

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/006904

発行日 平成30年4月19日 (2018. 4. 19)

(43) 国際公開日 平成29年1月12日 (2017. 1. 12)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------|----------------|-------------|
| HO4W 24/10 (2009.01) | HO4W 24/10 | 5K067 |
| HO4W 72/04 (2009.01) | HO4W 72/04 136 | |
| HO4W 28/06 (2009.01) | HO4W 72/04 111 | |
| | HO4W 28/06 110 | |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 59 頁)

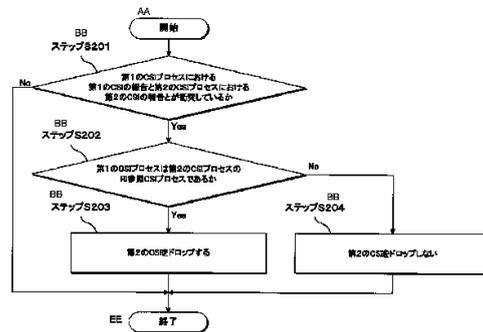
| | |
|---|--|
| 出願番号 特願2017-527449 (P2017-527449) | (71) 出願人 000005049 シャープ株式会社 大阪府堺市堺区匠町1番地 |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP2016/069769 | |
| (22) 国際出願日 平成28年7月4日 (2016. 7. 4) | |
| (31) 優先権主張番号 特願2015-136567 (P2015-136567) | (74) 代理人 100161207 弁理士 西澤 和純 |
| (32) 優先日 平成27年7月8日 (2015. 7. 8) | (74) 代理人 100129115 弁理士 三木 雅夫 |
| (33) 優先権主張国 日本国 (JP) | (74) 代理人 100133569 弁理士 野村 進 |
| | (74) 代理人 100131473 弁理士 覚田 功二 |
| | (72) 発明者 高橋 宏樹 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内 |

最終頁に続く

(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】

上りリンクにおけるチャネル状態情報の報告を効率的に実行する。端末装置であって、第1のCSIプロセスに関する第1のRIを報告し、第2のCSIプロセスに関する第2のRIを報告する送信部を備え、あるサブフレームにおいて前記第1のRIの報告と前記第2のRIの報告が衝突し、かつ、前記第1のRIと前記第2のRIが第1のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャネルで報告され、かつ、前記第1のCSIプロセスが前記第2のCSIプロセスに対するRI参照CSIプロセスでない場合には、前記第1のRIと前記第2のRIが報告され、前記第1のCSIプロセスが前記第2のCSIプロセスに対するRI参照CSIプロセスである場合には、前記第1のRIの報告と前記第2のRIの報告のいずれか1つがドロップされる。



S201 Does reporting of first CSI related to first CSI process clash with reporting of second CSI related to second CSI process?
 S202 Is first CSI process RI reference CSI process of second CSI process?
 S203 Drop second CSI
 S204 Do not drop second CSI
 AA Start
 BB Step
 EE End

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

端末装置であって、

第 1 のチャンネル状態情報報告、第 2 のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを送信する送信部を備え、

あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第 1 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告を送信し、前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第 1 の P U C C H リソースとは異なる第 2 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に送信し、

10

前記第 1 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエストと前記第 1 のチャンネル状態情報報告を同時に送信するためには用いられず、前記第 2 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第 1 のチャンネル状態情報報告、および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に送信するために用いられる

端末装置。

【請求項 2】

前記第 1 の P U C C H リソースにおいて用いられる P U C C H フォーマットと前記第 2 の P U C C H リソースにおいて用いられる P U C C H フォーマットが異なる

請求項 1 記載の端末装置。

【請求項 3】

20

前記第 1 のチャンネル状態情報報告と前記第 2 のチャンネル状態情報報告は、異なる C S I プロセスに対するチャンネル状態情報報告である

請求項 1 記載の端末装置。

【請求項 4】

前記第 1 のチャンネル状態情報報告と前記第 2 のチャンネル状態情報報告は、異なるサブフレームセットに対するチャンネル状態情報報告である

請求項 1 記載の端末装置。

【請求項 5】

基地局装置であって、

端末装置から第 1 のチャンネル状態情報報告、第 2 のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを受信する受信部を備え、

30

あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第 1 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告を受信し、前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第 1 の P U C C H リソースとは異なる第 2 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に受信し、

前記第 1 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエストと前記第 1 のチャンネル状態情報報告を同時に受信するためには用いられず、前記第 2 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第 1 のチャンネル状態情報報告、および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に受信するために用いられる

40

基地局装置。

【請求項 6】

前記第 1 の P U C C H リソースにおいて用いられる P U C C H フォーマットと前記第 2 の P U C C H リソースにおいて用いられる P U C C H フォーマットが異なる

請求項 5 記載の基地局装置。

【請求項 7】

前記第 1 のチャンネル状態情報報告と前記第 2 のチャンネル状態情報報告は、異なる C S I プロセスに対するチャンネル状態情報報告である

請求項 5 記載の基地局装置。

【請求項 8】

50

前記第 1 のチャンネル状態情報報告と前記第 2 のチャンネル状態情報報告は、異なるサブフレームセットに対するチャンネル状態情報報告である

請求項 5 記載の基地局装置。

【請求項 9】

端末装置の通信方法であって、

第 1 のチャンネル状態情報報告、第 2 のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを送信し、

あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第 1 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告を送信し、前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第 1 の P U C C H リソースとは異なる第 2 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に送信し、

前記第 1 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエストと前記第 1 のチャンネル状態情報報告を同時に送信するためには用いられず、前記第 2 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第 1 のチャンネル状態情報報告、および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に送信するために用いられる

通信方法。

【請求項 10】

前記第 1 の P U C C H リソースにおいて用いられる P U C C H フォーマットと前記第 2 の P U C C H リソースにおいて用いられる P U C C H フォーマットが異なる

請求項 9 記載の通信方法。

【請求項 11】

基地局装置の通信方法であって、

端末装置から第 1 のチャンネル状態情報報告、第 2 のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを受信し、

あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第 1 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告を受信し、前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第 1 の P U C C H リソースとは異なる第 2 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に受信し、

前記第 1 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエストと前記第 1 のチャンネル状態情報報告を同時に受信するためには用いられず、前記第 2 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第 1 のチャンネル状態情報報告、および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に受信するために用いられる

通信方法。

【請求項 12】

前記第 1 の P U C C H リソースにおいて用いられる P U C C H フォーマットと前記第 2 の P U C C H リソースにおいて用いられる P U C C H フォーマットが異なる

請求項 11 記載の通信方法。

【請求項 13】

端末装置に搭載される集積回路であって、

第 1 のチャンネル状態情報報告、第 2 のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを送信する機能を前記端末装置へ発揮させ、

あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第 1 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告を送信し、前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第 1 の P U C C H リソースとは異なる第 2 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に送信し、

前記第 1 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエストと前記第 1 のチャンネル状態情報報告を同時に送信するためには用いられず、前記第 2 の P U C C H リソースは

前記スケジューリングリクエスト、前記第1のチャンネル状態情報報告、および前記第2のチャンネル状態情報報告を同時に送信するために用いられる

集積回路。

【請求項14】

前記第1のPUCCHリソースにおいて用いられるPUCCHフォーマットと前記第2のPUCCHリソースにおいて用いられるPUCCHフォーマットが異なる

請求項13記載の集積回路。

【請求項15】

基地局装置に搭載される集積回路であって、

端末装置から第1のチャンネル状態情報報告、第2のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを受信する機能を前記基地局装置へ発揮させ、

あるサブフレームにおいて、前記第1のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第1のPUCCHリソースで前記第1のチャンネル状態情報報告を受信し、前記第1のチャンネル状態情報報告および前記第2のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第1のPUCCHリソースとは異なる第2のPUCCHリソースで前記第1のチャンネル状態情報報告および前記第2のチャンネル状態情報報告を同時に受信し、

前記第1のPUCCHリソースは前記スケジューリングリクエストと前記第1のチャンネル状態情報報告を同時に受信するためには用いられず、前記第2のPUCCHリソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第1のチャンネル状態情報報告、および前記第2のチャンネル状態情報報告を同時に受信するために用いられる

集積回路。

【請求項16】

前記第1のPUCCHリソースにおいて用いられるPUCCHフォーマットと前記第2のPUCCHリソースにおいて用いられるPUCCHフォーマットが異なる

請求項15記載の集積回路。

【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。

本願は、2015年7月8日に、日本に出願された特願2015-136567号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【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)」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access: EUTRA」と称する）が、第三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（非特許文献1、非特許文献2、非特許文献3、非特許文献4、および、非特許文献5）。LTEでは、基地局装置をeNodeB (evolved NodeB)、端末装置をユーザ装置 (User Equipment: UE) あるいは移動局装置とも称する。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。ここで、単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

【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】

3GPPにおいて、端末装置が5つまでのサービングセル (コンポーネントキャリア: CC) において、同時に送信、および/または、受信を行うことができるキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation: CA) が仕様化されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

また、3GPPにおいて、端末装置が5つを超えたサービングセル（コンポーネントキャリア）において、同時に送信、および/または、受信を行うことが検討されている。さらに、端末装置が、プライマリーセル以外のサービングセルであるセカンダリーセルにおいて、物理上りリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel: PUCCH）での送信を行うことが検討されている（非特許文献6）。

また、3GPPにおいて、PUCCHの新しいフォーマットおよび/または物理上りリンク共用チャネル（Physical Uplink Shared Channel: PUSCH）を用いて複数のサービングセルのチャネル状態情報（Channel State Information: CSI）を同時に送信することが検討されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【 0 0 0 6 】

【非特許文献1】"3GPP TS 36.211 V12.4.0 (2014-12) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release 12)", 6th-January 2015.

【非特許文献2】"3GPP TS 36.212 V12.3.0 (2014-12) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (Release 12)", 6th-January 2015.

【非特許文献3】"3GPP TS 36.213 V12.4.0 (2014-12) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 12)", 7th-January 2015

【非特許文献4】"3GPP TS 36.321 V12.4.0 (2014-12) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 12)", 5th-January 2015.

【非特許文献5】"3GPP TS 36.331 V12.4.1 (2014-12) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 12)", 7th-January 2015.

【非特許文献6】"New WI proposal: LTE Carrier Aggregation Enhancement Beyond 5 Carriers", RP-142286, Nokia Corporation, NTT DoCoMo Inc., Nokia Networks, 3GPP TS G RAN Meeting #66, Hawaii, United States of America, 8th-11th December 2014.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、上記のような無線通信システムにおいて、基地局装置と端末装置が、効率的に通信することができる端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

(1) 上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一態様における端末装置は、第1のチャネル状態情報報告、第2のチャネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを送信する送信部を備え、あるサブフレームにおいて、前記第1のチャネル状態情報報告のみが存在する場合には第1のPUCCHリソースで前記第1のチャネル状態情報報告を送信し、前記第1のチャネル状態情報報告および前記第2のチャネル状態情報報告が存在する場合には前記第1のPUCCHリソースとは異なる第2のPUCCHリソースで前記第1のチャネル状態情報報告および前記第2のチャネル状態情報報告を同時に送信し、前記第1のPUCCHリソースは前記スケジューリングリクエストと前記第1のチャネル状態情報報告を同時に送信するためには用いられず、前記第2のPUCCHリソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第1のチャネル状態情報報告、および前記第2のチャネル状態情報報告を同時に送信

10

20

30

40

50

するために用いられる端末装置であってよい。

【 0 0 0 9 】

(2) また、本発明の一態様における基地局装置は、端末装置から第 1 のチャンネル状態情報報告、第 2 のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを受信する受信部を備え、あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第 1 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告を受信し、前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第 1 の P U C C H リソースとは異なる第 2 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に受信し、前記第 1 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエストと前記第 1 のチャンネル状態情報報告を同時に受信するためには用いられず、前記第 2 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第 1 のチャンネル状態情報報告、および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に受信するために用いられる基地局装置であってよい。

10

【 0 0 1 0 】

(3) また、本発明の一態様における通信方法は、端末装置の通信方法であって、第 1 のチャンネル状態情報報告、第 2 のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを送信し、あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第 1 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告を送信し、前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第 1 の P U C C H リソースとは異なる第 2 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に送信し、前記第 1 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエストと前記第 1 のチャンネル状態情報報告を同時に送信するためには用いられず、前記第 2 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第 1 のチャンネル状態情報報告、および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に送信するために用いられる通信方法であってよい。

20

【 0 0 1 1 】

(4) また、本発明の一態様における通信方法は、基地局装置の通信方法であって、端末装置から第 1 のチャンネル状態情報報告、第 2 のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを受信し、あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第 1 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告を受信し、前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第 1 の P U C C H リソースとは異なる第 2 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に受信し、前記第 1 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエストと前記第 1 のチャンネル状態情報報告を同時に受信するためには用いられず、前記第 2 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第 1 のチャンネル状態情報報告、および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に受信するために用いられる通信方法であってよい。

30

【 0 0 1 2 】

(5) また、本発明の一態様における集積回路は、端末装置に搭載される集積回路であって、第 1 のチャンネル状態情報報告、第 2 のチャンネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを送信する機能を前記端末装置へ発揮させ、あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報報告のみが存在する場合には第 1 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告を送信し、前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告が存在する場合には前記第 1 の P U C C H リソースとは異なる第 2 の P U C C H リソースで前記第 1 のチャンネル状態情報報告および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に送信し、前記第 1 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエストと前記第 1 のチャンネル状態情報報告を同時に送信するためには用いられず、前記第 2 の P U C C H リソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第 1 のチャンネル状態情報報告、および前記第 2 のチャンネル状態情報報告を同時に送信するために用いられる集積回路であってよい。

40

50

【 0 0 1 3 】

(6) また、本発明の一態様における集積回路は、基地局装置に搭載される集積回路であって、端末装置から第1のチャネル状態情報報告、第2のチャネル状態情報報告、および、スケジューリングリクエストを受信する機能を前記基地局装置へ発揮させ、あるサブフレームにおいて、前記第1のチャネル状態情報報告のみが存在する場合には第1のPUCCHリソースで前記第1のチャネル状態情報報告を受信し、前記第1のチャネル状態情報報告および前記第2のチャネル状態情報報告が存在する場合には前記第1のPUCCHリソースとは異なる第2のPUCCHリソースで前記第1のチャネル状態情報報告および前記第2のチャネル状態情報報告を同時に受信し、前記第1のPUCCHリソースは前記スケジューリングリクエストと前記第1のチャネル状態情報報告を同時に受信するためには用いられず、前記第2のPUCCHリソースは前記スケジューリングリクエスト、前記第1のチャネル状態情報報告、および前記第2のチャネル状態情報報告を同時に受信するために用いられる集積回路であってよい。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、基地局装置と端末装置が、効率的に通信することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本実施形態における無線通信システムの概念を示す図である。

【 図 2 】 本実施形態におけるスロットの構成を示す図である。

20

【 図 3 】 本実施形態におけるPUCCHセルグループを説明する図である。

【 図 4 】 本実施形態におけるRI報告とCQI報告の方法の一例を示すための図である。

【 図 5 】 本実施形態における複数のPUCCHが衝突した場合の端末装置1の動作の一例を示すフロー図である。

【 図 6 】 本実施形態における複数のCSIの報告が衝突した場合のドロップのルールの一例を説明するための図である。

【 図 7 】 本実施形態における複数のCSIの報告が衝突している場合の端末装置1の動作の一例を示すフロー図である。

【 図 8 】 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 9 】 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。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 1 7 】

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とも称する。

【 0 0 1 8 】

本実施形態における物理チャネルおよび物理信号について説明する。

【 0 0 1 9 】

40

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。ここで、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。

- ・ PUCCH (Physical Uplink Control Channel)
- ・ PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ PRACH (Physical Random Access Channel)

【 0 0 2 0 】

PUCCH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。ここで、上りリンク制御情報には、下りリンクのチャネルの状態を示すために用いられるチャネル状態情報(CSI: Channel State Information)が含まれても

50

よい。また、上りリンク制御情報には、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要求 (SR: Scheduling Request) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) が含まれてもよい。HARQ-ACKは、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 HARQ-ACKを示してもよい。

【0021】

すなわち、HARQ-ACKは、ACK (acknowledgement) またはNACK (negative-acknowledgement) を示してもよい。ここで、HARQ-ACKを、ACK/NACK、HARQフィードバック、HARQ応答、HARQ情報、または、HARQ制御情報とも称する。

【0022】

ただし、チャンネル状態情報 (CSI) は、チャンネル品質インディケータ (Channel Quality Indicator: CQI)、プリコーディングマトリクスインディケータ (Precoding Matrix Indicator: PMI)、プリコーディングタイプインディケータ (Precoding Type Indicator: PTI)、および/またはランクインディケータ (Rank Indicator: RI) から構成される。

チャンネル状態情報は、端末装置1から基地局装置3に対して、所定の周期で周期的に報告されても良いし、あるいは非周期的に報告されても良い。報告されるCSIをCSIレポートと称し、周期的に報告されるCSIを周期的チャンネル状態情報 (ピリオディックCSI: periodic CSI) あるいはピリオディックCSIレポート (periodic CSI report) と称し、非周期的に報告されるCSIを非周期的チャンネル状態情報 (アピリオディックCSI: aperiodic CSI) あるいはアピリオディックCSIレポート (aperiodic CSI report) と称する。

【0023】

PUSCH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、PUSCHは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび/またはCSIを送信するために用いられてもよい。また、PUSCHは、CSIのみ、または、HARQ-ACKおよびCSIのみを送信するために用いられてもよい。すなわち、PUSCHは、上りリンク制御情報のみを送信するために用いられてもよい。

【0024】

ここで、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、MAC (Medium Access Control) 層において、MACコントロールエレメント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コントロールエレメントを、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。

【0025】

PUSCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。ここで、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。また、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング (dedicated signalingとも称する) であってもよい。すなわち、端末装置固有 (UEスペシフィック) な情報は、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。

【0026】

PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる。PRA

10

20

30

40

50

Hは、初期コネクション確立 (initial connection establishment) プロシージャ、ハンドオーバープロシージャ、コネクション再確立 (connection re-establishment) プロシージャ、上りリンク送信に対する同期 (タイミング調整)、および P U S C H リソースの要求を示すために用いられてもよい。

【 0 0 2 7 】

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信号が用いられる。ここで、上りリンク物理信号は、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。

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

【 0 0 2 8 】

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)

【 0 0 2 9 】

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 を共に送信することを、単に P U C C H を送信すると称する。

【 0 0 3 0 】

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、上りリンクのチャネル状態を測定するために S R S を使用する。

【 0 0 3 1 】

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。ここで、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。

- ・ 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 2 】

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。

【 0 0 3 3 】

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。

【 0 0 3 4 】

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。

【 0 0 3 5 】

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。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、複数の D C I フォーマットが定義される。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドが D C I フォーマットに定義され、情報ビットへマップされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

例えば、下りリンクに対するDCIフォーマットとして、1つのセルにおける1つのPDSCH(1つの下りリンクトランスポートブロックの送信)のスケジューリングのために用いられるDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット1A、DCIフォーマット1C)が定義されてもよい。

【 0 0 3 7 】

ここで、下りリンクに対するDCIフォーマットには、PDSCHのスケジューリングに関する情報が含まれる。例えば、下りリンクに対するDCIフォーマットには、キャリアインディケータフィールド(CIF: Carrier Indicator Field)、リソースブロック割り当てに関する情報、MCS(Modulation and Coding Scheme)に関する情報、PDSCH送信における送信レイヤーの数を指示するために用いられる情報(Precoding information)などの下りリンク制御情報が含まれる。ここで、下りリンクに対するDCIフォーマットを、下りリンクグラント(downlink grant)、または、下りリンクアサインメント(downlink assignment)とも称する。

10

【 0 0 3 8 】

また、例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットとして、1つのセルにおける1つのPUSCH(1つの上りリンクトランスポートブロックの送信)のスケジューリングのために用いられるDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット0、DCIフォーマット4)が定義される。

【 0 0 3 9 】

ここで、上りリンクに対するDCIフォーマットには、PUSCHのスケジューリングに関する情報が含まれる。例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットには、キャリアインディケータフィールド(CIF: Carrier Indicator Field)、リソースブロック割り当ておよび/またはホッピング(Resource block assignment and/or hopping resource allocation)に関する情報、MCSおよび/またはリダンダシーバジョン(Modulation and coding scheme and/or redundancy version)に関する情報、PUSCH送信における送信レイヤーの数を指示するために用いられる情報(Precoding information and number of layers)、などの下りリンク制御情報が含まれる。ここで、上りリンクに対するDCIフォーマットを、上りリンクグラント(uplink grant)、または、上りリンクアサインメント(Uplink assignment)とも称する。

20

30

【 0 0 4 0 】

端末装置1は、下りリンクアサインメントを用いてPDSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPDSCHで下りリンクデータを受信してもよい。また、端末装置1は、上りリンクグラントを用いてPUSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPUSCHで上りリンクデータおよび/または上りリンク制御情報を送信してもよい。

【 0 0 4 1 】

本実施形態において、PDCCHおよびEPDCCHを総称して、単にPDCCHとも称する。本実施形態において、PDCCH候補およびEPDCCH候補を総称して、単にPDCCH候補とも称する。

