

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5850367号  
(P5850367)

(45) 発行日 平成28年2月3日(2016.2.3)

(24) 登録日 平成27年12月11日(2015.12.11)

(51) Int.Cl.

H04L 1/16 (2006.01)  
H04W 28/04 (2009.01)

F 1

H04L 1/16  
H04W 28/04

請求項の数 14 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2012-25343 (P2012-25343)  
 (22) 出願日 平成24年2月8日 (2012.2.8)  
 (62) 分割の表示 特願2010-248569 (P2010-248569)  
 の分割  
 原出願日 平成22年11月5日 (2010.11.5)  
 (65) 公開番号 特開2012-120236 (P2012-120236A)  
 (43) 公開日 平成24年6月21日 (2012.6.21)  
 審査請求日 平成25年10月30日 (2013.10.30)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 100161207  
 弁理士 西澤 和純  
 (74) 代理人 100129115  
 弁理士 三木 雅夫  
 (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 鈴木 翔一  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】移動局装置、基地局装置、無線通信方法および集積回路

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基地局装置と通信する移動局装置であって、  
 前記基地局装置から受信した複数のトランスポートブロックに対する複数のACK/NACKから2つのACK/NACK系列を生成し、  
 前記2つのACK/NACK系列を別々に符号化し、2つの符号ビット系列を生成し、  
 前記ACK/NACKを物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記2つの符号ビット系列を異なる方法で連結し、  
 あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられていない場合、前記あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク制御チャネルを介して、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信し、

前記あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられている場合、前記あるサブフレームにおいて、前記物理上りリンク共用チャネルを介して前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信することを特徴とする移動局装置。

## 【請求項 2】

前記連結する方法は、前記2つの符号ビット系列を、所定のビット数単位で交互に連結する方法を含むことを特徴とする請求項1に記載の移動局装置。

## 【請求項 3】

前記連結する方法は、前記2つの符号ビット系列のうち一方の符号ビット系列の最下位

ビットに他方の符号ビット系列を連結する方法を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の移動局装置。

【請求項 4】

前記 ACK / NACK を前記物理上りリンク共用チャネルで送信する場合、前記 ACK / NACK の送信に用いられる前記物理上りリンク共用チャネルの変調方式に応じて、前記 2 つの符号ビット系列を異なる方法で連結することを特徴とする請求項 1 に記載の移動局装置。

【請求項 5】

前記 ある サブフレームにおいて複数の物理上りリンク共用チャネルを割り当てられている場合は、前記 ある サブフレームにおいて前記複数の物理上りリンク共用チャネルのうち 1 つの物理上りリンク共用チャネルを介して、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信する請求項 1 に記載の移動局装置。 10

【請求項 6】

移動局装置と通信する基地局装置であって、

前記移動局装置によって、前記基地局装置が送信した複数のトランスポートブロックに対する複数の ACK / NACK から 2 つの ACK / NACK 系列が生成され、前記 2 つの ACK / NACK 系列は別々に符号化され、2 つの符号ビット系列が生成され、前記 ACK / NACK を物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記 2 つの符号ビット系列が異なる方法で連結され。 20

ある サブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられていない場合、前記 ある サブフレームにおいて前記物理上りリンク制御チャネルを介して、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記移動局装置から受信し。 20

前記 ある サブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられている場合、前記 ある サブフレームにおいて、前記物理上りリンク共用チャネルを介して前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記移動局装置から受信することを特徴とする基地局装置。

【請求項 7】

基地局装置と通信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、

前記基地局装置から受信した複数のトランスポートブロックに対する複数の ACK / NACK から 2 つの ACK / NACK 系列を生成し、前記 2 つの ACK / NACK 系列を別々に符号化し、2 つの符号ビット系列を生成し。 30

前記 ACK / NACK を物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記 2 つの符号ビット系列を異なる方法で連結し、

ある サブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられていない場合、前記 ある サブフレームにおいて前記物理上りリンク制御チャネルを介して、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信し。 40

前記 ある サブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられている場合、前記 ある サブフレームにおいて、前記物理上りリンク共用チャネルを介して前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 8】

前記連結する方法は、前記 2 つの符号ビット系列を、所定のビット数単位で交互に連結する方法を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信方法。

【請求項 9】

前記連結する方法は、前記 2 つの符号ビット系列のうち一方の符号ビット系列の最下位ビットに他方の符号ビット系列を連結する方法を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信方法。

【請求項 10】

前記 ACK / NACK を前記物理上りリンク共用チャネルで送信する場合、前記 ACK / NACK の送信に用いられる前記物理上りリンク共用チャネルの変調方式に応じて、前 50

記 2 つの符号ビット系列を異なる方法で連結することを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 1】

前記あるサブフレームにおいて複数の物理上りリンク共用チャネルを割り当てられている場合は、前記あるサブフレームにおいて前記複数の物理上りリンク共用チャネルのうち 1 つの物理上りリンク共用チャネルを介して、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信する請求項 7 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 2】

移動局装置と通信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、  
前記移動局装置によって、前記基地局装置が送信した複数のトランスポートブロックに対する複数の ACK / NACK から 2 つの ACK / NACK 系列が生成され、前記 2 つの ACK / NACK 系列は別々に符号化され、2 つの符号ビット系列が生成され、前記 ACK / NACK を物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記 2 つの符号ビット系列が異なる方法で連結され、

あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられていない場合、前記あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク制御チャネルを介して、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記移動局装置から受信し、

前記あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられている場合、前記あるサブフレームにおいて、前記物理上りリンク共用チャネルを介して前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記移動局装置から受信することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 1 3】

基地局装置と通信する移動局装置に用いられる集積回路であって、  
前記基地局装置から受信した複数のトランスポートブロックに対する複数の ACK / NACK から 2 つの ACK / NACK 系列を生成する機能と、  
前記 2 つの ACK / NACK 系列を別々に符号化し、2 つの符号ビット系列を生成する機能と、  
前記 ACK / NACK を物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記 2 つの符号ビット系列を異なる方法で連結する機能と、

前記 ACK / NACK を物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記 2 つの符号ビット系列を異なる方法で連結する機能と、

あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられていない場合、前記あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク制御チャネルを介して、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信する機能と、

前記あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられている場合、前記あるサブフレームにおいて、前記物理上りリンク共用チャネルを介して前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信する機能と、を含む一連の機能を前記移動局装置に発揮することを特徴とする集積回路。

【請求項 1 4】

移動局装置と通信する基地局装置に用いられる集積回路であって、  
前記移動局装置によって、前記基地局装置が送信した複数のトランスポートブロックに対する複数の ACK / NACK から 2 つの ACK / NACK 系列が生成され、前記 2 つの ACK / NACK 系列は別々に符号化され、2 つの符号ビット系列が生成され、前記 ACK / NACK を物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記 2 つの符号ビット系列が異なる方法で連結され、

あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられていない場合、前記あるサブフレームにおいて、前記物理上りリンク制御チャネルを介して、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記移動局装置から受信する機能と、

前記あるサブフレームにおいて前記物理上りリンク共用チャネルを割り当てられている場合、前記あるサブフレームにおいて、前記物理上りリンク共用チャネルを介して前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記移動局装置から受信し、前記連結した符号

ビット系列から生成した信号を受信する機能と、を含む一連の機能を前記基地局装置に発揮させることを特徴とする集積回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システム、移動局装置、基地局装置、無線通信方法および集積回路に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワークの進化（以下、「Long Term Evolution (LTE)」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)」と称する）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project：3GPP）において検討されている。LTEでは、基地局装置から移動局装置への無線通信（下りリンク）の通信方式として、マルチキャリア送信である直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：OFDM）方式が用いられる。また、移動局装置から基地局装置への無線通信（上りリンク）の通信方式として、シングルキャリア送信であるSC-FDMA（Single-Carrier Frequency Division Multiple Access）方式が用いられる。

【0003】

LTEでは、移動局装置が物理下りリンク共用チャネル（Physical Downlink Shared Channel：PDSCH）で受信した下りリンクデータの復号に成功したか否かを示すACK（Acknowledgement）/NACK（Negative Acknowledgement）（HARQ-ACKとも称する）は、物理上りリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel：PUCCH）または物理上りリンク共用チャネル（Physical Uplink Shared Channel：PUSCH）を用いて送信される。移動局装置がACK/NACKを送信する時にPUSCHの無線リソースを割り当てられない場合は、ACK/NACKはPUCCHで送信される。移動局装置がACK/NACKを送信する時にPUSCHの無線リソースを割り当てられている場合は、ACK/NACKはPUSCHで送信される。LTEでは、PUSCHで3ビット以上のACK/NACKを送信する場合には、ACK/NACKをリードマラー（Reed-Muller）符号化し、32ビットのACK/NACK符号化ビット系列を生成する。

【0004】

LTE-AではPUCCHで12ビットより多いACK/NACKを送信する場合に、ACK/NACK系列を2つのACK/NACK系列に分割し、2つのACK/NACKセグメントを別々にリードマラー符号化することが検討されている（非特許文献1）。

【0005】

3GPPでは、LTEより広帯域な周波数帯域を利用して、さらに高速なデータの通信を実現する無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution-Advanced (LTE-A)」、または、「Advanced Evolved Universal Terrestrial Radio Access (A-EUTRA)」と称する）では、LTEとの後方互換性(backward compatibility)を持つことが検討されている。つまり、LTE-Aの基地局装置はLTE-AおよびLTE両方の移動局装置と同時に無線通信を行ない、また、LTE-Aの移動局装置はLTE-AおよびLTE両方の基地局装置と無線通信を行なうことができ、LTE-AはLTEと同一のチャネル構造を用いる。

【0006】

LTE-Aでは、LTEと同一のチャネル構造の周波数帯域（以下、「コンポーネントキャリア（Component Carrier：CC）」と称する）またはセルを複数用いて、1つの周波数帯域（広帯域な周波数帯域）として使用する技術（キャリア集約：carrier aggregation、セル集約：cell aggregation等とも称される）が提案されている。例えば、周波数帯域集約を用いた通信では、基地局装置は1つまたは複数の下りリンクコンポーネントキ

10

20

30

40

50

キャリア (Downlink Component Carrier : DL CC) またはセルを用いて、移動局装置に複数の上りリンクグラントを同時に送信することができ、移動局装置は同時に受信した複数の上りリンクグラントによって割り当てられた複数の上りリンクコンポーネントキャリア (Uplink Component Carrier : UL CC) またはセルの無線リソースを用いて、基地局装置に複数の PUSCH を同時に送信することができる。

【0007】

LTE-A では、移動局装置が同時に受信した複数の PDSCH それぞれに対する複数の ACK/NACK を基地局装置に送信する際に、移動局装置が送信する複数の PUSCH のうち 1 つの PUSCH を用いて上りリンクデータ (上位レイヤにおける情報チャネル) (Uplink Shared Channel : UL-SCH) と複数の ACK/NACK をともに送信することが検討されている (非特許文献 2)。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献 1】 "Way forward on Supporting ACK/NAK Payload Larger than 11 Bits in Rel-10 TDD", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #62bis, R1-105776, October 11-15, 2010.

【非特許文献 2】 "UCI Transmission in the Presence of UL-SCH Data", 3GPP TSGRAN WG1 Meeting #61, R1-103067, May 10-14, 2010.

