

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年9月30日(30.09.2010)

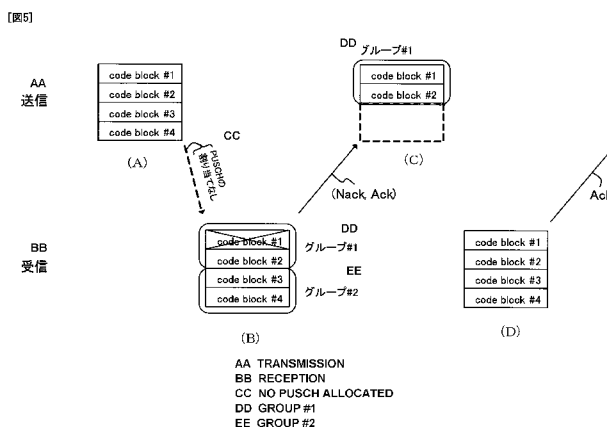
(10) 国際公開番号
WO 2010/109521 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 28/04 (2009.01) H04W 28/10 (2009.01)
H04L 1/16 (2006.01) H04W 28/22 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/001326
- (22) 国際出願日: 2009年3月25日(25.03.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 瀬山崇志(SEYAMA, Takashi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 伊達木隆(DATEKI, Takashi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 林恒徳, 外(HAYASHI, Tsunenori et al.); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東昇ビル3階林・土井国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION SYSTEM, MOBILE STATION DEVICE, BASE STATION DEVICE, AND RADIO COMMUNICATION METHOD IN THE RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線通信システム、移動局装置、基地局装置、及び無線通信システムにおける無線通信方法



(57) Abstract: Provided is a radio communication system which performs a radio communication between a base station device and a mobile station device. The mobile station device includes: a reception unit which receives a data signal transmitted from the base station device; a control unit which performs switching between grouping units of the data signal for grouping the data signal in accordance with one or more parameters selected from the type of channel when transmitting an ACK signal or a NACK signal in response to the data signal, the modulation method and the encoding ratio type, the allocation resource amount, and the number of transmission antennas of the mobile station device; and a transmission unit which transmits the ACK signal or the NACK signal for each of the groups. The base station device includes: a transmission unit which transmits the data signal; and a reception unit which receives the ACK signal or the NACK signal.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/109521 A1



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, 添付公開書類:
TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

基地局装置と移動局装置との間で無線通信を行う無線通信システムにおいて、前記移動局装置は、前記基地局装置から送信されたデータ信号を受信する受信部と、前記データ信号に対するACK信号またはNACK信号を送信するときのチャンネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または前記移動局装置の送信アンテナ数のうちのいずれか1つのパラメータ又は複数のパラメータの組み合わせに応じて、前記データ信号に対するグループ化の単位を切り替えて、前記データ信号をグループ化する制御部と、前記グループ化されたグループごとに前記ACK信号またはNACK信号を送信する送信部を備え、前記基地局装置は、前記データ信号を送信する送信部と、前記ACK信号またはNACK信号を受信する受信部を備える。

明 細 書

無線通信システム、移動局装置、基地局装置、及び無線通信システムにおける無線通信方法

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、及び無線通信システムにおける無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、無線通信システムにおける再送制御技術としてHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) がある。例えば、HARQは3GPP LTEで採用されている(例えば、以下の非特許文献1~3)。

[0003] 移動局装置は、基地局装置から送信されたトランスポートブロック(以下、TB)に誤りがないと、UCI (Uplink Control Information) を用いてTB単位でACKをフィードバックし、誤りがあればTB単位でNACKをフィードバックする。基地局装置は、ACKを受信すると新規のTBを送信し、NACKを受信すると該当TBを再送する(図18(A)~同図(D)参照)。

[0004] LTEでは、UCIを伝送する物理チャネルとして、データ信号を送信するためのPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) と、制御信号を送信するためのPUCCH (Physical Uplink Control Channel) の2種類のチャネルがある。移動局装置は、ACKまたはNACKを送信するタイミングにおいて基地局装置からPUSCHが割り当てられている場合、PUSCHを用いてACKまたはNACKを送信する。一方、移動局装置は、PUSCHが割り当てられていない場合、PUCCHを用いてACKまたはNACKを送信する。

[0005] また、移動局装置は、TBに複数のコードブロック(以下、CB)が含まれる場合に、CB単位でACKまたはNACKを送信し、基地局装置はCB単位で再送を行うようにした再送技術もある(例えば、以下の非特許文献4