40

【 0 0 4 2 】

ここで、下りリンク制御情報の送信(PDCCHでの送信)には、基地局装置3が、端末装置1に割り当てたRNTIが利用される。具体的には、DCIフォーマット(DCI: 下りリンク制御情報でもよい)にCRC(Cyclic Redundancy check: 巡回冗長検査)パリティビットが付加され、付加された後に、CRCパリティビットがRNTIによってスクランブルされる。ここで、DCIフォーマットに付加されるCRCパリティビットは、対応するDCIフォーマットのペイロードから得られてもよい。

【 0 0 4 3 】

端末装置1は、RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットに対してデコードを試み、CRCが成功したDCIフォーマットを

50

、自装置宛のDCIフォーマットとして検出する（ブラインドデコーディングとも称される）。すなわち、端末装置1は、RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHを検出してもよい。また、端末装置1は、RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットを伴うPDCCHを検出してもよい。

【0044】

ここで、RNTIには、C-RNTI（Cell-Radio Network Temporary Identifier）が含まれてもよい。C-RNTIは、RRC接続およびスケジューリングの識別に対して使用される、端末装置1に対するユニークな（一意的な）識別子である。また、C-RNTIは、動的（dynamically）にスケジュールされるユニキャスト送信のために利用されてもよい。

10

【0045】

また、RNTIには、SPS C-RNTI（Semi-Persistent Scheduling C-RNTI）が含まれてもよい。SPS C-RNTIは、セミパーシステントスケジューリングに対して使用される、端末装置1に対するユニークな（一意的な）識別子である。また、SPS C-RNTIは、半持続的（semi-persistently）にスケジュールされるユニキャスト送信のために利用されてもよい。

【0046】

また、RNTIには、Temporary C-RNTIが含まれてもよい。ここで、Temporary C-RNTIは、コンテンツンベースランダムアクセス手順の間に使用される、端末装置1が送信したプリアンプルに対するユニークな（一意的な）識別子である。また、Temporary C-RNTIは、動的（dynamically）にスケジュールされる送信のために利用されてもよい。

20

【0047】

PDSCH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。また、PDSCHは、システムインフォメーションメッセージを送信するために用いられる。ここで、システムインフォメーションメッセージは、セルスペシフィック（セル固有）な情報であってもよい。また、システムインフォメーションは、RRCシグナリングに含まれる。また、PDSCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられる。

30

【0048】

PMCH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。

【0049】

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信号が用いられる。ここで、下りリンク物理信号は、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）
- ・下りリンク参照信号（Downlink Reference Signal: DL RS）

【0050】

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。

40

【0051】

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。ここで、下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンクのCSIを算出するために用いられる。

【0052】

本実施形態において、以下の5つのタイプの下りリンク参照信号が用いられる。

50

- ・ C R S (Cell-specific Reference Signal)
- ・ P D S C Hに関連する U R S (UE-specific Reference Signal)
- ・ E P D C C Hに関連する D M R S (Demodulation Reference Signal)
- ・ N Z P C S I - R S (Non-Zero Power Chanel State Information - Reference Signal)
- ・ Z P C S I - R S (Zero Power Chanel State Information - Reference Signal)
- ・ M B S F N R S (Multimedia Broadcast and Multicast Service over Single Frequency Network Reference signal)
- ・ P R S (Positioning Reference Signal)

【 0 0 5 3 】

10

ここで、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号と称する。また、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、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。下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号と称する。

【 0 0 5 4 】

B C H、M C H、U L - S C Hおよび D L - S C H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。M A C 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 M A C P D U (Protocol Data Unit) と称する。M A C 層においてトランスポートブロック毎に H A R Q (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、M A C 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。

20

【 0 0 5 5 】

また、端末装置 1 は、シングルアンテナ送信、送信ダイバーシチ、M I M O (Multiple Input Multiple Output) 等、使用可能な送信方法の異なる複数の送信モードを切り替えて使用する。例えば、送信モードは送信モード 1 ~ 1 0 の中から基地局により指示された送信モードを使用する。例えば、送信モード 1 0 は、複数の C S I プロセスを設定可能な送信モードである。

30

【 0 0 5 6 】

以下、キャリアアグリゲーションについて説明する。

【 0 0 5 7 】

本実施形態において、端末装置 1 に対して、1 つまた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キャリアアグリゲーション、または、セルアグリゲーションと称する。

【 0 0 5 8 】

ここで、端末装置 1 に対して設定される 1 つまたは複数のサービングセルのそれぞれにおいて、本実施形態が適用されてもよい。また、端末装置 1 に対して設定される 1 つまたは複数のサービングセルの一部において、本実施形態が適用されてもよい。また、後述する、端末装置 1 に対して設定される 1 つまたは複数のサービングセルのグループ (例えば、P U C C H セルグループ) のそれぞれにおいて、本実施形態が適用されてもよい。また、端末装置 1 に対して設定される 1 つまたは複数のサービングセルのグループの一部において、本実施形態が適用されてもよい。

40

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態において、T D D (Time Division Duplex) および / または F D D (Frequency Division Duplex) が適用されてもよい。ここで、キャリアアグリゲーションの場合において、1 つまたは複数のサービングセルの全てに対して T D D または F D D が適用されてもよい。また、キャリアアグリゲーションの場合において、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。ここで、F

50

DDに対応するフレーム構造を、フレーム構造タイプ1 (Frame structure type 1)とも称する。また、TDDに対応するフレーム構造を、フレーム構造タイプ2 (Frame structure type 2)とも称する。

【0060】

ここで、設定される1つまたは複数のサービングセルには、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が含まれる。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ってもよい。ここで、RRC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。

10

【0061】

ここで、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。また、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。また、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。

【0062】

また、端末装置1は、1つまたは複数のサービングセル (コンポーネントキャリア) において、同時に複数の物理チャネルでの送信、および/または受信を行ってもよい。ここで、1つの物理チャネルは、複数のサービングセル (コンポーネントキャリア) のうち1つのサービングセル (コンポーネントキャリア) において送信されてもよい。

20

【0063】

ここで、プライマリーセルは、PUCCHの送信に対して用いられる。また、プライマリーセルは、非活性化されない。また、クロスキャリアスケジューリングは、プライマリーに適用されない。すなわち、プライマリーセルは、常に、プライマリーセルにおけるPDCCHを用いてスケジュールされる。

【0064】

また、あるセカンダリーセルにおいてPDCCH (PDCCHのモニタでもよい) が設定された場合には、クロスキャリアスケジューリングは、該あるセカンダリーセルには適用されなくてもよい。すなわち、この場合において、該セカンダリーセルは、常に、該セカンダリーセルにおけるPDCCHを用いてスケジュールされてもよい。また、あるセカンダリーセルにおいてPDCCH (PDCCHのモニタでもよい) が設定されていない場合には、クロスキャリアスケジューリングが適用され、該セカンダリーセルは、常に、1つの他のサービングセル (one other serving cell) におけるPDCCHを用いてスケジュールされてもよい。

30

【0065】

ここで、本実施形態において、PUCCHの送信のために用いられるセカンダリーセルを、PUCCHセカンダリーセル、および、スペシャルセカンダリーセルと称する。また、PUCCHの送信のために用いられないセカンダリーセルを、非PUCCHセカンダリーセル、非スペシャルセカンダリーセル、非PUCCHサービングセル、および、非PUCCHセルと称する。また、プライマリーセルおよびPUCCHセカンダリーセルを総称して、PUCCHサービングセル、および、PUCCHセルと称する。

40

【0066】

ここで、PUCCHサービングセル (プライマリーセル、PUCCHセカンダリーセル) は、常に、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持つ。また、PUCCHサービングセル (プライマリーセル、PUCCHセカンダリーセル) において、PUCCHのリソースが設定される。

【0067】

また、非PUCCHサービングセル (非PUCCHセカンダリーセル) は、下りリンク

50

コンポーネントキャリアのみを持ってよい。また、非PUCCHサービングセル（非PUCCHセカンダリーセル）は、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持ってよい。

【0068】

端末装置1は、PUCCHサービングセルにおいてPUCCHでの送信を行ってもよい。すなわち、端末装置1は、プライマリーセルにおいてPUCCHでの送信を行ってもよい。また、端末装置1は、PUCCHセカンダリーセルにおいてPUCCHでの送信を行ってもよい。すなわち、端末装置1は、非スペシャルセカンダリーセルにおいてPUCCHでの送信を行わない。

【0069】

ここで、PUCCHセカンダリーセルを、プライマリーセル、および、セカンダリーセルでないサービングセルとして定義してもよい。

【0070】

すなわち、PUCCHセカンダリーセルは、PUCCHの送信に対して用いられてもよい。ここで、PUCCHセカンダリーセルは、非活性化されなくてもよい。また、後述するように、PUCCHセカンダリーセルは、活性化および/または非活性化されてもよい。

【0071】

また、クロスキャリアスケジューリングは、PUCCHセカンダリーセルに適用されなくてもよい。すなわち、PUCCHセカンダリーセルは、常に、PUCCHセカンダリーセルにおけるPDCCHを用いてスケジュールされてもよい。ここで、クロスキャリアスケジューリングは、PUCCHセカンダリーセルに適用されてもよい。すなわち、PUCCHセカンダリーセルは、1つの他のサービングセルにおけるPDCCHを用いてスケジュールされてもよい。

【0072】

例えば、PUCCHセカンダリーセルにおいてPDCCH（PDCCHのモニタでもよい）が設定された場合には、クロスキャリアスケジューリングは、該PUCCHセカンダリーセルには適用されなくてもよい。すなわち、この場合において、該PUCCHセカンダリーセルは、常に、該PUCCHセカンダリーセルにおけるPDCCHを用いてスケジュールされてもよい。また、PUCCHセカンダリーセルにおいてPDCCH（PDCCHのモニタでもよい）が設定されていない場合には、クロスキャリアスケジューリングが適用され、該PUCCHセカンダリーセルは、常に、1つの他のサービングセルにおけるPDCCHを用いてスケジュールされてもよい。

【0073】

ここで、上りリンク（例えば、上りリンクコンポーネントキャリア）と下りリンク（例えば、下りリンクコンポーネントキャリア）との間において、リンク（linking）が定義されてもよい。すなわち、上りリンクと下りリンクとの間におけるリンクに基づいて、下りリンクアサインメントに対するサービングセル（下りリンクアサインメントによってスケジュールされるPDSCHでの送信（下りリンクの送信）が行なわれるサービングセル）が識別されてもよい。また、上りリンクと下りリンクとの間におけるリンクに基づいて、上りリンクグラントに対するサービングセル（上りリンクグラントによってスケジュールされるPUSCHでの送信（上りリンクの送信）が行なわれるサービングセル）が識別されてもよい。ここで、該下りリンクアサインメント、または、該上りリンクには、キャリアインディケータフィールドは存在しない。

【0074】

すなわち、プライマリーセルにおいて受信した下りリンクアサインメントは、プライマリーセルにおける下りリンクの送信に対応してもよい。また、プライマリーセルにおいて受信した上りリンクグラントは、プライマリーセルにおける上りリンクの送信に対応してもよい。また、PUCCHセカンダリーセルにおいて受信した下りリンクアサインメントは、PUCCHセカンダリーセルにおける下りリンクの送信に対応してもよい。また、P

10

20

30

40

50

U C C Hセカンダリーセルにおいて受信した上りリンクグラントは、P U C C Hセカンダリーセルにおける上りリンクの送信に対応してもよい。

【 0 0 7 5 】

また、あるセカンダリーセル（P U C C Hセカンダリーセル、および/または、非P U C C Hセカンダリーセル）において受信した下りリンクアサインメントは、該あるセカンダリーセルにおける下りリンクの送信に対応してもよい。また、あるセカンダリーセル（P U C C Hセカンダリーセル、および/または、非P U C C Hセカンダリーセル）において受信した上りリンクグラントは、該あるセカンダリーセルにおける上りリンクの送信に対応してもよい。

【 0 0 7 6 】

ここで、基地局装置3は、上位層の信号を用いて、1つまたは複数のサービングセルを設定してもよい。例えば、複数のサービングセルのセットをプライマリーセルと共に形成するために、1つまたは複数のセカンダリーセルが設定されてもよい。ここで、基地局装置3によって設定されるサービングセルに、P U C C Hセカンダリーセルが含まれてもよい。

【 0 0 7 7 】

すなわち、P U C C Hセカンダリーセルは、基地局装置3によって設定されてもよい。例えば、基地局装置3は、P U C C Hセカンダリーセルを設定するために用いられる情報（インデックス）が含まれる上位層の信号を送信してもよい。

【 0 0 7 8 】

また、基地局装置3は、上位層の信号（例えば、M A Cコントロールエレメント）を用いて、1つまたは複数のサービングセルを、活性化（activate）または非活性化（deactivate）してもよい。例えば、活性化または非活性のメカニズムは、M A Cコントロールエレメントと非活性化に関連するタイマー（deactivation timer）の組み合わせに基づいてもよい。

【 0 0 7 9 】

ここで、基地局装置3によって、活性化または非活性化されるセカンダリーセルに、P U C C Hセカンダリーセルが含まれてもよい。すなわち、基地局装置3は、単一のコマンド（a single activation/deactivation command）を用いて、P U C C Hセカンダリーセルを含む複数のセカンダリーセルを、独立に、活性化または非活性化してもよい。すなわち、基地局装置3は、セカンダリーセルを活性化または非活性化するために用いられる単一のコマンドを、M A Cコントロールエレメントを用いて送信してもよい。

【 0 0 8 0 】

また、非活性化に関連するタイマーの値として、上位層（例えば、R R C層）によって、端末装置1毎に、1つの共通の値が設定されてもよい。また、非活性化に関連するタイマー（タイマーの値）は、セカンダリーセル毎に保持（適用）されてもよい。ここで、非活性化に関連するタイマー（タイマーの値）は、非P U C C Hセカンダリーセル毎に対してのみ保持されてもよい。すなわち、端末装置1は、非活性化に関連するタイマーを、P U C C Hセカンダリーセルに対して適用せず、非P U C C Hセカンダリーセル毎に対してのみ保持（適用）してもよい。

【 0 0 8 1 】

また、P U C C Hセカンダリーセルに対する非活性化に関連するタイマーと、非P U C C Hセカンダリーセルに対する非活性化に関連するタイマーが、それぞれ設定されてもよい。例えば、基地局装置3は、P U C C Hセカンダリーセルに対する非活性化に関連するタイマーと設定するための情報が含まれる上位層の信号を送信してもよい。また、基地局装置3は、非P U C C Hセカンダリーセルに対する非活性化に関連するタイマーと設定するための情報が含まれる上位層の信号を送信してもよい。

【 0 0 8 2 】

以下、本実施形態におけるスロットの構成について説明する。

【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

図2は、本実施形態におけるスロットの構成を示す図である。図2において、横軸は時間軸を示しており、縦軸は周波数軸を示している。ここで、OFDMシンボルに対してノーマルCP (normal Cyclic Prefix) が適用されてもよい。また、OFDMシンボルに対して拡張CP (extended Cyclic Prefix) が適用されてもよい。また、スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号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。

【0084】

ここで、下りリンクにおいて、リソースグリッドは、複数のサブキャリアと複数のOFDMシンボルによって定義されてもよい。また、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てもよい。また、1つのスロットを構成するサブキャリアの数は、セルの帯域幅に依存してもよい。1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は7であってもよい。ここで、リソースグリッド内のエレメントのそれぞれはリソースエレメントと称される。また、リソースエレメントは、サブキャリアの番号とOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの番号とを用いて識別されてもよい。

10

【0085】

ここで、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てもよい。また、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てもよい。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てもよい。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てもよい。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てもよい。したがって、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てもよい。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に対応してもよい。また、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てもよい。

20

【0086】

図3は、本実施形態におけるセルグループを説明するための図である。図3は、PUCCHセルグループの設定(構成、定義)の例として、3つの例(Example (a)、Example (b)、Example (c))を示している。ここで、本実施形態において、1つまたは複数のサービングセルのグループをPUCCHセルグループと称する。PUCCHセルグループは、PUCCHでの送信(PUCCHでの上りリンク制御情報の送信)に関連するグループであってもよい。ここで、あるサービングセルは、何れか1つのPUCCHセルグループに属する。ここで、PUCCHセルグループは、図3に示す例とは異なるように設定されてもよいことは勿論である。

30

【0087】

ここで、PUCCHセルグループは、基地局装置3によって設定されてもよい。例えば、基地局装置3は、PUCCHセルグループを設定するために用いられる情報(インデックス、セルグループインデックスでもよい)が含まれる上位層の信号を送信してもよい。

40

【0088】

ここで、本実施形態は、上述のPUCCHセルグループとは異なる、1つまたは複数のサービングセルのグループに対しても適用可能なことは勿論である。例えば、基地局装置3は、キャリアインディケータフィールド(CIF)を用いて指示されるサービングセルに対応させて、1つまたは複数のサービングセルのグループを設定してもよい。すなわち、基地局装置3は、上りリンクの送信に関連させて、1つまたは複数のサービングセルのグループを設定してもよい。また、基地局装置3は、下りリンクの送信に関連させて、1つまたは複数のサービングセルのグループを設定してもよい。

【0089】

以下、基地局装置3によって設定される1つまたは複数のサービングセルのグループを

50

、セルグループとも称する。すなわち、P U C C Hセルグループは、セルグループに含まれる。ここで、基地局装置3および/または端末装置1は、本実施形態において記載される動作を、セルグループにそれぞれにおいて実行してもよい。すなわち、基地局装置3および/または端末装置1は、本実施形態において記載される動作を、1つのセルグループにおいて実行してもよい。

【0090】

ここで、例えば、基地局装置3および/または端末装置1は、32までの下りリンクコンポーネントキャリア（下りリンクのセル、up to 32 downlink component carriers）のキャリアアグリゲーションをサポートしてもよい。すなわち、基地局装置3および/または端末装置1は、32までのサービングセルにおいて、同時に複数の物理チャネルでの送信、および/または受信を行うことができる。ここで、上りリンクのコンポーネントキャリアの数は、下りリンクのコンポーネントキャリアの数より少なくてもよい。

10

【0091】

また、基地局装置3および/または端末装置1は、例えば、5までの下りリンクコンポーネントキャリア（下りリンクのセル、up to 5 downlink component carriers）のキャリアアグリゲーションをサポートしてもよい。すなわち、基地局装置3および/または端末装置1は、5までのサービングセルにおいて、同時に複数の物理チャネルでの送信、および/または受信を行うことができる。ここで、上りリンクのコンポーネントキャリアの数は、下りリンクのコンポーネントキャリアの数より少なくてもよい。

20

【0092】

図3(a)は、セルグループ（ここでは、P U C C Hセルグループ）として、第1のセルグループ、第2のセルグループが設定されていることを示している。例えば、図3(a)において、基地局装置3は、第1のセルグループにおいて下りリンク信号を送信し、端末装置3は、第1のセルグループにおいて上りリンク信号を送信してもよい（第1のセルグループにおけるP U C C Hで上りリンク制御情報を送信してもよい）。例えば、第1のセルグループにおいて20のサービングセル（下りリンクコンポーネントキャリア、下りリンクセル）が設定または活性化された場合には、基地局装置3と端末装置1は、該20の下りリンクコンポーネントキャリアに対する上りリンク制御情報を送受信してもよい。

【0093】

すなわち、端末装置1は、20の下りリンクコンポーネントキャリアに対応するH A R Q - A C K（P D S C Hでの送信に対するH A R Q - A C K、トランスポートブロックに対するH A R Q - A C K）を送信してもよい。また、端末装置1は、20の下りリンクコンポーネントキャリアに対応するC S Iを送信してもよい。また、端末装置1は、セルグループ毎にS Rを送信してもよい。同様に、基地局装置3と端末装置1は、第2のセルグループにおいて上りリンク制御情報を送受信してもよい。

30

【0094】

同様に、基地局装置3と端末装置1は、図3(b)に示すようにセルグループを設定し、上りリンク制御情報を送受信してもよい。また、基地局装置3と端末装置1は、図3(c)に示すようにセルグループを設定し、上りリンク制御情報を送受信してもよい。

【0095】

ここで、1つのセルグループ（例えば、P U C C Hセルグループ）は、少なくとも、1つのサービングセル（例えば、P U C C Hサービングセル）を含んでもよい。また、1つのセルグループ（例えば、P U C C Hセルグループ）は、1つのサービングセルのみ（例えば、P U C C Hサービングセルのみ）を含んでもよい。また、例えば、1つのP U C C Hセルグループは、1つのP U C C Hサービングセル、および、1つまたは複数の非P U C C Hサービングセルを含んでもよい。

40

【0096】

ここで、プライマリーセルを含むセルグループを、プライマリーセルグループと称する。また、プライマリーセルを含まないセルグループを、セカンダリーセルグループと称する。また、プライマリーセルを含むP U C C Hセルグループを、プライマリーP U C C H

50

セルグループと称する。また、プライマリセルを含まないPUCCHセルグループを、セカンダリPUCCHセルグループと称する。

【0097】

すなわち、セカンダリPUCCHセルグループは、PUCCHセカンダリセルを含んでもよい。例えば、プライマリPUCCHセルグループに対するインデックスは常に0として定義されてもよい。また、セカンダリPUCCHセルグループに対するインデックスは、基地局装置3（ネットワーク装置でもよい）によって設定されてもよい。

【0098】

ここで、基地局装置3は、PUCCHセカンダリセルを指示するために用いられる情報を、上位層の信号、および/または、PDCCH（PDCCHで送信される下りリンク制御情報）に含めて送信してもよい。端末装置1は、PUCCHセカンダリセルを指示するために用いられる情報に基づいて、PUCCHセカンダリセルを決定してもよい。ここで、PUCCHセカンダリセルのセルインデックスは、仕様書などによって、予め規定されてもよい。

