

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-96921
(P2019-96921A)

(43) 公開日 令和1年6月20日(2019.6.20)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
HO4W 72/04 (2009.01) HO4W 72/04 136 5K067
 HO4W 72/04 137

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2016-77078 (P2016-77078)
 (22) 出願日 平成28年4月7日(2016.4.7)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府堺市堺区匠町1番地
 (74) 代理人 100160783
 弁理士 堅田 裕之
 (72) 発明者 鈴木 翔一
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 相羽 立志
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 5K067 AA21 DD11 EE02 EE10 JJ23

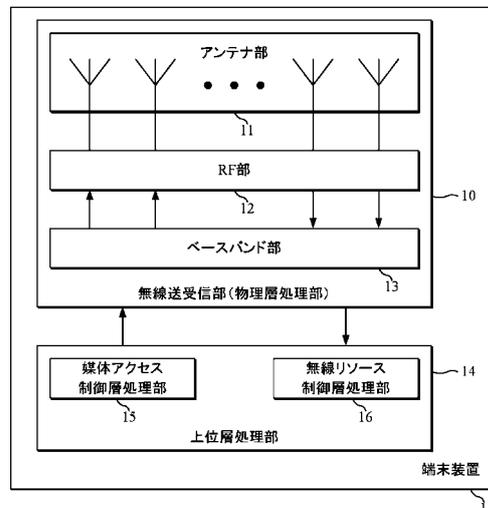
(54) 【発明の名称】 端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路

(57) 【要約】

【課題】 端末装置および基地局装置が互いに、上りリンクの信号を用いて効率的に通信すること。

【解決手段】 DCIフォーマットを含むPDCCHを受信し、前記PDCCHの検出に基づいてPUSCHを用いた送信を行い、尚且つ、(i)前記PUSCHでの送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(ii)前記DCIフォーマットを含む前記PDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(iii)1つのサブフレームにおける前記PUSCHを伝送するSC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access)シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記PUSCHを用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を受信する受信部と、

前記 P D C C H の検出に基づいて P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた送信を行う送信部と、を備え、

前記送信部は、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する

端末装置。

【請求項 2】

前記上りリンク制御情報は、チャンネル状態情報を含む

請求項 1 の端末装置。

【請求項 3】

D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を送信する送信部と、

前記 P D C C H の送信に対応する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた受信を行う受信部と、を備え、

前記受信部は、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の受信を行うことを決定する

基地局装置。

【請求項 4】

前記上りリンク制御情報は、チャンネル状態情報を含む

請求項 3 の基地局装置。

【請求項 5】

端末装置に用いられる通信方法であって、

D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を受信し、

前記 P D C C H の検出に基づいて P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた送信を行い、

(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する

端末装置。

【請求項 6】

前記上りリンク制御情報は、チャンネル状態情報を含む

請求項 5 の通信方法。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

基地局装置に用いられる通信方法であって、

D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を送信し、

前記 P D C C H の送信に対応する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた受信を行い、

(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の受信を行うことを決定する

通信方法。

【請求項 8】

前記上りリンク制御情報は、チャンネル状態情報を含む

請求項 7 の通信方法。

【請求項 9】

端末装置に実装される集積回路であって、

D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を受信する受信回路と、

前記 P D C C H の検出に基づいて P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた送信を行う送信回路と、を備え、

前記送信回路は、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する

集積回路。

【請求項 10】

前記上りリンク制御情報は、チャンネル状態情報を含む

請求項 9 の集積回路。

【請求項 11】

基地局装置に実装される集積回路であって、

D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を送信する送信回路と、

前記 P D C C H の送信に対応する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた受信を行う受信回路と、を備え、

前記受信回路は、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の受信を行うことを決定する

集積回路。

【請求項 12】

前記上りリンク制御情報は、チャンネル状態情報を含む

10

20

30

40

50

請求項 11 の集積回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution (LTE, 登録商標)」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access: EUTRA」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) において検討されている。LTE では、基地局装置を eNodeB (evolved NodeB)、端末装置を UE (User Equipment) とも称する。LTE は、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

10

【0003】

LTE は、時分割複信 (Time Division Duplex: TDD) に対応している。TDD 方式を採用した LTE を TD-LTE または LTE-TDD とも称する。TDD において、上りリンク信号と下りリンク信号が時分割多重される。また、LTE は、周波数分割複信 (Frequency Division Duplex: FDD) に対応している。

【0004】

20

3GPP において、上りリンクのキャパシティの強化のために、スペシャルサブフレームの UPTS において PUSCH を送信することが検討されている (非特許文献 1)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献 1】"Motivation for New Work Item Proposal: UL transmission Enhancement for LTE", R1-160226, CMCC, 3GPP TSG RAN Meeting #71, Gothenburg, Sweden, 7th - 10th March 2016.

【非特許文献 2】"3GPP TS 36.211 V12.5.0 (2015-03)", 26th March, 2015.

【非特許文献 3】"3GPP TS 36.213 V12.5.0 (2015-03)", 26th March, 2015.

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上りリンク信号を用いて効率的に基地局装置と通信することができる端末装置、該端末装置と通信する基地局装置、該端末装置に用いられる通信方法、該基地局装置に用いられる通信方法、該端末装置に実装される集積回路、該基地局装置に実装される集積回路を提供する。ここで、当該上りリンク信号は、PUSCH、SRSS、および/または、PRACH を含んでもよい。ここで、当該上りリンク信号は、UL-SCH、および/または、CSI を含んでもよい。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

(1) 本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第 1 の態様は、端末装置であって、DCI (Downlink Control Information) フォーマットを含む PDCCH (Physical Downlink Control Channel) を受信する受信部と、前記 PDCCH の検出に基づいて PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) を用いた送信を行う送信部と、を備え、前記送信部は、(i) 前記 PUSCH での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(ii) 前記 DCI フォーマットを含む前記 PDCCH を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(iii) 1 つのサブフレームにおける前記 PUSCH を伝送する SC-FDMA (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数

50

に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する。

【 0 0 0 8 】

(2) 本発明の第 2 の態様は、基地局装置であって、 D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を送信する送信部と、前記 P D C C H の送信に対応する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた受信を行う受信部と、を備え、前記受信部は、 (i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、 (i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、 (i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の受信を行うことを決定する。

10

【 0 0 0 9 】

(3) 本発明の第 3 の態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、 D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を受信し、前記 P D C C H の検出に基づいて P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた送信を行い、 (i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、 (i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、 (i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する。

20

【 0 0 1 0 】

(4) 本発明の第 4 の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、 D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を送信し、前記 P D C C H の送信に対応する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた受信を行い、 (i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、 (i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、 (i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の受信を行うことを決定する。

30

【 0 0 1 1 】

(5) 本発明の第 5 の態様は、端末装置に実装される集積回路であって、 D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を受信する受信回路と、前記 P D C C H の検出に基づいて P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた送信を行う送信回路と、を備え、前記送信回路は、 (i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、 (i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、 (i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する。

40

【 0 0 1 2 】

(6) 本発明の第 6 の態様は、基地局装置に実装される集積回路であって、 D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Cont

50

rol Channel) を送信する送信回路と、前記 P D C C H の送信に対応する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた受信を行う受信回路と、を備え、前記受信回路は、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の受信を行うことを決定する。

【発明の効果】

10

【0013】

この発明によれば、端末装置および基地局装置は互いに、上りリンク信号を用いて効率的に通信することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施形態における無線通信システムの概念図である。

【図2】本実施形態におけるフレーム構造タイプ2の無線フレームの概略構成を示す図である。

【図3】本実施形態における上りリンクスロットの概略構成を示す図である。

【図4】本実施形態における上りリンクサイクリックプリフィックス設定の一例を示す図である。

20

【図5】本実施形態における U L / D L 設定を示す図である。

【図6】本実施形態における上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図7】本実施形態におけるスペシャルサブフレームの一例を示す図である。

【図8】本実施形態における下りリンクにおけるノーマル C P に対するスペシャルサブフレーム設定 (special subframe configuration) の一例を示す図である。

【図9】本実施形態における P D C C H が検出されるサブフレームと、対応する P U S C H 送信が調整されるサブフレームの関係の一例を示す図である。

【図10】本実施形態における P D C C H が検出されるサブフレームと、対応する P U S C H 送信が調整されるサブフレームの関係の一例を示す図である。

30

【図11】本実施形態における P U S C H で送信される情報の決定方法の一例を示すフロー図である。

【図12】本実施形態における端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。

【図13】本実施形態における基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0016】

図1は、本実施形態における無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、端末装置1A~1C、および基地局装置3を具備する。以下、端末装置1A~1Cを端末装置1という。