。図19(A)～同図(D)参照)。

非特許文献1：3GPPTS36.211 V8.3.0

非特許文献2：3GPPTS36.212 V8.3.0

非特許文献3：3GPPTS36.213 V8.3.0

非特許文献4：3GPPTSG RAN WG1 R1-062597, "Number of HARQ Channels", Motorola

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、移動局装置は、常にCB単位でACKまたはNACKをフィードバックする場合、同時に複数のCBが基地局装置から送信されると、CBの数に比例したACKまたはNACKを送信する。この場合、上り方向のオーバーヘッドが大きくなり、周波数利用効率が悪くなる。
- [0007] また、移動局装置は、常にTB単位でACKまたはNACKをフィードバックする場合、同時に複数のTBが基地局装置から送信されると、TBの数に比例したACKまたはNACKを送信する。この場合も同様に上り方向のオーバーヘッドが大きくなり、周波数利用効率が悪くなる。
- [0008] そこで、本発明の目的の1つは、周波数利用効率を向上させるようにした無線通信システム、移動局装置、基地局装置、及び無線通信システムにおける無線通信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 一態様によれば、基地局装置と移動局装置との間で無線通信を行う無線通信システムにおいて、前記移動局装置は、前記基地局装置から送信されたデータ信号を受信する受信部と、前記データ信号に対するACK信号またはNACK信号を送信するときのチャンネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または前記移動局装置の送信アンテナ数のうちのいずれか1つのパラメータ又は複数のパラメータの組み合わせに応じて、前記データ信号に対するグループ化の単位を切り替えて、前記データ信号をグループ化する制御部と、前記グループ化されたグループごとに前記ACK信号

またはNACK信号を送信する送信部を備え、前記基地局装置は、前記データ信号を送信する送信部と、前記ACK信号またはNACK信号を受信する受信部を備える。

[0010] また、他の態様によれば、基地局装置と無線通信を行う移動局装置において、前記基地局装置から送信されたデータ信号を受信する受信部と、前記データ信号に対するACK信号またはNACK信号を送信するときのチャンネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または前記移動局装置の送信アンテナ数のうちのいずれか1つのパラメータ又は複数のパラメータの組み合わせに応じて、前記データ信号に対するグループ化の単位を切り替えて、前記データ信号をグループ化する制御部と、前記グループ化されたグループごとに前記ACK信号またはNACK信号を送信する送信部とを備える。

[0011] さらに、他の態様によれば、移動局装置と無線通信を行う基地局装置において、データ信号を送信する送信部と、前記データ信号に対するACK信号またはNACK信号を前記移動局装置が送信するときのチャンネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または前記移動局装置の送信アンテナ数のうちのいずれか1つのパラメータ又は複数のパラメータの組み合わせに応じて、前記データ信号に対するグループ化の単位が切り替えられて、前記データ信号がグループ化され、前記グループ化されたグループごとに前記移動局装置から送信された前記ACK信号またはNACK信号を受信する受信部とを備える。

[0012] さらに、他の態様によれば、基地局装置と移動局装置との間で無線通信を行う無線通信システムにおける無線通信方法であって、前記基地局装置はデータ信号を送信し、前記移動局装置は前記データ信号を受信し、前記データ信号に対するACK信号またはNACK信号を送信するときのチャンネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または前記移動局装置の送信アンテナ数のうちのいずれか1つのパラメータ又は複数のパラメータの組み合わせに応じて、前記データ信号に対するグループ化の単位を切

り替えて、前記データ信号をグループ化し、前記グループ化されたグループごとに前記ACK信号またはNACK信号を送信し、前記基地局装置は前記ACK信号またはNACK信号を受信する。

発明の効果

[0013] 周波数利用効率を向上させるようにした無線通信システム、移動局装置、基地局装置、及び無線通信システムにおける無線通信方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] 図1は無線通信システムの構成例を示す図である。
[図2] 図2は基地局装置の構成例を示す図である。
[図3] 図3は移動局装置の構成例を示す図である。
[図4] 図4は動作例を示すフローチャートである。
[図5] 図5(A)～図5(D)はグループ化の例を示す図である。
[図6] 図6(A)～図6(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図7] 図7は粒度決定テーブルの例を示す図である。
[図8] 図8(A)～図8(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図9] 図9(A)～図9(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図10] 図10(A)～図10(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図11] 図11(A)～図11(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図12] 図12(A)～図12(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図13] 図13(A)～図13(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図14] 図14は粒度決定テーブルの他の例を示す図である。
[図15] 図15(A)～図15(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図16] 図16(A)～図16(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図17] 図17(A)～図17(D)はグループ化の他の例を示す図である。
[図18] 図18(A)～図18(D)はグループ化の従来例を示す図である。
[図19] 図19(A)～図19(D)はグループ化の他の従来例を示す図である。

符号の説明

- [0015] 1 : 無線通信システム
- 10 : 基地局装置
- 11 - 1 ~ 11 - n : トランスポートブロックCRC付加部
- 12 - 1 ~ 12 - n : コードブロック分割CRC付加部
- 13 - 1 ~ 13 - n : チャネル符号化部
- 14 - 1 ~ 14 - n : レートマッチング部
- 15 : 再送ビット選択部
- 16 : 変調部
- 17 - 1 ~ 17 - n : 無線処理部
- 18 - 1 ~ 18 - n : 送信アンテナ
- 20 : 制御信号生成部
- 21 - 1 ~ 21 - m : 受信アンテナ
- 22 - 1 ~ 22 - m : 無線処理部
- 23 : ACK/NACK情報復調部
- 24 : スケジューリング情報記憶部
- 25 : 再送粒度決定テーブル記憶部
- 26 : 再送粒度制御部
- 30 : 移動局装置
- 31 - 1 ~ 31 - k : 受信アンテナ
- 32 - 1 ~ 32 - k : 無線処理部
- 33 : 復調部
- 34 : 再送ビット判断部
- 35 - 1 ~ 35 - k : デレートマッチング部
- 36 - 1 ~ 36 - k : チャネル復号部
- 37 - 1 ~ 37 - k : コードブロックCRC判定部
- 38 - 1 ~ 38 - k : トランスポートブロックCRC判定部
- 40 : 制御信号受信部
- 41 : 再送粒度決定テーブル記憶部
- 42 : スケジューリング情報記憶部
- 43 : 再送粒度制御部
- 44 : ACK/NACK情報生成部
- 45 : ACK/NACK情報変調部
- 46 - 1 ~ 46 - j : 無線処理部
- 47 - 1 ~ 47 - j : 送信アンテナ