【0099】

上述したように、PUCCHサービングセルにおけるPUCCHは、該PUCCHサービングセルが属するPUCCHセルグループに含まれるサービングセル（PUCCHサービングセル、非PUCCHサービングセル）に対する上りリンク制御情報（HARQ-ACK、CSI（例えば、ピリオディックCSI）、および/または、SR）を送信するために用いられてもよい。

【0100】

すなわち、PUCCHセルグループに含まれるサービングセル（PUCCHサービングセル、非PUCCHサービングセル）に対する上りリンク制御情報（HARQ-ACK、CSI（例えば、ピリオディックCSI）、および/または、SR）は、該PUCCHセルグループに含まれるPUCCHサービングセルにおけるPUCCHを用いて送信される。

【0101】

ここで、本実施形態は、HARQ-ACKの送信のみに対して適用されてもよい。また、本実施形態は、CSI（例えば、ピリオディックCSI）の送信のみに対して適用されてもよい。また、本実施形態は、SRの送信のみに対して適用されてもよい。また、本実施形態は、HARQ-ACKの送信、CSI（例えば、ピリオディックCSI）の送信、および/または、SRの送信に対して適用されてもよい。

【0102】

すなわち、HARQ-ACKの送信に対するセルグループ（PUCCHセルグループでもよい）が設定されてもよい。また、CSI（例えば、ピリオディックCSI）の送信に対するセルグループ（PUCCHセルグループでもよい）が設定されてもよい。また、SRの送信に対するセルグループ（PUCCHセルグループでもよい）が設定されてもよい。

【0103】

例えば、HARQ-ACKの送信に対するセルグループ、CSI（例えば、ピリオディックCSI）の送信に対するセルグループ、および/または、SRの送信に対するセルグループが、個別に設定されてもよい。また、HARQ-ACKの送信に対するセルグループ、CSI（例えば、ピリオディックCSI）の送信に対するセルグループ、および/または、SRの送信に対するセルグループとして、共通のセルグループが設定されてもよい。

【0104】

ここで、HARQ-ACKの送信に対するセルグループの数は1つ、または、2つであってもよい。CSIの送信に対するセルグループの数は1つ、または、2つでもよい。SRの送信に対するセルグループの数は1つ、または、2つであってもよい。また、CSI（例えば、ピリオディックCSI）の送信に対するセルグループ、および/または、SR

10

20

30

40

50

の送信に対するセルグループは、設定（定義）されなくてもよい。

【0105】

ここで、PUCCHに対して、複数のフォーマットが定義（サポート）されてもよい。PUCCHに対してサポートされるフォーマット（PUCCHがサポートするフォーマット）は、PUCCHフォーマットとも称される。例えば、以下のPUCCHフォーマットを用いることによって、PUCCHでの上りリンク制御情報の組み合わせ（上りリンク制御情報の組み合わせの送信）がサポートされる。

- ・フォーマット1
- ・フォーマット1 a
- ・フォーマット1 b
- ・フォーマット2
- ・フォーマット2 a
- ・フォーマット2 b
- ・フォーマット3
- ・フォーマット4
- (・フォーマット4 a)
- (・フォーマット4 b)

10

【0106】

PUCCHフォーマット1は、ポジティブSR（positive SR）に対して定義されてもよい。例えば、ポジティブSRは、UL-SCHリソースを要求することを示すために用いられてもよい。ここで、ネガティブSR（negative SR）は、UL-SCHリソースを要求しないことを示すために用いられてもよい。以下、PUCCHフォーマット1を、第1のPUCCHフォーマットとも称する。

20

【0107】

また、PUCCHフォーマット1 aは、1ビットのHARQ-ACK（1-bit HARQ-ACK）、または、ポジティブSRを伴う1ビットのHARQ-ACK（1-bit HARQ-ACK with positive SR）に対して定義されてもよい。また、PUCCHフォーマット1 bは、2ビットのHARQ-ACK（2-bit HARQ-ACK）、または、ポジティブSRを伴う2ビットのHARQ-ACK（2-bit HARQ-ACK with positive SR）に対して定義されてもよい。また、PUCCHフォーマット1 bは、チャンネル選択による4ビット以下のHARQ-ACKの送信（up to 4-bit HARQ-ACK with channel selection）に対して定義されてもよい。以下、PUCCHフォーマット1 a、および/または、PUCCHフォーマット1 bを、第2のPUCCHフォーマットとも称する。

30

【0108】

また、PUCCHフォーマット2は、HARQ-ACKが多重されない場合における1つのCSIレポート（a CSI report when not multiplexed with HARQ-ACK）に対して定義されてもよい。また、PUCCHフォーマット2 aは、1ビットのHARQ-ACKが多重された1つのCSIレポート（a CSI report multiplexed with 1-bit HARQ-ACK）に対して定義されてもよい。また、PUCCHフォーマット2 bは、2ビットのHARQ-ACKが多重された1つのCSIレポート（a CSI report multiplexed with 1-bit HARQ-ACK）に対して定義されてもよい。ここで、PUCCHフォーマット2は、拡張サイクリックプリフィックスに対するHARQ-ACKが多重された1つのCSIレポート（a CSI report multiplexed with HARQ-ACK for extended cyclic prefix）に対して定義されてもよい。以下、PUCCHフォーマット2、PUCCHフォーマット2 a、および/または、PUCCHフォーマット2 bを、第3のPUCCHフォーマットとも称する。

40

【0109】

また、PUCCHフォーマット3は、10ビット以下のHARQ-ACK（up to 10-bit HARQ-ACK）に対して定義されてもよい。例えば、PUCCHフォーマット3は、FDD、または、FDD-TDDプライマリーセルフレーム構造タイプ1に対して、10ビット以下のHARQ-ACKに対して定義されてもよい。

50

【 0 1 1 0 】

また、P U C C Hフォーマット 3 は、2 0 ビット以下のH A R Q - A C K (up to 20-bit HARQ-ACK) に対して定義されてもよい。例えば、P U C C Hフォーマット 3 は、T D D に対して、2 0 ビット以下のH A R Q - A C K に対して定義されてもよい。また、P U C C Hフォーマット 3 は、2 1 ビット以下のH A R Q - A C K (up to 21-bit HARQ-ACK) に対して定義されてもよい。例えば、P U C C Hフォーマット 3 は、F D D - T D D プライマリーセルフフレーム構造タイプ 2 に対して、2 1 ビット以下のH A R Q - A C K に対して定義されてもよい。

【 0 1 1 1 】

また、P U C C Hフォーマット 3 は、1 0 ビットのH A R Q - A C K および 1 ビットのポジティブ/ネガティブS R に対応する 1 1 ビット以下 (up to 11-bit corresponding to up to 10-bit HARQ-ACK and 1-bit positive/negative SR) に対して定義されてもよい。例えば、P U C C Hフォーマット 3 は、F D D、または、F D D - T D D に対して、1 0 ビットのH A R Q - A C K および 1 ビットのポジティブ/ネガティブS R に対応する 1 1 ビット以下に対して定義されてもよい。

10

【 0 1 1 2 】

また、P U C C Hフォーマット 3 は、2 0 ビットのH A R Q - A C K および 1 ビットのポジティブ/ネガティブS R に対応する 2 1 ビット以下 (up to 21-bit corresponding to up to 20-bit HARQ-ACK and 1-bit positive/negative SR) に対して定義されてもよい。例えば、P U C C Hフォーマット 3 は、T D D に対して、2 0 ビットのH A R Q - A C K および 1 ビットのポジティブ/ネガティブS R に対応する 2 1 ビット以下に対して定義されてもよい。また、P U C C Hフォーマット 3 は、2 1 ビットのH A R Q - A C K および 1 ビットのポジティブ/ネガティブS R に対応する 2 2 ビット以下 (up to 22-bit corresponding to up to 20-bit HARQ-ACK and 1-bit positive/negative SR) に対して定義されてもよい。例えば、P U C C Hフォーマット 3 は、F D D - T D D プライマリーセルフフレーム構造タイプ 2 に対して、2 1 ビットのH A R Q - A C K および 1 ビットのポジティブ/ネガティブS R に対応する 2 2 ビット以下に対して定義されてもよい。

20

【 0 1 1 3 】

ここで、P U C C Hフォーマット 3 を用いて上りリンク制御情報 (HARQ-ACK、SR、および/または、CSI) が送信される場合において、第 1 のコーディング方法 (例えば、Reed Muller code (Reed Muller coding)、または、(32, 0) block code ((32, 0) block coding)) が用いられてもよい。ここで、例えば、(32, 0) block code に対する基準系列 (Basis sequences) は、予め仕様書などによって与えられてもよい。

30

【 0 1 1 4 】

また、P U C C Hフォーマット 3 は、H A R Q - A C K および 1 つのサービングセルに対するC S I レポート (HARQ-ACK and a CSI report for one serving cell) に対して定義されてもよい。また、P U C C Hフォーマット 3 は、H A R Q - A C K および 1 つのサービングセルに対する 1 つのC S I レポートに対して定義されてもよい。また、P U C C Hフォーマット 3 は、複数のC S I レポートに対して定義されてもよい。また、P U C C Hフォーマット 3 は、H A R Q - A C K および複数のC S I レポートに対して定義されてもよい。また、P U C C Hフォーマット 3 は、H A R Q - A C K、1 ビットのポジティブ/ネガティブS R、および、1 つのサービングセルに対するC S I レポート (HARQ-ACK, 1-bit positive/negative SR (if any) and a CSI report for one serving cell) に対して定義されてもよい。また、P U C C Hフォーマット 3 は、H A R Q - A C K、1 ビットのポジティブ/ネガティブS R、および、1 つのC S I レポートに対して定義されてもよい。また、P U C C Hフォーマット 3 は、H A R Q - A C K、1 ビットのポジティブ/ネガティブS R、および、複数のC S I レポートに対して定義されてもよい。以下、P U C C Hフォーマット 3 を、第 4 のP U C C Hフォーマットとも称する。

40

【 0 1 1 5 】

また、P U C C Hフォーマット 4 は、数が 3 2 までのサービングセル (下りリンクコン

50

ポーネントキャリア、下りリンクセル)に対応するHARQ-ACKに対して定義されてもよい。また、PUCCHフォーマット4は、HARQ-ACKおよび1つまたは複数のCSIレポートに対して定義されてもよい。また、PUCCHフォーマット4は、HARQ-ACKおよびSRに対して定義されてもよい。また、PUCCHフォーマット4は、HARQ-ACK、SR、および、1つまたは複数のCSIレポートに対して定義されてもよい。すなわち、PUCCHフォーマット4を用いてSR、および、1つまたは複数のCSIレポートを同時に送信してもよい。ここで、当該1つまたは複数のCSIレポートは、1つのサービングセルに対するCSIレポートであってもよい。また、当該1つまたは複数のCSIレポートは、複数のサービングセルに対する複数のCSIレポートであってもよい。また、当該1つまたは複数のCSIレポートは、1つのサービングセルに対して、1つのCSIプロセスに対する1つのCSIレポートを含んでもよい。また、当該1つまたは複数のCSIレポートは1つのCSIプロセスに対する1つのCSIレポートであってもよい。また、当該1つまたは複数のCSIレポートは複数のCSIプロセスに対する複数のCSIレポートであってもよい。また、当該1つまたは複数のCSIレポートは、1つのサービングセルに対して、1つのサブフレームセットに対する1つのCSIレポートを含んでもよい。また、当該1つまたは複数のCSIレポートは複数のサブフレームセットに対する複数のCSIレポートであってもよい。また、SRは、ポジティブSRおよび/またはネガティブSRであってもよい。ただし、HARQ-ACKのために用いられる場合と、複数のサービングセルあるいは複数のCSIプロセスに対する1つまたは複数のCSIレポートのために用いられる場合と、HARQ-ACKと1つまたは複数のCSIレポートを同時に送信するために用いられる場合と、で共通のPUCCHフォーマット4ではなく、そのいずれかにおいて異なるPUCCHフォーマットが用いられてもよい。(例えば、それぞれPUCCHフォーマット4、PUCCHフォーマット4a、PUCCHフォーマット4bと定義されてもよい。)以下、PUCCHフォーマット4(PUCCHフォーマット4a、PUCCHフォーマット4bが含まれてもよい)を、第5のPUCCHフォーマットとも称する。

【0116】

ここで、第5のPUCCHフォーマットを用いて上りリンク制御情報が送信される場合において、第2のコーディング方法(例えば、Tail biting convolutional encoder (Tail biting convolutional coding)、または、Turbo encoder (Turbo coding))が用いられてもよい。

【0117】

すなわち、第5のPUCCHフォーマットを用いて送信される(送信可能な)サブフレーム辺りのビット数(Number of bits per subframe)は、第4のPUCCHフォーマットを用いて送信される(送信可能な)サブフレーム辺りのビット数よりも多くてもよい。すなわち、第5のPUCCHフォーマットを用いて送信される(送信可能な)サブフレーム辺りの情報量は、第4のPUCCHフォーマットを用いて送信される(送信可能な)サブフレーム辺りの情報量よりも多くてもよい。また、上述の通り、第4のPUCCHフォーマットを用いた上りリンク制御情報の送信と第5のPUCCHフォーマットを用いた上りリンク制御情報の送信に対して、異なるコーディング方法が用いられてもよい。

【0118】

ここで、第3のPUCCHフォーマットを用いてHARQ-ACKを送信する場合において、端末装置1は、HARQ-ACKビットの数を、少なくとも、設定されたサービングセルの数と、各サービングセル(該設定されたサービングセルのそれぞれ)に対して設定された下りリンクの送信モードに基づいて決定してもよい。また、第5のPUCCHフォーマットを用いてHARQ-ACKを送信する場合において、端末装置1は、HARQ-ACKビットの数を、少なくとも、設定または活性化されたサービングセルの数と、各サービングセル(該設定または活性化されたサービングセルのそれぞれ)に対して設定された下りリンクの送信モードに基づいて決定してもよい。

【0119】

10

20

30

40

50

また、第4のPUCCHフォーマットを用いてHARQ-ACKを送信する場合において、端末装置1は、HARQ-ACKのビットの数を、少なくとも、設定されたサービングセルの数と、各サービングセル（該設定されたサービングセルのそれぞれ）に対して設定された下りリンクの送信モードに基づいて決定してもよい。また、第5のPUCCHフォーマットを用いてHARQ-ACKを送信する場合において、端末装置1は、HARQ-ACKビットの数を、少なくとも、設定または活性化されたサービングセルの数と、各サービングセル（該設定または活性化されたサービングセルのそれぞれ）に対して設定された下りリンクの送信モードに基づいて決定してもよい。

【0120】

ここで、例えば、端末装置1は、2つまでのトランスポートブロックをサポートする下りリンクの送信モード（a downlink transmission mode that supports up to two transport blocks）が設定されたサービングセルに対して2ビットのHARQ-ACKビットを用い、それ以外は（例えば、1つのトランスポートブロックをサポートする下りリンクの送信モード（a downlink transmission mode that supports one transport blocks）が設定されたサービングセルに対して）、1ビットのHARQ-ACKビットを用いてもよい。ここで、例えば、2つまでのトランスポートブロックをサポートする下りリンクの送信モードには、送信モード3、送信モード4、送信モード8、送信モード9、および/または、送信モード10が含まれてもよい。また、1つのトランスポートブロックをサポートする下りリンクの送信モードには、送信モード1、送信モード2、送信モード5、送信モード6、および/または、送信モード7が含まれてもよい。

10

20

【0121】

上述したとおり、基地局装置3は、サービングセルを、上位層の信号（例えば、RRCシグナリング）を用いて端末装置1へ設定してもよい。また、基地局装置3は、下りリンクの送信モード（例えば、RRCシグナリング）を、上位層の信号を用いて端末装置1へ設定してもよい。例えば、基地局装置3は、PDSCHでの送信に関連する下りリンクの送信モードを端末装置1へ設定してもよい。すなわち、第4のPUCCHフォーマット、および/または、第5のPUCCHフォーマットを用いたHARQ-ACKの送信に対して、HARQ-ACKのビット数は、RRC層において（RRC層における情報に基づいて）決定されてもよい。

【0122】

ここで、基地局装置3は、上位層の信号（上位層の信号を用いて送信される情報）および/またはPDCCH（PDCCHを用いて送信される下りリンク制御情報）を用いて、上りリンク制御情報の送信（例えば、HARQ-ACKの送信）に対して、チャンネル選択を伴うPUCCHフォーマット1b、PUCCHフォーマット3、または、PUCCHフォーマット4（PUCCHフォーマット4aおよび/またはPUCCHフォーマット4bであってもよい）の何れか1つを用いるよう、端末装置1に対して設定してもよい。すなわち、基地局装置3は、上りリンク制御情報の送信に対して、チャンネル選択を伴うPUCCHフォーマット1bを用いるよう、端末装置1に対して設定してもよい。また、基地局装置3は、上りリンク制御情報の送信に対して、PUCCHフォーマット3を用いるよう、端末装置1に対して設定してもよい。また、基地局装置3は、上りリンク制御情報の送信に対して、PUCCHフォーマット4（PUCCHフォーマット4aおよび/またはPUCCHフォーマット4bであってもよい）を用いるよう、端末装置1に対して設定してもよい。

30

40

【0123】

例えば、基地局装置3は、セルグループ毎に、チャンネル選択を伴うPUCCHフォーマット1b、PUCCHフォーマット3、または、PUCCHフォーマット4（PUCCHフォーマット4aおよび/またはPUCCHフォーマット4bであってもよい）の何れか1つを用いるよう、端末装置1に対して設定してもよい。すなわち、基地局装置3は、チャンネル選択を伴うPUCCHフォーマット1b、PUCCHフォーマット3、または、PUCCHフォーマット4（PUCCHフォーマット4aおよび/またはPUCCHフォー

50

マット 4 b であってもよい) の何れか 1 つを用いるよう、端末装置 1 に対して、各セルグループに対して、独立に設定してもよい。すなわち、端末装置 1 は、チャンネル選択を伴う P U C C H フォーマット 1 b、P U C C H フォーマット 3、または、P U C C H フォーマット 4 (P U C C H フォーマット 4 a および / または P U C C H フォーマット 4 b であってもよい) の何れか 1 つを用いるよう、基地局装置 3 によって設定されてもよい。

【 0 1 2 4 】

また、端末装置 1 は、フレーム構造タイプ 1 および / またはフレーム構造タイプ 2 を伴う 1 つよりも多いサービングセル (1 つよりも多く、5 つ以下のサービングセル) が設定された場合において、チャンネル選択を伴う P U C C H フォーマット 1 b、P U C C H フォーマット 3、または、P U C C H フォーマット 4 (P U C C H フォーマット 4 a および / または P U C C H フォーマット 4 b であってもよい) の何れか 1 つを用いるよう、基地局装置 3 によって設定されてもよい。また、端末装置 1 は、フレーム構造タイプ 1 および / またはフレーム構造タイプ 2 を伴う 5 つよりも多いサービングセルが設定された場合において、チャンネル選択を伴う P U C C H フォーマット 1 b、P U C C H フォーマット 3、または、P U C C H フォーマット 4 (P U C C H フォーマット 4 a および / または P U C C H フォーマット 4 b であってもよい) の何れか 1 つを用いるよう、基地局装置 3 によって設定されてもよい。

10

【 0 1 2 5 】

また、基地局装置 3 は、P U C C H のリソースを、端末装置 1 に対して指示 (設定、割り当て) してもよい。ここで、P U C C H のリソースには、第 1 の P U C C H リソース ($n (1)$ P U C C H とも称される)、第 2 の P U C C H リソース ($n (2)$ P U C C H とも称される)、第 3 の P U C C H リソース ($n (3)$ P U C C H とも称される)、および、第 4 の P U C C H リソース ($n (4)$ P U C C H とも称される) が含まれてもよい。

20

【 0 1 2 6 】

例えば、基地局装置 3 は、第 1 の P U C C H リソースを設定するために用いられる第 1 の情報が含まれる上位層の信号を送信してもよい。例えば、S R は、第 1 の P U C C H リソースで送信されてもよい。また、基地局装置 3 は、S R の送信に対する周期および / またはオフセットを指示するために用いられる第 2 の情報が含まれる上位層の信号を送信してもよい。端末装置 1 は、基地局装置 3 による設定に基づいて、S R を送信してもよい。すなわち、端末装置 1 は、第 1 の P U C C H リソースおよび / または第 1 の P U C C H フォーマットを用いて、S R を送信してもよい。

30

【 0 1 2 7 】

また、基地局装置 3 は、上位層の信号および P D C C H を用いて、第 1 の P U C C H リソースを指示してもよい。例えば、基地局装置 3 は、第 1 の P U C C H リソースを設定するために用いられる第 3 の情報が含まれる上位層の信号を送信してもよい。例えば、第 2 の P U C C H フォーマットに対する H A R Q - A C K は、第 1 の P U C C H リソースで送信されてもよい。端末装置 1 は、P D C C H の送信に対して使用される C C E (Control Channel Element) (例えば、C C E の最小のインデックス (lowest index))、および、第 3 の情報に基づいて、第 1 の P U C C H リソースを決定してもよい。端末装置 1 は、第 2 の P U C C H フォーマットに対する H A R Q - A C K の送信に対して、第 1 の P U C C H リソースを用いてもよい。すなわち、端末装置 1 は、第 1 の P U C C H リソースおよび / または第 2 の P U C C H フォーマットを用いて H A R Q - A C K を送信してもよい。