40

【0017】

以下、キャリアアグリゲーションについて説明する。

【0018】

端末装置1は、複数のサービングセルが設定されてもよい。端末装置1が複数のサービングセルを介して通信する技術をセルアグリゲーション、またはキャリアアグリゲーションと称する。端末装置1に対して設定される複数のサービングセルのそれぞれにおいて、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルの一部において、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルのグループのそれぞれにおいて、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルのグルー

50

ブの一部において、本発明が適用されてもよい。キャリアアグリゲーションにおいて、設定された複数のサービングセルを集約されたサービングセルとも称する。

【 0 0 1 9 】

本実施形態の無線通信システムは、T D D (Time Division Duplex) および / または F D D (Frequency Division Duplex) が適用される。セルアグリゲーションの場合には、複数のサービングセルの全てに対して T D D が適用されてもよい。また、セルアグリゲーションの場合には、T D D が適用されるサービングセルと F D D が適用されるサービングセルが集約されてもよい。本実施形態において、T D D が適用されるサービングセルを T D D サービングセル、または、フレーム構造タイプ 2 を用いるサービングセルとも称する。

10

【 0 0 2 0 】

設定された複数のサービングセルは、1つのプライマリーセルと1つまたは複数のセカンダリーセルとを含む。プライマリーセルは、初期コネクション確立 (initial connection establishment) プロシージャが行なわれたサービングセル、コネクション再確立 (connection re-establishment) プロシージャを開始したサービングセル、または、ハンドオーバープロシージャにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。R R C (Radio Resource Control) コネクションが確立された時点、または、後に、セカンダリーセルが設定されてもよい。

【 0 0 2 1 】

下りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを下りリンクコンポーネントキャリアと称する。上りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを上りリンクコンポーネントキャリアと称する。下りリンクコンポーネントキャリア、および、上りリンクコンポーネントキャリアを総称して、コンポーネントキャリアと称する。T D D において、上りリンクにおいてサービングセルに対応するキャリアと、下りリンクにおいてサービングセルに対応するキャリアは同じである。

20

【 0 0 2 2 】

端末装置 1 は、同じバンドにおいて集約される複数の T D D サービングセル (コンポーネントキャリア) において、複数の物理チャネル / 複数の物理シグナルの同時送信を行うことができる。端末装置 1 は、同じバンドにおいて集約される複数の T D D サービングセル (コンポーネントキャリア) において、複数の物理チャネル / 複数の物理シグナルの同時受信を行うことができる。

30

【 0 0 2 3 】

本実施形態の物理チャネルおよび物理シグナルについて説明する。

【 0 0 2 4 】

図 1 において、端末装置 1 から基地局装置 3 への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ P U C C H (Physical Uplink Control Channel)
- ・ P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ P R A C H (Physical Random Access Channel)

40

【 0 0 2 5 】

P U C C H は、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) を送信するために用いられる。上りリンク制御情報を、制御データ、または、制御情報フィードバックとも称する。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI)、初期送信のための P U S C H (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) リソースを要求するために用いられるスケジューリングリクエスト (Scheduling Request: SR)、下りリンクデータ (Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH, Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) に対する H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) を含む。

50

【 0 0 2 6 】

チャンネル状態情報は、少なくとも、C Q I (Channel Quality Indicator)、P M I (Precoding Matrix Indicator)、および、R I (Rank Indication)を含んでもよい。チャンネル状態情報は、P D S C H送信に関連してもよい。C Q Iは、所定の条件を満たすP D S C H送信に対する変調方式、符号化率、および/または、周波数利用効率に関連する。P M Iは、P D S C H送信に対する好ましいコードブックインデックス(プリコーディング行列)を示す。R Iは、P D S C H送信に対する利用可能な送信レイヤーの数に対応する。

【 0 0 2 7 】

P U S C Hは、上りリンクデータ(Uplink-Shared Channel: UL-SCH)を送信するために用いられる。また、P U S C Hは、上りリンクデータと共にH A R Q - A C Kおよび/またはチャンネル状態情報を送信するために用いられてもよい。P U S C Hは、チャンネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。P U S C Hは、H A R Q - A C Kおよびチャンネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

10

【 0 0 2 8 】

P R A C Hは、ランダムアクセスプリアンプを送信するために用いられる。

【 0 0 2 9 】

図1において、上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理シグナルが用いられる。上りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

20

・上りリンク参照信号(Uplink Reference Signal: UL RS)

【 0 0 3 0 】

本実施形態において、以下の2つのタイプの上りリンク参照信号が用いられる。

・D M R S (Demodulation Reference Signal)

・S R S (Sounding Reference Signal / Sounding Reference Symbol)

【 0 0 3 1 】

D M R Sは、P U S C HまたはP U C C Hの送信に関連する。D M R Sは、P U S C HまたはP U C C Hと時間多重される。基地局装置3は、P U S C HまたはP U C C Hの伝搬路補正を行なうためにD M R Sを使用する。以下、P U S C HとD M R Sを共に送信することを、単にP U S C Hを送信すると称する。以下、P U C C HとD M R Sを共に送信

30

【 0 0 3 2 】

S R Sは、P U S C HまたはP U C C Hの送信に関連しない。基地局装置3は、チャンネル状態の測定のためにS R Sを用いてもよい。S R Sは、上りリンクサブフレームにおける最後のS C - F D M A (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access)シンボル、または、U p P T SにおけるS C - F D M Aシンボルにおいて送信される。

【 0 0 3 3 】

図1において、基地局装置3から端末装置1への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

40

・P B C H (Physical Broadcast Channel)

・P C F I C H (Physical Control Format Indicator Channel)

・P H I C H (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)

・P D C C H (Physical Downlink Control Channel)

・E P D C C H (Enhanced Physical Downlink Control Channel)

・P D S C H (Physical Downlink Shared Channel)

・P M C H (Physical Multicast Channel)

【 0 0 3 4 】

P B C Hは、端末装置1で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック(Master Information Block: MIB, Broadcast Channel: BCH)を報知するために用いられる

50

。

【0035】

P C F I C H は、P D C C H の送信に用いられる領域（O F D M シンボル）を指示する情報を送信するために用いられる。

【0036】

P H I C H は、基地局装置 3 が受信した上りリンクデータ（Uplink Shared Channel: UL-SCH）に対する A C K（ACKnowledgement）または N A C K（Negative ACKnowledgement）を示す H A R Q インディケータ（H A R Q フィードバック、応答情報）を送信するために用いられる。

【0037】

P D C C H および E P D C C H は、下りリンク制御情報（Downlink Control Information: DCI）を送信するために用いられる。下りリンク制御情報を、D C I フォーマットとも称する。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント（downlink grant）および上りリンクグラント（uplink grant）を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント（downlink assignment）または下りリンク割り当て（downlink allocation）とも称する。

10

【0038】

下りリンクグラントは、単一のセル内の単一の P D S C H のスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、該下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内の P D S C H のスケジューリングに用いられる。

20

【0039】

上りリンクグラントは、単一のセル内の単一の P U S C H のスケジューリングに用いられる。ここで、当該単一の P U S C H は 1 つの送信アンテナポートに対応する。上りリンクグラントは、該上りリンクグラントが送信されたサブフレームより 4 つ以上後のサブフレーム内の単一の P U S C H のスケジューリングに用いられる。P D C C H で送信される上りリンクグラントを、D C I フォーマット 0 とも称する。

【0040】

下りリンクグラント、または、上りリンクグラントに付加される C R C パリティビットは、C - R N T I（Cell-Radio Network Temporary Identifier）、T e m p o r a r y C - R N T I、または、S P S C - R N T I（Semi Persistent Scheduling Cell-Radio Network Temporary Identifier）でスクランブルされる。C - R N T I および S P S C - R N T I は、セル内において端末装置を識別するための識別子である。T e m p o r a r y C - R N T I は、コンテンションベースランダムアクセス手順（contention based random access procedure）中に、ランダムアクセスプリアンブルを送信した端末装置 1 を識別するために用いられる識別子である。

30

【0041】

C - R N T I、および、T e m p o r a r y C - R N T I は、単一のサブフレームにおける P D S C H または P U S C H を制御するために用いられる。S P S C - R N T I は、P D S C H または P U S C H のリソースを周期的に割り当てるために用いられる。

40

【0042】

P D S C H は、下りリンクデータ（Downlink Shared Channel: DL-SCH）を送信するために用いられる。

【0043】

P M C H は、マルチキャストデータ（Multicast Channel: MCH）を送信するために用いられる。

【0044】

図 1 において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理シグナルが用いられる。下りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