ナ

発明を実施するための最良の形態

[0016] 本発明を実施するための形態について以下説明する。

[0017] <第1の実施例>

第1の実施例について説明する。図1は無線通信システム1の構成例を示す図である。基地局装置10と移動局装置30との間で無線通信を行う無線通信システム1において、前記移動局装置30は、前記基地局装置10から送信されたデータ信号を受信する受信部48と、前記データ信号に対するACK信号またはNACK信号を送信するときのチャンネルの種類(C)、変調方式及び符号化率の種類(M)、割り当てリソース量(R)、または前記移動局装置30の送信アンテナ数(A)のうちのいずれか1つのパラメータ(C又はM又はR又はA)又はこれらのパラメータ(C, M, R, A)の組み合わせ(CとM、CとR、CとA、CとMとR、CとMとA、CとRとA、CとMとRとA、MとR、MとA、MとRとA、又は、RとA)に応じて、前記データ信号に対するグループ化の単位を切り替えて、前記データ信号をグループ化する制御部49と、前記グループ化されたグループごとに前記ACK信号またはNACK信号を送信する送信部50を備え、前記基地局装置10は、前記データ信号を送信する送信部28と、前記ACK信号またはNACK信号を受信する受信部29を備える。

[0018] 移動局装置30の制御部49は、基地局装置10から送信されたデータ信号に対するグループ化の単位を、ACK信号またはNACK信号を送信するときのチャンネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または移動局装置30の送信アンテナ数のうちのいずれか1つのパラメータ又はこれらのパラメータの組み合わせに応じて切り替えて、データ信号をグループ化する。そして、送信部50はグループ化されたグループごとに1つのACK信号(グループ内で誤りがないことを示す)または1つのNACK信号(グループ内で誤りがあることを示す)を基地局装置10に送信する。

[0019] このように、移動局装置30は、チャンネルの種類等に応じてデータ信号の

グループ化を変え、そのグループごとにACK信号またはNACK信号を送信している。従って、常にトランスポートブロック単位またはコードブロック単位でACK信号またはNACK信号が送信される場合と比較して、周波数利用効率の向上を図ることができる。

[0020] <第2の実施例>

次に第2の実施例について説明する。図2は無線通信システム1における基地局装置（以下、基地局）10、図3は移動局装置（以下、移動局）30の各構成例を示す図である。

[0021] 基地局10は、トランスポートブロックCRC付加部（以下、TBCRC付加部）11-1~11-n（nは2以上の整数）と、コードブロック分割CRC付加部（以下、CB分割CRC付加部）12-1~12-nと、チャネル符号化部13-1~13-nと、レートマッチング部14-1~14-nと、再送ビット選択部15と、変調部16と、無線処理部17-1~17-nと、送信アンテナ18-1~18-nと、制御信号生成部20と、受信アンテナ21-1~21-m（mは2以上の整数）と、無線処理部22-1~22-mと、ACK/NACK情報復調部23と、スケジューリング情報記憶部24と、再送粒度決定テーブル記憶部25と、再送粒度制御部26とを備える。

[0022] 第1の実施例における送信部28は、例えば、TBCRC付加部11-1~11-n、CB分割CRC付加部12-1~12-n、チャネル符号化部13-1~13-n、レートマッチング部14-1~14-n、変調部16、無線処理部17-1~17-n、及び送信アンテナ18-1~18-nに対応する。また、第1の実施例における受信部29は、例えば、受信アンテナ21-1~21-m、無線処理部22-1~22-m、ACK/NACK情報復調部23に対応する。

[0023] TBCRC付加部11-1~11-nは、トランスポートブロック（以下、TB）と呼ばれるデータビット系列に、誤り検出用のCRC（Cyclic Redundancy Code）を付加する。TBは、例えば、基地局10または移動局30が