40

【 0 1 2 8 】

また、基地局装置 3 は、第 2 の P U C C H リソースを設定するために用いられる第 4 の情報が含まれる上位層の信号を送信してもよい。例えば、C S I (例えば、ピリオディック C S I) は、第 2 の P U C C H リソースで送信されてもよい。ここで、第 2 の P U C C H リソースは、各サービングセルに対して設定されてもよい。すなわち、各サービングセルに対する C S I が報告されてもよい。また、基地局装置 3 は、ピリオディック C S I レポート (periodic CSI report) に対する周期および / またはオフセットを指示するために用いられる第 5 の情報が含まれる上位層の信号を送信してもよい。ここで、第 5 の情報

50

は、C S Iプロセス毎、サブフレームセット毎、および/または、サービングセル毎の情報であってもよい。端末装置1は、基地局装置3による設定に基づいて、周期的にC S Iをレポートしてもよい。すなわち、端末装置1は、第2のP U C C Hリソースおよび/または第3のP U C C Hフォーマットを用いて、ピリオディックC S Iをレポートしてもよい。

【0129】

また、基地局装置3は、上位層の信号およびP D C C H (P D C C Hで送信される下りリンク制御情報でもよい)を用いて、第3のP U C C Hリソースを指示してもよい。例えば、第4のP U C C Hフォーマットに対するC S I、S R、および/またはH A R Q - A C Kは、第3のP U C C Hリソースを用いて送信されてもよい。例えば、基地局装置3は、上位層の信号を用いて第3のP U C C Hリソースに関連する複数の値を設定するための第6の情報を送信し、さらに、P D C C Hで送信される下りリンク制御情報のフィールドにセットされる値(1^sARI: 1^sACK Resource Indicatorとも称される)に基づいて、該複数の値のうちの1つの値を指示することによって、第3のリソースを指示してもよい。

10

【0130】

例えば、基地局装置3は、上位層の信号を用いて、4つの第3のP U C C Hリソースに対応する4つの値を設定するための第6の情報を送信してもよい。さらに、基地局装置3は、P D C C Hで送信される下りリンク制御情報のフィールドにセットされる値(例えば、2ビットの情報のフィールドにセットされる“00”、“01”、“10”、“11”)に基づいて、該4つの値のうちの1つの値を指示することによって、該1つの値に対応する1つの第3のリソースを指示してもよい。すなわち、端末装置1は、4つの第3のP U C C Hリソースに対応する4つの値から、下りリンク制御情報のフィールドにセットされる値に応じた1つの値に基づいて、該1つの値に対応する1つの第3のP U C C Hリソースを決定してもよい。

20

【0131】

例えば、基地局装置3は、P D C C Hで送信される、セカンダリーセルに対する下りリンクアサインメントに含まれるP U C C Hに対する送信電力コマンドフィールド(以下、T P Cコマンドフィールドとも称する)にセットされる値に基づいて、第3のP U C C Hリソースを指示してもよい。すなわち、セカンダリーセルにおけるP D S C Hでの送信を指示するために用いられる下りリンクアサインメントに含まれるT P Cコマンドフィールドにセットされる値に基づいて、1つの第3のP U C C Hリソースに対応する1つの値が指示されてもよい。

30

【0132】

ここで、プライマリーセルに対する下りリンクアサインメント(すなわち、プライマリーセルにおけるP D S C Hでの送信を指示するために用いられる下りリンクアサインメント)に含まれるT P Cコマンドフィールドは、P U C C Hでの送信に対する送信電力コマンドに対して用いられてもよい。また、P U C C Hセカンダリーセルに対する下りリンクアサインメント(すなわち、P U C C HセカンダリーセルにおけるP D S C Hでの送信を指示するために用いられる下りリンクアサインメントでもよい)に含まれるT P Cコマンドフィールドは、P U C C Hでの送信に対する送信電力コマンドに対して用いられてもよい。

40

【0133】

また、基地局装置3は、上位層の信号およびP D C C H (P D C C Hで送信される下りリンク制御情報でもよい)を用いて、第4のP U C C Hリソースを指示してもよい。例えば、第5のP U C C Hフォーマットに対するC S I、S R、および/またはH A R Q - A C Kは、第4のP U C C Hリソースを用いて送信されてもよい。

【0134】

例えば、端末装置1は、あるサブフレームにおいて、第2のP U C C Hリソースおよび/または第3のP U C C Hフォーマットを用いてC S Iを報告してもよい。すなわち、端末装置1によって第3のP U C C Hフォーマットを用いてC S Iが報告される場合には、

50

第2のP U C C Hリソースが用いられる。

【0135】

また、端末装置1は、あるサブフレームにおいて、第3のP U C C Hリソースおよび/または第4のP U C C Hフォーマットを用いてC S Iを報告してもよい。すなわち、端末装置1によって第4のP U C C Hフォーマットを用いてC S Iが送信される場合には、第3のP U C C Hリソースが用いられる。

【0136】

また、端末装置1は、あるサブフレームにおいて、第4のP U C C Hリソースおよび/または第5のP U C C Hフォーマットを用いてC S Iを送信してもよい。すなわち、端末装置1によって第5のP U C C Hフォーマットを用いてC S Iが送信される場合には、第4のP U C C Hリソースが用いられる。

10

【0137】

ここで、例えば、端末装置1は、サービングセル毎あるいは一部のサービングセルに対応するC S Iの報告に対して異なるP U C C Hフォーマットおよび/または異なるP U C C Hリソースを用いてもよい。また、端末装置1は、C S Iプロセス毎あるいは一部のC S Iプロセスに対応するC S Iの報告に対して異なるP U C C Hフォーマットおよび/または異なるP U C C Hリソースを用いてもよい。また、端末装置1は、サブフレームセット毎あるいは一部のサブフレームセットに対応するC S Iの報告に対して異なるP U C C Hフォーマット、および/または、異なるP U C C Hリソースを用いてもよい。

【0138】

ここで、同一のP U C C Hフォーマットを用いる複数のC S I報告に対して異なるP U C C Hリソースが用いられてもよい。例えば、第3のP U C C Hフォーマットを用いる第1のC S I報告に用いられる第2のP U C C Hリソースと、第3のP U C C Hフォーマットを用いる第2のC S I報告に用いられる第2のP U C C Hリソースは異なるリソースであってもよい。例えば、第2のC S Iの報告に用いられる第2のP U C C Hリソースとは、第1のC S I報告に用いられる第2のP U C C Hリソースに対するリソースインデックスとは異なるリソースインデックスが指示(設定)されたP U C C Hリソースであってもよい。また、第2のC S Iの報告に用いられる第2のP U C C Hリソースとは、第1のC S I報告に用いられる第2のP U C C Hリソースに対するオーソゴナル系列インデックスとは異なるオーソゴナル系列インデックスが指示(設定)されたP U C C Hリソースであ

20

30

【0139】

ここで、セルインデックスには、サービングセルを識別するために用いられるアイデンティティに関連するサービングセルインデックス(ServCellIndexとも称される)が含まれる。

【0140】

ここで、サービングセルインデックスの値“0”は、プライマリーセルに対して適用されてもよい。また、セカンダリーセルに対して適用されるサービングセルインデックスの値として、割り当てられたセカンダリーセルインデックスの値が用いられてもよい。以下、セカンダリーセルインデックス(CellIndex)、および/または、サービングセルインデックス(ServCellIndex)を、セルインデックスとも称する。

40

【0141】

ここで、基地局装置3は、セルインデックス(セルインデックスの値)を端末装置1に対して設定してもよい。例えば、基地局装置3は、セルインデックスが含まれる上位層の信号を送信してもよい。端末装置1は、基地局装置3によって設定されたセルインデックスに基づいて、サービングセルのセルインデックスを識別してもよい。すなわち、セルインデックスは、上位層におけるインデックス(R R C層におけるインデックス、R R Cの

50

インデックスとも称する)であってもよい。

【0142】

以下、基本的には、端末装置1における動作を記載するが、基地局装置3が、端末装置1に対応する動作を行うことは勿論である。また、本実施形態において記載される動作は、セルグループ毎に行われてもよい。すなわち、基地局装置3および/または端末装置1は、本実施形態において記載される動作を、1つのセルグループにおいて行ってもよい。

【0143】

また、例えば、本実施形態において記載される動作は、上りリンク制御情報の送信(例えば、CSIレポートの送信)に対して、PUCCHフォーマット3が設定される場合に対して適用可能であってもよい。また、本実施形態において記載される動作は、上りリンク制御情報の送信(例えば、CSIレポートの送信)に対して、PUCCHフォーマット4が設定される場合に対して適用可能であってもよい。

10

【0144】

また、本実施形態において記載される動作は、1つのサービングセルが設定される場合に対して適用可能であってもよい。また、本実施形態において記載される動作は、1つよりも多いサービングセルが設定される場合に対して適用可能であってもよい。また、本実施形態において記載される動作は、5つよりも多いサービングセルが設定される場合に対して適用可能であってもよい。ここで、1つよりも多いサービングセルが設定される場合とは、1つよりも多く5つ以下のサービングセルが設定される場合のことであってもよい。

20

【0145】

以下、本実施形態のPUCCHを用いたピリオディックCSIの報告(periodic CSI reporting)について説明する。ただし、CSIの報告を行なう上りリンクにおいて複数のCSIサブフレームセットが設定されてもよい。

【0146】

基地局装置3は、いずれかの報告モードを用いてPUCCHでピリオディックCSIを報告することを端末装置1に対して設定する。基地局装置3は、報告モードとピリオディックCSIの報告に用いるPUCCHのリソースとをサービングセル毎に設定する。基地局装置3は、サービングセルのそれぞれに対するピリオディックCSIの報告に関する情報を端末装置1に送信する。

30

【0147】

(A) 例えば、報告モード1-0が設定された端末装置1は、PMIを送信しない。また、報告モード1-0が設定された端末装置1は、サブバンドCQIを送信せず、ワイドバンドCQIを送信する。

(B) 例えば、報告モード1-1が設定された端末装置1は、PMIを送信する。また、報告モード1-1が設定された端末装置1は、サブバンドCQIを送信せず、ワイドバンドCQIを送信する。

(C) 例えば、報告モード2-0が設定された端末装置1は、PMIを送信しない。また、報告モード2-0が設定された端末装置1は、サブバンドCQIとワイドバンドCQIを送信する。

40

(D) 例えば、報告モード2-1が設定された端末装置1は、PMIを送信する。また、報告モード2-1が設定された端末装置1は、サブバンドCQIとワイドバンドCQIを送信する。

【0148】

ワイドバンドCQIは、あるサービングセルのあるサブフレーム内の全ての物理リソースブロックで送信されるCRSおよび/またはCSI-RSに基づいて計算される。サブバンドCQIは、あるサービングセルのあるサブフレーム内の特定の一部の帯域を構成する物理リソースブロックで送信されるCRSおよび/またはCSI-RSに基づいて計算される。

【0149】

50

C S I の報告モードのそれぞれは複数の報告タイプをサポートする。

【 0 1 5 0 】

(A) 例えば、報告タイプ 1 はサブバンド C Q I フィードバックをサポートする。

(B) 例えば、報告タイプ 1 a はサブバンド C Q I と P M I フィードバックをサポートする。

(C) 例えば、報告タイプ 2 と報告タイプ 2 a と報告タイプ 2 b とはワイドバンド C Q I と P M I フィードバックをサポートする。

(D) 例えば、報告タイプ 3 は R I フィードバックをサポートする。

(E) 例えば、報告タイプ 4 はワイドバンド C Q I フィードバックをサポートする。

(F) 例えば、報告タイプ 5 は R I とワイドバンド P M I フィードバックをサポートする

10

。

(G) 例えば、報告タイプ 6 は R I と P T I フォードバックをサポートする。

【 0 1 5 1 】

端末装置 1 は、あるサービングセルに対して報告モード 1 - 0 を設定された場合、当該サービングセルに対応する報告タイプ 3 と報告タイプ 4 の C S I を基地局装置 3 に報告する。端末装置 1 は、あるサービングセルに対して報告モード 1 - 1 を設定された場合、当該サービングセルに対応する報告タイプ 2 / 2 b / 2 c と報告タイプ 3 と報告タイプ 5 の C S I を基地局装置 3 に報告する。

【 0 1 5 2 】

端末装置 1 は、あるサービングセルに対して報告モード 2 - 0 を設定された場合、当該サービングセルに対応する報告タイプ 1 と報告タイプ 3 と報告タイプ 4 の C S I を基地局装置 3 に報告する。端末装置 1 は、あるサービングセルに対して報告モード 2 - 1 を設定された場合、当該サービングセルに対応する報告タイプ 1 / 1 a と報告タイプ 2 / 2 a / 2 b と報告タイプ 3 と報告タイプ 6 の C S I を基地局装置 3 に報告する。

20

【 0 1 5 3 】

端末装置 1 は、あるサービングセルにおいて、C S I プロセスを複数設定可能な送信モード (例えば送信モード 1 0) が設定され、ある C S I プロセスにおいて R I および / または P M I を報告する場合に、該 C S I プロセスに対して R I 参照用 C S I プロセス (R I -reference CSI process) が設定されてよい。端末装置 1 において、ある C S I プロセスに対して R I 参照用 C S I プロセスが設定された場合、該 C S I プロセスで報告される R I は設定された R I 参照用 C S I プロセスに対する R I を含むチャネル状態情報の最近の (most recent) 報告に含まれる R I と同じである。ただし、R I 参照用 C S I プロセスで報告される R I はその他の設定されている C S I プロセスに基づかない。端末装置 1 は、あるサブフレームにおいて、ある C S I プロセスに関連付けられた C S I を含み、かつ、設定された R I 参照用 C S I プロセスに関連付けられた C S I を含まない C S I レポートをトリガリングするアピリオディック C S I レポートの要求を受信することを期待しない。

30

【 0 1 5 4 】

以下、本実施形態のピリオディック C S I の報告における R I (ピリオディック R I (periodic RI)) とも称する) の報告について説明する。

40

【 0 1 5 5 】

端末装置 1 は、空間多重において使用可能な送信レイヤーの数から R I を決定する。送信ダイバーシチの場合について R I は 1 とする。R I は、P D S C H (Physical Downlink Shared Channel) 送信に対応し、且つ、端末装置 1 によって決定されるレイヤーの数に対応する。

【 0 1 5 6 】

端末装置 1 は、上位層によって 1 つまたは複数の C S I プロセスが設定されてもよい。各 C S I プロセスに対しては、上位層により C S I プロセスインデックスが設定される。C S I プロセスのそれぞれにおいて、上位層のシグナリングにより、P M I および / または R I の報告を行なうか否かが設定される。端末装置 1 は、R I の報告間隔毎に R I の値

50

のサポートされるセットの中から1つのR Iを決定し、R Iの報告を行なう毎に送信レイヤーの数を報告する。

【0157】

また、端末装置1は、上位層によって1つまたは複数のC S Iサブフレームセット（例えばC S Iサブフレームセット0とC S Iサブフレームセット1）が設定されてもよい。複数のサブフレームセットが設定された端末装置1は、サブフレームセット毎に独立してC Q IやR Iの設定（例えば、報告タイミングの周期やオフセットであってもよい）が行われてよい。

【0158】

以下、各報告モードにおけるR IおよびC Q Iの報告手順について説明する。ただし、以下ではR IおよびC Q Iについて説明するが、その他のC S I（例えば、P M IやP T I等）について任意の手順で同時に報告されてもよい。

10

【0159】

報告モード1 - 0である場合、R IおよびC Q Iは下記の通り計算される。

【0160】

（報告モード1 - 0のR Iについて）端末装置1は、送信モード3である場合に、R Iを報告するサブフレームにおいて、サブバンドとして設定されうる全周波数帯域（set S subbandsと称される場合がある）の送信と仮定した場合のR Iを決定し、報告タイプ3を用いて報告する。

【0161】

20

（報告モード1 - 0のC Q Iについて）端末装置1は、C Q Iを報告するサブフレームにおいて、サブバンドとして設定されうる全周波数帯域の送信を仮定して計算された1つのワイドバンドC Q Iで構成される報告タイプ4を用いてC Q Iを報告する。ただし、送信モード3である場合、C Q Iは最後に報告されたピリオディックR Iに基づいて計算される。その他の送信モードの場合、C Q Iはランクが1であるものとして計算される。

【0162】

報告モード1 - 1である場合、R IおよびC Q Iは下記の通り計算される。

【0163】

（報告モード1 - 1のR Iについて）端末装置1は、R Iを報告するサブフレームにおいて、送信モード10が設定されており、かつ、あるC S Iプロセスに対してR I参照C S Iプロセスが設定されている場合、サブフレームセットの設定に関わりなく、当該C S IプロセスのR Iを設定されたR I参照C S IプロセスのR Iを含む最近の（most recent）C S IレポートのR Iと同じ値とする。それ以外の場合には、端末装置1は、サブバンドとして設定されうる全周波数帯域の送信を仮定したR Iを決定する。端末装置1は、報告タイプ3（P M Iを伴わない場合）または報告タイプ5（P M Iを伴う場合）を用いて決定したR Iを報告する。

30

【0164】

（報告モード1 - 1のC Q Iについて）端末装置1は、所定の送信モード（例えば、送信モード4、8、9、10）である場合、C Q Iを報告するサブフレームにおいて、下記の通り、C Q Iを報告する。端末装置1に送信モード10が設定されており、あるC S Iプロセスに対してR I参照C S Iプロセスが設定されており、当該C S Iプロセスの最近の報告タイプ3の報告がドロップされており、かつ、当該C S IプロセスのためのR I参照C S Iプロセスにおいて最近の報告タイプ3の報告がされている場合、当該C S IプロセスのためのC Q Iは、前記R I参照C S Iプロセスで報告されたピリオディックR Iに基づいて計算される。端末装置1に送信モード10が設定されており、あるC S Iプロセスに対してR I参照C S Iプロセスが設定されていない場合には、当該C S Iプロセスに対するC Q Iは、当該C S Iプロセスに対して最後に報告されたピリオディックR Iに基づいて計算される。それ以外の場合には、C Q Iは最後に報告されたピリオディックR Iに基づいて計算される。端末装置1は、所定の送信モード（例えば、送信モード4、8、9、10）以外の送信モードである場合、ランクが1の送信であるものとしてC Q I（お

40

50

よびPMI)を計算する。

【0165】

図4は、あるサービングセルにおいて送信モード10が設定されている端末装置1が、当該サービングセルの第1のCSIプロセスに対する第1のRI報告と第1のCQI報告を行ない、当該サービングセルの第2のCSIプロセスに対する第2のRI報告と第2のCQI報告を行なう場合を示している。また、第2のCSIプロセスにはRI参照CSIプロセスとして第1のCSIプロセスが設定されているものとする。ここで、サブフレーム番号3およびサブフレーム番号13において報告される第2のCSIプロセスの第2のRIの値は、サブフレーム番号2において報告されるRIの値と同じである。ここで、サブフレーム番号23において報告される第2のCSIプロセスの第2のRIが後述する任意の条件によりドロップされた場合、サブフレーム番号26において報告される第2のCSIプロセスの第2のCQIは、RI参照CSIプロセスである第1のCSIプロセスのサブフレーム番号22において報告されるRIに基づいて計算される。

10

【0166】

報告モード2-0である場合、RIおよびCQIは下記の通り計算される。

【0167】

(報告モード2-0のRIについて)送信モード3である場合、端末装置1は、RIを報告するサブフレームにおいて、セットSサブバンドの送信を仮定したRIを決定し、報告タイプ3を用いて報告する。

【0168】

(報告モード2-0のワイドバンドCQIについて)端末装置1は、ワイドバンドCQIを報告するサブフレームにおいて、サブバンドとして設定されうる全周波数帯域の送信を仮定して計算された1つのワイドバンドCQIで構成される報告タイプ4のCSIを報告する。ただし、送信モード3である場合、CQIは最後に報告されたピリオディックRIに基づいて計算される。その他の送信モードの場合、報告モード2-0に対応するCQIはランク1として計算される。

20

【0169】

(報告モード2-0のサブバンドCQIについて)端末装置1は、選択されたサブバンドのCQIを報告するサブフレームにおいて、該サブバンドの送信のみを反映したCQIの値を、報告タイプ1を用いて報告する。報告モード2-0に対応するCQIの値は、RIが1より大きい場合でも第1のコードワードのチャネル品質のみを表す。端末装置1は、送信モード3である場合、サブバンドの選択およびCQIの値について最後に報告されたピリオディックRIを用いて計算し、その他の送信モードである場合、報告モード2-0に対応するサブバンドの選択およびCQIの値についてランクが1であるものとして計算する。

30

【0170】

報告モード2-1である場合、RIおよびCQIは下記の通り計算される。

【0171】

(報告モード2-1のRIについて)端末装置1は、RIを報告するサブフレームにおいて、送信モード10が設定されており、かつ、あるCSIプロセスに対してRI参照CSIプロセスが設定されている場合、サブフレームセットの設定に関わりなく、当該CSIプロセスのRIは設定されたRI参照CSIプロセスのRIを含む最近の(most recent)CSIレポートのRIと同じ値とする。それ以外の場合には、端末装置1はサブバンドとして設定されうる全周波数帯域の送信を仮定したRIを決定する。端末装置1は、報告タイプ3(PTIを伴わない場合)または報告タイプ6(PTIを伴う場合)を用いて決定したRIを報告する。