・同期信号（Synchronization signal: SS）

50

・下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS)

【0045】

同期信号は、端末装置1が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。TDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0、1、5、6に配置される。FDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0と5に配置される。

【0046】

下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

【0047】

下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理シグナルを総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理シグナルを総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理シグナルおよび上りリンク物理シグナルを総称して、物理シグナルと称する。

【0048】

BCH、MCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (transport block: TB) またはMAC PDU (Protocol Data Unit) とも称する。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す (deliver) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行なわれる。

【0049】

基地局装置3と端末装置1は、上位層 (higher layer) において信号をやり取り (送受信) する。例えば、基地局装置3と端末装置1は、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) 層において、RRCシグナリング (RRC message: Radio Resource Control message、RRC information: Radio Resource Control informationとも称される) を送受信してもよい。また、基地局装置3と端末装置1は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層において、MAC CE (Control Element) を送受信してもよい。ここで、RRCシグナリング、および/または、MAC CEを、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。PUSCHおよびPDSCHは、RRCシグナリング、および、MAC CEを送信するために用いられる。

【0050】

図2は、本実施形態におけるフレーム構造タイプ2の無線フレームの概略構成を示す図である。フレーム構造タイプ2は、TDDに適用できる。図2において、横軸は時間軸である。

【0051】

時間領域における種々のフィールドのサイズは、時間ユニット $T_s=1/(15000 \cdot 2048)$ 秒の数によって表現される。フレーム構造タイプ2の無線フレームの長さは、 $T_f=307200 \cdot T_s=10\text{ms}$ である。フレーム構造タイプ2の無線フレームは、時間領域において連続する2つのハーフフレームを含む。それぞれのハーフフレームの長さは、 $T_{\text{half-frame}}=153600 \cdot T_s=5\text{ms}$ である。それぞれのハーフフレームは、時間領域において連続する5つのサブフレームを含む。それぞれのサブフレームの長さは、 $T_{\text{subframe}}=30720 \cdot T_s=1\text{ms}$ である。それぞれのサブフレーム i は、時間領域において連続する2つのスロットを含む。該時間領域において連続する2つのスロットは、無線フレーム内のスロット番号 n_s が $2i$ のスロット、および、無線フレーム内のスロット番号 n_s が $2i+1$ のスロットである。それぞれのスロットの長さは、 $T_{\text{slot}}=153600 \cdot n_s=0.5\text{ms}$ である。それぞれの無線フレームは、時間領域にお

10

20

30

40

50

いて連続する10のサブフレームを含む。それぞれの無線フレームは、時間領域において連続する20のスロット ($n_s=0,1,\dots,19$) を含む。

【0052】

以下、本実施形態のスロットの構成について説明する。図3は、本実施形態における上りリンクスロットの概略構成を示す図である。図3において、1つのセルにおける上りリンクスロットの構成を示す。図3において、横軸は時間軸であり、縦軸は周波数軸である。図3において、 l はSC-FDMAシンボル番号/インデックスであり、 k はサブキャリア番号/インデックスである。

【0053】

スロットのそれぞれにおいて送信される物理シグナルまたは物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは複数のサブキャリアと複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリア番号/インデックス k 、および、SC-FDMAシンボル番号/インデックス l によって表される。

10

【0054】

リソースグリッドは、アンテナポート毎に定義される。本実施形態では、1つのアンテナポートに対する説明を行う。複数のアンテナポートのそれぞれに対して、本実施形態が適用されてもよい。

【0055】

上りリンクスロットは、時間領域において、複数のSC-FDMAシンボル l ($l=0,1,\dots,N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$) を含む。 $N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$ は、1つの上りリンクスロットに含まれるSC-FDMAシンボルの数を示す。上りリンクにおけるノーマルCP (normal Cyclic Prefix) に対して、 $N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$ は7である。上りリンクにおける拡張CP (extended CP) に対して、 $N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$ は6である。

20

【0056】

端末装置1は、上りリンクにおけるCP長を示すパラメータUL-CyclicPrefixLengthを基地局装置3から受信する。基地局装置3は、セルに対応する該パラメータUL-CyclicPrefixLengthを含むシステムインフォメーションを、該セルにおいて報知してもよい。

【0057】

図4は、本実施形態における上りリンクサイクリックプリフィクス設定の一例を示す図である。 $N_{\text{CP},l}$ はスロットにおけるSC-FDMAシンボル l に対する上りリンクCP長を示す。上りリンクサイクリックプリフィクス設定 (UL-CyclicPrefixLength) がノーマルCPである場合、 $l=0$ に対して $N_{\text{CP},0}=160$ である。CP長を除くSC-FDMAシンボル l の長さは、 $2048 \cdot T_s$ であり、CP長を含むSC-FDMAシンボル l の長さは、 $(N_{\text{CP},l}+2048) \cdot T_s$ である。

30

【0058】

上りリンクスロットは、周波数領域において、複数のサブキャリア k ($k=0,1,\dots,N_{\text{RB}}^{\text{UL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$) を含む。 $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ は、 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ の倍数によって表現される、サービングセルに対する上りリンク帯域幅設定である。 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ は、サブキャリアの数によって表現される、周波数領域における(物理)リソースブロックサイズである。本実施形態において、サブキャリア間隔 f は15kHzであり、 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ は12である。すなわち、本実施形態において $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ は、180kHzである。

40

【0059】

リソースブロックは、物理チャネルのリソースエレメントへのマッピングを表すために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックが定義される。物理チャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において $N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$ の連続するSC-FDMAシンボルと周波数領域において $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ の連続するサブキャリアとから定義される。ゆえに、1つの物理リソースブロックは(

50

$N_{\text{sym}}^{\text{UL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$) のリソースエレメントから構成される。1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応する。物理リソースブロックは周波数領域において、周波数の低いほうから順に番号(0, 1, ..., $N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 1$)が付けられる。

【0060】

本実施形態における下りリンクのスロットは、複数のOFDMシンボルを含む。本実施形態における下りリンクのスロットの構成は、リソースグリッドが複数のサブキャリアと複数のOFDMシンボルによって定義される

点を除いて基本的に同じであるため、下りリンクのスロットの構成の説明は省略する。

【0061】

TDDサービングセルにおいて、該TDDサービングセルに対する上りリンク帯域幅設定の値と、該TDDサービングセルに対する下りリンク帯域幅設定の値は同じである。

10

【0062】

リソースブロックは、ある物理チャネル(PDSCHまたはPUSCHなど)のリソースエレメントへのマッピングを表現するために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックが定義される。ある物理チャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において7個の連続するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルと周波数領域において12個の連続するサブキャリアとから定義される。ゆえに、1つの物理リソースブロックは(7×12)個のリソースエレメントから構成される。また、1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応し、周波数領域において180kHzに対応する。物理リソースブロックは周波数領域において0から番号が付けられる。

20

【0063】

上りリンクスロットにおけるSC-FDMAシンボル l における時間-連続(time-continuous)シグナル $s_l(t)$ は、数式(1)によって与えられる。数式(1)は、上りリンク物理シグナル、および、PACHを除く上りリンク物理チャネルに適用される。

【0064】

【数1】

$$s_l(t) = \sum_{k=-\lfloor N_{\text{RB}}^{\text{UL}} N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / 2 \rfloor}^{\lfloor N_{\text{RB}}^{\text{UL}} N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / 2 \rfloor - 1} a_{k^{(-)}, l} \cdot e^{j2\pi(k+1/2)\Delta f(t - N_{\text{CP}, l} T_s)}$$

30

for $0 \leq t < (N_{\text{CP}, l} + 2048) \times T_s$

where $k^{(-)} = k + \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{UL}} N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / 2 \rfloor$ and $\Delta f = 15 \text{ kHz}$

40

【0065】

ここで、 $a_{k, l}$ は、リソースエレメント(k, l)のコンテンツである。スロットにおけるSC-FDMAシンボルは、 $l = 0$ からスタートし、 l の昇順で送信される。SC-FDMAシンボル $l > 0$ は、スロット内における数式(2)によって定義される時間にスタートする。

【0066】

【数 2】

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

【0067】

10

以下、本実施形態のUL/DL設定 (uplink/downlink configuration) について説明する。

【0068】

フレーム構造タイプ2に対して、以下の3つのタイプのサブフレームが定義される。

- ・下りリンクサブフレーム
- ・上りリンクサブフレーム
- ・スペシャルサブフレーム

【0069】

下りリンクサブフレームは下りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。上りリンクサブフレームは上りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。スペシャルサブフレームは3つのフィールドから構成される。該3つのフィールドは、DwPTS (Downlink Pilot Time Slot)、GP (Guard Period)、およびUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) である。DwPTS、GP、およびUpPTSの合計の長さは1msである。DwPTSは下りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。UpPTSは上りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。GPは下りリンク送信および上りリンク送信が行なわれないフィールドである。尚、スペシャルサブフレームは、DwPTSおよびGPのみによって構成されてもよいし、GPおよびUpPTSのみによって構成されてもよい。