データ信号を送信する場合の基本単位である。TBのサイズは予め決められたものでもよいし、伝搬路状況等に応じて可変にしてもよい。

- [0024] CB分割CRC付加部12-1~12-nは、TBに含まれるデータビット系列のビット数が閾値以上のビット数のとき、TBを複数のコードブロック（以下、CB）に分割する。そして、CB分割CRC付加部12-1~12-nは各コードブロックにCRCを付加して出力する。
- [0025] チャネル符号化部13-1~13-nは、CBに含まれるデータ信号に対してチャネル符号化を行う。
- [0026] レートマッチング部14-1~14-nは、チャネル符号化部13-1~13-nから出力された組織ビット及びパリティビットに対して、サブブロックインターリーブ等を行うことでレートマッチング処理を行う。
- [0027] 再送ビット選択部15は、再送粒度制御部26からの信号に基づいて、レートマッチング部14-1~14-nからの出力のうち再送対象の送信ビットを選択して出力する。ただし、再送ビット選択部15はデータ信号を初回送信するときは、レートマッチング部14-1~14-nからの出力をすべて変調部16に出力する。
- [0028] 変調部16は、再送ビット選択部15からの出力に対して、基地局10が決定したMCSに従い、変調を行う。
- [0029] 無線処理部17-1~17-nは、変調部16からの出力に対して、サブキャリアマッピング、時間領域への信号への変換等の処理を行い、無線信号を出力する。無線信号は送信アンテナ18-1~18-nを介して移動局30に送信される。
- [0030] なお、図2に示す基地局10は、MIMO空間多重伝送を行う場合の例である。例えば、基地局10がMIMO伝送を行わない場合は、基地局10は、TBCRC付加部11-1、CB分割CRC付加部12-1、チャネル符号化部13-1、レートマッチング部14-1を備えるようにしてもよい。
- [0031] 制御信号生成部20は、スケジューリング情報記憶部24からスケジューリング情報を読み出し、スケジューリング情報を含む制御信号を生成し、変

調部 16 に出力する。制御信号とデータ信号とは送信アンテナ 18 - 1 ~ 18 - n を介して移動局 30 に送信される。なお、スケジューリング情報には、移動局 30 に対する PUSCH の割り当て、MCS (Modulation & Coding scheme)、PUSCH を割り当てた場合の割り当てリソースブロック (以下、RB) 数、MIMO 伝送を行うときの空間多重度等の情報が含まれる。

- [0032] 受信アンテナ 21 - 1 ~ 21 - m は、移動局 30 から送信された無線信号を受信する。
- [0033] 無線処理部 22 - 1 ~ 22 - m は、受信アンテナ 21 - 1 ~ 21 - m で受信した無線信号に対して、サブキャリアデマッピング処理等を行う。
- [0034] ACK/NACK 情報復調部 23 は、移動局 30 からの無線信号のうち、ACK または NACK 情報を復調し、復調した ACK または NACK 情報を再送粒度制御部 26 に出力する。
- [0035] スケジューリング情報記憶部 24 は、上述したスケジューリング情報を記憶する。
- [0036] 再送粒度決定テーブル記憶部 25 は、再送制御の粒度を決定するための再送粒度決定テーブルを記憶する。詳細は後述する。
- [0037] 再送粒度制御部 26 は、再送粒度決定テーブル記憶部 25 に記憶された再送粒度決定テーブル、または最大変調多値数等に基づいて、再送制御の粒度を決定する。再送粒度制御部 26 は、どのグループに対して ACK 情報または NACK 情報がフィードバックされたかを判断し、NACK 情報がフィードバックされたグループに属する送信ビットを特定する。再送粒度制御部 26 は特定情報を含む信号を再送ビット選択部 15 に出力する。再送ビット選択部 15 は特定情報に基づいて、再送対象の送信ビットを選択し、変調部 16 に出力する。粒度決定の詳細は後述する。
- [0038] また、再送粒度制御部 26 は、スケジューリング情報を ACK/NACK 情報復調部 23 に出力する。ACK/NACK 情報復調部 23 は、スケジューリング情報に基づいて、移動局 30 から送信される ACK または NACK を復調する。

に基地局 10 から送信されたデータ信号に対してはそのままデレートマッチング部 35 - 1 ~ 35 - k に出力する。

- [0045] デレートマッチング部 35 - 1 ~ 35 - k は、再送ビット判断部 34 から出力された復調後の信号に対して、デレートマッチング処理を行う。
- [0046] チャネル復号部 36 - 1 ~ 36 - k は、デレートマッチング部 35 - 1 ~ 35 - k からの出力信号を復号する。
- [0047] CBCRC 判定部 37 - 1 ~ 37 - k は、復号後のデータ信号に対して、CB ごとに CRC を用いて誤り判定を行い、誤りがあれば CRC を用いて誤り訂正を行い、訂正後のデータ信号とともに当該 CB に誤りがあったことを示す信号を出力する。CBCRC 判定部 37 - 1 ~ 37 - k は、誤りがないとき、その旨を示す信号と復号後のデータ信号とを出力する。
- [0048] TBCRC 判定部 38 - 1 ~ 38 - k は、CBCRC 判定部 37 - 1 ~ 37 - k からの出力に対して、TB ごとに TB に付加された CRC を用いて誤り判定を行い、誤りがあれば CRC を用いて誤り訂正を行い、訂正後のデータ信号と誤りがあった旨を示す信号を出力する。TBCRC 判定部 38 - 1 ~ 38 - k は、誤りがないとき、その旨を示す信号と復号後のデータ信号とを出力する。
- [0049] 制御信号受信部 40 は、復調後の制御信号を復号等し、復号後の制御信号に含まれるスケジューリング情報をスケジューリング情報記憶部 42 に記憶する。
- [0050] 再送粒度決定テーブル記憶部 41 は、基地局 10 と同様に、再送粒度を決定するための再送粒度決定テーブルを記憶する。再送粒度決定テーブルの詳細は後述する。
- [0051] スケジューリング情報記憶部 42 は、基地局 10 の保持するスケジューリング情報と同様に、PUSCH の割り当て、MCS、割り当てリソースブロック（以下、RB）数、MIMO 伝送を行うときの空間多重度等の情報等を記憶する。
- [0052] 再送粒度制御部 43 は、基地局 10 と同様に、再送粒度決定テーブル記憶