40

【0172】

(報告モード2-1のワイドバンドCQIについて)端末装置1は、所定の送信モード(例えば、送信モード4、8、9、10)である場合、ワイドバンドCQIを報告するサブフレームにおいて、下記の通り、ワイドバンドCQIを報告する。端末装置1は、送信

50

モード10が設定されており、あるCSIプロセスに対してRI参照CSIプロセスが設定されており、当該CSIプロセスの最近の報告タイプ3の報告がドロップされており、かつ、当該CSIプロセスのためにRI参照CSIプロセスの最近の報告タイプ3の報告がされている場合、当該CSIプロセスのためのCQIは、前記RI参照CSIプロセスで報告されたピリオディックRIに基づいて計算される。それ以外の場合には、CQIは、当該CSIプロセスに対して最後に報告されたピリオディックRIに基づいて計算される。端末装置1は、所定の送信モード（例えば、送信モード4、8、9、10）以外の送信モードである場合、報告モード2-1のワイドバンドCQIについてランクが1の送信であるものとして計算する。

【0173】

（報告モード2-1のサブバンドCQIについて）端末装置1は、選択されたサブバンドCQIを報告するサブフレームにおいて、該サブバンドの送信のみを反映した第1のコードワードのCQIの値を、報告タイプ1により報告する。ただし、端末装置1は、RIが1より大きい場合、第2のコードワードのサブバンドCQIインデックスと第1のコードワードのサブバンドCQIインデックスの差分を、サブバンドCQIに対して3ビット追加して報告する。端末装置1は、所定の送信モード（例えば、送信モード4、8、9、10）である場合、下記の通り、サブバンドCQIを報告する。端末装置1は、送信モード10が設定されており、あるCSIプロセスに対してRI参照CSIプロセスが設定されており、当該CSIプロセスの最近の報告タイプ3の報告がドロップされており、かつ、当該CSIプロセスのためにRI参照CSIプロセスの最近の報告タイプ3の報告がされている場合、当該CSIプロセスのためのサブバンドの選択およびCQIの値は、前記RI参照CSIプロセスで報告されたピリオディックRIに基づいて計算される。それ以外の場合には、当該CSIプロセスのためのサブバンドの選択およびCQIの値は最後に報告されたピリオディックRIに基づいて計算される。端末装置1は、所定の送信モード（例えば、送信モード4、8、9、10）以外の送信モードである場合、ランクが1の送信であるものとしてサブバンドの選択およびCQIの値を計算する。

【0174】

以下、本実施形態に係る1つまたは複数のRIを同時に報告する場合の動作について説明する。

【0175】

端末装置1は、設定されたサービングセルのそれぞれにおいてRIの報告のためのPUCCHフォーマットが設定されてよい。例えば、端末装置1は、設定されたサービングセルのそれぞれにおいてRIの報告のために第3のPUCCHフォーマット、第4のPUCCHフォーマット、第5のPUCCHフォーマットのうち使用可能なPUCCHフォーマットが設定されてよい。

【0176】

端末装置1は、設定されたサブフレームセットのそれぞれにおいてRIの報告のためのPUCCHフォーマットが設定されてよい。例えば、端末装置1は、設定されたサブフレームセットのそれぞれにおいてRIの報告のために第3のPUCCHフォーマット、第4のPUCCHフォーマット、第5のPUCCHフォーマットのうち使用可能なPUCCHフォーマットが設定されてよい。

【0177】

端末装置1は、設定されたCSIプロセスのそれぞれにおいてRIの報告のためのPUCCHフォーマットが設定されてよい。例えば、端末装置1は、設定されたCSIプロセスのそれぞれにおいてRIの報告のために第3のPUCCHフォーマット、第4のPUCCHフォーマット、第5のPUCCHフォーマットのうち使用可能なPUCCHフォーマットが設定されてよい。

【0178】

ただし、複数のCSIを同時に報告可能なフォーマット（例えば、第5のPUCCHフォーマット）は、端末装置1に対し、使用可能か否かが全てのサービングセルで共通に設

10

20

30

40

50

定されてもよい。ただし、複数のCSIを同時に報告可能なフォーマット（例えば、第5のPUCCHフォーマット）は、端末装置1に対し、使用可能か否かが全てのサブフレームセットで共通に設定されてもよい。ただし、複数のCSIを同時に報告可能なフォーマット（例えば、第5のPUCCHフォーマット）は、端末装置1に対し、使用可能か否かが全てのCSIプロセスで共通に設定されてもよい。ただし、複数のCSIを同時に報告可能なフォーマットは、端末装置1が運用されるシステムで適用可能であるかが設定されてもよいし、上位層からのシグナリングによって端末装置1に対して設定されてもよい。

【0179】

ただし、あるPUCCH（第1のPUCCHとする）に対して1つのCSIのみ報告可能なPUCCHフォーマット（例えば第3のPUCCHフォーマット）が設定され、別のPUCCH（第2のPUCCHとする）に対して複数のCSIを同時に報告可能なフォーマット（例えば第5のPUCCHフォーマット）が設定され、かつ、第1のPUCCHと第2のPUCCHが衝突した場合に、第1のPUCCHで報告されるCSIと第2のPUCCHで報告されるCSIを第2のPUCCHで同時に報告するように処理されてもよい。

10

【0180】

すなわち、1つのCSIを報告するために用いられ、第3のPUCCHフォーマットが用いられる第1のPUCCHリソースでの送信と、複数のCSIを同時に報告するために用いられ、第5のPUCCHフォーマットが用いられる第2のPUCCHリソースでの送信が衝突した場合において、該1つのCSI、および/または、該複数のCSIの一部または全部が、該第2のPUCCHリソースで報告されてもよい。すなわち、第3のPUCCHフォーマット、および/または、第1のPUCCHリソースを用いた1つのCSIの報告と、第5のPUCCHフォーマット、および/または、第2のPUCCHリソースを用いた複数のCSIの報告が衝突した場合において、第5のPUCCHフォーマット、および/または、第2のPUCCHリソースを用いて、該1つのCSI、および/または、該複数のCSIの一部または全部が報告されてもよい。

20

【0181】

ここで、例えば、第1のPUCCHはあるサービングセル（第1のサービングセル）の第2のCSIプロセスに関するCSIの報告に用いられるPUCCHであってもよく、第2のPUCCHは別のサービングセル（第2のサービングセル）に対するCSIの報告に用いられるPUCCHであってもよい。すなわち、第1のサービングセルの第1のCSIプロセスに関する第1のCSIが任意のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、第1のサービングセルの第2のCSIプロセスに関する第2のCSIが第3のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、第2のサービングセルに対するCSIが第5のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、あるサブフレームにおいて、第2のCSIの報告と第2のサービングセルに対するCSIの報告が衝突した場合に、端末装置1は衝突した第2のCSIと第2のサービングセルに対するCSIを第5のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告してもよい。

30

【0182】

また、例えば、第1のPUCCHはあるサービングセル（第1のサービングセル）の第2のサブフレームセットに関するCSIの報告に用いられるPUCCHであってもよく、第2のPUCCHは別のサービングセル（第2のサービングセル）に対するCSIの報告に用いられるPUCCHであってもよい。すなわち、第1のサービングセルの第1のサブフレームセットに関する第1のCSIが任意のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、第1のサービングセルの第2のサブフレームセットに関する第2のCSIが第3のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、第2のサービングセルに対するCSIが第5のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、あるサブフレームにおいて、第2のCSIの報告と第2のサービングセルに対するCSIの報告が衝突した場合に、端末装置1は衝突した第2のCSIと第2のサービングセルに対するCSIを第5のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告してもよい。

40

50

【 0 1 8 3 】

ただし、第 1 の P U C C H に対して複数の C S I を同時に報告可能なフォーマット（例えば第 5 の P U C C H フォーマット）が設定され、第 2 の P U C C H に対して複数の C S I を同時に報告可能なフォーマット（例えば第 5 の P U C C H フォーマット）が設定され、かつ、第 1 の P U C C H と第 2 の P U C C H が衝突した場合に、第 1 の P U C C H で報告される C S I と第 2 の P U C C H で報告される C S I を第 1 の P U C C H また第 2 の P U C C H のいずれか 1 つで同時に報告するように処理されてもよい。

【 0 1 8 4 】

すなわち、第 1 の複数の C S I を同時に報告するために用いられ、第 5 の P U C C H フォーマットが用いられる第 1 の P U C C H リソースでの送信と、第 2 の複数の C S I を報告するために用いられ、第 5 の P U C C H フォーマットが用いられる第 2 の P U C C H リソースでの送信が衝突した場合において、該第 1 の複数の C S I、および/または、該 2 の複数の C S I の一部または全部が、該第 1 の P U C C H リソースまたは該第 2 の P U C C H リソースで報告されてもよい。すなわち、第 5 の P U C C H フォーマット、および/または、第 1 の P U C C H リソースを用いた第 1 の複数の C S I の報告と、第 5 の P U C C H フォーマット、および/または、第 2 の P U C C H リソースを用いた第 2 の複数の C S I の報告が衝突した場合において、第 1 の P U C C H リソースまたは第 2 の P U C C H リソースを用いて、該第 1 の複数の C S I、および/または、該第 2 の複数の C S I の一部または全部が報告されてもよい。ここで、該第 1 の複数の C S I、および/または、該第 2 の複数の C S I の一部または全部は、第 5 の P U C C H フォーマットを用いて報告されてもよい。

10

20

【 0 1 8 5 】

ここで、例えば、第 1 の P U C C H はあるサービングセル（第 1 のサービングセル）の第 2 の C S I プロセスに関する C S I の報告に用いられる P U C C H であってもよく、第 2 の P U C C H は別のサービングセル（第 2 のサービングセル）に対する C S I の報告に用いられる P U C C H であってもよい。すなわち、第 1 のサービングセルの第 1 の C S I プロセスに関する第 1 の C S I が任意の P U C C H フォーマットを使用した P U C C H で報告され、第 1 のサービングセルの第 2 の C S I プロセスに関する第 2 の C S I が第 5 の P U C C H フォーマットを使用した P U C C H で報告され、第 2 のサービングセルに対する C S I が第 5 の P U C C H フォーマットを使用した P U C C H で報告され、あるサブフレームにおいて、第 2 の C S I の報告と第 2 のサービングセルに対する C S I の報告が衝突した場合に、端末装置 1 は衝突した第 2 の C S I と第 2 のサービングセルに対する C S I を第 5 の P U C C H フォーマットを使用した P U C C H で報告してもよい。

30

【 0 1 8 6 】

また、例えば、第 1 の P U C C H はあるサービングセル（第 1 のサービングセル）の第 2 のサブフレームセットに関する C S I の報告に用いられる P U C C H であってもよく、第 2 の P U C C H は別のサービングセル（第 2 のサービングセル）に対する C S I の報告に用いられる P U C C H であってもよい。すなわち、第 1 のサービングセルの第 1 のサブフレームセットに関する第 1 の C S I が任意の P U C C H フォーマットを使用した P U C C H で報告され、第 1 のサービングセルの第 2 のサブフレームセットに関する第 2 の C S I が第 5 の P U C C H フォーマットを使用した P U C C H で報告され、第 2 のサービングセルに対する C S I が第 5 の P U C C H フォーマットを使用した P U C C H で報告され、あるサブフレームにおいて、第 2 の C S I の報告と第 2 のサービングセルに対する C S I の報告が衝突した場合に、端末装置 1 は衝突した第 2 の C S I と第 2 のサービングセルに対する C S I を第 5 の P U C C H フォーマットを使用した P U C C H で報告してもよい。

40

【 0 1 8 7 】

ただし、第 1 の P U C C H に対して 1 つの C S I のみ報告可能な P U C C H フォーマット（例えば第 3 の P U C C H フォーマット）が設定され、第 2 の P U C C H に対して 1 つの C S I のみ報告可能な P U C C H フォーマット（例えば第 3 の P U C C H フォーマット）が設定され、かつ、第 1 の P U C C H と第 2 の P U C C H が衝突した場合に、第 1 の P

50

U C C Hで報告されるC S Iの報告と第2のP U C C Hで報告されるC S Iの報告のいずれか1つをドロップするように処理されてもよい。

【0188】

ここで、例えば、第1のP U C C Hはあるサービングセル(第1のサービングセル)の第2のC S Iプロセスに関するC S Iの報告に用いられるP U C C Hであってもよく、第2のP U C C Hは別のサービングセル(第2のサービングセル)に対するC S Iの報告に用いられるP U C C Hであってもよい。すなわち、第1のサービングセルの第1のC S Iプロセスに関する第1のC S Iが任意のP U C C Hフォーマットを使用したP U C C Hで報告され、第1のサービングセルの第2のC S Iプロセスに関する第2のC S Iが第3のP U C C Hフォーマットを使用したP U C C Hで報告され、第2のサービングセルに対するC S Iが第3のP U C C Hフォーマットを使用したP U C C Hで報告され、あるサブフレームにおいて、第2のC S Iの報告と第2のサービングセルに対するC S Iの報告が衝突した場合に、端末装置1は衝突した第2のC S Iと第2のサービングセルに対するC S Iのいずれか1つをドロップしてもよい。

10

【0189】

また、例えば、第1のP U C C Hはあるサービングセル(第1のサービングセル)の第2のサブフレームセットに関するC S Iの報告に用いられるP U C C Hであってもよく、第2のP U C C Hは別のサービングセル(第2のサービングセル)に対するC S Iの報告に用いられるP U C C Hであってもよい。すなわち、第1のサービングセルの第1のサブフレームセットに関する第1のC S Iが任意のP U C C Hフォーマットを使用したP U C C Hで報告され、第1のサービングセルの第2のサブフレームセットに関する第2のC S Iが第3のP U C C Hフォーマットを使用したP U C C Hで報告され、第2のサービングセルに対するC S Iが第3のP U C C Hフォーマットを使用したP U C C Hで報告され、あるサブフレームにおいて、第2のC S Iの報告と第2のサービングセルに対するC S Iの報告が衝突した場合に、端末装置1は衝突した第2のC S Iと第2のサービングセルに対するC S Iのいずれか1つをドロップしてもよい。

20

【0190】

ただし、第1のP U C C Hに対して1つのC S Iのみ報告可能なP U C C Hフォーマット(例えば第3のP U C C Hフォーマット)が設定され、第2のP U C C Hに対して1つのC S Iのみ報告可能なP U C C Hフォーマット(例えば第3のP U C C Hフォーマット)が設定され、端末装置1に対して複数のC S Iを同時に報告可能なフォーマット(例えば第5のP U C C Hフォーマット)が設定され、かつ、第1のP U C C Hと第2のP U C C Hが衝突した場合に、第1のP U C C Hで報告されるC S Iと第2のP U C C Hで報告されるC S Iを前記複数のC S Iを同時に報告可能なフォーマットを用いて同時に報告するように処理されてもよい。

30

【0191】

ただし、第1のP U C C Hに対して1つのC S Iのみ報告可能なP U C C Hフォーマット(例えば第3のP U C C Hフォーマット)が設定され、第2のP U C C Hに対して1つのC S Iのみ報告可能なP U C C Hフォーマット(例えば第3のP U C C Hフォーマット)が設定され、端末装置1に対して複数のC S Iを同時に報告可能なフォーマット(例えば第5のP U C C Hフォーマット)が設定されておらず、かつ、第1のP U C C Hと第2のP U C C Hが衝突した場合に、第1のP U C C HのC S Iの報告と第2のP U C C HのC S Iの報告のいずれか1つをドロップするように処理されてもよい。

40

【0192】

すなわち、複数のC S Iを同時に報告するために用いられる第5のP U C C Hフォーマットが設定された(第5のP U C C Hフォーマットを用いた上りリンク制御情報の送信が設定された)端末装置は、第3のP U C C Hフォーマット、および/または、第1のP U C C Hリソースを用いた第1の1つのC S Iの報告と、第3のP U C C Hフォーマット、および/または、第2のP U C C Hリソースを用いた第2の1つのC S Iの報告が衝突した場合において、該第1の1つのC S I、および/または、該第2の1つのC S Iの一部

50

または全部を、該第5のPUCCHフォーマットを用いて報告してもよい。ここで、該第1の1つのCSI、および/または、該第2の1つのCSIの一部または全部は、該第5のPUCCHフォーマットが用いられるPUCCHリソースで報告されてもよい。

【0193】

ここで、例えば、第1のPUCCHはあるサービングセル(第1のサービングセル)の第2のCSIプロセスに関するCSIの報告に用いられるPUCCHであってもよく、第2のPUCCHは別のサービングセル(第2のサービングセル)に対するCSIの報告に用いられるPUCCHであってもよい。すなわち、第1のサービングセルの第1のCSIプロセスに関する第1のCSIが任意のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、第1のサービングセルの第2のCSIプロセスに関する第2のCSIが第3のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、第2のサービングセルに対するCSIが第3のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、あるサブフレームにおいて、第2のCSIの報告と第2のサービングセルに対するCSIの報告が衝突した場合に、第5のPUCCHフォーマットを設定された端末装置1は衝突した第2のCSIと第2のサービングセルに対するCSIを第5のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告してもよく、第5のPUCCHフォーマットを設定されていない端末装置1は衝突した第2のCSIと第2のサービングセルに対するCSIのいずれか1つをドロップしてもよい。

10

【0194】

また、例えば、第1のPUCCHはあるサービングセル(第1のサービングセル)の第2のサブフレームセットに関するCSIの報告に用いられるPUCCHであってもよく、第2のPUCCHは別のサービングセル(第2のサービングセル)に対するCSIの報告に用いられるPUCCHであってもよい。すなわち、第1のサービングセルの第1のサブフレームセットに関する第1のCSIが任意のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、第1のサービングセルの第2のサブフレームセットに関する第2のCSIが第3のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、第2のサービングセルに対するCSIが第3のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告され、あるサブフレームにおいて、第2のCSIの報告と第2のサービングセルに対するCSIの報告が衝突した場合に、第5のPUCCHフォーマットを設定された端末装置1は衝突した第2のCSIと第2のサービングセルに対するCSIを第5のPUCCHフォーマットを使用したPUCCHで報告してもよく、第5のPUCCHフォーマットを設定されていない端末装置1は衝突した第2のCSIと第2のサービングセルに対するCSIのいずれか1つをドロップしてもよい。

20

30

【0195】

端末装置1は、あるサブフレームにおいて、複数のCSIの報告が衝突し、かつ、適用可能なPUCCHフォーマットで衝突した全てのCSIを同時に報告可能である場合には、全てのCSIをドロップせずに報告してよい。ただし、端末装置1は、あるサービングセルにおいて、CSIプロセスを複数設定可能な送信モード(例えば送信モード10)が設定されており、あるサブフレームにおいて、あるCSIプロセスに関連付けられたCSIと、該あるCSIプロセスに対するRI参照用CSIプロセスに関連付けられたCSIが衝突している場合、いずれか1つのCSIの報告をドロップしてよい。例えば、ドロップするCSIの報告は、RI参照用CSIプロセスが設定されている該あるCSIプロセスに関連付けられたCSIの報告であってもよい。

40

【0196】

すなわち、端末装置1は、第1のCSIプロセスに関連付けられたCSIを、1つのサブフレームにおいて、1つのPUCCH(PUCCHリソース)を用いて報告してもよい。また、端末装置1は、第1のCSIプロセスとは異なる第2のCSIプロセスに関連付けられたCSIを、1つのサブフレームにおいて、1つのPUCCH(PUCCHリソース)を用いて報告してもよい。ここで、該第1のCSIプロセスに関連付けられたCSI報告に対して、1つのCSIを報告するためのPUCCHフォーマットが用いられてもよ

50

い。また、該第2のCSIプロセスに関連付けられたCSI報告に対して、1つのCSIを報告するためのPUCCHフォーマットが用いられてもよい。

【0197】

ここで、該第1のCSIプロセスに関連付けられたCSIの報告と、該第2のCSIプロセスに関連付けられたCSIの報告が、1つのサブフレームにおいて衝突した場合において、端末装置1は、該第1のCSIプロセスに関連付けられたCSIと、該第2のCSIプロセスに関連付けられたCSIの一部または全部を、該1つのサブフレームにおいて、1つのPUCCH(PUCCHリソース)を用いて報告してもよい。ここで、該第1のCSIプロセスは、該第2のCSIプロセスに対するRI参照用CSIプロセスではない。また、該第1のCSIプロセスに関連付けられたCSIと、該第2のCSIプロセスに

10

【0198】

また、該第1のCSIプロセスに関連付けられたCSIの報告と、該第2のCSIプロセスに関連付けられたCSIの報告が、1つのサブフレームにおいて衝突した場合において、端末装置1は、該第1のCSIプロセスに関連付けられたCSIと、該第2のCSIプロセスに関連付けられたCSIのいずれか1つを、該1つのサブフレームにおいて、1つのPUCCH(PUCCHリソース)を用いて報告してもよい。すなわち、端末装置1は、該第1のCSIプロセスに関連付けられたCSIの報告をドロップし、該第2のCSIプロセスに関連付けられたCSIのみを報告してもよい。また、端末装置1は、該第2

20

【0199】

すなわち、端末装置1は、該第1のCSIプロセスが、該第2のCSIプロセスに対するRI参照用CSIプロセスであるかどうかに基づいて、該第1のCSIプロセスに関連付けられたCSIと該第2のCSIプロセスに関連付けられたCSIの両方を報告するの