20

【0070】

フレーム構造タイプ2の無線フレームは、少なくとも下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、およびスペシャルサブフレームから構成される。フレーム構造タイプ2の無線フレームの構成は、UL/DL設定によって示される。端末装置1は、基地局装置3からUL/DL設定を示す情報を受信する。基地局装置3は、セルに対応するUL/DL設定を示す情報を含むシステムインフォメーションを、該セルにおいて報知してもよい。

30

【0071】

図5は、本実施形態におけるUL/DL設定を示す図である。図5は1つの無線フレームにおけるUL/DL設定を示す。図7において、Dは下りリンクサブフレームを示し、Uは上りリンクサブフレームを示し、Sはスペシャルサブフレームを示す。サブフレーム番号は、無線フレーム内のサブフレームを識別するために用いられる。

40

【0072】

FDDにおいて全てのサブフレームが、下りリンクサブフレームである。FDDにおいて全てのサブフレームが上りリンクサブフレームである。

【0073】

図6は、本実施形態における上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図7は、本実施形態におけるスペシャルサブフレームの一例を示す図である。図6、および、図7において、横軸は時間軸であり、縦軸は周波数軸である。図6、および、図7において、下りリンクサイクリックプリフィックス設定、および、上りリンクサイクリックプリフィックス設定は、ノーマルサイクリックプリフィックスである。

【0074】

50

DwPTSは、スペシャルサブフレームの最初のシンボルを含む。UpPTSは、スペシャルサブフレームの最後のシンボルを含む。GPは、DwPTSとUpPTSの間に存在する。端末装置1は、GPの間に、下りリンクの受信処理から上りリンクの送信処理への切り替えを行ってもよい。UpPTSにおいて、PUSCH、SRSS、および、PRACHが送信される。

【0075】

図8は、本実施形態における下りリンクにおけるノーマルCPに対するスペシャルサブフレーム設定 (special subframe configuration) の一例を示す図である。下りリンクにおけるノーマルCPに対するスペシャルサブフレーム設定が0である場合、DwPTSの長さは $6592 \cdot T_s$ であり、DwPTSはノーマルCPを含む3つのOFDMシンボルを含む。下りリンクにおけるノーマルCPに対するスペシャルサブフレーム設定が0であり、上りリンクCP設定 (uplink cyclic prefix configuration) がノーマルCPである場合、UpPTSの長さは $(1+X) \cdot 2192 \cdot T_s$ であり、UpPTSはノーマルCPを含む $(1+X)$ のSC-FDMAシンボルを含む。

10

【0076】

当該Xは、UpPTS内の追加されたSC-FDMAシンボルの数である。当該Xの値は、基地局装置3から受信したRRC層のパラメータUpPtsAddに基づいて与えられてもよい。当該Xのデフォルト値は0であってもよい。すなわち、当該RRC層のパラメータによって当該Xの値が設定されない場合、当該Xの値は0であってもよい。追加されたSC-FDMAシンボルを、拡張されたSC-FDMAシンボルとも称する。 $(1+X)$ の1は、当該RRC層のパラメータUpPtsAddに基づいてUpPTS内の追加されていないSC-FDMAシンボルの数である。

20

【0077】

例えば、パラメータpusch-UpPtsAddの値が6である場合、 $(Y+X)$ の値は6である。当該Yは、1または2である。ここで、スペシャルサブフレーム設定が0の場合、Yの値は1であり、Xの値は5である。ここで、スペシャルサブフレーム設定が5または9の場合、Yの値は2であり、Xの値は4である。

【0078】

パラメータUpPtsAddは、当該パラメータUpPtsAddが対応するスペシャルサブフレームを示すパラメータを含んでもよい。あるサービングセルに対して、パラメータUpPtsAddは、全てのスペシャルサブフレームに適用されてもよい。あるサービングセルに対して、パラメータUpPtsAddは、一部のスペシャルサブフレームに適用されてもよい。例えば、サブフレーム番号1のスペシャルサブフレームに対してパラメータUpPtsAddが適用され、サブフレーム番号6のスペシャルサブフレームに対してパラメータUpPtsAddが適用されなくてもよい。すなわち、サブフレーム番号1のスペシャルサブフレームは追加されたUpPTSを含んでもよく、サブフレーム番号6のスペシャルサブフレームは追加されていないUpPTSを含んでもよい。

30

【0079】

図9、および、図10は、本実施形態におけるPDCCHが検出されるサブフレームと、対応するPUSCH送信が調整されるサブフレームの関係の一例を示す図である。ここで、当該PDCCHは、上りリンクグラントを含む。端末装置1は、サブフレームnにおける上りリンクグラントを含むPDCCHの検出に基づいて、当該PDCCHに対応するPUSCH送信をサブフレーム $n+k$ に調整する。当該kの値は、少なくとも、図9の表、UL/DL設定、および、対応するPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号に応じて与えられてもよい。

40

【0080】

図10において、UL/DL設定は2である。図10において、端末装置1は、サブフレーム番号3の下りリンクサブフレームにおける上りリンクグラントを含むPDCCH (1000)の検出に基づいて、当該上りリンクグラントを含むPDCCHに対応するPUSCH送信 (1001)をサブフレーム番号7の上りリンクサブフレームに調整する。

50

【 0 0 8 1 】

図 1 0 において、端末装置 1 は、サブフレーム番号 1 のスペシャルサブフレームにおける下りリンク制御情報を含む P D C C H (1 0 0 2) の検出に基づいて、当該下りリンク制御情報を含む P D C C H に対応する P U S C H 送信 (1 0 0 3) をサブフレーム番号 6 のスペシャルサブフレームに調整する。

【 0 0 8 2 】

すなわち、P U S C H が送信されるサブフレームが上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームの何れであるかは、少なくとも、図 9 の表、U L / D L 設定、および、対応する P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号に基づいて与えられてもよい。

10

【 0 0 8 3 】

図 1 1 は、本実施形態における P U S C H で送信される情報の決定方法の一例を示すフロー図である。

【 0 0 8 4 】

端末装置 1 は、条件 1 1 0 0 に基づいて、以下の処理 A および処理 B の何れを実行するかを決定してもよい。基地局装置 3 は、条件 1 1 0 0 に基づいて、処理 A および処理 B の何れに対応する処理を実行するかを決定してもよい。処理 A および処理 B は、送信処理である。処理 A に対応する処理、および、処理 B に対応する処理は、受信処理である。

【 0 0 8 5 】

条件 1 1 0 0 は、少なくとも、以下の条件 A から条件 G の一部、または、全部を含んでもよい。

20

(条件 A) " resource allocation " フィールドに基づいて割り当てられたリソースブロックの総数 (N_{PRB})

(条件 B) " modulation and coding scheme and redundancy version " フィールド (I_{MCS}) の値 (M C S インデックス)

(条件 C) " CSI request " フィールドの値、および / または、ビット数

(条件 D) U L / D L 設定

(条件 E) P U S C H 送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか

(条件 F) 上りリンクグラントを含む P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号

30

(条件 G) 1 つのサブフレームにおける P U S C H を伝送する S C - F D M A シンボルの数 (N_{symb})

【 0 0 8 6 】

(処理 A) 端末装置 1 は、P U S C H を用いてトランスポートブロック (U L - S C H 、上りリンクデータ) を送信せず、尚且つ、当該 P U S C H を用いて上りリンク制御情報のみを送信する。すなわち、端末装置 1 は、トランスポートブロックを含まない P U S C H (U L - S C H 、上りリンクデータ) を用いて、上りリンク制御情報を送信する。ここで、当該上りリンク制御情報は、少なくとも C S I を含む。

(処理 B) 端末装置 1 は、トランスポートブロックのサイズを決定し、尚且つ、P U S C H を用いて、少なくとも、当該トランスポートブロックを送信する。

40

【 0 0 8 7 】

ここで、" resource allocation " フィールド、" modulation and coding scheme and redundancy version " フィールド、および、" CSI request " フィールドは、上りリンクグラントに含まれる。" resource allocation " フィールドを、" Resource block assignment and hopping resource allocation " フィールドとも称する。