部 4 1 に記憶された再送粒度決定テーブル、最大変調多値数等に基づいて、再送制御のための粒度を決定する。再送粒度制御部 4 3 は、決定した粒度に基づいて、どのコードブロックがどのグループに属するかを示すグループ化情報を ACK/NACK 情報生成部 4 4 に出力する。なお、最大変調多値数は、再送粒度制御部 4 3 に記憶されてもよいし、再送粒度決定テーブル記憶部 4 1 に記憶されてもよい。粒度決定の詳細は後述する。

[0053] ACK/NACK 情報生成部 4 4 は、グループ化情報に基づいて、グループ単位に ACK または NACK 情報を生成する。例えば、ACK/NACK 情報生成部 4 4 は、グループ内に含まれる CB のうち一つでも誤りが含まれていれば、当該グループに対して NACK 情報を生成し、グループに含まれる CB の全てに誤りがなければ ACK 情報を生成する。

[0054] ACK/NACK 情報変調部 4 5 は、ACK/NACK 情報生成部 4 4 から出力された ACK 情報及び NACK 情報を変調する。

[0055] 無線処理部 4 6 - 1 ~ 4 6 - j は、変調後の ACK 情報及び NACK 情報に対して、サブキャリアマッピング等の処理を行い、無線信号に変換する。変換後の無線信号は送信アンテナ 4 7 - 1 ~ 4 7 - j から基地局 1 0 に送信される。移動局 3 0 が上りリンクにおいて MIMO 伝送を行う場合は、無線処理部 4 6 - 1 ~ 4 6 - j と、送信アンテナ 4 7 - 1 ~ 4 7 - j を用い、MIMO 伝送を行わない場合は、例えば無線処理部 4 6 - 1 と送信アンテナ 4 7 - 1 を用いる。

[0056] 次に動作について説明する。図 4 は動作例を示すフローチャート、図 5 (A) ~ 同図 (D) はグループ化の例等を示す図である。

[0057] 最初に、基地局 1 0 はデータ信号及び制御信号を移動局 3 0 に初回送信する (S 1 0)。データ信号は TBCRC 付加部 1 1 - 1 ~ 1 1 - n から CB 分割 CRC 付加部 1 2 - 1 ~ 1 2 - n 等を介して、制御信号は制御信号生成部 2 0 から変調部 1 6 等を介して、移動局 3 0 にそれぞれ送信される。

[0058] このとき、基地局 1 0 は、移動局 3 0 に対してデータ信号送信用の PUSCH を割り当てている場合、当該割り当てを示す情報を制御信号に含めて送

信する（S 1 1）。

- [0059] 次いで、移動局 3 0 は、データ信号と制御信号を復調及び復号する（S 1 2）。例えば、移動局 3 0 の復調部 3 3 がデータ信号と制御信号とを復調し、チャンネル復号部 3 6 - 1 がデータ信号、制御信号受信部 4 0 が制御信号をそれぞれ復号する。
- [0060] 次いで、移動局 3 0 の再送粒度制御部 4 3 は再送粒度判定を行う（S 1 3）。再送粒度の判定は、ACK 及び NACK の各情報をフィードバックするタイミングで移動局 3 0 に PUSCH が割り当てられた場合と、割り当てられない場合の 2 つの場合がある。
- [0061] PUSCH が割り当てられた場合、移動局 3 0 はデータ信号送信用の PUSCH に ACK 及び NACK の各情報を多重して送信する。一方、PUSCH が割り当てられていない場合、移動局 3 0 は、制御信号送信用の PUCCH に ACK 及び NACK の各情報を多重して送信する。基地局 1 0 は PUSCH を割り当てるか否かをスケジューリングにより決定する。移動局 3 0 は、PUSCH が割り当てられた場合、PUSCH が割り当てられていない場合と比較して、多くの ACK 及び NACK の情報を送信することが可能となる。
- [0062] PUSCH の割り当ての有無は、制御信号として基地局 1 0 から送信され、スケジューリング情報記憶部 4 2 に記憶されるため、再送粒度制御部 4 3 は、スケジューリング情報記憶部 4 2 に記憶されたスケジューリング情報から判断できる。
- [0063] 移動局 3 0 の再送粒度制御部 4 3 は、チャンネルの種類により、データ信号に対するグループ化を切り替えて、そのグループ単位で ACK 及び NACK を送信する。以下、詳細に説明する。
- [0064] 再送粒度制御部 4 3 は、PUSCH が割り当てられていない場合、PUCCH がサポートする変調方式の中での最大変調多値数と等しいグループで 1 つの TB をグループ化する（S 1 3）。変調多値数はその変調多値数において送信できるビット数であり、例えば、「16QAM」の場合は「4」、「