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来の技術では、単一の PUSCH で 11 ビットより多い ACK/NACK を送信する際の詳細な方法が開示されていない。

【0010】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、移動局装置が物理上りリンクチャネルで 11 ビットより多い ACK/NACK を効率的に送信することができる無線通信システム、移動局装置、基地局装置、無線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】

【0011】

30

(1) 上記の目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の無線通信システムは、基地局装置と移動局装置とが通信する無線通信システムであって、前記移動局装置は、前記基地局装置から受信した複数のトランスポートブロックに対する複数の ACK/NACK から 2 つの ACK/NACK 系列を生成し、前記 2 つの ACK/NACK 系列を別々に符号化し、2 つの符号ビット系列を生成し、前記 ACK/NACK を物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記 2 つの符号ビット系列を異なる方法で連結し、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信し、前記基地局装置は、前記信号を前記移動局装置から受信し、前記受信した信号から ACK/NACK の復号処理をすることを特徴とする。

40

【0012】

(2) また、本発明の移動局装置は、基地局装置と通信する移動局装置であって、前記基地局装置から受信した複数のトランスポートブロックに対する複数の ACK/NACK から 2 つの ACK/NACK 系列を生成し、前記 2 つの ACK/NACK 系列を別々に符号化し、2 つの符号ビット系列を生成し、前記 ACK/NACK を物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記 2 つの符号ビット系列を異なる方法で連結し、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置へ送信することを特徴とする。

【0013】

(3) また、本発明の移動局装置において、前記連結する方法は、前記 2 つの符号ビッ

50

ト系列を、所定のビット数単位で交互に連結する方法を含むことを特徴とする。

【0014】

(4) また、本発明の移動局装置において、前記連結する方法は、前記2つの符号ビット系列のうち一方の符号ビット系列の最下位ビットに他方の符号ビット系列を連結する方法を含むことを特徴とする。

【0015】

(5) また、本発明の基地局装置は、移動局装置と通信する基地局装置であって、前記移動局装置が、前記基地局装置から受信した複数のトランSPORTブロックに対する複数のACK/NACKから2つのACK/NACK系列を生成し、前記2つのACK/NACK系列を別々に符号化し、2つの符号ビット系列を生成し、前記ACK/NACKを物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記2つの符号ビット系列を異なる方法で連結し、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を受信することを特徴とする。

10

【0016】

(6) また、本発明の無線通信方法は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、前記基地局装置から受信した複数のトランSPORTブロックに対する複数のACK/NACKから2つのACK/NACK系列を生成し、前記2つのACK/NACK系列を別々に符号化し、2つの符号ビット系列を生成するステップと、前記ACK/NACKを物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記2つの符号ビット系列を異なる方法で連結するステップと、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を基地局装置へ送信するステップと、を有することを特徴とする。

20

【0017】

(7) また、本発明の無線通信方法において、前記連結する方法は、前記2つの符号ビット系列を、所定のビット数単位で交互に連結する方法を含むことを特徴とする。

【0018】

(8) また、本発明の無線通信方法において、前記連結する方法は、前記2つの符号ビット系列のうち一方の符号ビット系列の最下位ビットに他方の符号ビット系列を連結する方法を含むことを特徴とする。

30

【0019】

(9) また、本発明の無線通信方法は、移動局装置と通信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、前記移動局装置が、前記基地局装置から受信した複数のトランSPORTブロックに対する複数のACK/NACKから2つのACK/NACK系列を生成し、前記2つのACK/NACK系列を別々に符号化し、2つの符号ビット系列を生成し、前記ACK/NACKを物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記2つの符号ビット系列を異なる方法で連結し、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を受信する手段を、有することを特徴とする。

【0020】

(10) また、本発明の集積回路は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる集積回路であって、前記基地局装置から受信した複数のトランSPORTブロックに対する複数のACK/NACKから2つのACK/NACK系列を生成する機能と、前記2つのACK/NACK系列を別々に符号化し、2つの符号ビット系列を生成する機能と、前記ACK/NACKを物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記2つの符号ビット系列を異なる方法で連結し、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を前記基地局装置に送信する機能と、を含むことを特徴とする。

40

【0021】

(11) また、本発明の集積回路において、前記連結する方法は、前記2つの符号ビット系列を、所定のビット数単位で交互に連結する方法を含むことを特徴とする。

50

## 【0022】

(12) また、本発明の集積回路において、前記連結する方法は、前記2つの符号ビット系列のうち一方の符号ビット系列の最下位ビットに他方の符号ビット系列を連結する方法を含むことを特徴とする。

## 【0023】

(13) また、本発明の集積回路は、移動局装置と通信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、前記移動局装置が、前記基地局装置から受信した複数のトランスポートブロックに対する複数のACK/NACKから2つのACK/NACK系列を生成し、前記2つのACK/NACK系列を別々に符号化し、2つの符号ビット系列を生成し、前記ACK/NACKを物理上りリンク制御チャネルで送信するか物理上りリンク共用チャネルで送信するかに応じて、前記2つの符号ビット系列を異なる方法で連結し、前記連結した符号ビット系列から生成した信号を受信する機能と、を含むことを特徴とする。

10

## 【発明の効果】

## 【0024】

この発明によれば、移動局装置が物理上りリンクチャネルで11ビットより多いACK/NACKを効率的に送信することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0025】

【図1】本発明の無線通信システムの概念図である。

【図2】本発明のセル集約処理の一例を示す図である。

20

【図3】本発明のTDDの無線通信システムにおける無線フレームの構成の一例を示す図である。

【図4】本発明の下りリンクのサブフレームの構成の一例を示す概略図である。

【図5】本発明の上りリンクのサブフレームの構成の一例を示す概略図である。

【図6】本発明の移動局装置1の構成を示す概略プロック図である。

【図7】本発明の符号化部1071の構成を示す概略プロック図である。

【図8】本発明のベースシーケンス $M_{i,n}$ を示す表である。

【図9】本発明の連結されたACK/NACKの符号化ビット $q_i$ の一例を示す図である。

【図10】本発明の符号化シンボルのインタリーブの方法の一例を示す図である。

30

【図11】本発明のPUCCH生成部1075の構成を示す概略プロック図である。

【図12】本発明の基地局装置3の構成を示す概略プロック図である。

【図13】本発明の移動局装置1の動作の一例を示すフローチャートである。

【図14】本発明の基地局装置3の動作の一例を示すフローチャートである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0026】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳しく説明する。

## 【0027】

まず、本発明の物理チャネルについて説明する。

## 【0028】

図1は、本発明の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、移動局装置1A～1C、および基地局装置3を具備する。図1は、基地局装置3から移動局装置1A～1Cへの無線通信（下りリンク）では、同期信号（Synchronization signal : SS）、下りリンク参照信号（Downlink Reference Signal : DL RS）、物理報知チャネル（Physical Broadcast Channel : PBCH）、物理下りリンク制御チャネル（Physical Downlink Control Channel : PDCCH）、物理下りリンク共用チャネル（Physical Downlink Shared Channel : PDSCH）、物理マルチキャストチャネル（Physical Multicast Channel : PMCH）、物理制御フォーマットインディケータチャネル（Physical Control Format Indicator Channel : PCFICH）、物理HARQインディケータチャネル（Physical Hybrid ARQ Indicator Channel : PHICH）が割り当てられることを示す。

40

50

## 【0029】

図1は、移動局装置1A～1Cから基地局装置3への無線通信（上りリンク）では、上りリンク参照信号（Uplink Reference Signal：UL RS）、物理上りリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel：PUCCH）、物理上りリンク共用チャネル（Physical Uplink Shared Channel：PUSCH）、物理ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel：PRACH）が割り当てられることを示す。以下、移動局装置1A～1Cを移動局装置1という。

## 【0030】

同期信号は、移動局装置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信号である。下りリンク参照信号は、移動局装置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たり、移動局装置1が下りリンクの受信品質を測定するために用いられたり、移動局装置1がPDSCHやPDCCHの伝搬路補正を行なうために用いられる信号である。

10

## 【0031】

PBCHは、移動局装置1で共通に用いられる制御パラメータ（システム情報）（Broadcast Channel：BCH）を報知するために用いられる物理チャネルである。PBCHは、40ms間隔で送信される。40ms間隔のタイミングは、移動局装置1においてブラインド検出（blind detection）される。

## 【0032】

PDCCHは、下りリンクアサインメント（downlink assignment、またはdownlink grantとも称する）や上りリンクグラント（uplink grant）などの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物理チャネルである。下りリンクアサインメントは、PDSCHつまり下りリンクデータに対する変調方式および符号化率に関する情報（Modulation and Coding Scheme：MCS）、無線リソースの割り当てを示す情報などから構成される。上りリンクグラントは、PUSCHつまり上りリンクデータに対する変調方式および符号化率に関する情報、無線リソースの割り当てを示す情報などから構成される。

20

## 【0033】

下りリンク制御情報には複数のフォーマットが用いられる。下りリンク制御情報のフォーマットをDCIフォーマット（DCI format）と呼ぶ。下りリンクアサインメントのDCIフォーマットは、基地局装置3がPDSCHを1つの送信アンテナポートまたは送信ダイバーシチを用いて送信する場合に用いられるDCIフォーマット1A、基地局装置3がPDSCHにMIMO SM（Multiple Input Multiple Output Spatial Multiplexing）を用いて複数の下りリンクデータ（Downlink Shared Channel：DL-SCH）を送信する場合に用いられるDCIフォーマット2などが用意される。

30

## 【0034】

上りリンクグラントのDCIフォーマットは、移動局装置1がPUSCHを1つの送信アンテナポートを用いて送信する場合に用いられるDCIフォーマット0、移動局装置1がPUSCHにMIMO SMを用いて複数の上りリンクデータ（Uplink Shared Channel：UL-SCH）を送信する場合に用いられるDCIフォーマット0Aなどが用意される。

40

## 【0035】

MIMO SMとは、複数の送信アンテナポートおよび複数の受信アンテナポートにより実現される複数の空間次元のチャネルに対して複数の信号が多重されて送受信が行なわれる技術である。ここで、アンテナポートとは信号処理に用いられる論理的なアンテナのことを示す、1つのアンテナポートは1つの物理的なアンテナにより構成されてもよいし、複数の物理的なアンテナにより構成されてもよい。

## 【0036】

MIMO SMを用いた送信側では、複数の信号に対して適切な空間チャネルを形成するための処理（プリコーディング（precoding）と称す）が行なわれて、プリコーディングの処理が行なわれた複数の信号を複数の送信アンテナを用いて送信する。MIMO S

50

Mを用いた受信側では、複数の受信アンテナを用いて受信された複数の信号に対して空間次元のチャネルで多重された信号を適切に分離するための処理が行なわれる。

【0037】

基地局装置3は、基地局装置3がスケジューリングしたPUSCHで送信される上りリンクデータの数、PUSCH内に空間多重される領域（以下ではレイヤもしくはLayerと呼称する）の数、上りリンクデータが配置されるレイヤ、移動局装置1が行なうプリコーディングの種類を示す情報をDCIフォーマット0Aに含めて送信する。移動局装置1は、基地局装置3から受信したDCIフォーマット0Aに基づいて、DCIフォーマット0Aが対応するPUSCHで送信する上りリンクデータの数、PUSCH内に空間多重されるレイヤの数、上りリンクデータが配置されるレイヤ、プリコーディングの種類を決定する。

10

【0038】

PDSCHは、ページングチャネル（Paging Channel : PCH）やPBCHで報知されない、つまりBCH以外のシステム情報や下りリンクデータを送信するために用いられる物理チャネルである。PMCHは、MBMS（Multimedia Broadcast and Multicast Service）に関する情報であるマルチキャストチャネル（Multicast Channel : MCH）を送信するために用いられる物理チャネルである。

【0039】

PCFICHは、PDCCHが配置される領域を示す情報を送信するために用いられる物理チャネルである。PHICHは、基地局装置3が受信した上りリンクデータの復号の成否を示すHARQインディケータを送信するために用いられる物理チャネルである。

20

【0040】

基地局装置3がPUSCHに含まれる上りリンクデータの復号に成功した場合は、HARQインディケータはACK（ACKnowledgement）を示し、基地局装置3がPUSCHに含まれる上りリンクデータの復号に失敗した場合は、HARQインディケータはNACK（Negative ACKnowledgement）を示す。尚、同一のPUSCHに含まれる複数の上りリンクデータ毎の復号の成否を示す場合は、複数のHARQインディケータが、複数のPHICHで送信される。

【0041】

上りリンク参照信号は、基地局装置3が上りリンクの時間領域の同期をとるために用いられたり、基地局装置3が上りリンクの受信品質を測定するために用いられたり、基地局装置3がPUSCHやPUCCHの伝搬路補正を行なうために用いられる信号である。上りリンク参照信号は、SC-FDMAを想定して分割された無線リソースにおいて、CAZAC（Constant Amplitude and Zero Auto-Correlation）系列を用いた符号拡散が行なわれる。

30

【0042】

CAZAC系列とは、時間領域および周波数領域において一定振幅かつ自己相関特性に優れた系列のことである。時間領域で一定振幅であることからPAPR（Peak to Average Power Ratio）を低く抑えることが可能である。DMRSには、時間領域において巡回遅延が適用される。この時間領域における巡回遅延のことをサイクリックシフトと称する。尚、サイクリックシフトは周波数領域においてCAZAC系列をサブキャリア単位で位相回転することに相当する。

40

【0043】

上りリンク参照信号には、PUSCHまたはPUCCHと時間多重されて送信されPUSCHとPUCCHの伝搬路補償に用いられるDMRS（Demodulation Reference Signal）と、PUSCHおよびPUCCHとは独立して送信される基地局装置3が上りリンクの伝搬路の状況を推定するのに用いられるSRS（Sounding Reference Signal）がある。DMRSには、サイクリックシフトだけでなく時間領域における拡散符号（Orthogonal Cover Code : OCC）も用いられる。

【0044】

50

P U C C H は、下りリンクのチャネル品質を示すチャネル品質情報 ( Channel Quality Information ) 、上りリンクの無線リソースの割り当ての要求を示すスケジューリング要求 ( Scheduling Request : SR ) 、移動局装置 1 が受信した下りリンクデータの復号の成否を示す A C K / N A C K ( HARQ-ACK とも称する ) など、通信の制御に用いられる情報である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物理チャネルである。

【 0 0 4 5 】

チャネル品質情報には、チャネル品質指標 ( Channel Quality Indicator : CQI ) 、ランク指標 ( Rank Indicator : RI ) およびプレコーディングマトリックス指標 ( Predocing Matrix Indicator : PMI ) がある。 C Q I は、下りリンクの物理チャネルの誤り訂正方式、誤り訂正の符号化率、データ変調多値数などの無線伝送パラメータを変更するためのチャネル品質を示す情報である。

【 0 0 4 6 】

R I は、下りリンクにおいて M I M O S M 方式にて複数の下りリンクデータを空間多重送信する場合に、移動局装置 1 が基地局装置 3 に要求する予め送信信号系列を前処理する信号系列の単位 ( ストリーム ) の数 ( Rank ) を示す情報である。 P M I は、 M I M O S M 方式にて空間多重送信する場合に移動局装置 1 が基地局装置 3 に要求する予め送信信号系列を前処理するプレコーディングの情報である。