【 0 0 8 8 】

N_{PRB} は、P U S C H 送信のために割り当てられたリソースブロックの総数である。すなわち、当該リソースブロックの総数は、P U S C H 送信のためにスケジュールされた帯域幅を表現する。

50

【 0 0 8 9 】

MCS インデックスは、PUSCH に対する変調次数 (Q'_m)、PUSCH に対する TBS インデックス (I_{TBS})、および、PUSCH に対するリダンダンリーバージョン (rv_{idx}) に対応する。TBS インデックス (I_{TBS}) は、トランスポートブロックのサイズを決定するために用いられる。リダンダンリーバージョン (rv_{idx}) は、トランスポートブロックの符号化のために用いられる。

【 0 0 9 0 】

"CSI request" フィールドは、非周期的な CSI レポートをトリガーするために用いられる。"CSI request" フィールドは、1 ビット、または、3 ビットであってもよい。

【 0 0 9 1 】

対応する上りリンクグラントが C-RNTI によって与えられる USS (UE-specific Search Space) にマップされる場合に、5 よりも多いサービングセルが設定された端末装置 1 に対して 3 ビットの "CSI request" フィールドが適用されてもよい。

【 0 0 9 2 】

対応する上りリンクグラントが CSS (Common Search Space) にマップされる場合に、端末装置 1 に対して 1 ビットの "CSI request" フィールドが適用されてもよい。対応する上りリンクグラントが C-RNTI によって与えられる USS (UE-specific Search Space) にマップされる場合に、1 つのサービングセルが設定された端末装置 1 に対して 1 ビットの "CSI request" フィールドが適用されてもよい。

【 0 0 9 3 】

"CSI request" フィールドが 1 ビットであり、尚且つ、"CSI request" フィールドが '1' にセットされている場合、1 つのサービングセルに対する非周期的な CSI レポートがトリガーされる。すなわち、"CSI request" フィールドが 1 ビットであり、尚且つ、"CSI request" フィールドが '1' にセットされている場合、1 つのサービングセルに対する CSI が、対応する PUSCH を用いて送信される。

【 0 0 9 4 】

"CSI request" フィールドが 3 ビットであり、尚且つ、"CSI request" フィールドが '000' 以外の値にセットされている場合、1 つ、または、複数のサービングセルに対する非周期的な CSI レポートがトリガーされる。すなわち、"CSI request" フィールドが 3 ビットであり、尚且つ、"CSI request" フィールドが '000' 以外の値にセットされている場合、1 つ、または、複数のサービングセルに対する CSI が、対応する PUSCH を用いて送信される。1 つのサービングセルに対する CSI を、1 つの CSI プロセスに対する CSI とも称する。

【 0 0 9 5 】

1 つのサブフレームにおける PUSCH を伝送する SC-FDMA シンボルの数 (N_{symb}) は、PUSCH 送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるかに、少なくとも基づいて与えられてもよい。

【 0 0 9 6 】

条件 1100 において、 $N_{PRB} \cdot X$ を少なくとも含む条件を満たす場合に処理 A が行われてもよく、それ以外の場合に処理 B が行われてもよい。当該 X の値は、少なくとも、上記の条件 A から条件 G の一部、または、全部に基づいてもよい。

【 0 0 9 7 】

以下、条件 1100 の第 1 の変形例について説明する。

【 0 0 9 8 】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request" フィールドが 1 ビットであり、"CSI request" フィールドが非周期的な CSI レポートをトリガーするようセットされており、尚且つ、PUSCH が上りリンクサブフレームにおいて送信される場合、当該 X の値は Y_1 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request" フィールドが 1 ビットであり、"CSI request" フィールドが非周期的な CSI レポートをトリガーするようセットされており

10

20

30

40

50

、 $N_{PRB} = Y_1$ であり、尚且つ、PUSCHが上りリンクサブフレームにおいて送信される場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_1 は、4であってもよい。

【0099】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが1ビットであり、“CSI request”フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、尚且つ、PUSCHがスペシャルサブフレームにおいて送信される場合、当該 X の値は Y_2 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが1ビットであり、“CSI request”フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_2$ であり、尚且つ、PUSCHがスペシャルサブフレームにおいて送信される場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_2 は、4より大きい整数、または、8であってもよい。

10

【0100】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが3ビットであり、“CSI request”フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、PUSCHが上りリンクサブフレームにおいて送信される場合、当該 X の値は Y_3 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが3ビットであり、“CSI request”フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_3$ であり、尚且つ、PUSCHが上りリンクサブフレームにおいて送信される場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_3 は、4であってもよい。

20

【0101】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが3ビットであり、“CSI request”フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、PUSCHがスペシャルサブフレームにおいて送信される場合、当該 X の値は Y_4 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが3ビットであり、“CSI request”フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_4$ であり、尚且つ、PUSCHがスペシャルサブフレームにおいて送信される場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_4 は、4より大きい整数、または、8であってもよい。

30

【0102】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが3ビットであり、“CSI request”フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、PUSCHが上りリンクサブフレームにおいて送信される場合、当該 X の値は Y_5 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが3ビットであり、“CSI request”フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_5$ であり、尚且つ、PUSCHが上りリンクサブフレームにおいて送信される場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_5 は、20であってもよい。

40

【0103】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが3ビットであり、“CSI request”フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、PUSCHがスペシャルサブフレームにおいて送信される場合、当該 X の値は Y_6 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、“CSI request”フィールドが3ビットであり、“CSI request”フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_6$ であり、尚且つ、PUSCHがスペシャルサブフレームにおいて送信される場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_6 は、20より大きい整数、または、40であってもよい。

【0104】

50

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、尚且つ、"CSI request"フィールドが5よりも多いCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしている場合、当該Xの値は無限大であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされている場合、端末装置1は、PUSCHが送信されるサブフレームが上りリンクサブフレームおよびスペシャルサブフレームの何れであるか、および、 N_{PRB} に関わらず、処理Aを実行してもよい。

【0105】

以下、条件1100の第2の変形例について説明する。

10

【0106】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第1の値である場合、当該Xの値は Y_1 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_1$ であり、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第1の値である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_1 は、4であってもよい。

20

【0107】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第2の値である場合、当該Xの値は Y_2 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_2$ であり、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第2の値である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_2 は、4より大きい整数、または、8であってもよい。

30

【0108】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第1の値である場合、当該Xの値は Y_3 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_3$ であり、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第1の値である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_3 は、4であってもよい。

40

【0109】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第2の値である場合、当該Xの値は Y_4 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_4$ であり、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第2の値である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_4 は、4より大きい整数、または、8であってもよい。

50

【0110】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第1の値である場合、当該Xの値は Y_5 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_5$ であり、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第1の値である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_5 は、20であってもよい。

【0111】

10

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第1の値である場合、当該Xの値は Y_6 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_6$ であり、尚且つ、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第1の値である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_6 は、20より大きい整数、または、40であってもよい。

20

【0112】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、尚且つ、"CSI request"フィールドが5よりも多いCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしている場合、当該Xの値は無限大であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされている場合、端末装置1は、上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号、および、 N_{PRB} に関わらず、処理Aを実行してもよい。

【0113】

30

以下、条件1100の第3の変形例について説明する。

【0114】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、尚且つ、 $N_{symb} > Z$ である場合、当該Xの値は Y_1 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_1$ であり、尚且つ、 $N_{symb} > Z$ である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_1 は、4であってもよい。当該Zは、整数であり、仕様書などによって予め定められた値であってもよい。

【0115】

40

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、尚且つ、 $N_{symb} \geq Z$ である場合、当該Xの値は Y_2 であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{PRB} = Y_2$ であり、尚且つ、 $N_{symb} \geq Z$ である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_2 は、4より大きい整数、または、8であってもよい。

【0116】

例えば、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしてお

50

り、尚且つ、 $N_{\text{symb}} > Z$ である場合、当該 X の値は Y_3 であってもよい。すなわち、 $I_{\text{MCS}} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{\text{PRB}} = Y_3$ であり、尚且つ、 $N_{\text{symb}} > Z$ である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_3 は、4であってもよい。

【0117】

例えば、 $I_{\text{MCS}} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、 $N_{\text{symb}} = Z$ である場合、当該 X の値は Y_4 であってもよい。すなわち、 $I_{\text{MCS}} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{\text{PRB}} = Y_4$ であり、尚且つ、 $N_{\text{symb}} = Z$ である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_4 は、4より大きい整数、または、8であってもよい。

10

【0118】

例えば、 $I_{\text{MCS}} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、 $N_{\text{symb}} > Z$ である場合、当該 X の値は Y_5 であってもよい。すなわち、 $I_{\text{MCS}} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{\text{PRB}} = Y_5$ であり、尚且つ、 $N_{\text{symb}} > Z$ である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_5 は、20であってもよい。