64QAM」の場合は「6」となる。最大変調多値数は、例えば、PUCCHが「BPSK」及び「QPSK」をサポートする場合、「2」となる。また、PUCCHが「BPSK」、「QPSK」、及び「16QAM」をサポートする場合、「4」となる。

[0065] 図5(A)に示す例は、基地局10は、PUSCHの割り当てを行わず、4つのコードブロック (code block #1~code block #4) を1つのTBとしてデータ信号を送信した場合の例を示す。最大変調多値数が「2」(例えば、変調方式がQPSK) のとき、再送粒度制御部43は1つのTBを「2」個のグループに分割する。再送粒度制御部43は、code block #1とcode block #2とでグループ#1を生成し、code block #3とcode block #4とでグループ#2を生成する。グループ化は一例であり、TB内において2グループにグループ化されていれば、どのような組み合わせでもよい。最大変調多値数は、例えば、再送粒度決定テーブル記憶部41に記憶されてもよいし、再送粒度制御部26に記憶されてもよい。

[0066] 図4に戻り、再送粒度制御部43は、どのコードブロックがどのグループに属するかを示すグループ化情報をACK/NACK情報生成部44に出力する。ACK/NACK情報生成部44は、グループ単位でACKまたはNACKの各情報を生成する(S14)。

[0067] 図5(B)の例は、code block #1に誤りが発生しているため、ACK/NACK情報生成部44は、グループ#1に対してNACK情報を生成し、グループ#2に対してACK情報を生成し、(NACK, ACK)を出力する。

[0068] そして、移動局30はACK及びNACKの各情報を変調し(S15)、PUCCHに多重して基地局10に送信する(S16)。図5(B)の例では、移動局30は(NACK, ACK)を基地局10に送信する(図5(C))。なお、ACK/NACK情報変調部45は、最大変調多値数に対応する変調方式でACKまたはNACKを変調する。

- [0069] 基地局 10 は、ACK 及び NACK の各情報を受信すると、ACK/NACK 情報復調部 23 で ACK 及び NACK の各情報を復調し、再送粒度制御部 26 に出力する。再送粒度制御部 26 は、再送粒度の判定（または決定）、すなわちグループ化を行う（S17）。
- [0070] グループ化は、移動局 30 の場合と同様であり、再送粒度制御部 26 は移動局 30 に対する最大変調多値数に基づいて、TB を当該最大変調多値数と等しい数のグループに分割する。そして、再送粒度制御部 26 は、NACK 情報がフィードバックされたグループを特定し、当該グループに含まれる送信ビットの再送を再送ビット選択部 15 に要求する。再送ビット選択部 15 は、当該要求に基づいて再送ビットを選択して変調部 16 に出力する（S18）。そして、再送ビットを含む再送データ信号は移動局 30 に送信される（S19）。
- [0071] 図 5（C）に示す例では、再送粒度制御部 26 は、NACK に対応するグループ #1 を特定し、グループ #1 に含まれるコードブロック（code block #1 と code block #2）が選択されるように、再送ビット選択部 15 に特定情報を出力する。基地局 10 からは、グループ #1 の 2 つのコードブロックに含まれるデータ信号が移動局 30 に再送される。
- [0072] 次に、移動局 30 は、再送粒度判定で用いたグループ化情報に基づいて、再送されたデータ信号に対する ACK または NACK を判定する（S20、S21）。図 5（D）の例は、再送されたグループ #1 に含まれる CB に誤りがないため、移動局 30 は、（ACK）を基地局 10 に送信する。
- [0073] 次に、PUSCH が移動局 30 に割り当てられた場合の再送粒度の判定例等について説明する。図 6（A）～同図（D）はグループ化の例等を示す図である。
- [0074] 基地局 10 は、移動局 30 に対する PUSCH の割り当て情報、MCS、上り方向の割り当てリソースブロック（以下、RB）数を含む制御信号を生成し、移動局 30 に送信する（S11）。図 6（A）の例は、割り当て RB 数は「10」、MCS は変調方式が「64QAM」で符号化率が「8/9」