30

【0200】

図5は、それぞれ所定のPUCCHフォーマットでCSIを送信する複数のPUCCHが衝突した場合の端末装置1の動作の一例を示すフロー図である。ただし、本フロー図における第5のPUCCHフォーマットは複数のCSIを同時に報告可能な任意のフォーマットであってもよい。

40

【0201】

ステップS101において、衝突しているPUCCHのいずれかで第5のPUCCHフォーマットが設定されている場合(S101-Yes)にステップS103へ移行し、設定されていない場合(S101-No)にステップS102へ移行する。ステップS102において、端末装置1に対して第5のPUCCHフォーマットが設定されている場合(S102-Yes)にS103へ移行し、設定されていない場合(S102-No)にステップS104へ移行する。ステップS103において、適用可能な第5のPUCCHフォーマットを用いて衝突している全てのCSIを報告可能である場合(S103-Yes)にステップS105へ移行し、報告可能でない場合(S103-No)にステップS104へ移行する。ステップS104において、端末装置1は適用可能なPUCCHフォー

50

マットを用いて報告可能となるまで、後述する所定のルールに基づいて優先度の低いCSIの報告をドロップする。ステップS105において、端末装置1は適用可能なPUCCHフォーマットを用いてドロップしていない全てのCSIを報告する。

【0202】

ただし、端末装置1は、あるサービングセルにおいて、CSIプロセスを複数設定可能な送信モード（例えば送信モード10）が設定されており、あるサブフレームにおいて、あるCSIプロセスに関連付けられたCSIの報告（RIの報告であってもよい）と、該CSIプロセスと同一のRI参照用CSIプロセスが設定されているCSIプロセスに関連付けられたCSIの報告（RIの報告であってもよい）が衝突している場合、いずれか1つのCSIの報告を最も優先度の低いものとしてドロップしてよい。例えば、ドロップするCSIの報告は、RI参照用CSIプロセスが設定されているCSIプロセスに関連付けられたCSIの報告としてよい。

10

【0203】

図6は、複数のCSIの報告が衝突した場合のドロップのルールの一例を説明するための図である。図6では、あるサービングセルにおいて送信モード10が設定されている端末装置1が、当該サービングセルの第1のCSIプロセスに対する第1のRIの報告と第1のCQIの報告を行ない、当該サービングセルの第2のCSIプロセスに対する第2のRIの報告と第2のCQIの報告を行なう場合を示している。ここで、サブフレーム番号2およびサブフレーム番号22において第1のCSIプロセスの第1のRIの報告と第2のCSIプロセスの第2のRIの報告が衝突しているものとする。

20

【0204】

端末装置1は、第1のRIの報告および第2のRIの報告について複数のCSIを同時に報告可能なPUCCHフォーマットを適用できない場合、サブフレーム番号2およびサブフレーム番号22において第1のRIの報告あるいは第2のRIの報告のいずれかをドロップする。ドロップするRIの報告の選択は後述するルールに従ってよい。

【0205】

端末装置1は、第1のRIの報告および第2のRIの報告について複数のCSIを同時に報告可能なPUCCHフォーマットを適用できる場合に次のように処理してよい。端末装置1は、第1のCSIプロセスが第2のCSIプロセスに対するRI参照CSIプロセスである場合、第1のRIの報告に対して衝突している第2のRIの報告をドロップしてよい。この場合、第2のCSIプロセスのサブフレーム番号6における第2のCQIは、第1のCSIプロセスのサブフレーム番号2で報告される第1のRIに基づいて計算されてもよく、第2のCSIプロセスのサブフレーム番号26における第2のCQIは、第1のCSIプロセスのサブフレーム番号22で報告される第1のRIに基づいて計算されてもよい。端末装置1は、第1のCSIプロセスが第2のCSIプロセスに対するRI参照CSIプロセスでない場合、複数のCSIを同時に報告可能なPUCCHフォーマットを適用して、第1のRIと第2のRIの両方を報告してよい。

30

【0206】

図7は、CSIプロセスを複数設定可能な送信モード（例えば送信モード10）が設定されており、複数のCSIを同時に報告可能なフォーマット（例えば、第5のPUCCHフォーマット）を使用可能な状態で、複数のCSIの報告が衝突している場合の端末装置1の動作の一例を示すフロー図である。図7のフロー図の動作は、例えば図5のステップS103の直前（すなわちステップS101 - YesとステップS103の間、および/または、ステップS102 - YesとステップS103の間）に加えてもよい。ただし、図7における第1のCSIの報告と第2のCSIの報告は、それぞれ第1のRIの報告と第2のRIの報告としてもよい。

40

【0207】

ステップS201において、第1のCSIプロセスにおける第1のCSIの報告と第2のCSIプロセスにおける第2のCSIの報告とが衝突している場合（S201 - Yes）、ステップS202に進み、衝突していない場合（S201 - No）、動作を終了する

50

。ただし、ステップ S 2 0 1 における第 1 の C S I の報告と第 2 の C S I の報告は、衝突している全ての C S I の報告に適用されることが望ましい。ステップ S 2 0 2 において、第 1 の C S I プロセスが第 2 の C S I プロセスの R I 参照 C S I プロセスである場合 (S 2 0 2 - Y e s)、ステップ S 2 0 3 に進み、第 1 の C S I プロセスが第 2 の C S I プロセスの R I 参照 C S I プロセスでない場合 (S 2 0 2 - N o)、ステップ S 2 0 4 に進む。ステップ S 2 0 3 において、第 1 の C S I プロセスを R I 参照 C S I プロセスに設定している第 2 の C S I プロセスにおける第 2 の C S I の報告をドロップし、動作を終了する。ステップ S 2 0 4 において、第 2 の C S I プロセスの第 2 の C S I の報告をドロップせずに動作を終了する。

【 0 2 0 8 】

このように、複数の C S I を同時に報告可能なフォーマット (例えば、第 5 の P U C C H フォーマット) を使用可能な状態においても、他の C S I プロセスを R I 参照 C S I プロセスに設定している C S I プロセスの C S I の報告をドロップすることにより報告に使用する P U C C H のリソースを節約することができる。

【 0 2 0 9 】

ただし、以上の説明では、R I 参照 C S I プロセスを設定している C S I プロセスにおける C S I の報告が、参照先の C S I プロセスにおける C S I の報告と衝突している場合にドロップする動作を示したが、他の C S I プロセスを R I 参照 C S I プロセスに設定している C S I プロセスにおける C S I の報告が、任意の C S I の報告と衝突している場合にドロップするように端末装置 1 が動作してもよい。

【 0 2 1 0 】

以下、本実施形態において複数の C S I の報告が衝突した場合の優先度のルールについて説明する。

【 0 2 1 1 】

端末装置 1 は、あるサービングセルの報告タイプ 3、5 または 6 の C S I の報告と同じサービングセルの報告タイプ 1、1 a、2、2 a、2 b、2 c または 4 の C S I の報告が衝突し、かつ、適用可能な P U C C H フォーマットで衝突した全ての C S I を同時に報告できない場合には、後者 (報告タイプ 1、1 a、2、2 a、2 b、2 c または 4) の C S I の報告を低い優先度の報告タイプの C S I の報告とする。

【 0 2 1 2 】

端末装置 1 は、あるサービングセルにおいて、C S I プロセスを複数設定可能な送信モード (例えば送信モード 1 0) が設定されており、優先度が同じ報告タイプでありかつ異なる C S I プロセスである複数の C S I の報告が衝突し、適用可能な P U C C H フォーマットで衝突した全ての C S I を同時に報告できない場合には、C S I プロセスインデックスの大きい C S I プロセスの C S I を低い優先度の C S I プロセスの C S I の報告とする。

【 0 2 1 3 】

端末装置 1 は、あるサービングセルにおいて、C S I プロセスを 1 つ設定可能な送信モード (例えば送信モード 1 ~ 9) が設定され、上位層のパラメータによって C S I サブフレームセット 0 と C S I サブフレームセット 1 が設定されており、同じサービングセルで同じ優先度である報告タイプの C S I の報告が衝突し、かつ、適用可能な P U C C H フォーマットで衝突した全ての C S I を同時に報告できない場合に、C S I サブフレームセット 1 の C S I の報告を低い優先度のサブフレームセットの C S I の報告とする。

【 0 2 1 4 】

端末装置 1 は、あるサービングセルにおいて、C S I プロセスを複数設定可能な送信モード (例えば送信モード 1 0) が設定され、上位層のパラメータによって C S I サブフレームセット 0 と C S I サブフレームセット 1 が設定されており、同じサービングセルで同じ優先度である報告タイプかつ C S I プロセスインデックスが同一である C S I の報告が衝突し、かつ、適用可能な P U C C H フォーマットで衝突した全ての C S I を同時に報告できない場合に、C S I サブフレームセット 1 の C S I の報告を低い優先度のサブフレ

10

20

30

40

50

ムセットのCSIの報告とする。

【0215】

端末装置1において複数のサービングセルが設定されており、かつ、1つのサービングセルに対するCSIのみを報告可能なPUCCHフォーマットが適用される場合、端末装置1は、サブフレーム当り1つのサービングセルのみのCSIの報告を送信する。あるサブフレームにおいて、あるサービングセルの報告タイプ3、5、6または2aのCSIの報告と別のサービングセルの報告タイプ1、1a、2、2b、2cまたは4のCSIの報告が衝突し、かつ、適用可能なPUCCHフォーマットで衝突した全てのCSIを同時に報告できない場合に、後者（報告タイプ1、1a、2、2b、2cまたは4）のCSIの報告を低い優先度の報告タイプのCSIの報告とする。あるサブフレームにおいて、あるサービングセルの報告タイプ2、2b、2c、または4のCSIの報告と別のサービングセルの報告タイプ1または1aのCSIの報告が衝突し、かつ、適用可能なPUCCHフォーマットで衝突した全てのCSIを同時に報告できない場合に、後者（報告タイプ1または1a）のCSIの報告を低い優先度の報告タイプのCSIの報告とする。

10

【0216】

端末装置1は、あるサブフレームの複数のサービングセルにおいて、CSIプロセスを1つ設定可能な送信モード（例えば送信モード1～9）が設定され、異なるサービングセルで同じ優先度である報告タイプのCSIの報告が衝突し、かつ、適用可能なPUCCHフォーマットで衝突した全てのCSIを同時に報告できない場合に、上位層で設定されるセルインデックスの大きいサービングセルのCSIの報告を低い優先度のサービングセルのCSIの報告とする。

20

【0217】

端末装置1は、あるサブフレームの複数のサービングセルにおいて、CSIプロセスを複数設定可能な送信モード（例えば送信モード10）が設定され、異なるサービングセルで同じ優先度である報告タイプかつCSIプロセスインデックスが同一であるCSIの報告が衝突し、かつ、適用可能なPUCCHフォーマットで衝突した全てのCSIを同時に報告できない場合に、上位層で設定されるセルインデックスの大きいサービングセルのCSIの報告を低い優先度のサービングセルのCSIの報告とする。

【0218】

端末装置1は、あるサブフレームの複数のサービングセルにおいて、CSIプロセスを複数設定可能な送信モード（例えば送信モード10）が設定され、異なるサービングセルで同じ優先度である報告タイプかつCSIプロセスインデックスの異なるCSIの報告が衝突し、かつ、適用可能なPUCCHフォーマットで衝突した全てのCSIを同時に報告できない場合に、CSIプロセスインデックスの大きいCSIプロセスのCSIを伴うサービングセルのCSIの報告を低い優先度のサービングセルのCSIの報告とする。

30

【0219】

端末装置1は、あるサブフレームにおいて、CSIプロセスを1つ設定可能な送信モード（例えば送信モード1～9）が設定されたサービングセルのCSIの報告とCSIプロセスを複数設定可能な送信モード（例えば送信モード10）が設定された異なるサービングセルのCSIの報告が衝突し、これらのサービングセルのCSIの報告タイプの優先度が同一であり、かつ、適用可能なPUCCHフォーマットで衝突した全てのCSIを同時に報告できない場合に、後者のサービングセルのCSIプロセスインデックスが1よりも大きいCSIの報告について、CSIプロセスインデックスの大きいCSIプロセスのCSIの報告をより低い優先度のCSIプロセスのCSIの報告とする。

40

【0220】

また、端末装置1は、あるサブフレームにおいて、CSIプロセスを1つ設定可能な送信モード（例えば送信モード1～9）が設定されたサービングセルのCSIの報告とCSIプロセスを複数設定可能な送信モード（例えば送信モード10）が設定された異なるサービングセルのCSIプロセスインデックスが1であるCSIプロセスのCSIの報告が衝突し、かつ、これらのサービングセルのCSIの報告タイプの優先度が同一である場合

50

に、上位層で設定されたセルインデックスが大きいサービングセルのCSIの報告を低い優先度のサービングセルのCSIの報告とする。

【0221】

端末装置1は、複数のCSIの報告が衝突しており、適用されるPUCCHフォーマットで衝突している全てのCSIを同時に報告できない場合には、以上に示したルールにより、優先度のより低いCSIの報告をドロップする。優先度の低いものからドロップし、適用されるPUCCHフォーマットで、残りのドロップされていないCSIの報告を同時に報告できるようになった時点で、ドロップ処理を終了し、CSI報告処理を行なうように処理してよい。

【0222】

ただし、前述したように、衝突している複数のCSIの報告の少なくとも一部に、RI参照CSIプロセスを設定しているCSIプロセスにおけるCSIの報告と、参照先のCSIプロセスにおけるCSIの報告と、が含まれている場合には、適用されるPUCCHフォーマットで同時に報告可能か否かに依らず、RI参照CSIプロセスを設定しているCSIプロセスにおけるCSIの報告をドロップしてもよい。

【0223】

以上、上りリンク制御情報の送信に関連する方法/処理について、図面を参照して記述してきたが、具体的な構成は上述の記載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、本実施形態は、上述に記載の方法/処理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。

【0224】

以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

【0225】

図8は、本実施形態の端末装置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、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107と送受信アンテナ109を含んで構成される。また、上位層処理部101は、無線リソース制御部1011、スケジューリング情報解釈部1013、および、チャネル状態情報(CSI)報告制御部1015を含んで構成される。また、受信部105は、復号化部1051、復調部1053、多重分離部1055、無線受信部1057と測定部1059を含んで構成される。また、送信部107は、符号化部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077と上りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。

【0226】

上位層処理部101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、送信部107に出力する。また、上位層処理部101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。

【0227】

上位層処理部101が備える無線リソース制御部1011は、自装置の各種設定情報の管理をする。また、無線リソース制御部1011は、上りリンクの各チャネルに配置される情報を生成し、送信部107に出力する。

【0228】

上位層処理部101が備えるスケジューリング情報解釈部1013は、受信部105を介して受信したDCIフォーマット(スケジューリング情報)の解釈をし、前記DCIフォーマットを解釈した結果に基づき、受信部105、および送信部107の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部103に出力する。

【0229】

CSI報告制御部1015は、測定部1059に、CSI参照リソースに関連するチャネル状態情報(RI/PMI/CQI)を導き出すよう指示する。CSI報告制御部1015は、送信部107に、RI/PMI/CQIを送信するよう指示をする。CSI報告

10

20

30

40

50

制御部 1015 は、測定部 1059 が C Q I を算出する際に用いる設定をセットする。

【0230】

制御部 103 は、上位層処理部 101 からの制御情報に基づいて、受信部 105、および送信部 107 の制御を行なう制御信号を生成する。制御部 103 は、生成した制御信号を受信部 105、および送信部 107 に出力して受信部 105、および送信部 107 の制御を行なう。

【0231】

受信部 105 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 109 を介して基地局装置 3 から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 101 に出力する。

【0232】

無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 109 を介して受信した下りリンクの信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート：down convert）、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。無線受信部 1057 は、変換したデジタル信号からガードインターバル（Guard Interval：GI）に相当する部分を除去し、ガードインターバル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。

【0233】

多重分離部 1055 は、抽出した信号を P H I C H、P D C C H、E P D C C H、P D S C H、および下りリンク参照信号に、それぞれ分離する。また、多重分離部 1055 は、測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、P H I C H、P D C C H、E P D C C H、および P D S C H の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 1055 は、分離した下りリンク参照信号を測定部 1059 に出力する。

【0234】

復調部 1053 は、P H I C H に対して対応する符号を乗算して合成し、合成した信号に対して B P S K（Binary Phase Shift Keying）変調方式の復調を行ない、復号化部 1051 へ出力する。復号化部 1051 は、自装置宛ての P H I C H を復号し、復号した H A R Q インディケータを上位層処理部 101 に出力する。復調部 1053 は、P D C C H および / または E P D C C H に対して、Q P S K 変調方式の復調を行ない、復号化部 1051 へ出力する。復号化部 1051 は、P D C C H および / または E P D C C H の復号を試み、復号に成功した場合、復号した下りリンク制御情報と下りリンク制御情報が対応する R N T I とを上位層処理部 101 に出力する。

【0235】

復調部 1053 は、P D S C H に対して、Q P S K（Quadrature Phase Shift Keying）、16 Q A M（Quadrature Amplitude Modulation）、64 Q A M 等の下りリンクグラントで通知された変調方式の復調を行ない、復号化部 1051 へ出力する。復号化部 1051 は、下りリンク制御情報で通知された符号化率に関する情報に基づいて復号を行い、復号した下りリンクデータ（トランスポートブロック）を上位層処理部 101 へ出力する。

【0236】

測定部 1059 は、多重分離部 1055 から入力された下りリンク参照信号から、下りリンクのパスロスの測定、チャンネル測定、および / または、干渉測定を行う。測定部 1059 は、測定結果に基づいて算出した C S I、および、測定結果を上位層処理部 101 へ出力する。また、測定部 1059 は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝搬路の推定値を算出し、多重分離部 1055 へ出力する。

【0237】

送信部 107 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号を生成し、上位層処理部 101 から入力された上りリンクデータ（トランスポートブロッ

10

20

30

40

50

ク)を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成した上りリンク参照信号を多重し、送受信アンテナ109を介して基地局装置3に送信する。

【0238】

符号化部1071は、上位層処理部101から入力された上りリンク制御情報、および、上りリンクデータを符号化する。変調部1073は、符号化部1071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の変調方式で変調する。

【0239】

上りリンク参照信号生成部1079は、基地局装置3を識別するための物理セル識別子(physical cell identity: PCI、Cell IDなどと称する。)、上りリンク参照信号を配置する帯域幅、上りリンクグラントで通知されたサイクリックシフト、DMRSシーケンスの生成に対するパラメータの値などを基に、予め定められた規則(式)で求まる系列を生成する。

10

【0240】

多重部1075は、PUSCHのスケジューリングに用いられる情報に基づき、空間多重されるPUSCHのレイヤーの数を決定し、MIMO-SM(Multiple Input Multiple Output Spatial Multiplexing)を用いることにより同一のPUSCHで送信される複数の上りリンクデータを、複数のレイヤーにマッピングし、このレイヤーに対してプレコーディング(precoding)を行なう。

【0241】

多重部1075は、制御部103から入力された制御信号に従って、PUSCHの変調シンボルを離散フーリエ変換(Discrete Fourier Transform: DFT)する。また、多重部1075は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。つまり、多重部1075は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎にリソースエレメントに配置する。

20

【0242】

無線送信部1077は、多重された信号を逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)して、SC-FDMA方式の変調を行い、SC-FDMA変調されたSC-FDMAシンボルにガードインターバルを付加し、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号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換(アップコンバート: up convert)し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ109に出力して送信する。

30

【0243】

図9は、本実施形態の基地局装置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、上位層処理部301、制御部303、受信部305、送信部307、および、送受信アンテナ309、を含んで構成される。また、上位層処理部301は、無線リソース制御部3011、スケジューリング部3013、および、CSI報告制御部3015を含んで構成される。また、受信部305は、復号化部3051、復調部3053、多重分離部3055、無線受信部3057と測定部3059を含んで構成される。また、送信部307は、符号化部3071、変調部3073、多重部3075、無線送信部3077と下りリンク参照信号生成部3079を含んで構成される。

40

【0244】

上位層処理部301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。また、上位層処理部301は、受信部305、および送信部307の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部303に出力する。

【0245】

上位層処理部301が備える無線リソース制御部3011は、下りリンクのPDSCH

50

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、RRCメッセージ、MAC CE(Control Element)などを生成し、又は上位ノードから取得し、送信部307に出力する。また、無線リソース制御部3011は、端末装置1各々の各種設定情報の管理をする。

【0246】

上位層処理部301が備えるスケジューリング部3013は、受信したCSIおよび測定部3059から入力された伝搬路の推定値やチャネルの品質などから、物理チャネル(PDSCHおよびPUSCH)を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル(PDSCHおよびPUSCH)の符号化率および変調方式および送信電力などを決定する。スケジューリング部3013は、スケジューリング結果に基づき、受信部305、および送信部307の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部303に出力する。スケジューリング部3013は、スケジューリング結果に基づき、物理チャネル(PDSCHおよびPUSCH)のスケジューリングに用いられる情報(例えば、DCIフォーマット)を生成する。

10

【0247】

上位層処理部301が備えるCSI報告制御部3015は、端末装置1のCSI報告を制御する。CSI報告制御部3015は、端末装置1がCSI参照リソースにおいてRI/PMI/CQIを導き出すために想定する、各種設定を示す情報を、送信部307を介して、端末装置1に送信する。

【0248】

制御部303は、上位層処理部301からの制御情報に基づいて、受信部305、および送信部307の制御を行なう制御信号を生成する。制御部303は、生成した制御信号を受信部305、および送信部307に出力して受信部305、および送信部307の制御を行なう。