20

【0119】

例えば、 $I_{\text{MCS}} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしており、尚且つ、 $N_{\text{symb}} = Z$ である場合、当該 X の値は Y_6 であってもよい。すなわち、 $I_{\text{MCS}} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、 $N_{\text{PRB}} = Y_6$ であり、尚且つ、 $N_{\text{symb}} = Z$ である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。当該 Y_6 は、20より大きい整数、または、40であってもよい。

30

【0120】

例えば、 $I_{\text{MCS}} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、尚且つ、"CSI request"フィールドが5よりも多いCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしている場合、当該 X の値は無限大であってもよい。すなわち、 $I_{\text{MCS}} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされている場合、端末装置1は、 N_{symb} 、および、 N_{PRB} に関わらず、処理Aを実行してもよい。

【0121】

以下、条件1100の第4の変形例について説明する。

40

【0122】

条件1100において、 $P = Q$ を少なくとも含む条件を満たす場合に処理Aが行われてもよく、それ以外の場合に処理Bが行われてもよい。当該 P の値は、少なくとも、上記の条件Aから条件Gの一部、または、全部に基づいてもよい。

【0123】

当該 P の値は、以下の数式(3)、または、数式(4)に基づいて与えられてもよい。以下の数式(3)、および、数式(4)のうち何れの数式に基づいて当該 P の値が与えられるかは、上記の条件Aから条件Gの一部、または、全部に基づいてもよい。

【0124】

50

【数 3】

$$P = N_{\text{PRB}}$$

【0 1 2 5】

【数 4】

$$P = \max \left[\text{floor} \{ N_{\text{PRB}} \times \alpha \}, 1 \right]$$

【0 1 2 6】

10

max[]は、入力された複数の値のうち最小の値を返す関数である。floor{}は、入力された値よりも小さい、最も大きい整数を返す値である。αは、1より小さい少数である。αは、仕様書などによって予め定められた値であってもよい。αは、少なくとも、1つのサブフレームにおけるPUSCHを伝送するSC-FDMAシンボルの数(N_{symb})に基づいて与えられてもよい。

【0 1 2 7】

PUSCH送信が行われるサブフレームが上りリンクサブフレームである場合、Pの値は数式(3)に基づいて与えられてもよい。PUSCH送信が行われるサブフレームがスペシャルサブフレームである場合、Pの値は数式(4)に基づいて与えられてもよい。

【0 1 2 8】

20

上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第1の値である場合、Pの値は数式(3)に基づいて与えられてもよい。上りリンクグラントを含むPDCCHを検出したサブフレームのサブフレーム番号が第2の値である場合、Pの値は数式(4)に基づいて与えられてもよい。

【0 1 2 9】

N_{symb} > Zである場合、Pの値は数式(3)に基づいて与えられてもよい。N_{symb} ≤ Zである場合、Pの値は数式(4)に基づいて与えられてもよい。

【0 1 3 0】

例えば、I_{MCS} = 29であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされている場合、当該Qの値は4であってもよい。すなわち、I_{MCS} = 29であり、"CSI request"フィールドが1ビットであり、"CSI request"フィールドが非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、P = 4である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。

30

【0 1 3 1】

例えば、I_{MCS} = 29であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしている場合、当該Qの値は4であってもよい。すなわち、I_{MCS} = 29であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つのCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、P = 4である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。

40

【0 1 3 2】

例えば、I_{MCS} = 29であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしている場合、当該Qの値は20であってもよい。すなわち、I_{MCS} = 29であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされており、P = 20である場合、端末装置1は処理Aを実行してもよい。

【0 1 3 3】

例えば、I_{MCS} = 29であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、尚且つ、"CSI

50

request"フィールドが5よりも多いCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーしている場合、当該Qの値は無量大であってもよい。すなわち、 $I_{MCS} = 29$ であり、"CSI request"フィールドが3ビットであり、"CSI request"フィールドが1つよりも多く、6よりも少ないCSIプロセスに対する非周期的なCSIレポートをトリガーするようセットされている場合、端末装置1は、Pに関わらず、処理Aを実行してもよい。

【0134】

以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

【0135】

図12は、本実施形態における端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置1は、無線送受信部10、および、上位層処理部14を含んで構成される。無線送受信部10は、アンテナ部11、RF(Radio Frequency)部12、および、ベースバンド部13を含んで構成される。上位層処理部14は、媒体アクセス制御層処理部15、および、無線リソース制御層処理部16を含んで構成される。無線送受信部10を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

10

【0136】

上位層処理部14は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ(トランスポートブロック)を、無線送受信部10に出力する。上位層処理部14は、媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)層、パケットデータ統合プロトコル(Packet Data Convergence Protocol: PDCP)層、無線リンク制御(Radio Link Control: RLC)層、無線リソース制御(Radio Resource Control: RRC)層の処理を行なう。

20

【0137】

上位層処理部14が備える媒体アクセス制御層処理部15は、媒体アクセス制御層の処理を行う。媒体アクセス制御層処理部15は、無線リソース制御層処理部16によって管理されている各種設定情報/パラメータに基づいて、スケジューリングリクエストの伝送の制御を行う。

【0138】

上位層処理部14が備える無線リソース制御層処理部16は、無線リソース制御層の処理を行う。無線リソース制御層処理部16は、自装置の各種設定情報/パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部16は、基地局装置3から受信した上位層の信号に基づいて各種設定情報/パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御層処理部16は、基地局装置3から受信した各種設定情報/パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報/パラメータをセットする。

30

【0139】

無線送受信部10は、変調、復調、符号化、復号化などの物理層の処理を行う。無線送受信部10は、基地局装置3から受信した信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部14に出力する。無線送受信部10は、データを変調、符号化することによって送信信号を生成し、基地局装置3に送信する。

【0140】

RF部12は、アンテナ部11を介して受信した信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し(ダウンコンバート: down convert)、不要な周波数成分を除去する。RF部12は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部に出力する。

40

【0141】

ベースバンド部13は、RF部12から入力されたアナログ信号を、アナログ信号をデジタル信号に変換する。ベースバンド部13は、変換したデジタル信号からCP(Cyclic Prefix)に相当する部分を除去し、CPを除去した信号に対して高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform: FFT)を行い、周波数領域の信号を抽出する。

【0142】

ベースバンド部13は、データを逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)して、SC-FDMAシンボルを生成し、生成されたSC-FDMAシンボルにCPを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信

50

号をアナログ信号に変換する。ベースバンド部 1 3 は、変換したアナログ信号を R F 部 1 2 に出力する。

【 0 1 4 3 】

R F 部 1 2 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 1 3 から入力されたアナログ信号から余分な周波数成分を除去し、アナログ信号を搬送波周波数にアップコンバート (up convert) し、アンテナ部 1 1 を介して送信する。また、R F 部 1 2 は、電力を増幅する。また、R F 部 1 2 は送信電力を制御する機能を備えてもよい。R F 部 1 2 を送信電力制御部とも称する。

【 0 1 4 4 】

図 1 3 は、本実施形態における基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 3 は、無線送受信部 3 0、および、上位層処理部 3 4 を含んで構成される。無線送受信部 3 0 は、アンテナ部 3 1、R F 部 3 2、および、ベースバンド部 3 3 を含んで構成される。上位層処理部 3 4 は、媒体アクセス制御層処理部 3 5、および、無線リソース制御層処理部 3 6 を含んで構成される。無線送受信部 3 0 を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

10

【 0 1 4 5 】

上位層処理部 3 4 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。

20

【 0 1 4 6 】

上位層処理部 3 4 が備える媒体アクセス制御層処理部 3 5 は、媒体アクセス制御層の処理を行う。媒体アクセス制御層処理部 3 5 は、無線リソース制御層処理部 3 6 によって管理されている各種設定情報 / パラメータに基づいて、スケジューリングリクエストに関する処理を行う。

【 0 1 4 7 】

上位層処理部 3 4 が備える無線リソース制御層処理部 3 6 は、無線リソース制御層の処理を行う。無線リソース制御層処理部 3 6 は、物理下りリンク共用チャネルに配置される下りリンクデータ (トランスポートブロック)、システムインフォメーション、R R C メッセージ、M A C C E (Control Element) などを生成し、又は上位ノードから取得し、無線送受信部 3 0 に出力する。また、無線リソース制御層処理部 3 6 は、端末装置 1 各々の各種設定情報 / パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 3 6 は、上位層の信号を介して端末装置 1 各々に対して各種設定情報 / パラメータをセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御層処理部 3 6 は、各種設定情報 / パラメータを示す情報を送信 / 報知する。