である。

- [0075] 次いで、移動局 30 はデータ信号と制御信号を復調及び復号し (S 12)、再送粒度の判定、すなわちグループ化を行う (S 13)。再送粒度制御部 43 は、MCS と、スケジューリング割り当て RB 数とから、再生粒度決定テーブル 41 にアクセスして、該当するグループ化の個数を読み出す。
- [0076] 図 7 は、再送粒度決定テーブル記憶部 41 に記憶された再送粒度決定テーブルの例を示す図である。再送粒度決定テーブルには、MCS の各情報と、RB 数と、対応するグループ化の個数が記憶される。再送粒度決定テーブルにおいて、変調方式が 64 QAM で符号化率が「8/9」の場合、変調方式が QPSK で符号化率が「1/9」の場合と比較して、グループ化の数が多い。これは、前者の方が後者と比較して多くの情報を送信することができ、従って移動局 30 は多くの ACK 及び NACK の各情報が送信できるからである。
- [0077] 図 6 (A) の例では、変調方式が「64 QAM」、符号化率が「8/9」、RB 数が「10」のため、グループ化の数は「4」となる。再送粒度制御部 43 は、TB 内を 4 つのグループに分割する。
- [0078] 次いで、ACK/NACK 情報生成部 44 は、グループ単位で ACK 及び NACK の各情報を生成し (S 14)、基地局 10 に送信する (S 15~S 16)。図 6 (B) の例では、ACK/NACK 情報生成部 44 は、グループ #1 に対して NACK 情報、それ以外の 3 つのグループに対して ACK 情報を生成し、(NACK, ACK, ACK, ACK) を PUSCH に多重して基地局 10 に送信する。
- [0079] 基地局 10 の再送粒度制御部 26 は、同様にグループ化し、NACK 情報に対応する `code block #1` を特定する (S 17)。再送ビット選択部 15 は当該 CB に含まれる再送ビットを選択して出力する。基地局 10 は NACK 情報に対応するデータ信号を再送する (S 18~S 19)。
- [0080] 移動局 30 の ACK/NACK 情報生成部 44 は再送された `code block #1` に対して誤りがないと ACK 情報を生成して基地局 10 に送信

し、誤りがあればNACK情報を基地局10に送信する(S20~S21)。図6(D)の例では、誤りがないため、移動局30は(ACK)を基地局10に送信する。

[0081] この例の場合、TBはCBごとにグループ化され、移動局30はCB単位でACK及びNACKをフィードバックする。

[0082] 図8(A)~同図(D)はグループ化の他の例を示す図である。これらの図の例は、PUSCHの割り当てがあり、RB数は「1」、MCSとして変調方式はQPSK、符号化率は1/9の例である。

[0083] この場合、移動局30の再送粒度制御部43は、再送粒度決定テーブル(図7)から、グループ化の個数「2」を得て、TB内を2つのグループにグループ化する(図8(A)及び同図(B))。ACK/NACK情報生成部44は、グループ#1のcode block#1に誤りがあるため、(NACK, ACK)を生成する。これらの情報はPUSCHに多重されて基地局10に送信される。

[0084] 基地局10は、再送対象のグループ#1に含まれるデータ信号を再送し、移動局30は再送されたデータ信号に対して、グループ#1に対するACKまたはNACKをフィードバックする(図8(C)及び同図(D))。

[0085] このように、本第2の実施例の移動局30は、割り当てられたチャネルの種類に応じて、TBのグループ化の個数、すなわち再送制御の粒度を切替えるようにしている。したがって、移動局30は割り当てられたチャネルの種類に応じた最適な個数のACK及びNACKを基地局10に送信できるため、常にTB単位またはCB単位でACK及びNACKを送信する場合と比較して、周波数利用効率を向上させることができる。

[0086] また、PUSCHが割り当てられた場合に、移動局30はMCSの種類に応じて最適な個数のACK及びNACKに切り替えて送信するようにしている。従って、本第2の実施例は、移動局30が常にTB単位またはCB単位でACK及びNACKを送信する場合と比較して、周波数利用効率を向上させることができる。

[0087] さらに、PUSCHが割り当てられた場合、移動局30はRB数に応じて最適な個数のACK及びNACKに切り替えて送信するようにしている。従って、本第2の実施例は、移動局30が常にTB単位またはCB単位でACK及びNACKを送信する場合と比較して、リソース量に応じた最適な量のACK/NACKを送信できるため、周波数利用効率を向上させることができる。

[0088] <第3の実施例>

次に第3の実施例について説明する。第3の実施例は、上りリンクにおいてMIMO空間多重伝送が適用される場合の例である。この場合も、第2の実施例と同様にACK及びNACKをフィードバックするタイミングでPUSCHの割り当てがある場合とない場合とで分けて説明する。

[0089] まず、PUSCHの割り当てがない場合の例を説明する。図9(A)~同図(D)はかかる場合のグループ化の例等を示す図である。なお、第2の実施例と同様に、PUCCHで送信するときの最大変調多値数は「2」の例(例えば、QPSK)で説明する。

[0090] 基地局10は、データ信号を移動局30に送信する(S10)。また、基地局10は上りリンクの空間多重度を制御信号に含めて送信する。上りリンク方向の空間多重度の情報は、スケジューリング情報記憶部24に記憶され、制御信号生成部20はかかる情報を読み出して制御信号を生成する。

[0091] 再送粒度制御部43は再送粒度判定、すなわちグループ化を決定する(S13)。本第3の実施例では、複数の送信アンテナ47-1~47-jからMIMO多重伝送によりACK及びNACKを送信できるため、再送粒度制御部43は、TBを(最大変調多値数×空間多重度)の個数にグループ化する。図9(A)の例では、最大変調多値数は「2」、空間多重度は「2」であるため、TBを「4」グループに分割する。

[0092] 次いで、ACK/NACK情報生成部44は、グループ#1, #2に対応する(NACK, ACK)を生成し、グループ#3, #4に対応する(ACK, ACK)を生成する。前者は送信アンテナ47-1から送信され、後者