【 0 0 4 7 】

P U S C H は、上りリンクデータや上りリンク制御情報を送信するために用いられる物理チャネルである。移動局装置が上りリンク制御情報を送信する時に P U S C H の無線リソースを割り当てられていない場合は、上りリンク制御情報は P U C C H で送信される。移動局装置が上りリンク制御情報を送信する時に P U S C H の無線リソースを割り当てられている場合は、上りリンク制御情報は P U S C H で送信される。尚、複数の P U S C H の無線リソースを割り当てられている場合は、いずれか 1 つの P U S C H で上りリンク制御情報を送信する。

【 0 0 4 8 】

P R A C H は、ランダムアクセスプリアンブルを送信するために使用される物理チャネルである。 P R A C H は、移動局装置 1 が基地局装置 3 と時間領域の同期をとることを最大の目的とし、その他に、初期アクセス、ハンドオーバ、再接続要求、および上りリンクの無線リソースの割り当ての要求に用いられる。

【 0 0 4 9 】

上りリンクデータ ( UL-SCH ) 、下りリンクデータ ( DL-SCH ) 、マルチキャストチャネル ( MCH ) 、 P C H および B C H などはトランスポートチャネルである。上りリンクデータを P U S C H で送信する単位および下りリンクデータを P D S C H で送信する単位は、トランスポートブロック ( transport block ) と呼ばれる。トランスポートブロックは、 M A C ( Media Access Control ) 層で取り扱われる単位であり、トランスポートブロック毎に H A R Q ( 再送信 ) の制御が行なわれる。

【 0 0 5 0 】

物理層ではトランスポートブロックはコードワード ( Code Word : CW ) に対応付けられ、コードワード毎に符号化などの信号処理が行なわれる。トランスポートブロックサイズは、トランスポートブロックのビット数 ( ペイロードサイズ ) である。移動局装置 1 は上りリンクグラントや下りリンクアサインメントに含まれる P U S C H または P D S C H の無線リソースの割り当てを示す情報によって示される物理リソースブロック ( Physical Resource Block; PRB ) の数と、 P U S C H または P D S C H の変調方式および符号化率に関する情報 ( MCS または MCS&RV ( Redundancy Version ) ) からトランスポートブロックサイズを認識する。

【 0 0 5 1 】

以下、本発明のセル集約 ( キャリア集約 ) について説明する。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

図2は、本発明のセル集約処理の一例を示す図である。図2において、横軸は周波数領域、縦軸は時間領域を示す。図2で示されるセル集約処理では、3つのサービングセル(serving cell)（サービングセル1、サービングセル2、サービングセル3）が集約される。集約される複数のサービングセルのうち1つのサービングセルはプライマリーセル(Primary cell: Pcell)である。プライマリーセルは、LTEのセルと同等の機能を持つサービングセルである。

【0053】

プライマリーセルを除いたサービングセルはセカンダリーセル(Secondary cell: Scell)である。セカンダリーセルはプライマリーセルよりも機能が制限されたセルであり、主にPDSCHおよび/またはPUSCHの送受信のために使用される。例えば、移動局装置1はプライマリーセルでのみランダムアクセスを行なう。また、移動局装置1はセカンダリーセルのPBCCHおよびPDSCHで送信されるページングおよびシステム情報を受信しなくてもよい。

【0054】

下りリンクにおいてサービングセルに対応するキャリアは下りリンクコンポーネントキャリア(Downlink Component Carrier: DL CC)であり、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は上りリンクコンポーネントキャリア(Uplink Component Carrier: UL CC)である。下りリンクにおいてプライマリーセルに対応するキャリアは下りリンクプライマリーコンポーネントキャリア(Downlink Primary Component Carrier: DL PCC)であり、上りリンクにおいてプライマリーセルに対応するキャリアは上りリンクプライマリーコンポーネントキャリア(Uplink Primary Component Carrier: UL PCC)である。下りリンクにおいてセカンダリーセルに対応するキャリアは下りリンクセカンダリーコンポーネントキャリア(Downlink Secondary Component Carrier: DL SCC)であり、上りリンクにおいてセカンダリーセルに対応するキャリアは上りリンクセカンダリーコンポーネントキャリア(Uplink Secondary Component Carrier: UL SCC)である。

【0055】

基地局装置3は、プライマリーセルとして必ずDL PCCとUL PCCの両方を設定する。また、基地局装置3は、セカンダリーセルとしてDL SCCのみ、またはDL SCCとUL SCCの両方を設定することができる。

【0056】

また、サービングセルの周波数またはキャリア周波数はサービング周波数またはサービングキャリア周波数と呼称され、プライマリーセルの周波数またはキャリア周波数はプライマリ周波数またはプライマリーキャリア周波数と呼称され、セカンダリーセルの周波数またはキャリア周波数はセカンダリ周波数またはセカンダリーキャリア周波数と呼称される。

【0057】

移動局装置1と基地局装置3は、始めに1つのサービングセルを使用して通信を開始し、通信を開始した後に基地局装置3は、RRCSignal(Radio Resource Control signal)を使用して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のセットを移動局装置1に設定する。

【0058】

図2において、サービングセル1がプライマリーセルであり、サービングセル2とサービングセル3がセカンダリーセルである。サービングセル1(プライマリーセル)にはDL PCCとUL PCCの両方が設定されており、サービングセル2(セカンダリーセル)にはDL SCC-1とUL SCC-2の両方が設定されており、サービングセル3(セカンダリーセル)にはDL SCC-2のみが設定されている。

【0059】

DL CCおよびUL CCで使用されるチャネルは、LTEと同一のチャネル構造を持つ。図2において、DL CC各々には、斜線でハッチングがされた領域が示すPHICHとPCFICHとPDCCHが配置される領域と、ドットでハッチングがされた領域が

10

20

30

40

50

示すPDSCHが配置される領域がある。PHICHとPCFICHとPDCCHは、周波数多重および/または時間多重される。PHICHとPCFICHとPDCCHが周波数多重および/または時間多重される領域と、PDSCHが配置される領域は時間多重される。ULCC各々には、灰色の領域が示すPUCCHが配置される領域と、横線でハッティングがされた領域が示すPUSCHが配置される領域とが周波数多重される。

#### 【0060】

セル集約では、1つのサービングセル(DL CC)で最大1つのPDSCHが送信されることが可能、1つのサービングセル(UL CC)で最大1つのPUSCHが送信されることが可能。図2では、3つのDLCCを使用して同時に最大3つのPDSCHが送信されることができ、2つのULCCを使用して同時に最大2つのPUSCHが送信されることができる。

10

#### 【0061】

また、セル集約では、プライマリーセルのPDSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む下りリンクアサインメントとプライマリーセルのPUSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む上りリンクグラントは、プライマリーセルのPDCCHで送信される。セカンダリーセルのPDSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む下りリンクアサインメントとセカンダリーセルのPUSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む上りリンクグラントがPDCCHで送信される1つのサービングセルは、基地局装置3によって設定される。この設定は移動局装置1毎に異なってもよい。

#### 【0062】

移動局装置1は、あるセカンダリーセルのPDSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む下りリンクアサインメントとPUSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む上りリンクグラントが異なるサービングセルで送信されると設定された際には、このセカンダリーセルでPDCCHのデコードをしない。例えば、図2においてサービングセル2のPDSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む下りリンクアサインメントとPUSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む上りリンクグラントがサービングセル1で送信され、サービングセル3のPDSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む下りリンクアサインメントとPUSCHの無線リソースの割り当てを示す情報を含む上りリンクグラントがサービングセル3で送信されると設定された際は、移動局装置1はサービングセル1とサービングセル3でPDCCHをデコードし、サービングセル2でPDCCHのデコードをしない。

20

#### 【0063】

基地局装置3は、下りリンクアサインメントと上りリンクグラントに下りリンクアサインメントと上りリンクグラントがPDSCHまたはPUSCHの無線リソースを割り当てるサービングセルを示す情報であるキャリアインディケータ(Carrier Indicator)を含むか否かをサービングセル毎に設定する。PHICHは、PHICHがACK/NACKを示すPUSCHの無線リソースの割り当てを示す情報が含まれる上りリンクグラントが送信されたサービングセルで送信される。

30

#### 【0064】

FDD(Frequency Division Duplex)の無線通信システムでは、単一のサービングセルに対応するDLCCとULCCは異なる周波数に構成される。TDD(Time Division Duplex)の無線通信システムでは、単一のサービングセルに対応するDLCCとULCCは同一の周波数に構成され、サービング周波数において上りリンクサブフレームと下りリンクサブフレームが時間多重される。

40

#### 【0065】

図3は、本発明のTDDの無線通信システムにおける無線フレームの構成の一例を示す図である。図3において、横軸は周波数領域、縦軸は時間領域を示す。図3において、白色の四角は下りリンクサブフレームを示し、斜線でハッティングがされた四角は下りリンクサブフレームを示し、ドットでハッティングがされた四角はスペシャルサブフレームを示す。サブフレームに付された番号(#i)は無線フレーム内のサブフレームの番号を示す。

50

いる。

【0066】

下りリンクサブフレームでは、PDCCHやPDSCHなどの下りリンクの信号が送信される。上りリンクサブフレームでは、PUCCHやPUSCHなどの上りリンクの信号が送信される。スペシャルサブフレームは、3つの領域DwPTS (Downlink Pilot Time Slot) およびGP (Guard Period) およびUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) を含む。DwPTSとGPとUpPTSは時間多重される。DwPTSはPDCCHやPDSCHなどの下りリンクの信号が送信される領域である。UpPTSはSRSおよび/またはPRACHが送信される領域であり、UpPTSではPUCCHおよびPUSCHは送信されない。GPは移動局装置1および基地局装置3が上りリンクの送受信と下りリンクの送受信をスイッチするための期間である。10

【0067】

セル集約される全てのサービングセルは同一のサブフレームパターンを持つ。つまり、あるタイミングにおいて、移動局装置1と基地局装置3はセル集約される全てのサービングセルで同じ種類のサブフレームを用いた無線通信をする。図3において、移動局装置1がサービングセル1からサービングセル3のサブフレーム#8とサブフレーム#9とサブフレーム#0とサブフレーム#1(図3の太い点線で囲まれたサブフレーム)のPDSCHで受信した下りリンクデータに対する複数のACK/NACKはサブフレーム#1から6つ後のサブフレーム#7のPUCCHまたはPUSCHで送信される。また、移動局装置1がサービングセル1からサービングセル3のサブフレーム#3からサブフレーム#6(図3の太い実線で囲まれたサブフレーム)のPDSCHで受信した下りリンクデータに対する複数のACK/NACKはサブフレーム#6から6つ後のサブフレーム#2のPUCCHまたはPUSCHで送信される。20

【0068】

以下、本発明のサブフレームの構成について説明する。

【0069】

図4は、本発明の下りリンクのサブフレームの構成の一例を示す概略図である。図4において、縦軸は時間領域、横軸は周波数領域である。図4に示すように、DLCCのサブフレームは、複数の下りリンクの物理リソースブロック(Physical Resource Block; PRB)ペア(例えば、図4の破線で囲まれた領域)から構成されている。この下りリンクの物理リソースブロックペアは、無線リソースの割り当てなどの単位であり、予め決められた幅の周波数帯(PRB帯域幅；180kHz)および時間帯(2個のスロット=1個のサブフレーム；1ms)からなる。30

【0070】

1個の下りリンクの物理リソースブロックペアは、時間領域で連続する2個の下りリンクの物理リソースブロック(PRB帯域幅×スロット)から構成される。1個の下りリンクの物理リソースブロック(図4において、太線で囲まれている単位)は、周波数領域において12個のサブキャリア(15kHz)から構成され、時間領域において7個のOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)シンボル(71μs)から構成される。40

【0071】

時間領域においては、1個のサブフレーム(1ms)は2つのスロット(0.5ms)から構成される。また1つのスロットは7個のOFDMシンボル(約71μs)から構成される。サブフレームと同じ時間間隔である1msのことを、送信時間間隔(Transmit Time Interval: TTI)とも称する。周波数領域においては、DLCCの帯域幅に応じて複数の下りリンクの物理リソースブロックが配置される。尚、1個のサブキャリアと1個のOFDMシンボルから構成されるユニットを下りリンクリソースエレメントと称する。

【0072】

以下、下りリンクに割り当てられる物理チャネルの配置について説明する。下りリンクの各サブフレームには、PDCCH、PCFICH、PHICH、PDSCH、および下50

りリンク参照信号などが配置される。PDCCHはサブフレームの先頭のOFDMシンボルから(図3において、右上がりの斜線でハッチングがされた領域)配置される。PDCCHが配置されるOFDMシンボルの数はサブフレーム毎に異なり、PDCCHが配置されるOFDMシンボルの数を示す情報はサブフレーム内の1番目のOFDMシンボルで送信されるPCFICHで報知される。各サブフレームでは、複数のPDCCHが周波数多重および時間多重される。