20

【0249】

受信部305は、制御部303から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ309を介して端末装置1から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部301に出力する。無線受信部3057は、送受信アンテナ309を介して受信された上りリンクの信号を、中間周波数に変換し(ダウンコンバート: down convert)、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信された信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。

30

【0250】

無線受信部3057は、変換したデジタル信号からガードインターバル(Guard Interval: GI)に相当する部分を除去する。無線受信部3057は、ガードインターバル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し多重分離部3055に出力する。

【0251】

多重分離部1055は、無線受信部3057から入力された信号をPUCCH、PUSCH、上りリンク参照信号などの信号に分離する。尚、この分離は、予め基地局装置3が無線リソース制御部3011で決定し、各端末装置1に通知した上りリンクグラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。また、多重分離部3055は、測定部3059から入力された伝搬路の推定値から、PUCCHとPUSCHの伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部3055は、分離した上りリンク参照信号を測定部3059に出力する。

40

【0252】

復調部3053は、PUSCHを逆離散フーリエ変換(Inverse Discrete Fourier Transform: IDFT)し、変調シンボルを取得し、PUCCHとPUSCHの変調シンボルそれぞれに対して、BPSK(Binary Phase Shift Keying)、QPSK、16QAM、64QAM等の予め定められた、または自装置が端末装置1各々に上りリンクグラントで予め

50

通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。復調部 3053 は、端末装置 1 各々に上りリンクグラントで予め通知した空間多重される系列の数と、この系列に対して行なうプリコーディングを指示する情報に基づいて、MIMO-SMを用いることにより同一のPUSCHで送信された複数の上りリンクデータの変調シンボルを分離する。

【0253】

復号化部 3051 は、復調されたPUSCHとPUSCHの符号化ビットを、予め定められた符号化方式の、予め定められた、又は自装置が端末装置 1 に上りリンクグラントで予め通知した符号化率で復号を行ない、復号した上りリンクデータと、上りリンク制御情報を上位層処理部 101 へ出力する。PUSCHが再送信の場合は、復号化部 3051 は、上位層処理部 301 から入力されるHARQバッファに保持している符号化ビットと、復調された符号化ビットを用いて復号を行なう。測定部 309 は、多重分離部 3055 から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値、チャネルの品質などを測定し、多重分離部 3055 および上位層処理部 301 に出力する。

10

【0254】

送信部 307 は、制御部 303 から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部 301 から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、下りリンクデータを符号化、および変調し、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナ 309 を介して端末装置 1 に信号を送信する。

【0255】

符号化部 3071 は、上位層処理部 301 から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを符号化する。変調部 3073 は、符号化部 3071 から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の変調方式で変調する。

20

【0256】

下りリンク参照信号生成部 3079 は、基地局装置 3 を識別するための物理セル識別子(PCI)などを基に予め定められた規則で求まる、端末装置 1 が既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。

【0257】

多重部 3075 は、空間多重されるPDSCHのレイヤーの数に応じて、1つのPUSCHで送信される1つまたは複数の下りリンクデータを、1つまたは複数のレイヤーにマッピングし、該1つまたは複数のレイヤーに対してプレコーディング(precoding)を行なう。多重部 3075 は、下りリンク物理チャネルの信号と下りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。多重部 3075 は、送信アンテナポート毎に、下りリンク物理チャネルの信号と下りリンク参照信号をリソースエレメントに配置する。

30

【0258】

無線送信部 3077 は、多重された変調シンボルなどを逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)して、OFDM方式の変調を行い、OFDM変調されたOFDMシンボルにガードインターバルを付加し、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号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換(アップコンバート: up convert)し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ 309 に出力して送信する。

40

【0259】

(1)より具体的には、本発明の第1の態様における端末装置 1 は、第1のチャネル状態情報(CSI)プロセスに関する第1のランク指標(RI)を報告し、第2のCSIプロセスに関する第2のRIを報告する送信部 107 を備え、あるサブフレームにおいて前記第1のRIの報告と前記第2のRIの報告が衝突し、かつ、前記第1のRIと前記第2のRIが第1のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャネルで報告され、かつ、前記第1のCSIプロセスが前記第2のCSIプロセスに対するRI参照CSIプ

50

ロセス (RI-reference CSI process) でない場合には、前記第 1 の R I と前記第 2 の R I が報告され、あるサブフレームにおいて前記第 1 の R I の報告と前記第 2 の R I の報告が衝突し、かつ、前記第 1 の R I と前記第 2 の R I が前記第 1 のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャンネルで報告され、かつ、前記第 1 の C S I プロセスが前記第 2 の C S I プロセスに対する R I 参照 C S I プロセスである場合には、前記第 1 の R I の報告と前記第 2 の R I の報告のいずれか 1 つがドロップされる端末装置 1 であってよい。

【 0 2 6 0 】

(2) 上記の第 1 の態様において、あるサブフレームにおいて前記第 1 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 1 の R I の報告と前記第 1 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 2 の R I の報告が衝突した場合には、前記第 1 の R I と前記第 2 の R I が第 1 のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャンネルで報告され、あるサブフレームにおいて前記第 1 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 1 の R I の報告と第 2 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 2 の R I の報告が衝突した場合には、前記第 1 の R I と前記第 2 の R I が第 1 のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャンネルで報告され、あるサブフレームにおいて前記第 2 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 1 の R I の報告と前記第 2 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 2 の R I の報告が衝突した場合には、前記第 1 の R I の報告と前記第 2 の R I の報告のいずれか 1 つがドロップされてもよい。

10

【 0 2 6 1 】

(3) 上記の第 1 の態様において、あるサブフレームにおいて第 2 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 1 の R I の報告と前記第 2 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 2 の R I の報告が衝突し、かつ、前記第 1 のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャンネルが設定されている場合には、前記第 1 の R I と前記第 2 の R I が第 1 のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャンネルで報告され、あるサブフレームにおいて第 2 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 1 の R I の報告と前記第 2 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルでの前記第 2 の R I の報告が衝突し、かつ、前記第 1 のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャンネルが設定されていない場合には、前記第 1 の R I の報告と前記第 2 の R I の報告のいずれか 1 つがドロップされてもよい。

20

30

【 0 2 6 2 】

(4) 上記の第 1 の態様において、前記第 1 のフォーマットは、所定の数の C S I レポートのための P U C C H フォーマット (例えば、第 5 の P U C C H フォーマット) であり、前記第 2 のフォーマットは、1 つの C S I レポートのための P U C C H フォーマット (例えば、第 3 の P U C C H フォーマット) であってよい。

【 0 2 6 3 】

(5) 上記の第 2 の態様における基地局装置 3 は、端末装置 1 から第 1 のチャンネル状態情報 (C S I) プロセスに関する第 1 のランク指標 (R I) の報告を受信し、前記端末装置 1 から第 2 の C S I プロセスに関する第 2 の R I の報告を受信する受信部 3 0 5 を備え、あるサブフレームにおいて前記第 1 の R I の報告と前記第 2 の R I の報告が衝突し、かつ、前記第 1 の R I と前記第 2 の R I が第 1 のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャンネル (P U C C H) で報告され、かつ、前記第 1 の C S I プロセスが前記第 2 の C S I プロセスに対する R I 参照 C S I プロセス (RI-reference CSI process) でない場合には、前記第 1 の R I の報告と前記第 2 の R I の報告の両方を受信し、あるサブフレームにおいて前記第 1 の R I の報告と前記第 2 の R I の報告が衝突し、かつ、前記第 1 の R I と前記第 2 の R I が前記第 1 のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャンネル (P U C C H) で報告され、かつ、前記第 1 の C S I プロセスが前記第 2 の C S I プロセスに対する R I 参照 C S I プロセスである場合には、前記第 1 の R I の報告と前記第 2 の R I の報告のいずれか 1 つを受信する基地局装置 3 であってよい。

40

【 0 2 6 4 】

50

(6) 上記の第2の態様において、あるサブフレームにおいて前記第1のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第1のR Iの報告と前記第1のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第2のR Iの報告が衝突した場合には、前記第1のR Iの報告と前記第2のR Iの報告を第1のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)で受信し、あるサブフレームにおいて前記第1のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第1のR Iの報告と第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第2のR Iの報告が衝突した場合には、前記第1のR Iの報告と前記第2のR Iの報告を第1のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)で受信し、あるサブフレームにおいて前記第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第1のR Iの報告と前記第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第2のR Iの報告が衝突した場合には、前記第1のR Iの報告と前記第2のR Iの報告のいずれか1つを受信してもよい。

10

【0265】

(7) 上記の第2の態様において、あるサブフレームにおいて第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第1のR Iの報告と前記第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第2のR Iの報告が衝突し、かつ、前記第1のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)が設定されている場合には、前記第1のR Iの報告と前記第2のR Iの報告を第1のフォーマットを使用した同一の物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)で受信し、あるサブフレームにおいて第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第1のR Iの報告と前記第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)での前記第2のR Iの報告が衝突し、かつ、前記第1のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)が設定されていない場合には、前記第1のR Iの報告と前記第2のR Iの報告のいずれか1つを受信してもよい。

20

【0266】

(8) 上記の第2の態様において、前記第1のフォーマットは、所定の数のC S IレポートのためのP U C C Hフォーマット(例えば、第5のP U C C Hフォーマット)であり、前記第2のフォーマットは、1つのC S IレポートのためのP U C C Hフォーマット(例えば第3のP U C C Hフォーマット)であってもよい。

30

【0267】

(9) 本発明の第3の態様における端末装置1は、第1のサービングセルに対する複数のC S Iプロセスに関するチャンネル状態情報(C S I)と、第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報を報告する送信部107を備え、前記第1のサービングセルに対する複数のC S Iプロセスの内の一に関する第1のチャンネル状態情報は、第1のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネル(P U C C H)で報告され、前記第1のサービングセルに対する複数のC S Iプロセスの内残りに関する第2のチャンネル状態情報は、前記第1のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネルで報告され、あるサブフレームにおいて、前記第2のチャンネル状態情報の報告と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告が衝突した場合には、前記第2のチャンネル状態情報と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報は第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネルで報告される端末装置1であってよい。

40

【0268】

(10) 上記の第3の態様において、あるサブフレームにおいて前記第2のチャンネル状態情報の報告と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告が衝突し、前記第2のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャネルが設定されている場合には、前記第2のチャンネル状態情報と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャネルで報告されてよい。

50

【 0 2 6 9 】

(1 1) 上記の第 3 の態様において、前記第 2 のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャンネルは、前記第 2 のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告のための物理上りリンク制御チャンネルであってよい。

【 0 2 7 0 】

(1 2) 上記の第 3 の態様において、前記第 1 のチャンネル状態情報の報告、前記第 2 のチャンネル状態情報の報告、および、前記第 2 のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告のそれぞれは、R R C シグナリングを用いて設定されてよい。

【 0 2 7 1 】

(1 3) 上記の第 3 の態様において、前記第 1 のフォーマットは、1 つのチャンネル状態情報の報告のための P U C C H フォーマット (例えば、第 3 の P U C C H フォーマット) であり、前記第 2 のフォーマットは、所定の数のチャンネル状態情報の報告のための P U C C H フォーマット (例えば、第 5 の P U C C H フォーマット) であってよい。

10

【 0 2 7 2 】

(1 4) 本発明の第 4 の態様における端末装置 1 は、第 1 のフォーマットを用いる第 1 の物理上りリンク制御チャンネル (P U C C H) のリソースを示す第 1 の情報 (例えば、D C I)、および、第 2 のフォーマットを用いる第 2 の物理上りリンク制御チャンネル (P U C C H) のリソースを示す第 2 の情報 (例えば、D C I) を受信する受信部 1 0 5 と、前記第 1 の物理上りリンク制御チャンネルで第 1 のサービングセルに対する複数の C S I プロセスの内の一に関する第 1 のチャンネル状態情報 (C S I) を報告し、前記第 2 の物理上りリンク制御チャンネルで前記第 1 のサービングセルに対する複数の C S I プロセスの内の残りに関する第 2 のチャンネル状態情報を報告する送信部 1 0 7 と、を備え、あるサブフレームにおいて、前記第 1 の物理上りリンク制御チャンネルにおける前記第 1 のチャンネル状態情報の報告と前記第 2 の物理上りリンク制御チャンネルにおける前記第 2 のチャンネル状態情報の報告が衝突している場合、前記第 1 のチャンネル状態情報と前記第 2 のチャンネル状態情報は前記第 2 のフォーマットを用いる前記第 2 の物理上りリンク制御チャンネルで報告される端末装置 1 であってよい。

20

【 0 2 7 3 】

(1 5) 本発明の第 5 の態様における端末装置 1 は、本実施形態における端末装置 1 は、第 1 のフォーマットを用いる第 1 の物理上りリンク制御チャンネル (P U C C H) のリソースを示す第 1 の情報 (例えば、D C I)、第 1 のフォーマットを用いる第 2 の物理上りリンク制御チャンネルのリソースを示す第 2 の情報 (例えば、D C I)、および、第 2 のフォーマットを用いる第 3 の物理上りリンク制御チャンネルのリソースを示す第 3 の情報 (例えば、D C I) を受信する受信部 1 0 5 と、前記第 1 の物理上りリンク制御チャンネルで第 1 のサービングセルに対する複数の C S I プロセスの内の一に関する第 1 のチャンネル状態情報 (C S I) を報告し、前記第 2 の物理上りリンク制御チャンネルで前記第 1 のサービングセルに対する複数の C S I プロセスの内の残りに関する第 2 のチャンネル状態情報を報告する送信部 1 0 7 と、を備え、あるサブフレームにおいて、前記第 1 のチャンネル状態情報の報告と前記第 2 のチャンネル状態情報の報告が衝突している場合、前記第 1 のチャンネル状態情報と前記第 2 のチャンネル状態情報は前記第 2 のフォーマットを用いる前記第 3 の物理上りリンク制御チャンネルで報告される端末装置 1 であってよい。

30

40

【 0 2 7 4 】

(1 6) 本発明の第 6 の態様における基地局装置 3 は、第 1 のサービングセルに対する複数の C S I プロセスに関するチャンネル状態情報 (C S I) の報告と、第 2 のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告を受信する受信部 3 0 5 を備え、前記第 1 のサービングセルに対する複数の C S I プロセスの内の一に関する第 1 のチャンネル状態情報は、第 1 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネル (P U C C H) で報告され、前記第 1 のサービングセルに対する複数の C S I プロセスの内の残りに関する第 2 のチャンネル状態情報は、前記第 1 のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルで報告され、あるサブフレームにおいて、前記第 2 のチャンネル状態情報の報告と前記第 2 のサー

50

ピングセルに対するチャンネル状態情報の報告が衝突した場合には、前記第2のチャンネル状態情報と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報は第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルで報告される基地局装置3であってよい。

【0275】

(17)上記の第6の態様において、あるサブフレームにおいて前記第2のチャンネル状態情報の報告と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告が衝突し、前記第2のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャンネルが設定されている場合には、前記第2のチャンネル状態情報と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルで報告されてよい。

【0276】

(18)上記の第6の態様において、前記第2のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャンネルは、前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告のための物理上りリンク制御チャンネルであってよい。

【0277】

(19)上記の第6の態様において、前記第1のチャンネル状態情報の報告、前記第2のチャンネル状態情報の報告、および、前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告のそれぞれは、RRCシグナリングを用いて設定されてよい。

【0278】

(20)上記の第6の態様において、前記第1のフォーマットは、1つのチャンネル状態情報の報告のためのPUCCHフォーマット(例えば、第3のPUCCHフォーマット)であり、前記第2のフォーマットは、所定の数のチャンネル状態情報の報告のためのPUCCHフォーマット(例えば、第5のPUCCHフォーマット)であってよい。

【0279】

(21)本発明の第7の態様における基地局装置3は、第1のフォーマットを用いる第1の物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)のリソースを示す第1の情報(例えば、DCI)、および、第2のフォーマットを用いる第2の物理上りリンク制御チャンネルのリソースを示す第2の情報(例えば、DCI)を送信する送信部307と、前記第1の物理上りリンク制御チャンネルで第1のサービングセルに対する複数のCSIプロセスの内の一に関する第1のチャンネル状態情報(CSI)の報告を受信し、前記第2の物理上りリンク制御チャンネルで前記第1のサービングセルに対する複数のCSIプロセスの内の残りに関する第2のチャンネル状態情報の報告を受信する受信部305と、を備え、あるサブフレームにおいて、前記第1の物理上りリンク制御チャンネルにおける前記第1のチャンネル状態情報の報告と前記第2の物理上りリンク制御チャンネルにおける前記第2のチャンネル状態情報の報告が衝突している場合、前記第1のチャンネル状態情報と前記第2のチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを用いる前記第2の物理上りリンク制御チャンネルで報告される基地局装置3であってよい。

【0280】

(22)本発明の第8の態様における基地局装置3は、第1のフォーマットを用いる第1の物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)のリソースを示す第1の情報(例えば、DCI)、第1のフォーマットを用いる第2の物理上りリンク制御チャンネルのリソースを示す第2の情報(例えば、DCI)、および、第2のフォーマットを用いる第3の物理上りリンク制御チャンネルのリソースを示す第3の情報(例えば、DCI)を送信する送信部307と、前記第1の物理上りリンク制御チャンネルで第1のサービングセルに対する複数のCSIプロセスの内の一に関する第1のチャンネル状態情報(CSI)の報告を受信し、前記第2の物理上りリンク制御チャンネルで前記第1のサービングセルに対する複数のCSIプロセスの内の残りに関する第2のチャンネル状態情報の報告を受信する受信部305と、を備え、あるサブフレームにおいて、前記第1のチャンネル状態情報の報告と前記第2のチャンネル状態情報の報告が衝突している場合、前記第1のチャンネル状態情報と前記第2のチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを用いる前記第3の物理上りリンク制御チャンネルで報告される基地局装置3であってよい。

10

20

30

40

50

【0281】

(23) 本発明の第9の態様における端末装置1は、第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットに関するチャンネル状態情報(CSI)と、第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報を報告する送信部107を備え、前記第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の一に関する第1のチャンネル状態情報は、第1のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)で報告され、前記第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の残りに関する第2のチャンネル状態情報は、前記第1のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルで報告され、あるサブフレームにおいて、前記第2のチャンネル状態情報の報告と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告が衝突した場合には、前記第2のチャンネル状態情報と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報は第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルで報告される端末装置1であってよい。

10

【0282】

(24) 上記の第9の態様において、あるサブフレームにおいて前記第2のチャンネル状態情報の報告と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告が衝突し、前記第2のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャンネルが設定されている場合には、前記第2のチャンネル状態情報と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルで報告されてよい。

【0283】

(25) 上記の第9の態様において、前記第2のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャンネルは、前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告のための物理上りリンク制御チャンネルであってよい。

20

【0284】

(26) 上記の第9の態様において、前記第1のチャンネル状態情報の報告、前記第2のチャンネル状態情報の報告、および、前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告のそれぞれは、RRCシグナリングを用いて設定されてよい。

【0285】

(27) 上記の第9の態様において、前記第1のフォーマットは、1つのチャンネル状態情報の報告のためのPUCCHフォーマット(例えば、第3のPUCCHフォーマット)であり、前記第2のフォーマットは、所定の数のチャンネル状態情報の報告のためのPUCCHフォーマット(例えば、第5のPUCCHフォーマット)であってよい。

30

【0286】

(28) 本発明の第10の態様における端末装置1は、第1のフォーマットを用いる第1の物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)のリソースを示す第1の情報(例えば、DCI)、および、第2のフォーマットを用いる第2の物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)のリソースを示す第2の情報(例えば、DCI)を受信する受信部105と、前記第1の物理上りリンク制御チャンネルで第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の一に関する第1のチャンネル状態情報(CSI)を報告し、前記第2の物理上りリンク制御チャンネルで前記第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の残りに関する第2のチャンネル状態情報を報告する送信部107と、を備え、あるサブフレームにおいて、前記第1の物理上りリンク制御チャンネルにおける前記第1のチャンネル状態情報の報告と前記第2の物理上りリンク制御チャンネルにおける前記第2のチャンネル状態情報の報告が衝突している場合、前記第1のチャンネル状態情報と前記第2のチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを用いる前記第2の物理上りリンク制御チャンネルで報告される端末装置1であってよい。

40

【0287】

(29) 本発明の第11の態様における端末装置1は、第1のフォーマットを用いる第1の物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)のリソースを示す第1の情報(例えば、DCI)、第1のフォーマットを用いる第2の物理上りリンク制御チャンネルのリソースを示す第2の情報(例えば、DCI)、および、第2のフォーマットを用いる第3の物理上

50

りリンク制御チャンネルのリソースを示す第3の情報(例えば、DCI)を受信する受信部105と、前記第1の物理上りリンク制御チャンネルで第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の一部に関する第1のチャンネル状態情報(CSI)を報告し、前記第2の物理上りリンク制御チャンネルで前記第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の残りに関する第2のチャンネル状態情報を報告する送信部107と、を備え、あるサブフレームにおいて、前記第1のチャンネル状態情報の報告と前記第2のチャンネル状態情報の報告が衝突している場合、前記第1のチャンネル状態情報と前記第2のチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを用いる前記第3の物理上りリンク制御チャンネルで報告される端末装置1であってよい。