30

【 0 1 4 8 】

無線送受信部 3 0 の機能は、無線送受信部 1 0 と同様であるため説明を省略する。

【 0 1 4 9 】

端末装置 1 が備える符号 1 0 から符号 1 6 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。基地局装置 3 が備える符号 3 0 から符号 3 6 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。

40

【 0 1 5 0 】

以下、本実施形態における、端末装置 1 および基地局装置 3 の種々の態様について説明する。

【 0 1 5 1 】

(1) 本実施形態の第 1 の態様は、端末装置 1 であって、D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を受信する受信部 1 0 と、前記 P D C C H の検出に基づいて P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた送信を行う送信部 1 0 と、を備え、前記送信部 1 0 は、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、

50

スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する。

【 0 1 5 2 】

(2) 本実施形態の第 2 の態様は、基地局装置 3 であって、D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を送信する送信部 3 0 と、前記 P D C C H の送信に対応する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた受信を行う受信部 3 0 と、を備え、前記受信部 3 0 は、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の受信を行うことを決定する。

10

【 0 1 5 3 】

(3) 本実施形態の第 3 の態様は、端末装置 1 に用いられる通信方法であって、D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を受信し、前記 P D C C H の検出に基づいて P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた送信を行い、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する。

20

【 0 1 5 4 】

(4) 本実施形態の第 4 の態様は、基地局装置 3 に用いられる通信方法であって、D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を送信し、前記 P D C C H の送信に対応する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた受信を行い、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の受信を行うことを決定する。

30

【 0 1 5 5 】

(5) 本実施形態の第 5 の態様は、端末装置 1 に実装される集積回路であって、D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を受信する受信回路 1 0 と、前記 P D C C H の検出に基づいて P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた送信を行う送信回路 1 0 と、を備え、前記送信回路 1 0 は、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少な

40

50

くとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の送信を行うことを決定する。

【 0 1 5 6 】

(6) 本実施形態の第 6 の態様は、基地局装置 3 に実装される集積回路であって、 D C I (Downlink Control Information) フォーマットを含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) を送信する送信回路 3 0 と、前記 P D C C H の送信に対応する P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) を用いた受信を行う受信回路 3 0 と、を備え、前記受信回路 3 0 は、(i) 前記 P U S C H での送信が行われるサブフレームが、上りリンクサブフレーム、および、スペシャルサブフレームのうちの何れであるか、(i i) 前記 D C I フォーマットを含む前記 P D C C H を検出したサブフレームのサブフレーム番号、または、(i i i) 1 つのサブフレームにおける前記 P U S C H を伝送する S C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) シンボルの数に、少なくとも基づいて、トランスポートブロックを含まない前記 P U S C H を用いて、上りリンク制御情報の受信を行うことを決定する。

10

【 0 1 5 7 】

これにより、端末装置および基地局装置は互いに、上りリンクの信号を用いて効率的に通信することができる。

【 0 1 5 8 】

本発明に関わる基地局装置 3、および端末装置 1 で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、C P U (Central Processing Unit) 等を制御するプログラム(コンピュータを機能させるプログラム)であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的に R A M (Random Access Memory) に蓄積され、その後、F l a s h R O M (Read Only Memory) などの各種 R O M や H D D (Hard Disk Drive) に格納され、必要に応じて C P U によって読み出し、修正・書き込みが行われる。

20

【 0 1 5 9 】

尚、上述した実施形態における端末装置 1、基地局装置 3 の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。

30

【 0 1 6 0 】

尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置 1、又は基地局装置 3 に内蔵されたコンピュータシステムであって、O S や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、R O M、C D - R O M 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

【 0 1 6 1 】

さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

40

【 0 1 6 2 】

また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、複数の装置から構成される集合体(装置グループ)として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置 3 の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置 3 の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置 1 は、集合体とし

50

ての基地局装置と通信することも可能である。

【 0 1 6 3 】

また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、E U T R A N (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、e N o d e B に対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。

【 0 1 6 4 】

また、上述した実施形態における端末装置 1、基地局装置 3 の一部、又は全部を典型的には集積回路である L S I として実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置 1、基地局装置 3 の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法は L S I に限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩により L S I に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

10

【 0 1 6 5 】

また、上述した実施形態では、通信装置の一例として端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、A V 機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、自動車、自転車、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

20

【 0 1 6 6 】

以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

【 符号の説明 】

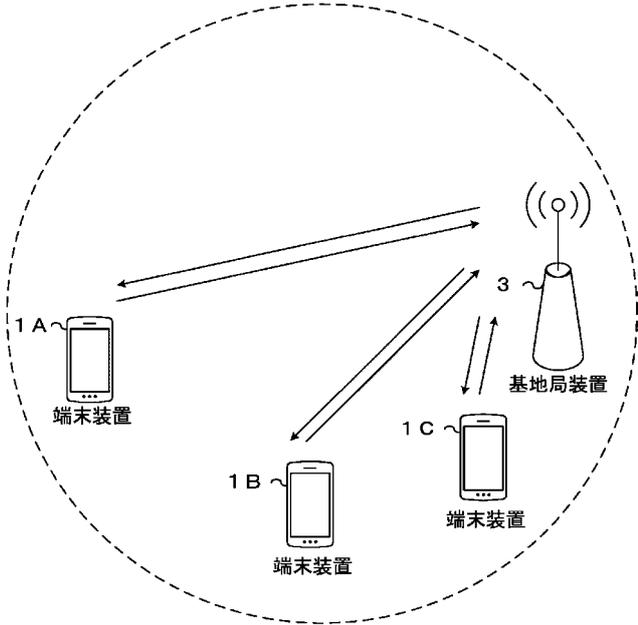
【 0 1 6 7 】

- 1 (1 A、1 B、1 C) 端末装置
- 3 基地局装置
- 1 0 無線送受信部
- 1 1 アンテナ部
- 1 2 R F 部
- 1 3 ベースバンド部
- 1 4 上位層処理部
- 1 5 媒体アクセス制御層処理部
- 1 6 無線リソース制御層処理部
- 3 0 無線送受信部
- 3 1 アンテナ部
- 3 2 R F 部
- 3 3 ベースバンド部
- 3 4 上位層処理部
- 3 5 媒体アクセス制御層処理部
- 3 6 無線リソース制御層処理部

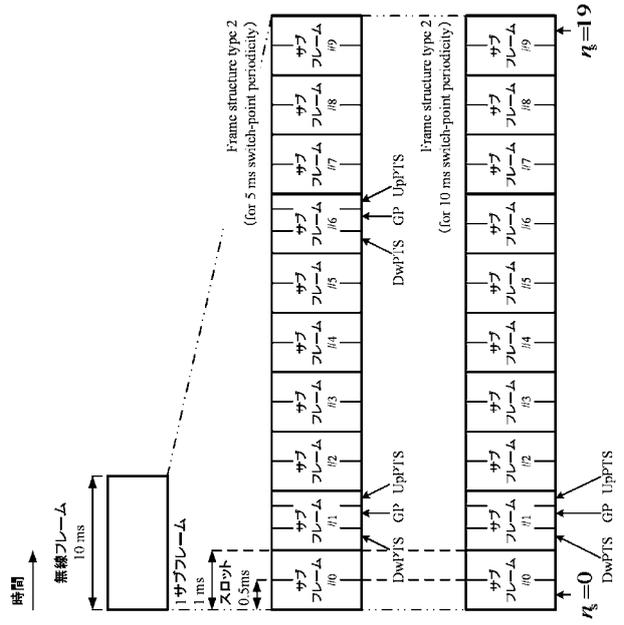
30

40

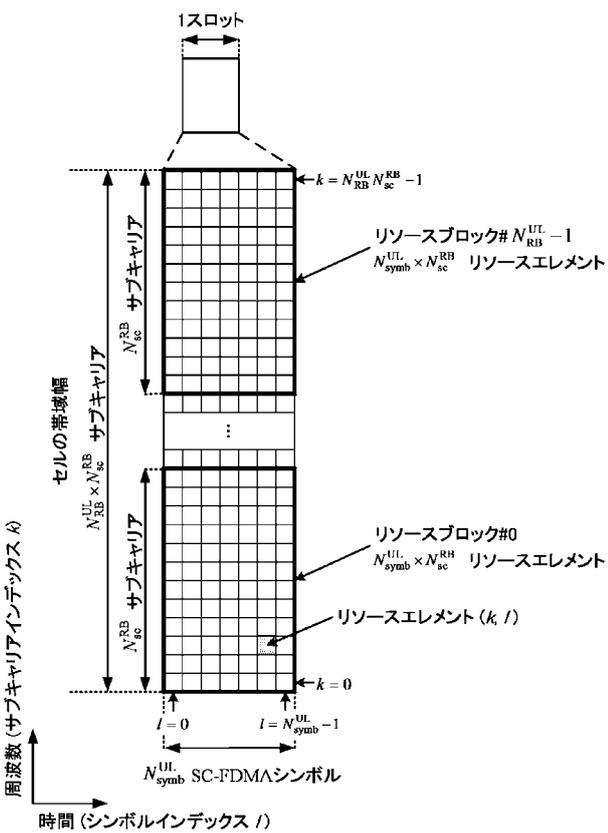
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