【0073】

PCFICHはサブフレームの先頭のOFDMシンボルに配置され、PDCCHと周波数多重される。PHICHは、PDCCHと同一のOFDMシンボル内で周波数多重される。各サブフレームでは、複数のPHICHが周波数多重および符号多重される。移動局装置1は、PUSCHを送信してから所定の時間後(例えば、4ms後、4サブフレーム後、4TTI後)の下りリンクのサブフレームのPHICHで、このPUSCHで送信した上りリンクデータに対するACK/NACKを受信する。

【0074】

PDSCHは、サブフレーム内のPDCCHおよびPCFICHおよびPHICHが配置されるOFDMシンボル以外のOFDMシンボル(図4において、ハッチングがされない領域)に配置される。PDSCHの無線リソースの割り当ては、下りリンクアサインメントを用いて移動局装置1に示される。PDSCHの無線リソースは、時間領域において、このPDSCHの割り当てを示す下りリンクアサインメントを含むPDCCHと同一の下りリンクのサブフレームに配置される。

【0075】

PDSCHと、このPDSCHに対するPDCCHは同じまたは異なるサービングセルに配置される。各下りリンクコンポーネントキャリアのサブフレームでは、複数のPDSCHが周波数多重および空間多重される。下りリンク参照信号については、説明の簡略化のため図4において図示を省略するが、下りリンク参照信号は周波数領域と時間領域において分散して配置される。

【0076】

図5は、本発明の上りリンクのサブフレームの構成の一例を示す概略図である。図5において、縦軸は時間領域、横軸は周波数領域である。図5に示すように、ULCCのサブフレームは、複数の上りリンクの物理リソースブロックペア(例えば、図5の破線で囲まれた領域)から構成されている。この上りリンクの物理リソースブロックペアは、無線リソースの割り当てなどの単位であり、予め決められた幅の周波数帯(PRB帯域幅；180kHz)および時間帯(2個のスロット=1個のサブフレーム；1ms)からなる。

【0077】

1個の上りリンクの物理リソースブロックペアは、時間領域で連続する2個の上りリンクの物理リソースブロック(PRB帯域幅×スロット)から構成される。1個の上りリンクの物理リソースブロック(図5において、太線で囲まれている単位)は、周波数領域において12個のサブキャリアから構成され、時間領域において7個のSC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)シンボル(71μs)から構成される。

【0078】

時間領域においては、1個のサブフレーム(1ms)は2つのスロット(0.5ms)から構成される。また1つのスロットは7個のSC-FDMAシンボル(時間シンボル)(約71μs)から構成される。サブフレームと同じ時間間隔である1msのことを、送信時間間隔(Transmit Time Interval:TTI)とも称する。周波数領域においては、ULCCの帯域幅に応じて複数の上りリンクの物理リソースブロックが配置される。尚、1個のサブキャリアと1個のSC-FDMAシンボルから構成されるユニットを上りリンクリソースエレメントと称する。

【0079】

以下、上りリンクの無線フレーム内に割り当てられる物理チャネルについて説明する。

10

20

30

40

50

上りリンクの各サブフレームには、PUCCH、PUSCH、PRACHおよび上りリンク参照信号などが配置される。PUCCHは、上りリンクの帯域の両端の上りリンクの物理リソースブロック（右上がりの斜線でハッチングがされた領域）に配置される。各サブフレームでは、複数のPUCCHが周波数多重および符号多重される。

【0080】

PUSCHは、PUCCHが配置される上りリンクの物理リソースブロック以外の上りリンクの物理リソースブロックペア（ハッチングがされない領域）に配置される。PUSCHの無線リソースは、上りリンクグラントを用いて割り当てられ、この上りリンクグラントを含むPDCCHが配置された下りリンクのサブフレームから所定の時間後（例えば、4ms後、4サブフレーム後、4TTI後）の上りリンクのサブフレームに配置される。各サブフレームでは、複数のPUSCHが周波数多重および空間多重される。

10

【0081】

PRACHが配置されるサブフレームおよび上りリンクの物理リソースブロックを示す情報は、基地局装置によって報知される。上りリンク参照信号は、PUSCHとPUCCHと時間多重されて送信される。PUSCHと上りリンク参照信号が時間多重される場合は、上りリンク参照信号は周波数領域においてPUSCHが割り当てられたのと同じ周波数帯域に配置され、時間領域において4番目と11番目のSC-FDMAシンボルに配置される。PUCCHと上りリンク参照信号が時間多重される場合は、上りリンク参照信号は周波数領域においてPUCCHが割り当てられたのと同じ周波数帯域に配置され、時間領域において2番目と5番目と9番目と13番目のSC-FDMAシンボルに配置される。

20

【0082】

以下、本発明の移動局装置1の装置構成について説明する。

【0083】

図6は、本発明の移動局装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、移動局装置1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107および、送受信アンテナ109を含んで構成される。上位層処理部101は、無線リソース制御部1011、スケジューリング部1013を含んで構成される。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とチャネル測定部1059を含んで構成される。送信部107は、符号化部1071、PUSCH生成部1073、PUCCH生成部1075、多重部1077、無線送信部1079と上りリンク参照信号生成部10711を含んで構成される。

30

【0084】

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。また、上位層処理部101はPDCCHで受信された下りリンク制御情報などに基づき、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。

40

【0085】

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行なう。例えば、無線リソース制御部1011は、設定されたサービングセルの管理を行なう。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。無線リソース制御部1011は、受信した上りリンクデータの復号に成功した場合には、ACKを生成し送信部107にACKを出力し、受信した上りリンクデータの復号に失敗した場合には、NACKを生成し、送信部107にNACKを出力する。

【0086】

上位層処理部101が備えるスケジューリング部1013は、受信部105を介して受

50

信した下りリンク制御情報を記憶する。スケジューリング部 1013 は、上りリンクグラントを受信したサブフレームから 4 つ後のサブフレームにおいて、受信された上りリンクグラントに従って PUSCH を送信するよう、制御部 103 を介して送信部 107 を制御する。スケジューリング部 1013 は、NACK を示す HARQ インディケータを受信したサブフレームから 4 つ後のサブフレームにおいて、スケジューリング部 1013 によって記憶されている上りリンクグラントに従って PUSCH の再送信を行なうよう、制御部 103 を介して送信部 107 を制御する。スケジューリング部 1013 は、下りリンクアサインメントを受信したサブフレームにおいて、受信された下りリンクアサインメントに従って PDSCCH を受信するよう、制御部 103 を介して受信部 105 を制御する。

## 【0087】

10

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。

## 【0088】

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。

## 【0089】

20

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）を行ない、周波数領域の信号を抽出する。

## 【0090】

多重分離部 1055 は、抽出した信号を PICH、PDCCCH、PDSCCH、および下りリンク参照信号に、それぞれ分離する。尚、この分離は、下りリンクアサインメントで通知された無線リソースの割り当て情報などに基づいて行なわれる。また、多重分離部 1055 は、チャネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、PICH と PDCCCH と PDSCCH 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チャネル測定部 1059 に出力する。

30

## 【0091】

復調部 1053 は、PICH 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 BPSK (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 PICH を復号し、復号した HARQ 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、PDCCCH に対して、QPSK (Quadrature 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、PDCCCH のブラインドデコーディングを試み、ブラインドデコーディングに成功した場合、復号した下りリンク制御情報と下りリンク制御情報に含まれていた RNTI を上位層処理部 101 に出力する。復調部 1053 は、PDSCCH に対して、QPSK、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM 等の下りリンクアサインメ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。

40

## 【0092】

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ない、復号した下りリンクデータを上位層処理部 101 へ出力する。チャネル測定部 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

50

クのバスロスやチャネルの状態を測定し、測定したバスロスやチャネルの状態を上位層処理部 101へ出力する。また、チャネル測定部 1059は、下りリンク参照信号から下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。

【0093】

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や上りリンク制御情報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。

【0094】

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と上りリンクデータを符号化し、符号化ビットをPUSCH生成部および/またはPUCCH生成部に出力する。図7は、本発明の符号化部 1071の構成を示す概略ブロック図である。符号化部 1071は、データ符号化部 1071a、HARQ - ACK連結部 1071b、HARQ - ACK分割部 1071c、RM符号化部 1071d、RM符号化部 1071e、符号化ビット連結部 1071fとインタリーブ部 1071gを含んで構成される。

【0095】

データ符号化部 1071aは、基地局装置 3から受信した上りリンクグラントに基づいて上位層 101から入力された上りリンクデータ  $a_i$ を符号化し、上りリンクデータの符号化ビット  $f_i$ をインタリーブ部へ出力する。Aは上りリンクデータのペイロードサイズ(ビット数)である。Gは上りリンクデータの符号化ビット数である。HARQ - ACK連結部 1071bは、上位層 101から入力された複数のACK / NACKを連結し、連結されたACK / NACK  $[0_0 0_1 \dots 0_{o-1}]$ をHARQ - ACK連結部 1071cへ出力する。Oは、上位層 101から入力されるACK / NACKのビット数を示す、つまり、あるサブフレームで送信されるACK / NACKのビット数を示す。本発明では、HARQ - ACK連結部 1071bはACK / NACKのみを連結するが、ACK / NACKおよびCQI / PMI / RIおよびSRをPUCCHで送信する際には、HARQ - ACK連結部 1071bはACK / NACKおよびCQI / PMI / RIおよびSRを連結してもよい。

【0096】

HARQ - ACK分割部 1071cは、入力されたACK / NACK  $[0_0 0_1 \dots 0_{o-1}]$ を第1のACK / NACKセグメント  $[0_0 0_1 \dots 0_{ceil(0/2)-1}]$ と第2のACK / NACKセグメント  $[0_{ceil(0/2)} 0_{ceil(0/2)+1} \dots 0_{o-1}]$ に分割し、第1のACK / NACKセグメントをRM(Reed-Muller)符号化部 1071dへ出力し、第2のACK / NACKセグメントをRM符号化部 1071eへ出力する。第1のACK / NACKセグメントのペイロードサイズ(ビット数)  $O^{(0)}$ は(1)式で表される。第2のACK / NACKのペイロードサイズ(ビット数)  $O^{(1)}$ は(2)式で表される。ceil(・)は括弧の中の数字を切り上げる関数である。

【0097】

【数1】

$$O^{(0)} = ceil(O/2)$$

$$\dots (1)$$

10

20

30

40

【数2】

$$O^{(1)} = O - \text{ceil}(O/2) \quad \dots \quad (2)$$

RM符号化部1071dは、入力された第1のACK/NACKセグメントを(3)式に従ってRM符号化し、第1のACK/NACKセグメントの符号化ビット $q^{(0)}_i$ を符号化ビット連結部1071fへ出力する。RM符号化部1071eは、入力された第2のACK/NACKセグメントを(4)式に従ってRM符号化し、第2のACK/NACKセグメントの符号化ビット $q^{(1)}_i$ を符号化ビット連結部1071fへ出力する。

【0098】

【数3】

$$q_i^{(0)} = \sum_{n=0}^{O^{(0)}-1} (o_n \cdot M_{(i \bmod 32), n}) \bmod 2 \quad (i = 0, 1, \dots, Q^{(0)} - 1) \quad \dots \quad (3)$$

【数4】

$$q_i^{(1)} = \sum_{n=0}^{O^{(1)}-1} (o_{n+O^{(0)}} \cdot M_{(i \bmod 32), n}) \bmod 2 \quad (i = 0, 1, \dots, Q^{(1)} - 1) \quad \dots \quad (4)$$

(3)式および(4)式における $M_{i,n}$ はリードマラー符号のベースシーケンスである。図8は、本発明のベースシーケンス $M_{i,n}$ を示す表である。 $Q^{(0)}$ は、第1のACK/NACKセグメントの符号化ビットのビット数を示す。 $Q^{(1)}$ は、第1のACK/NACKセグメントの符号化ビットのビット数を示す。ACK/NACKがPUCCHで送信される場合には、 $Q^{(0)}$ と $Q^{(1)}$ を24とする。ACK/NACKがPUSCHで送信される場合には、 $Q^{(0)}$ と $Q^{(1)}$ は(5)式および(6)式から算出される。つまり、移動局装置1は、ACK/NACKがPUSCHで送信される場合には、第1のACK/NACKの符号化ビット数と第2のACK/NACKの符号化ビット数を別々に算出する。ACK/NACKがPUCCHで送信される場合には、 $Q^{(0)}$ と $Q^{(1)}$ は予め定められた値とする。これにより、第1のACK/NACKセグメントおよび第2のACK/NACKセグメントのペイロードサイズ(ビット数)に対応させて、第1のACK/NACKセグメントおよび第2のACK/NACKセグメントの送信に用いられる無線リソースの量、および第1のACK/NACKセグメントおよび第2のACK/NACKセグメントそれぞれの符号化ビットの数を適切に制御することができる。

【0099】

尚、基地局装置3も、(5)式と(6)式を用いて第1のACK/NACKセグメントおよび第2のACK/NACKセグメントの符号化ビット数と、第1のACK/NACKセグメントおよび第2のACK/NACKセグメントが対応する変調シンボルの数を算出