【0288】

10

(30)本発明の第12の態様における基地局装置3は、第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットに関するチャンネル状態情報(CSI)の報告と、第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告を受信する受信部305を備え、前記第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内的一部分に関する第1のチャンネル状態情報は、第1のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)で報告され、前記第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の残りに関する第2のチャンネル状態情報は、前記第1のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルで報告され、あるサブフレームにおいて、前記第2のチャンネル状態情報の報告と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告が衝突した場合には、前記第2のチャンネル状態情報と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報は第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルで報告される基地局装置3であってよい。

20

【0289】

(31)上記の第12の態様において、あるサブフレームにおいて前記第2のチャンネル状態情報の報告と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告が衝突し、前記第2のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャンネルが設定されている場合には、前記第2のチャンネル状態情報と前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを使用した物理上りリンク制御チャンネルで報告されてよい。

【0290】

(32)上記の第12の態様において、前記第2のフォーマットが使用される物理上りリンク制御チャンネルは、前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告のための物理上りリンク制御チャンネルであってよい。

30

【0291】

(33)上記の第12の態様において、前記第1のチャンネル状態情報の報告、前記第2のチャンネル状態情報の報告、および、前記第2のサービングセルに対するチャンネル状態情報の報告のそれぞれは、RRCシグナリングを用いて設定されてよい。

【0292】

(34)上記の第12の態様において、前記第1のフォーマットは、1つのチャンネル状態情報の報告のためのPUCCHフォーマット(例えば、第3のPUCCHフォーマット)であり、前記第2のフォーマットは、所定の数のチャンネル状態情報の報告のためのPUCCHフォーマット(例えば、第5のPUCCHフォーマット)であってよい。

40

【0293】

(35)本発明の第13の態様における基地局装置3は、第1のフォーマットを用いる第1の物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)のリソースを示す第1の情報(例えば、DCI)、および、第2のフォーマットを用いる第2の物理上りリンク制御チャンネルのリソースを示す第2の情報(例えば、DCI)を送信する送信部307と、前記第1の物理上りリンク制御チャンネルで第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内的一部分に関する第1のチャンネル状態情報(CSI)の報告を受信し、前記第2の物理上りリンク制御チャンネルで前記第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の残りに関する第2のチャンネル状態情報の報告を受信する受信部305と、を備え、あ

50

るサブフレームにおいて、前記第1の物理上りリンク制御チャンネルにおける前記第1のチャンネル状態情報の報告と前記第2の物理上りリンク制御チャンネルにおける前記第2のチャンネル状態情報の報告が衝突している場合、前記第1のチャンネル状態情報と前記第2のチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを用いる前記第2の物理上りリンク制御チャンネルで報告される基地局装置3であってよい。

【0294】

(36)本発明の第14の態様における基地局装置3は、第1のフォーマットを用いる第1の物理上りリンク制御チャンネル(P U C C H)のリソースを示す第1の情報(例えば、D C I)、第1のフォーマットを用いる第2の物理上りリンク制御チャンネルのリソースを示す第2の情報(例えば、D C I)、および、第2のフォーマットを用いる第3の物理上りリンク制御チャンネルのリソースを示す第3の情報(例えば、D C I)を送信する送信部307と、前記第1の物理上りリンク制御チャンネルで第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の一に関する第1のチャンネル状態情報(C S I)の報告を受信し、前記第2の物理上りリンク制御チャンネルで前記第1のサービングセルに対する複数のサブフレームセットの内の残りに関する第2のチャンネル状態情報の報告を受信する受信部305と、を備え、あるサブフレームにおいて、前記第1のチャンネル状態情報の報告と前記第2のチャンネル状態情報の報告が衝突している場合、前記第1のチャンネル状態情報と前記第2のチャンネル状態情報は前記第2のフォーマットを用いる前記第3の物理上りリンク制御チャンネルで報告される基地局装置3であってよい。

【0295】

これにより、上りリンク制御情報を効率的に送信することができる。

【0296】

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。

【0297】

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。

【0298】

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。

【0299】

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。

【0300】

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、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

【0301】

また、上述した実施形態における基地局装置3は、EUTRAN (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、eNodeB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。

10

【0302】

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LSI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LSI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LSI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。

【0303】

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、AV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、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

【0304】

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。

30

【符号の説明】

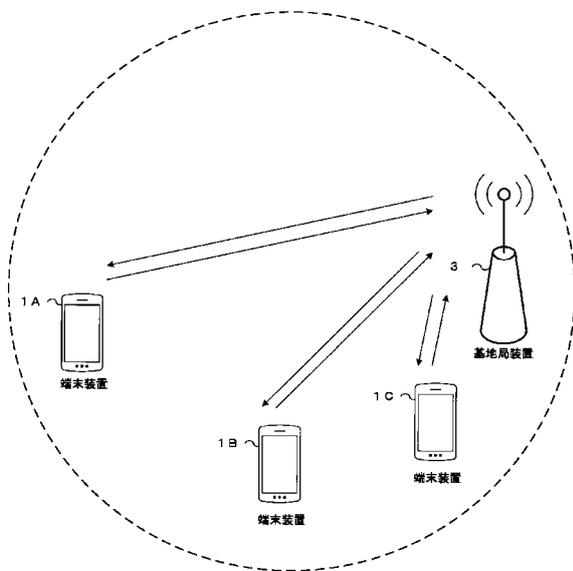
【0305】

- 1 (1A、1B、1C) 端末装置
- 3 基地局装置
- 101 上位層処理部
- 103 制御部
- 105 受信部
- 107 送信部
- 301 上位層処理部
- 303 制御部
- 305 受信部
- 307 送信部
- 1011 無線リソース制御部
- 1013 スケジューリング情報解釈部
- 1015 チャネル状態情報報告制御部
- 3011 無線リソース制御部
- 3013 スケジューリング部
- 3015 チャネル状態情報報告制御部

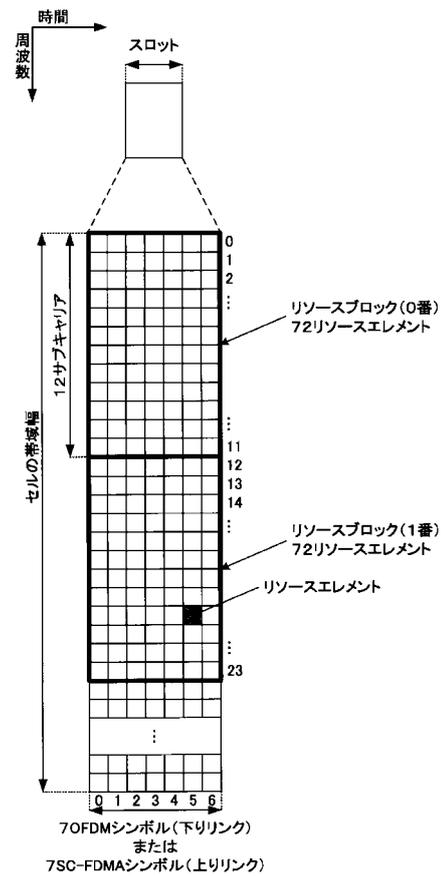
40

50

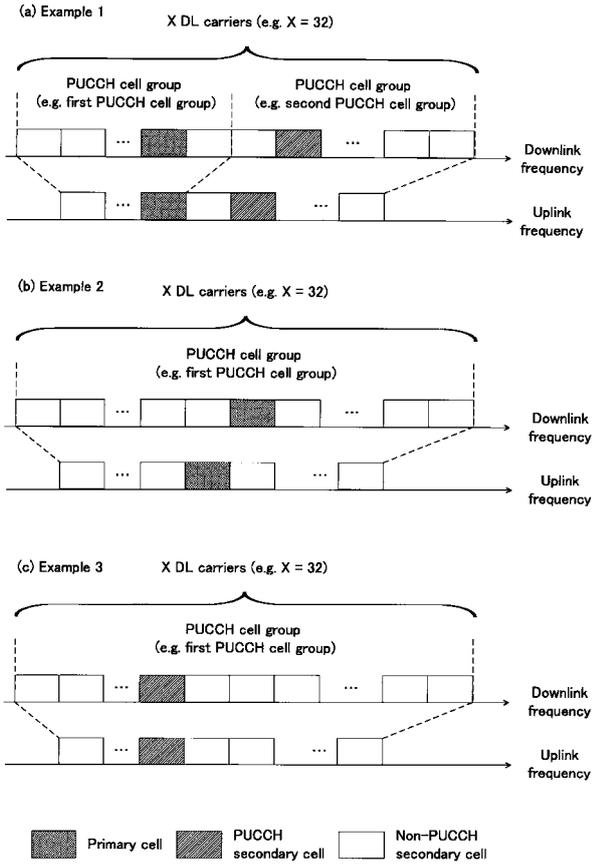
【 図 1 】



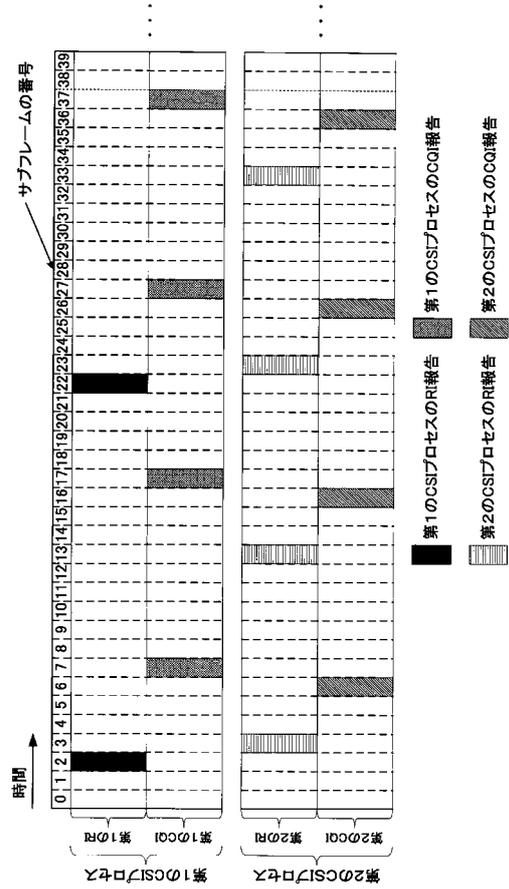
【 図 2 】



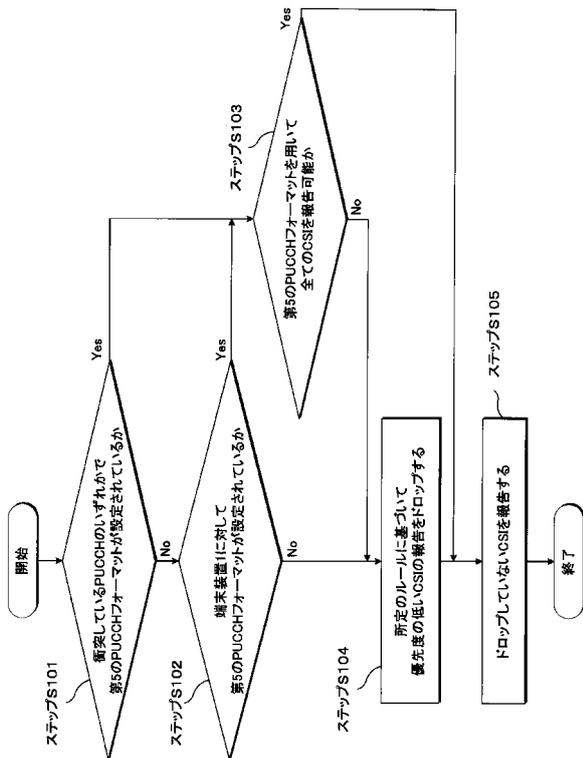
【 図 3 】



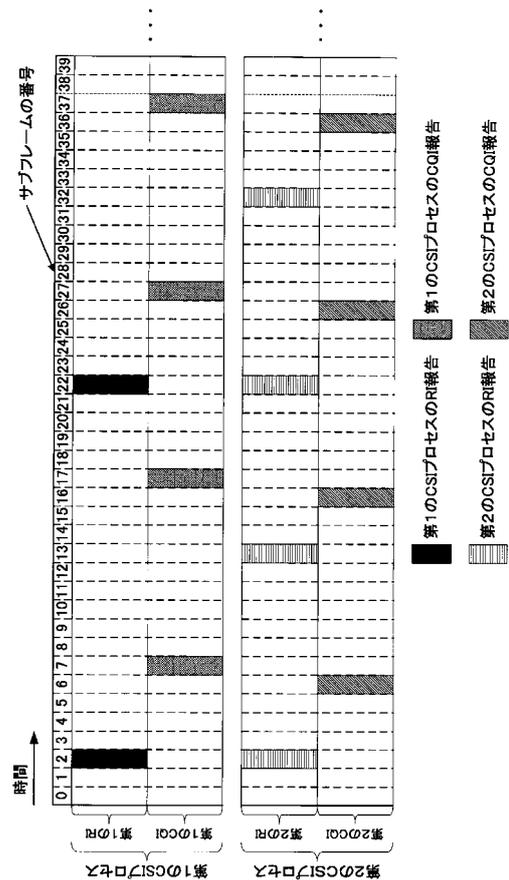
【 図 4 】



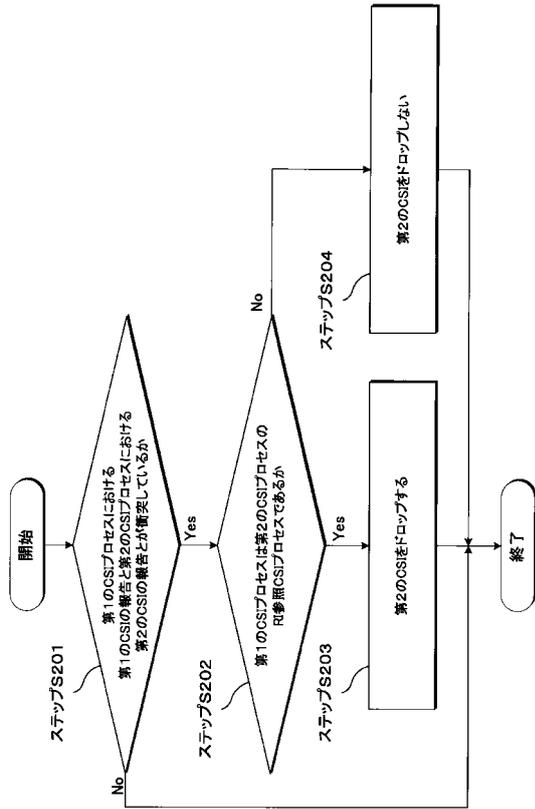
【 図 5 】



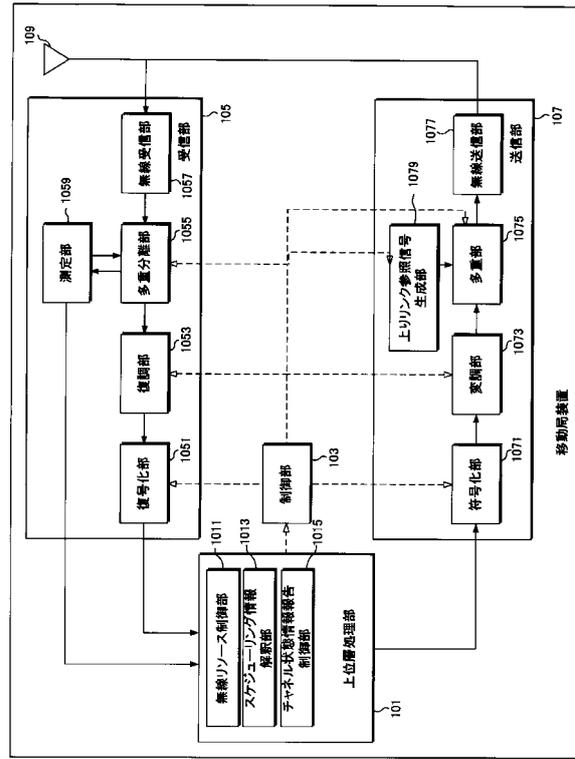
【 図 6 】



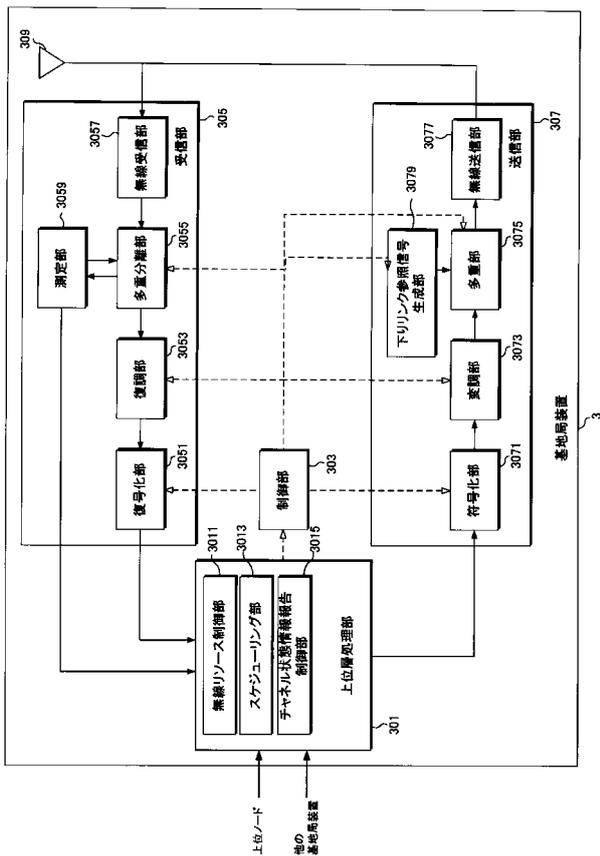
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069769

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W24/10 (2009.01) i | | |
|---|--|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00 | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | JP 2013-110657 A (Sharp Corp.), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraphs [0036] to [0037], [0125] to [0149]; fig. 19 to 24 & US 2014/0328304 A1 paragraphs [0064] to [0069], [0164] to [0189]; fig. 19 to 24 & WO 2013/077339 A1 & EP 2785102 A1 & CN 103947246 A | 1-16 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: | | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |
| Date of the actual completion of the international search 22 August 2016 (22.08.16) | Date of mailing of the international search report 06 September 2016 (06.09.16) | |
| Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer Telephone No. | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069769

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | JP 2015-512174 A (LG Electronics Inc.), 23 April 2015 (23.04.2015), paragraphs [0077] to [0081], [0121], [0157], [0331] to [0341]; fig. 18 & US 2014/0376424 A1 paragraphs [0097] to [0100], [0136], [0174], [0366] to [0377]; fig. 18 & WO 2013/109073 A1 & EP 2806593 A1 & KR 10-2014-0121823 A & CN 104205707 A | 1-16 |
| A | WO 2014/007599 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 09 January 2014 (09.01.2014), whole document & JP 2015-522222 A & US 2014/0010126 A1 & KR 10-2015-0023641 A & CN 104620627 A | 1-16 |
| A | Huawei, HiSilicon, Enhancements to CSI feedback for CA beyond 5 carriers, 3GPP TSG-RAN WG1#81, R1-152464, 2015.05.16, Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ ran/WG1_RL1/TSGR1_81/Docs/R1-152464.zip> | 1-16 |

| 国際調査報告 | | 国際出願番号 PCT/JP2016/069769 | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W24/10(2009.01)i | | | | | | | | | | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00 | | | | | | | | | | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table> | | | | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016年 |
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 | | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016年 | | | | | | | | | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | | | | | | | | | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | | | | | | | | | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 | | | | | | | | | |
| Y | JP 2013-110657 A (シャープ株式会社) 2013.06.06, 段落【0036】-【0037】、【0125】-【0149】、図19-24 & US 2014/0328304 A1, 段落【0064】-[0069]、【0164】-[0189]、FIGs. 19-24 & WO 2013/077339 A1 & EP 2785102 A1 & CN 103947246 A | 1-16 | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 | | <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | | | | | | | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | | の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | | | | | | | | | |
| 国際調査を完了した日 22.08.2016 | | 国際調査報告の発送日 06.09.2016 | | | | | | | | | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 .日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | 特許庁審査官 (権限のある職員) 阿部 圭子 電話番号 03-3581-1101 内線 3534 | 5J 4682 | | | | | | | | |

| 国際調査報告 | | 国際出願番号 PCT/J P 2016/069769 |
|---------------------|---|----------------------------|
| C (続き) 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| Y | JP 2015-512174 A (エルジー エレクトロニクス インコーポレイ ティド) 2015.04.23, 段落【0077】-【0081】、【0121】、【0157】、【0331】-【0341】、 図 18 & US 2014/0376424 A1, 段落【0097】-【0100】、【0136】、【0174】、【0366】-【0377】、FIG. 18 & WO 2013/109073 A1 & EP 2806593 A1 & KR 10-2014-0121823 A & CN 104205707 A | 1-16 |
| A | WO 2014/007599 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014.01.09, whole document & JP 2015-522222 A & US 2014/0010126 A1 & KR 10-2015-0023641 A & CN 104620627 A | 1-16 |
| A | Huawei, HiSilicon, Enhancements to CSI feedback for CA beyond 5 carriers, 3GPP TSG-RAN WG1#81, R1-152464, 2015.05.16, Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_R1/TSGR1_81/Docs/R 1-152464.zip> | 1-16 |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 鈴木 翔一
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 相羽 立志
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 横枕 一成
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 5K067 EE02 EE10 EE22 GG01 GG11 JJ13

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。