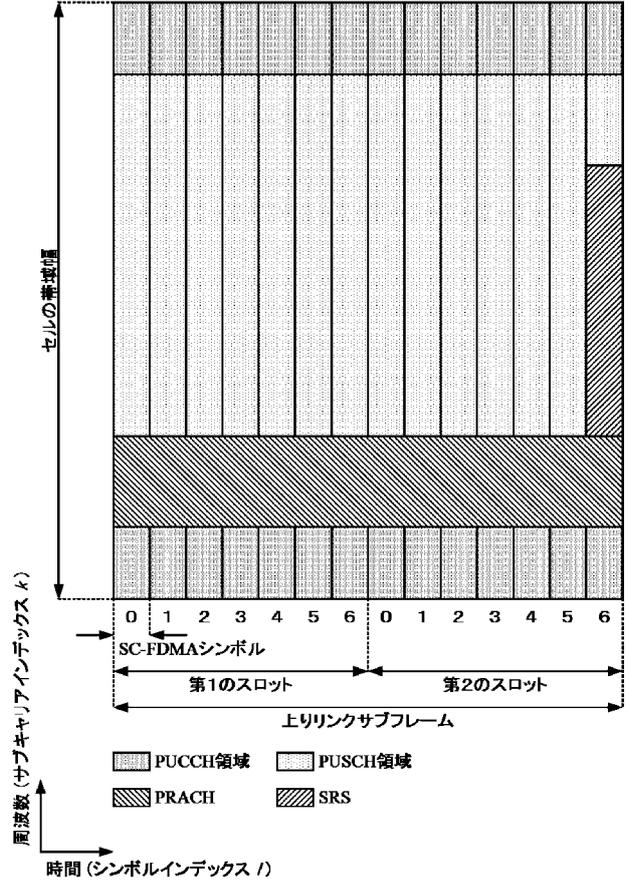
【 図 4 】

上りリンク サイクリックプリフィックス設定 (UL-CyclicPrefixLength)	サイクリック プリフィックス長 N_{CP}	SC-FDMAシンボル長
ノーマル サイクリックプリフィックス	160 for $l=0$ 144 for $l=1,2,\dots,6$	$(160+2048) \cdot T_s$ for $l=0$ $(144+2048) \cdot T_s$ for $l=1,2,\dots,6$

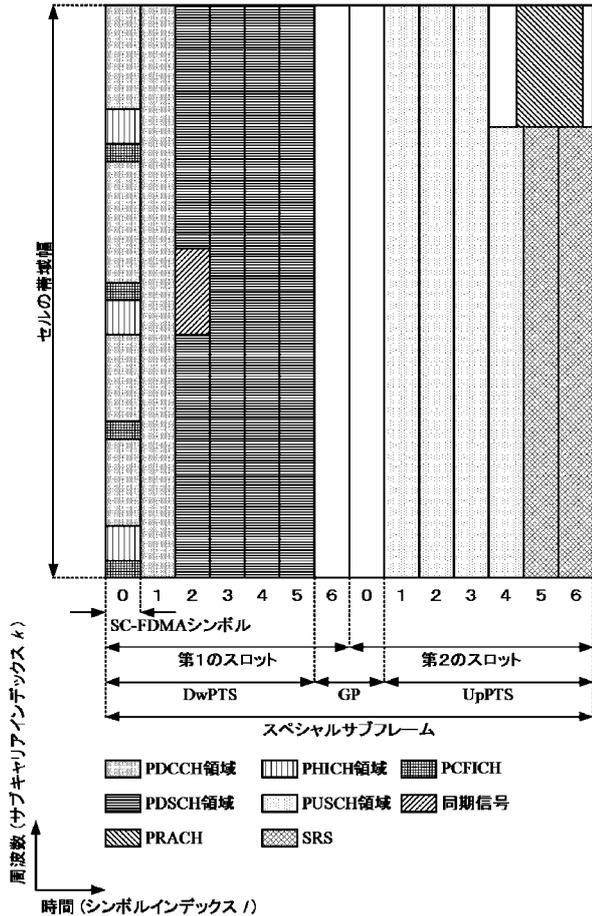
【 図 5 】

UL/DL設定	下りリンク-上りリンク- スイッチポイント周期	サブフレーム番号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

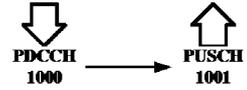
スペシャルサブフレーム設定	DwPTS	UpPTS
0	$6592 \cdot T_s$ (3 symbol)	$(1+X) \cdot 2192 \cdot T_s$ (1+X symbol)
1	$19760 \cdot T_s$ (9 symbol)	
2	$21952 \cdot T_s$ (10 symbol)	
3	$24144 \cdot T_s$ (11 symbol)	
4	$26336 \cdot T_s$ (12 symbol)	$(2+X) \cdot 2192 \cdot T_s$ (2+X symbol)
5	$6592 \cdot T_s$ (3 symbol)	
6	$19760 \cdot T_s$ (9 symbol)	
7	$21952 \cdot T_s$ (10 symbol)	
8	$24144 \cdot T_s$ (11 symbol)	
9	$13168 \cdot T_s$ (6 symbol)	

【図9】

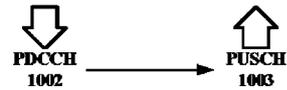
UL/DL設定	サブフレーム番号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	6				4	6			
1	6	6			4	6	6			4
2		5		4			5			4
3	4								4	4
4									4	4
5									4	4
6	7	7					7	7		5

【図10】

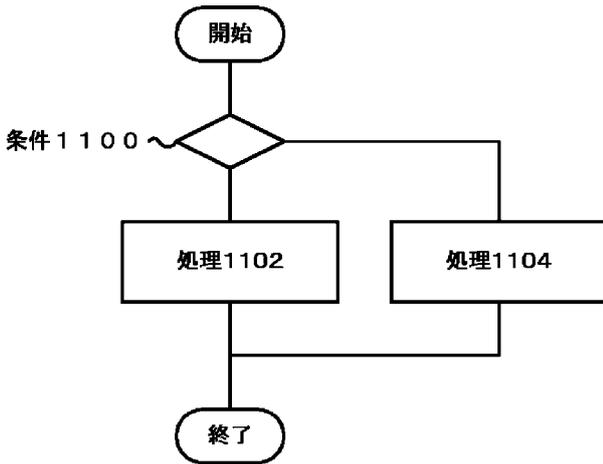
UL/DL設定	サブフレーム番号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2		5		4			5		4	
	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D



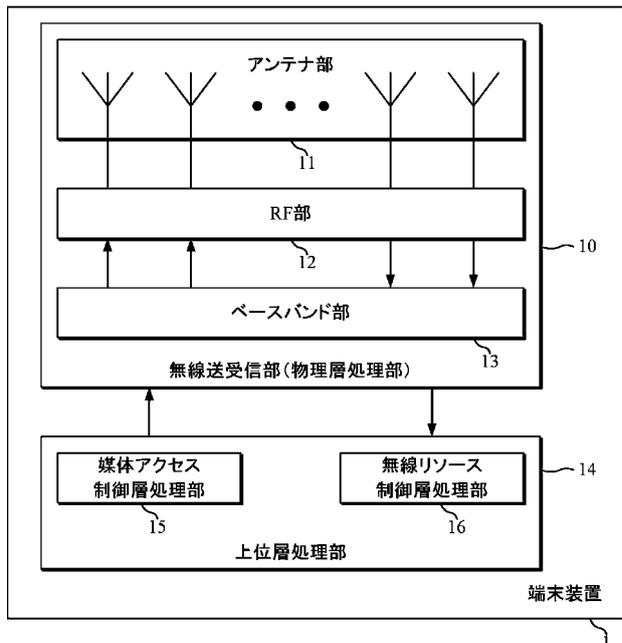
UL/DL設定	サブフレーム番号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2		5		4			5		4	
	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D



【図11】



【図12】



【図 13】