10

20

30

40

50

し、算出した結果に基づいてACK/NACKの変調シンボルとデータの変調シンボルを分離する。

【0100】

【数5】

$$Q^{(i)} = Q_m^{(i)} \times Q'^{(i)} \quad (i = 0,1) \quad \dots \quad (5)$$

【数6】

$Q'^{(i)}$

$$= \min \left( \text{ceil} \left( \frac{O^{(i)} \cdot M_{SC}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot N_{symb}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}}{B_1 + B_2} \right), 4 \right)$$

$$\times M_{SC}^{\text{PUSCH}}$$

(i = 0,1)

... (6)

ACK/NACKがPUSCHで送信される場合には、 $Q^{(i)}$ はACK/NACKとともにPUSCHで送信される上りリンクデータの変調方式の変調多値数である。ACK/NACKがPUCCHで送信される場合には、 $Q^{(i)}$ はPUCCHで送信されるACK/NACKに対するQPSK変調方式の変調多値数である。QPSK変調方式の変調多値数は2である。16QAMの変調多値数は4である。64QAMの変調多値数は6である。

【0101】

$\text{min}(\cdot)$ は括弧の中で最も小さい数字を選択する関数である。 $M_{\text{PUSCH-initial}}_{sc}$ は、ACK/NACKとともにPUSCHで送信される上りリンクデータのPUSCH初期送信のためにスケジュールされた帯域幅を示し、サブキャリアの数で表現される。 $N_{\text{PUSCH-initial}}_{symb}$ は、ACK/NACKとともにPUSCHで送信される上りリンクデータのPUSCH初期送信のためのサブフレーム内のSC-FDMAシンボル数を示す。 $\beta_{\text{offset}}$ は基地局装置3によって移動局装置1毎に設定され、無線リソース制御信号(Radio Resource Control signal: RRC signal)などを用いて基地局装置3から移動局装置1へ通知されるオフセット値である。 $B_{(k)}$ はCw<sub>k</sub>のペイロードサイズ $A^{(k)}$ とCw<sub>k</sub>に負荷された巡回冗長検査符号の系列長の和を示す。 $M_{\text{PUSCH}}_{sc}$ は、ACK/NACKとともにPUSCHで送信される上りリンクデータのための現在のサブフレーム内のPUSCH送信のためにスケジュールされた帯域幅を示し、サブキャリアの数で表現される。

【0102】

符号化ビット連結部1071fは、RM符号化部1071dから入力された第1のACK/NACKセグメントの符号化ビット $q^{(0)}_i$ と、RM符号化部1071eから入力された第2のACK/NACKセグメントの符号化ビット $q^{(1)}_i$ を連結する。符号化ビット連結部1071fは、ACK/NACKをPUSCHで送信する場合には、連結されたACK/NACKの符号化ビット $q_i$ をインタリープ部1071gへ出力する。符号化ビット連結部1071fは、ACK/NACKをPUCCHで送信する場合には、連結されたA

10

20

30

40

50

C K / N A C K の符号化ビット  $q_i$  を P U C C H 生成部 1 0 7 5 へ出力する。

【 0 1 0 3 】

符号化ビット連結部 1 0 7 1 f は、第 1 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(0)}_i$  と第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(1)}_i$  の連結を (7) 式に基づいて行なう。f l o o r ( · ) は括弧の中の数字を切り捨てる関数である。Q は連結された A C K / N A C K の符号化ビット  $q_i$  のビット数であり、 $Q^{(0)}$  と  $Q^{(1)}$  の和である。

【 0 1 0 4 】

【 数 7 】

$$q_i = q_{\lfloor \frac{i}{2Q_m} + i \bmod Q_m \rfloor}^{(\lfloor \frac{i}{Q_m} \rfloor \bmod 2)} \quad (i = 0, 1, \dots, Q) \quad 10$$

· · · (7)

図 9 は、本発明の連結された A C K / N A C K の符号化ビット  $q_i$  の一例を示す図である。図 9 ( a ) は、A C K / N A C K が P U S C H で送信され、A C K / N A C K とともに P U S C H で送信される上りリンクデータが Q P S K 变調される場合、および A C K / N A C K が P U C C H で送信される場合の連結された A C K / N A C K の符号化ビット  $q_i$  を示す図である。図 9 において、第 1 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(0)}_i$  は、太線の括弧で囲まれており、第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(1)}_i$  は、点線の括弧で囲まれている。図 9 ( a ) では、第 1 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(0)}_i$  と第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(1)}_i$  が、先頭のビットから 2 ビットずつ交互に連結される。20

【 0 1 0 5 】

図 9 ( b ) は、A C K / N A C K が P U S C H で送信され、A C K / N A C K とともに P U S C H で送信される上りリンクデータが 1 6 Q A M 变調される場合の連結された A C K / N A C K の符号化ビット  $q_i$  を示す図である。図 9 ( b ) では、第 1 の A C K / N A C K セグメント  $q^{(0)}_i$  の符号化ビットと第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(1)}_i$  が、先頭のビットから 4 ビットずつ交互に連結される。図 9 ( c ) は、A C K / N A C K が P U S C H で送信され、A C K / N A C K とともに P U S C H で送信される上りリンクデータが 6 4 Q A M 变調される場合の連結された A C K / N A C K の符号化ビット  $q_i$  を示す図である。図 9 ( c ) では、第 1 の A C K / N A C K セグメント  $q^{(0)}_i$  の符号化ビットと第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(1)}_i$  が、先頭のビットから 6 ビットずつ交互に連結される。30

【 0 1 0 6 】

つまり、A C K / N A C K が P U S C H で送信される場合には、第 1 の A C K / N A C K セグメント  $q^{(0)}_i$  の符号化ビットと第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(1)}_i$  が、P U S C H の上りリンクデータに対応する变調方式の变调多值数と同じ数のビットずつ交互に連結される。つまり、移動局装置 1 の符号化ビット連結部 1 0 7 1 f は、A C K / N A C K が P U S C H で送信される場合には、P U S C H の上りリンクデータの变调方式に対応させて、第 1 の A C K / N A C K セグメント  $q^{(0)}_i$  の符号化ビットと第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(1)}_i$  を連結する方法を变更する。また、移動局装置 1 の符号化ビット連結部 1 0 7 1 f は、A C K / N A C K が P U C C H で送信されるか、P U S C H で送信されるかに対応させて、第 1 の A C K / N A C K セグメント  $q^{(0)}_i$  の符号化ビットと第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビット  $q^{(1)}_i$  を連結する方法を变更する。40

【 0 1 0 7 】

インタリープ部 1 0 7 1 g は、データ符号化部 1 0 7 1 a から入力された上りリンクデータ  $f_i$  の符号化ビットと、符号化ビット連結部 1 0 7 1 f から入力された連結された A C K / N A C K の符号化ビット  $q_i$  を連結およびインタリープし、連結された符号化ビット  $h_i$  を P U S C H 生成部 1 0 7 3 へ出力する。図 10 は、本発明の符号化シンボルのイ 50

ンタリープの方法の一例を示す図である。符号化シンボルは、PUSCHの上りリンクデータに対する変調方式の変調多値数と同じ数の符号化ビットをグループ化したものであり、1つの符号化シンボルが変調されることで1つの変調シンボルが生成される。

【0108】

図10において、サブフレーム内のSC-FDMAシンボルシンボルの数と同じ数の列がある。ただし、4列目と11列目は上りリンク参照信号(DMRS)のための領域なので、符号化シンボルは配置されない。図10において、上りリンクグラントによって割り当てを示されたPUSCHのサブキャリアの数と同じ数の列がある。

【0109】

図10の同一の列に配置される符号化シンボルは変調された後に、変調シンボルがともに離散フーリエ変換(Discrete Fourier Transform: DFT)され、DFTされた信号が上りリンクグラントによって無線リソースの割り当てを示されたPUSCHのリソースエレメントに配置される。i列目の符号化シンボルから生成されたDFTされた信号はサブフレーム内のi番目のSC-FDMAシンボルに対応するリソースエレメントに配置される。

【0110】

インタリープ部1071は、上りリンクデータの符号化シンボル $f_i$ とACK/NACKの符号化シンボル $q_i$ とCQI/PMIの符号化シンボルとRIの符号化シンボルを、図10のように連結およびインタリープする。本発明では、説明の簡略化のためCQI/PMIとRIの符号化の説明を省略する。ACK/NACKの符号化シンボルは、3番目と5番目と10番目と12番目の列に配置される。図10において、ACK/NACKの符号化シンボルに付された数字は、ACK/NACKの符号化シンボルを配置する順番を示している。ACK/NACKの符号化シンボルは、最も下の行の3番目の列から順番に配置され、ACK/NACKの符号化シンボルが12番目の列まで配置されたら次の(1つ上の)行にACK/NACKの符号化シンボルを配置することを繰り返す。

【0111】

図10において、ACK/NACKの符号化シンボルに付された数字は、図9の符号化ビットを囲む括弧に付された数字に対応している。つまり、図9において1つの括弧で囲まれた符号化ビットのグループが1つのACK/NACKの符号化シンボルである。本発明では、第1のACK/NACKセグメントの符号化シンボルは3列目と10列目に配置され、サブフレーム内の3番目と10番目のSC-FDMAシンボルで送信される。本発明では、第2のACK/NACKセグメントの符号化シンボルは5列目と12列目に配置され、サブフレーム内の5番目と12番目のSC-FDMAシンボルで送信される。

【0112】

このように、第1のACK/NACKセグメントの符号化ビットと第2のACK/NACKセグメントの符号化ビットが異なる変調シンボルに含まれるようにすることで、基地局装置3は第1のACK/NACKセグメントの変調シンボルと第2のACK/NACKセグメントの変調シンボルを分離し、第1のACK/NACKセグメントの変調シンボルと第2のACK/NACKセグメントの変調シンボルそれぞれに対して、従来のRM符号化に対する復号処理(例えば最尤判定法(Maximum Likelihood Decision: MLD))を行なえばよいので、基地局装置3の復号処理を簡略化することができる。

【0113】

このように、第1のACK/NACKセグメントと第2のACK/NACKセグメントが異なるSC-FDMAシンボルに配置されるようにすることで、ACK/NACKが送信されるPUSCHに割り当てられた無線リソースでは第1のACK/NACKセグメントと第2のACK/NACKセグメントの符号化ビットを充分に送信することができない場合に、PUSCHで送信できる第1のACK/NACKセグメントの符号化シンボルと第2のACK/NACKセグメントの符号化シンボルの数を均等にすることことができ、第1のACK/NACKセグメントと第2のACK/NACKセグメントの特性を均等に保つことができる。

10

20

30

40

50

## 【0114】

PUSCH生成部1073は、インタリープ部1071gから入力された連結された符号化ビット $h_i$ を変調して変調シンボルを生成し、図10において同じ列に配置されている変調シンボルをDFTし、DFTされたPUSCHの信号を多重部1077へ出力する。

## 【0115】

図11は、本発明のPUCCH生成部1075の構成を示す概略ブロック図である。PUCCH生成部1075は、変調部1075a、変調シンボル分割部1075b、複製部1075c、複製部1075d、乗算部1075eとDFT部1075fを含んで構成される。変調部1075aは、符号化ビット連結部1071fから入力された連結されたACK/NACKの符号化ビット( $q_0, q_1, \dots, q_{47}$ )をQPSK変調し、QPSK変調シンボル( $d_0, d_1, \dots, d_{23}$ )を変調シンボル分割部1075bへ出力する。(7)式に基づいて第1のACK/NACKセグメント $q^{(0)}_i$ の符号化ビットと第2のACK/NACKセグメント $q^{(1)}_i$ の符号化ビットを連結することで、QPSK変調シンボル $d_i$ は第1のACK/NACKセグメントの符号化ビットまたは第2のACK/NACKセグメントのどちらか一方のみから生成される。

## 【0116】

変調シンボル分割部1075bは、変調部1075aから入力されたQPSK変調シンボル $d_i$ を半分に分割し、分割された上位の変調シンボルのブロック( $d_0, d_1, \dots, d_{11}$ )を複製部1075cへ出力し、分割された下位の変調シンボルのブロック( $d_{12}, d_{13}, \dots, d_{23}$ )を複製部1075dへ出力する。複製部1075cは、変調シンボル分割部1075bから入力された分割された上位の変調シンボルのブロック( $d_0, d_1, \dots, d_{11}$ )を5つに複製し、複製された上位の変調シンボルのブロック( $d_0, d_1, \dots, d_{11}$ )を乗算部1075eへ出力する。複製部1075dは、変調シンボル分割部1075bから入力された分割された下位の変調シンボルのブロック( $d_{12}, d_{13}, \dots, d_{23}$ )を5つに複製し、複製された下位の変調シンボルのブロック( $d_{12}, d_{13}, \dots, d_{23}$ )を乗算部1075eへ出力する。

## 【0117】

乗算部1075eは、複製部1075cおよび複製部1075dから入力された複製された上位の変調シンボルのブロック( $d_0, d_1, \dots, d_{11}$ )および複製された下位の変調シンボルのブロック( $d_{12}, d_{13}, \dots, d_{23}$ )を直交符号(Orthogonal Cover Code: OCC)[ $w(0)w(1)w(2)w(3)w(4)$ ]を乗算(符号拡散)し、符号拡散された上位の変調シンボルのブロック( $w(i) \cdot d_0, w(i) \cdot d_1, \dots, w(i) \cdot d_{11}$ )および符号拡散された下位の変調シンボルのブロック( $w(i) \cdot d_{12}, w(i) \cdot d_{13}, \dots, w(i) \cdot d_{23}$ )をDFT部へ出力する。尚、複製された上位の変調シンボルのブロック( $d_0, d_1, \dots, d_{11}$ )および複製された下位の変調シンボルのブロック( $d_{12}, d_{13}, \dots, d_{23}$ )に同じ直交符号を乗算してもよいし、異なる直交符号を乗算してもよい。

## 【0118】

DFT部1075fは、乗算部1075eから入力された符号拡散された上位の変調シンボルのブロック( $w(i) \cdot d_0, w(i) \cdot d_1, \dots, w(i) \cdot d_{11}$ )および符号拡散された下位の変調シンボルのブロック( $w(i) \cdot d_{12}, w(i) \cdot d_{13}, \dots, w(i) \cdot d_{23}$ )を変調シンボルのブロック毎に系列長12のDFTを行ない、DFTされたPUCCHの信号を多重部1077へ出力する。

## 【0119】

上りリンク参照信号生成部10711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などを基に予め定められた規則で求まる、基地局装置3が既知の系列を生成し、生成した上りリンク参照信号を多重部1077へ出力する。

## 【0120】

10

20

30

40

50

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 生成部から入力された PUSCH の信号および / または PUCCH 生成部から入力された PUCCH の信号および / または上りリンク参照信号生成部 10711 から入力された上りリンク参照信号を、送信アンテナポート毎に上りリンクのリソースエレメントに多重する。

【0121】

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 方式の変調を行ない、SC-FDMA 变調された 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。

【0122】

以下、本発明の基地局装置 3 の装置構成について説明する。

【0123】

図 12 は、本発明の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図示するよう 10 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 とスケジューリング部 3013 を含んで構成される。また、受信部 305 は、データ復調 / 復号部 3051、制御情報復調 / 復号部 3053、多重分離部 3055、無線受信部 3057 とチャネル測定部 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。

【0124】

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。

【0125】

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 に配置される下りリンクデータ、RRC シグナル、MAC CE (Control Element) を生成し、または上位ノードから取得し、HARQ 制御部 3013 に出力する。また、無線リソース制御部 3011 は、移動局装置 1 各々の各種設定情報の管理をする。例えば、無線リソース制御部 3011 は、移動局装置 1 に設定したサービングセルの管理などを行なう。

【0126】

上位層処理部 301 が備えるスケジューリング部 3013 は、移動局装置 1 に割り当てる PUSCH や PUCCH の無線リソースの管理をしている。スケジューリング部 3013 は、移動局装置 1 に PUSCH の無線リソースを割り当てる場合には、PUSCH の無線リソースの割り当てを示す上りリンクグラントを生成し、生成した上りリンクグラントを送信部 307 へ出力する。

【0127】

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。

【0128】

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 30

10

20

30

40

50

9を介して移動局装置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。

【0129】

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。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)を行ない、周波数領域の信号を抽出し多重分離部3055に出力する。 10

【0130】

多重分離部3055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、各移動局装置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。多重分離部3055は、チャネル測定部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チャネル測定部3059に出力する。 20

【0131】

多重分離部3055は、分離したPUCCHとPUSCHの信号を逆離散フーリエ変換(Inverse Discrete Fourier Transform: IDFT)し、上りリンクデータの変調シンボルと上りリンク制御情報(ACK/NACK)の変調シンボルを取得する。多重分離部3055は、PUSCHの信号から取得した上りリンクデータの変調シンボルをデータ復調/復号部3051へ出力する。多重分離部3055は、PUCCHの信号またはPUSCHの信号から取得した上りリンク制御情報(ACK/NACK)の変調シンボルを制御情報復調/復号部3053へ出力する。 20

【0132】

チャネル測定部3059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。 30

【0133】

データ復調/復号部3051は、多重分離部3055から入力された上りリンクデータの変調シンボルを復調し、復調された上りリンクデータの符号化ビットを復号し、復号された上りリンクデータを上位層処理部301へ出力する。

【0134】

制御情報復調/復号部3053は、多重分離部3055から入力されたACK/NACKの変調シンボルのうち、第1のACK/NACKセグメントに対応する変調シンボルに対して最尤判定法などを用いて第1のACK/NACKセグメントを復号する。制御情報復調/復号部3053は、多重分離部3055から入力されたACK/NACKの変調シンボルのうち、第2のACK/NACKセグメントに対応する変調シンボルに対して最尤判定法などを用いて第2のACK/NACKセグメントを復号する。制御情報復調/復号部3053は、復号した第1のACK/NACKセグメントと第2のACK/NACKセグメントを連結し、連結したACK/NACKを上位層処理部301へ出力する。 40

【0135】

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、PDCCCH、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を介して移動局装置1に信号を送信する。 50

## 【0136】

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、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の予め定められた符号化方式を用いて符号化を行なう、または無線リソース制御部3011が決定した符号化方式を用いて符号化を行なう。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等の予め定められた、または無線リソース制御部3011が決定した変調方式で変調する。

## 【0137】

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(PCID)などを基に予め定められた規則で求まる、移動局装置1が既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。多重部3075は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号を多重する。

10

## 【0138】

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方式の変調を行ない、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。

20

## 【0139】

以下、本発明の移動局装置1と基地局装置3の動作をフローチャートで説明する。

## 【0140】

図13は、本発明の移動局装置1の動作の一例を示すフローチャートである。まず、移動局装置1は、同一のサブフレームで送信されるACK/NACKを分割し、第1のACK/NACKセグメントと第2のACK/NACKセグメントを生成し(ステップS100)、ACK/NACKセグメントそれぞれのビット数に応じて、ACK/NACKセグメントそれぞれの符号化ビットの数を算出する(ステップS101)。

30

## 【0141】

移動局装置1は、ステップS100で分割されたACK/NACKセグメントを別々に符号化する(ステップS102)。移動局装置1は、ステップS102で符号化されたACK/NACKセグメントの符号化ビットを連結する(ステップS103)。移動局装置1は、ステップS103のACK/NACKセグメントの符号化ビットの連結方法を、ACK/NACKをPUCCHで送信するか、PUSCHで送信するかによって変更する。また移動局装置1は、ACK/NACKをPUSCHで送信する場合には、ステップS103のACK/NACKセグメントの符号化ビットの連結方法を、ACK/NACKが送信されるPUSCHの上りリンクデータの変調方式に対応させて変更する。

## 【0142】

移動局装置1は、連結されたACK/NACKの符号化ビットからPUCCHの信号またはPUSCHの信号を生成し、PUSCHまたはPUCCHでACK/NACKを基地局装置3へ送信する(ステップS104)。ステップS104の後に移動局装置1はACK/NACKの送信に関する処理を終了する。

40

## 【0143】

図14は、本発明の基地局装置3の動作の一例を示すフローチャートである。まず、基地局装置3は、ACK/NACKセグメントそれぞれのビット数に応じて、ACK/NACKセグメントそれぞれの符号化ビット数およびACK/NACKセグメントそれぞれに対応する変調シンボルの数を算出する(ステップS200)。基地局装置3は、PUSCHまたはPUCCHからACK/NACKの変調シンボルを取得し(ステップS201)、ACK/NACKセグメントそれぞれが対応する変調シンボル毎に復号処理を行ない、

50

A C K / N A C K セグメントを復号する（ステップ S 2 0 2）。ステップ S 2 0 2 の後に基地局装置 3 は A C K / N A C K の受信に関する処理を終了する。

【 0 1 4 4 】

尚、本発明では、第 1 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビットと第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビットを交互に連結してから、連結された A C K / N A C K の符号化ビットを変調したが、第 1 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビットの最下位ビットに第 2 の A C K / N A C K セグメントの符号化ビットを連結し、連結された A C K / N A C K の符号化ビットを変調してから、第 1 の A C K / N A C K セグメントに対応する変調シンボルと第 2 の A C K / N A C K セグメントに対応する変調シンボルを交互に並び替えてよい。

10

【 0 1 4 5 】

このように、本発明では、移動局装置 1 は、基地局装置 3 から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数の A C K / N A C K を分割し、前記分割された A C K / N A C K を別々に符号化し、前記 A C K / N A C K が物理上りリンク制御チャネルで送信されるか物理上りリンク共用チャネルで送信されるかに対応させて、前記別々に符号化された A C K / N A C K の符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結した A C K / N A C K の符号化ビットから生成した A C K / N A C K の信号を物理上りリンク制御チャネルまたは物理上りリンク共用チャネルで基地局装置 3 へ送信し、基地局装置 3 は、前記 A C K / N A C K の信号を移動局装置 1 から受信し、前記受信した A C K / N A C K の信号を復号処理する。

20

【 0 1 4 6 】

また、本発明では、移動局装置 1 は、基地局装置 3 から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数の A C K / N A C K を分割し、前記分割された A C K / N A C K を別々に符号化し、前記 A C K / N A C K が送信される物理上りリンク共用チャネルの上りリンクデータの変調方式に対応させて、前記別々に符号化された A C K / N A C K の符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結した A C K / N A C K の符号化ビットから生成した A C K / N A C K の信号を物理上りリンク共用チャネルで基地局装置 3 へ送信し、基地局装置 3 は、前記 A C K / N A C K の信号を移動局装置 1 から受信し、前記受信した A C K / N A C K の信号を復号処理する。

30

【 0 1 4 7 】

これにより、分割された A C K / N A C K それぞれの符号化ビットが異なる変調シンボルに含まれるようにすることができ、基地局装置 3 は分割された A C K / N A C K それぞれの変調シンボルそれぞれに対して、従来の R M 符号化に対する復号処理を行なえばよくなり、基地局装置 3 の復号処理を簡略化することができる。

【 0 1 4 8 】

また、本発明では、移動局装置 1 は、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数の A C K / N A C K を分割し、前記分割された A C K / N A C K を別々に符号化し、前記別々に符号化された A C K / N A C K の符号化ビットそれぞれを物理上りリンク共用チャネルの異なる時間シンボルで基地局装置 3 へ送信し、基地局装置 3 は、前記 A C K / N A C K の信号を移動局装置 1 から受信し、前記受信した A C K / N A C K の信号を復号処理する。

40

【 0 1 4 9 】

これにより、A C K / N A C K が送信される P U S C H に割り当てられた無線リソースでは A C K / N A C K の符号化ビットを充分に送信することができない場合に、P U S C H で送信できる分割された A C K / N A C K の符号化ビットの数を均等にすることができ、分割された A C K / N A C K の特性を均等に保つことができる。

【 0 1 5 0 】

また、本発明では、移動局装置 1 は、基地局装置 3 から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数の A C K / N A C K を分割し、前記分割された A C K / N A C K それぞれのビット数を用いて前記分割された A C K / N A C K それぞれの符号化ビット

50

のビット数を算出し、基地局装置3は、移動局装置1において分割されたACK/NACKそれぞれのビット数を用いて前記分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットのビット数を算出する。これにより、分割されたACK/NACKそれぞれのビット数に対応させて、分割されたACK/NACKそれぞれの送信に用いられる無線リソースの量および分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットの数を適切に制御することができる。

【0151】

(a) また、本発明は、以下のような態様を採ることもできる。すなわち、本発明の無線通信システムは、基地局装置と移動局装置が通信する無線通信システムであって、前記移動局装置は、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが物理上りリンク制御チャネルで送信されるか物理上りリンク共用チャネルで送信されるかに対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク制御チャネルまたは物理上りリンク共用チャネルで前記基地局装置へ送信し、前記基地局装置は、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信し、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理することを特徴としている。

【0152】

(b) また、本発明の無線通信システムは、基地局装置と移動局装置が通信する無線通信システムであって、前記移動局装置は、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが送信される物理上りリンク共用チャネルの上りリンクデータの変調方式に対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク共用チャネルで前記基地局装置へ送信し、前記基地局装置は、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信し、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理することを特徴としている。

【0153】

(c) また、本発明の無線通信システムは、基地局装置と移動局装置が通信する無線通信システムであって、前記移動局装置は、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットそれぞれを物理上りリンク共用チャネルの異なる時間シンボルで前記基地局装置へ送信し、前記基地局装置は、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信し、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理することを特徴としている。

【0154】

(d) また、本発明の無線通信システムは、基地局装置と移動局装置が通信する無線通信システムであって、前記移動局装置は、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKそれぞれのビット数を用いて前記分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットのビット数を算出し、前記基地局装置は、前記移動局装置において分割されたACK/NACKそれぞれのビット数を用いて前記分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットのビット数を算出することを特徴としている。

【0155】

(e) また、本発明の移動局装置は、基地局装置と通信する移動局装置であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが物理上りリンク制御チャネルで送信されるか物理上りリンク共用チャネルで送信されるかに対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する

10

20

30

40

50

方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク制御チャネルまたは物理上りリンク共用チャネルで前記基地局装置へ送信することを特徴としている。

【0156】

(f) また、本発明の移動局装置は、基地局装置と通信する移動局装置であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが送信される物理上りリンク共用チャネルの上りリンクデータの変調方式に対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク共用チャネルで前記基地局装置へ送信することを特徴としている。10

【0157】

(g) また、本発明の移動局装置は、基地局装置と通信する移動局装置であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットそれぞれを物理上りリンク共用チャネルの異なる時間シンボルで前記基地局装置へ送信することを特徴としている。

【0158】

(h) また、本発明の移動局装置は、基地局装置と通信する移動局装置であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKそれぞれのビット数を用いて前記分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットのビット数を算出することを特徴としている。20

【0159】

(i) また、本発明の基地局装置は、移動局装置と通信する基地局装置であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが物理上りリンク制御チャネルで送信されるか物理上りリンク共用チャネルで送信されるかに対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク制御チャネルまたは物理上りリンク共用チャネルで送信し、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信し、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理することを特徴としている。30

【0160】

(j) また、本発明の基地局装置は、移動局装置と通信する基地局装置であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが送信される物理上りリンク共用チャネルの上りリンクデータの変調方式に対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク共用チャネルで送信し、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信し、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理することを特徴としている。40

【0161】

(k) また、本発明の基地局装置は、移動局装置と通信する基地局装置であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットそれぞれを物理上りリンク共用チャネルの異なる時間シンボルで送信し、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信し、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理することを特徴としている。50

## 【0162】

(1) また、本発明の基地局装置は、移動局装置と通信する基地局装置であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記移動局装置において分割されたACK/NACKそれぞれのビット数を用いて前記分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットのビット数を算出することを特徴としている。

## 【0163】

(m) また、本発明の無線通信方法は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割するステップと、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化するステップと、前記ACK/NACKが物理上りリンク制御チャネルで送信されるか物理上りリンク共用チャネルで送信されるかに対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更するステップと、を有することを特徴としている。

10

## 【0164】

(n) また、本発明の無線通信方法は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割するステップと、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化するステップと、前記ACK/NACKが送信される物理上りリンク共用チャネルの上りリンクデータの変調方式に対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更するステップと、を有することを特徴としている。

20

## 【0165】

(o) また、本発明の無線通信方法は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割するステップと、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化するステップと、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットそれを物理上りリンク共用チャネルの異なる時間シンボルで前記基地局装置へ送信するステップと、を有することを特徴としている。

30

## 【0166】

(p) また、本発明の無線通信方法は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割するステップと、前記分割されたACK/NACKそれぞれのビット数を用いて前記分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットのビット数を算出するステップと、を有することを特徴としている。

## 【0167】

(q) また、本発明の無線通信方法は、移動局装置と通信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、

前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが物理上りリンク制御チャネルで送信されるか物理上りリンク共用チャネルで送信されるかに対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク制御チャネルまたは物理上りリンク共用チャネルで送信し、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信するステップと、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理するステップと、を有することを特徴としている。

40

## 【0168】

(r) また、本発明の無線通信方法は、移動局装置と通信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、

50

前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが送信される物理上りリンク共用チャネルの上りリンクデータの変調方式に対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク共用チャネルで送信し、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信するステップと、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理するステップと、を有することを特徴としている。

【0169】

(s) また、本発明の無線通信方法は移動局装置と通信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットそれぞれを物理上りリンク共用チャネルの異なる時間シンボルで前記基地局装置へ送信し、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信するステップと、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理するステップと、を有することを特徴としている。

10

【0170】

(t) また、本発明の無線通信方法は、移動局装置と通信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記移動局装置において分割されたACK/NACKそれぞれのビット数を用いて前記分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットのビット数を算出するステップを有することを特徴としている。

20

【0171】

(u) また、本発明の集積回路は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる集積回路であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割する機能と、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化する機能と、前記ACK/NACKが物理上りリンク制御チャネルで送信されるか物理上りリンク共用チャネルで送信されるかに対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更する機能と、を含む一連の機能が実行可能にチップ化されたことを特徴としている。

30

【0172】

(v) また、本発明の集積回路は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる集積回路であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割する機能と、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化する機能と、前記ACK/NACKが送信される物理上りリンク共用チャネルの上りリンクデータの変調方式に対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更する機能と、を含む一連の機能が実行可能にチップ化されたことを特徴としている。

【0173】

(w) また、本発明の集積回路は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる集積回路であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割する機能と、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化する機能と、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットそれぞれを物理上りリンク共用チャネルの異なる時間シンボルで前記基地局装置へ送信する機能と、を含む一連の機能が実行可能にチップ化されたことを特徴としている。

40

【0174】

(x) また、本発明の集積回路は、基地局装置と通信する移動局装置に用いられる集積回路であって、前記基地局装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割する機能と、前記分割されたACK/NACKそれぞれのビット数を用いて前記分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットのビット数を

50

算出する機能と、を含む一連の機能が実行可能にチップ化されたことを特徴としている。

【0175】

(y) また、本発明の集積回路は、移動局装置と通信する基地局装置に用いられる集積回路であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが物理上りリンク制御チャネルで送信されるか物理上りリンク共用チャネルで送信されるかに対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク制御チャネルまたは物理上りリンク共用チャネルで送信し、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信する機能と、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理する機能と、を含む一連の機能が実行可能にチップ化されたことを特徴としている。

【0176】

(z) また、本発明の集積回路は、移動局装置と通信する基地局装置に用いられる集積回路であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記ACK/NACKが送信される物理上りリンク共用チャネルの上りリンクデータの変調方式に対応させて、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットを連結する方法を変更し、前記連結したACK/NACKの符号化ビットから生成したACK/NACKの信号を物理上りリンク共用チャネルで前記基地局装置へ送信し、前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信する機能と、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理する機能と、を含む一連の機能が実行可能にチップ化されたことを特徴としている。

【0177】

(A) また、本発明の集積回路は、移動局装置と通信する基地局装置に用いられる集積回路であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記分割されたACK/NACKを別々に符号化し、前記別々に符号化されたACK/NACKの符号化ビットそれぞれを物理上りリンク共用チャネルの異なる時間シンボルで前記基地局装置へ送信し、

前記ACK/NACKの信号を前記移動局装置から受信する機能と、前記受信したACK/NACKの信号を復号処理する機能を、を含む一連の機能が実行可能にチップ化されたことを特徴としている。

【0178】

(B) また、本発明の集積回路は、移動局装置と通信する基地局装置に用いられる集積回路であって、前記移動局装置が、自装置から受信した複数の上りリンクデータの復号の成否を示す複数のACK/NACKを分割し、前記移動局装置において分割されたACK/NACKそれぞれのビット数を用いて前記分割されたACK/NACKそれぞれの符号化ビットのビット数を算出する機能が、実行可能にチップ化されたことを特徴としている。

【0179】

本発明に関わる基地局装置3、および移動局装置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、CPU(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RAM(Random Access Memory)に蓄積され、その後、Flash ROM(Read Only Memory)などの各種ROMやHDD(Hard Disk Drive)に格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。

【0180】

尚、上述した実施形態における移動局装置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

10

20

30

40

50

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。

【0181】

尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、移動局装置1、または基地局装置3に内蔵されたコンピュータシステムであって、OS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、ROM、CD-ROM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。

【0182】

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。

【0183】

また、上述した実施形態における移動局装置1、基地局装置3の一部、また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。移動局装置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、また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、また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。

【0184】

以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等をすることが可能である。

【符号の説明】

【0185】

- |                     |        |    |
|---------------------|--------|----|
| 1 ( 1 A、 1 B、 1 C ) | 移動局装置  | 30 |
| 3                   | 基地局装置  |    |
| 1 0 1               | 上位層処理部 |    |
| 1 0 3               | 制御部    |    |
| 1 0 5               | 受信部    |    |
| 1 0 7               | 送信部    |    |
| 3 0 1               | 上位層処理部 |    |
| 3 0 3               | 制御部    |    |
| 3 0 5               | 受信部    |    |
| 3 0 7               | 送信部    |    |

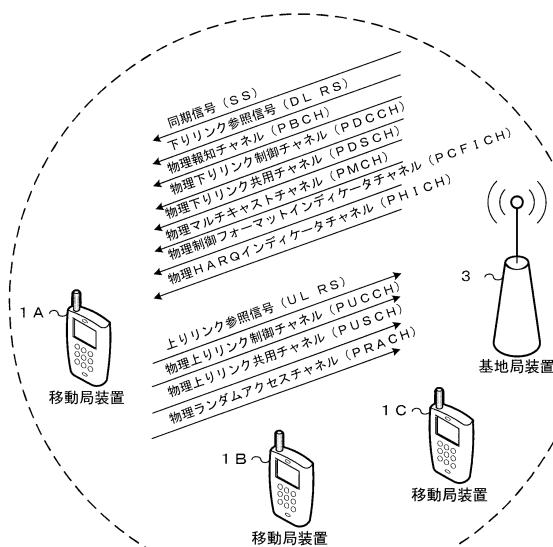
10

20

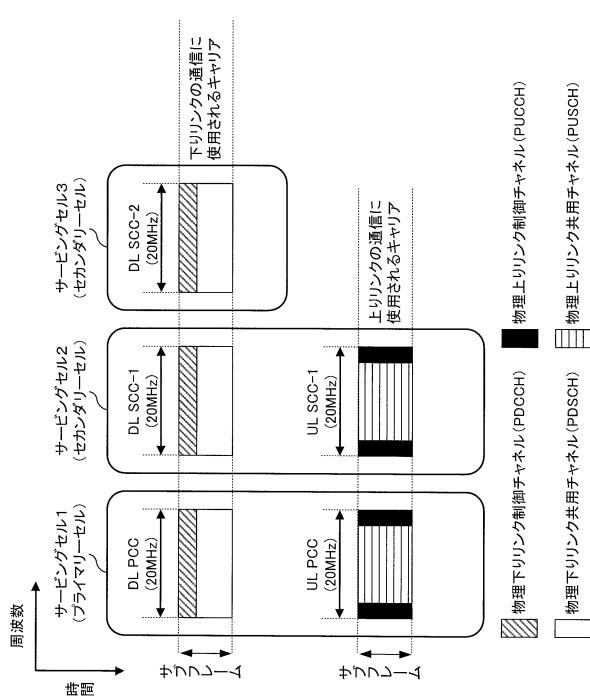
30

40

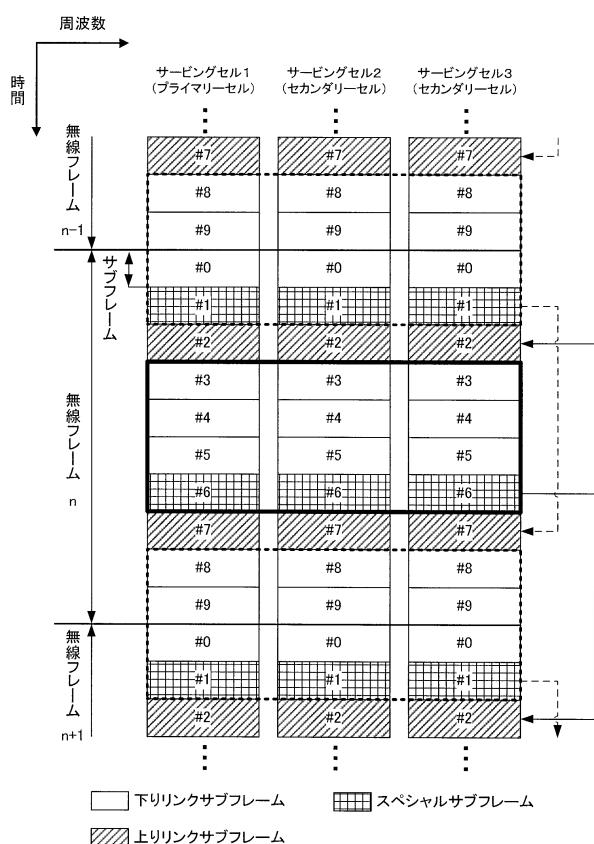
【図1】



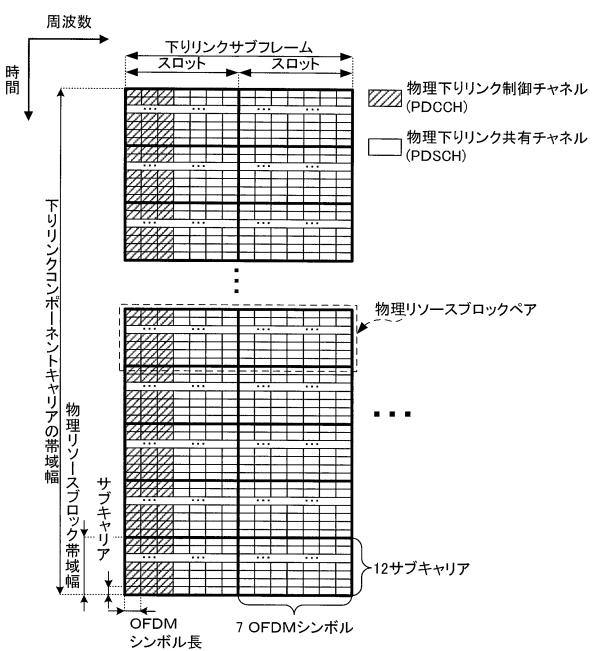
【図2】



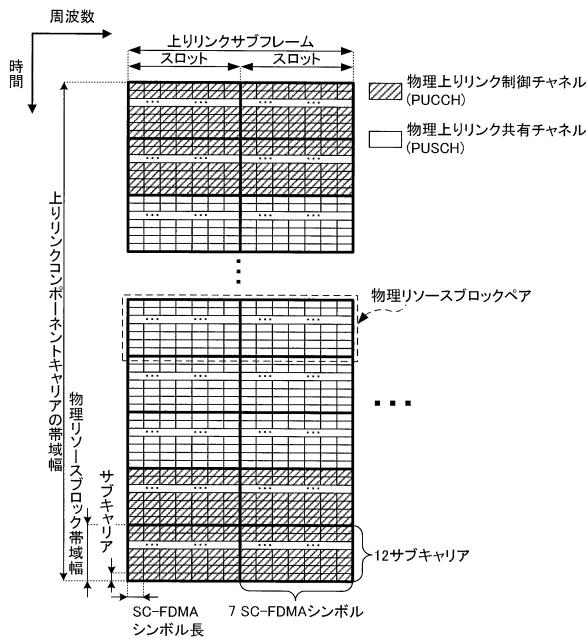
【図3】



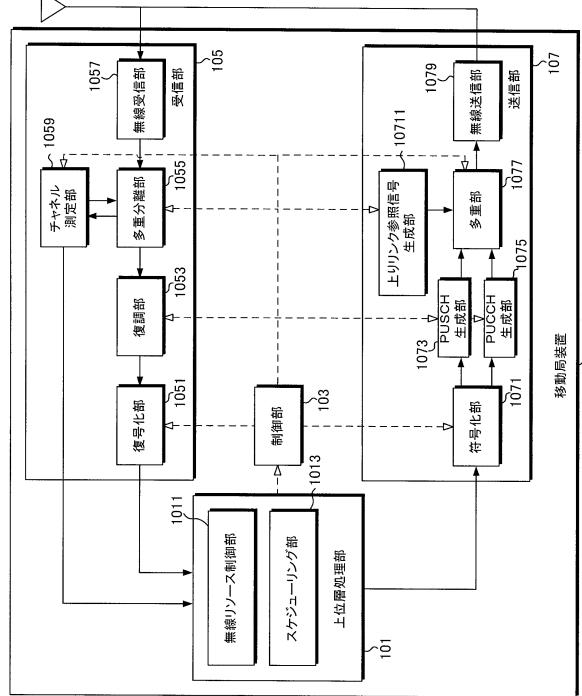
【図4】



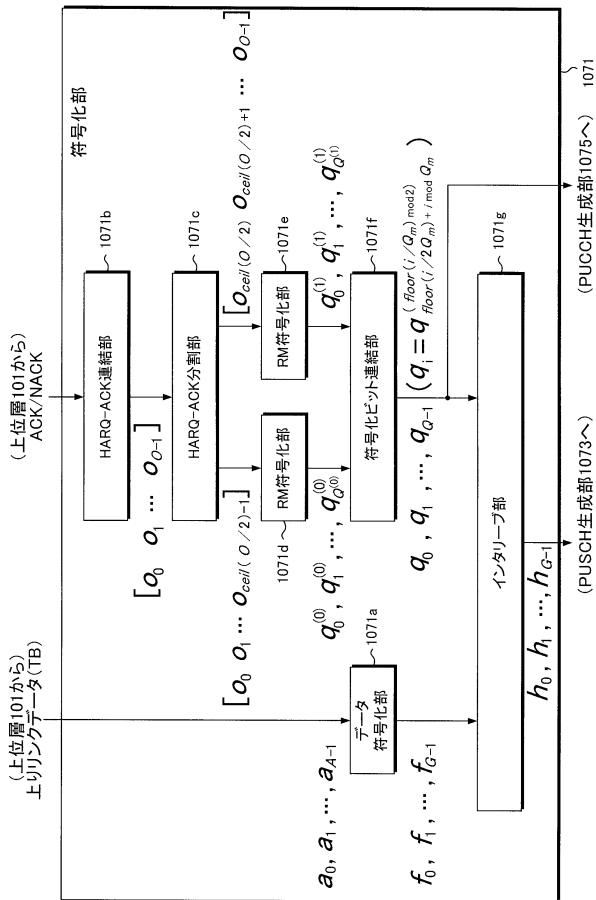
【図5】



【図6】

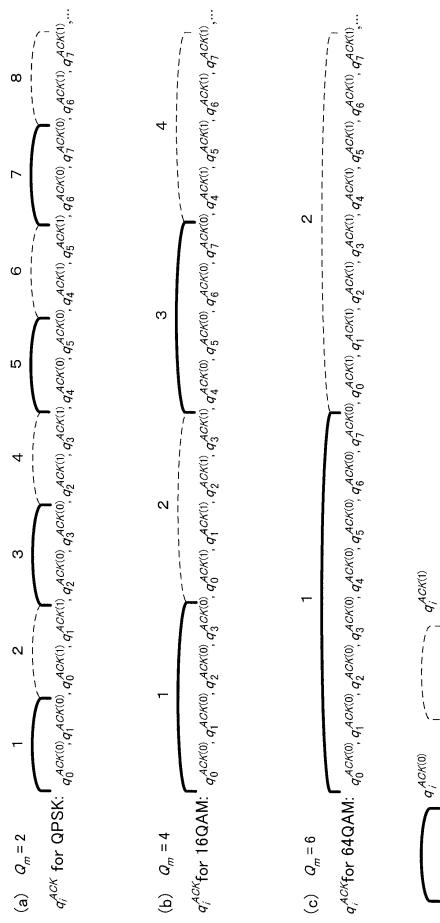


【図7】

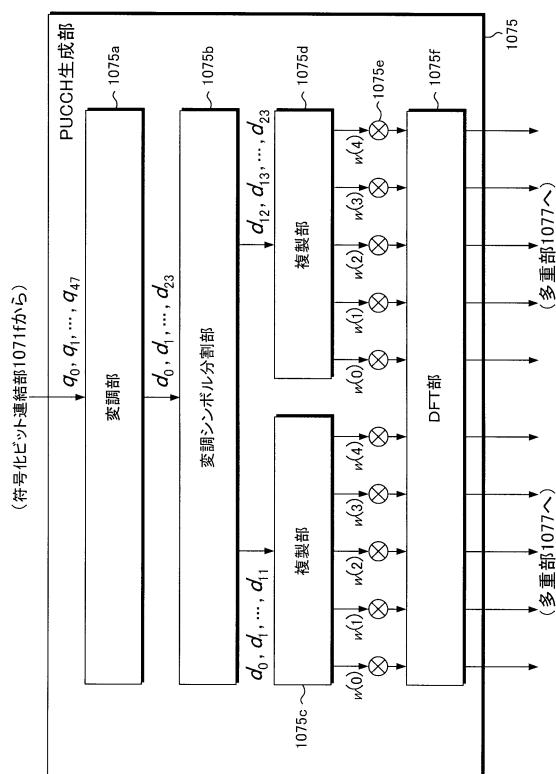


【 四 8 】

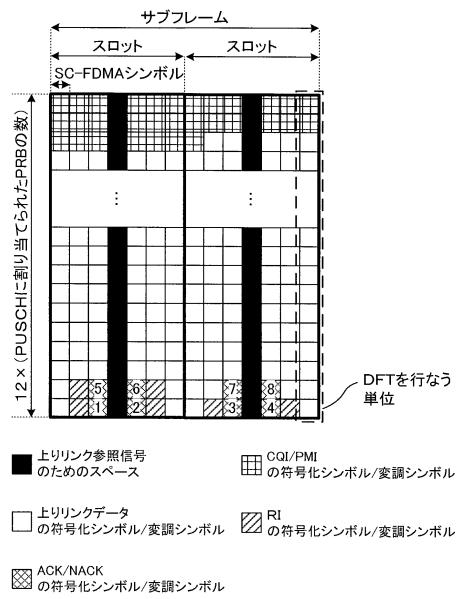
【図 9】



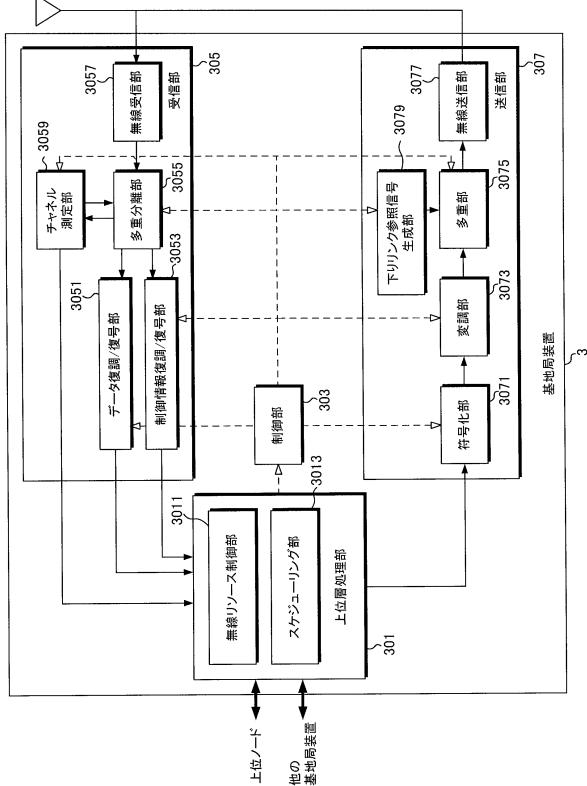
【図 11】



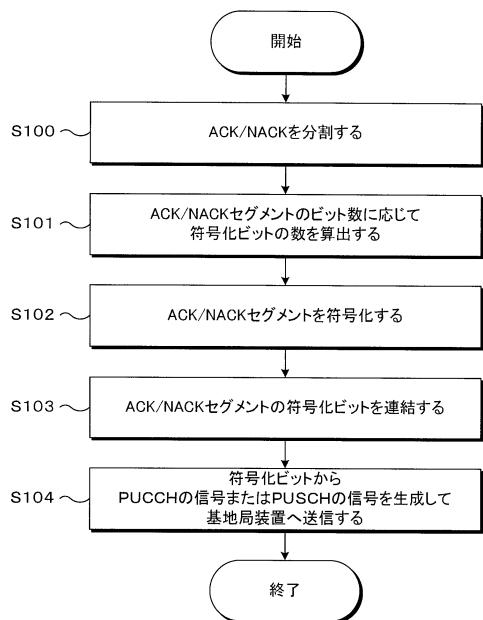
【図 10】



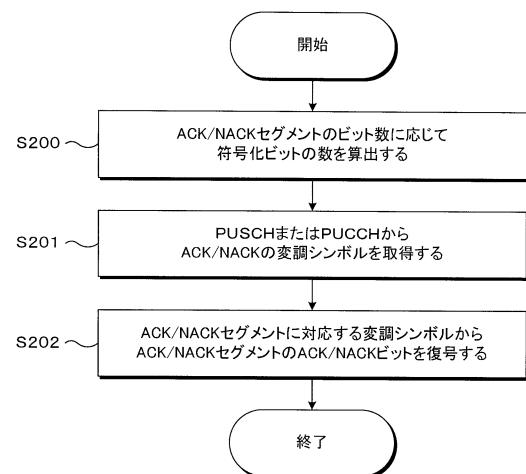
【図 12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

(72)発明者 相羽 立志

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号 シャープ株式会社内

(72)発明者 秋元 陽介

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号 シャープ株式会社内

審査官 白井 孝治

(56)参考文献 Huawei, HiSilicon, ACK/NACK transmission schemes for TDD in LTE-A, R1-105246, フランス, 3GPP, 2010年10月15日, paragraph 3.3, URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wg1\\_r11/TSGR1\\_62b/Docs/R1-105246.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_62b/Docs/R1-105246.zip)

Huawei, HiSilicon, A/N coding schemes for large payload using DFT-S-OFDM, R1-105247, フランス, 3GPP, 2010年10月15日, paragraph 2.2, URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wg1\\_r11/TSGR1\\_62b/Docs/R1-105247.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_62b/Docs/R1-105247.zip)

Nokia, Nokia Siemens Networks, UL ACK/NAK Feedback in LTE-A TDD, R1-104431, フランス, 3GPP, 2010年 8月27日, figure 1, URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wg1\\_r1/TSGR1\\_62/Docs/R1-104431.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r1/TSGR1_62/Docs/R1-104431.zip)

Nokia, Nokia Siemens Networks, UL ACK/NAK Feedback for Power-Limited UE in LTE-A TDD, R1-104433, フランス, 3GPP, 2010年 8月27日, figure 3,4, URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wg1\\_r11/TSGR1\\_62/Docs/R1-104433.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_62/Docs/R1-104433.zip)

CATT, Details on ACK/NAK transmission for CA, R1-104313, フランス, 3GPP, 2010年 8月27日, paragraph 5, URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wg1\\_r11/TSGR1\\_62/Docs/R1-104313.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_62/Docs/R1-104313.zip)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 L 1/00 ~ 1/24

H 04 W 28/04