は送信アンテナ47-2から送信される(S16、図9(B))。

- [0093] 基地局10の再送粒度制御部26は、NACKに対応するグループ#1に含まれるデータ信号を選択し、再送ビット選択部15はグループ#1に含まれる再送ビットを再送データ信号として移動局30に送信する(S17~S19、図9(C))。
- [0094] 移動局30のACK/NACK情報生成部44は、再送データ信号に誤りがないため、グループ#1に対する(ACK)を生成し、基地局10にフィードバックする(図9(D))。
- [0095] この例の場合、グループ化の単位はコードブロック単位となり、コードブロック単位でACK及びNACKがフィードバックされる。
- [0096] 次に、PUSCHが割り当てられた場合について説明する。図10(A)~同図(D)はグループ化の例等を示す図である。
- [0097] 基地局10は、データ信号を送信する(S10)。また、基地局10は、PUSCH割り当て、RB数「5」、空間多重度「2」、ある上りリンクに対して変調方式「16QAM」で符号化率「2/3」、他の上りリンクに対して変調方式「QPSK」で符号化率「1/6」、の各情報を含む制御信号を生成し送信する(S11)。
- [0098] 移動局30の再送粒度制御部43は、再送粒度決定テーブルから、「16QAM」のリンクについてのグループ化の個数「3」、「QPSK」のリンクについてのグループ化の個数「2」を読み出す。そして、再送粒度決定テーブルは、TBのグループ化の個数としてこれらを加算した「5」を再送粒度として決定する(S13)。ただし、図10(B)に示すように、1つのTBにおいてCB数は4つのため、再送粒度制御部43は「4」グループに分割する。
- [0099] ACK/NACK情報生成部44は、グループ#1~#3に対して(NACK, ACK, ACK)を生成し、グループ#4に対して(ACK)を生成する。(NACK, ACK, ACK)は送信アンテナ47-1から送信され、(ACK)は送信アンテナ47-2から送信される(S14~S16、図

10 (B))。

[0100] 基地局10の再送粒度制御部26は、NACKに対応するグループ#1にCBに含まれる再送ビットを特定し(図10(C))、再送ビット選択部15は特定した再送ビットを変調部16に出力し、再送データ信号が移動局30に送信される(S17~S19)。

[0101] 移動局30のACK/NACK情報生成部44は、グループ#1のCBに含まれる再送ビットに誤りがないとACKを生成し、基地局10に送信する(図10(D))。

[0102] 本第3の実施例では、移動局30は空間多重度に応じた個数のACK及びNACKに切り替えてフィードバックしているため、常にTB単位またはCB単位でACK及びNACKをフィードバックする場合と比較して、周波数利用効率を向上させることができる。

[0103] なお、本第3の実施例において、上りリンクの空間多重度は「2」の例で説明したが、空間多重度が「3」以上の場合でも同様に実施できる。

[0104] <第4の実施例>

次に第4の実施例について説明する。第4の実施例は、下りリンクがMIMO伝送で、複数のTBが送信される場合の例である。移動局30がACK及びNACKの各情報をフィードバックするタイミングでPUSCHの割り当てがない場合とある場合で説明する。

[0105] まず、PUSCHの割り当てがない場合について説明する。移動局30がPUCCHを用いて送信する場合の最大変調多値数は「2」とする。

[0106] 基地局10は、4つのTB(コードワード#1~コードワード#4)のデータ信号を、4つの送信アンテナ18-1~18-4を用いてMIMO伝送(空間多重度「4」)により送信する(S10、図11(A))。

[0107] 次いで、移動局30の再送粒度制御部43は、4個のTBを最大変調多値数に等しい「2」つのグループに分割する(図11(B))。ACK/NACK情報生成部44は、グループ#1に含まれるCBに誤りがあり、グループ#2に含まれるCBはすべて誤りがないため、(NACK, ACK)を生

成する。生成された (NACK, ACK) は基地局 10 に送信される (S 16)。

[0108] 基地局 10 の再送粒度制御部 26 は、同様にグループ化を行い (S 17)、NACK に対応するグループ # 1 の CB (コードワード # 1 の CB # 1 ~ CB # 4 と、コードワード # 2 に含まれる CB # 1 ~ CB # 4) に含まれる再送ビットを特定する。再送ビット選択部 15 は特定された再送ビットに対応するものを選択し、変調部 16 に出力する。再送対象のデータ信号が基地局 10 から移動局 30 に送信される (S 19、図 11 (C))。

[0109] 移動局 30 の ACK/NACK 情報生成部 44 は、再送されたグループ # 1 に含まれる CB に誤りがないため ACK 情報を生成し、移動局 30 に送信する (S 20 ~ S 21、図 11 (D))。

[0110] 次に、PUSCH が割り当てられた場合の例について説明する。

[0111] 基地局 10 は、4 つの TB を、空間多重度「4」の MIMO 伝送により送信する (S 10、図 12 (A))。また、基地局 10 は、PUSCH 割り当てあり、RB 数「2」、MCS (変調方式「16QAM」で符号化率「1/2」) の各情報を含む制御信号を移動局 30 に送信する (S 11)。

[0112] 移動局 30 は、MCS 及び RB 数に基づいて、再送粒度決定テーブルからグループ数「4」を決定し、4 つの TB を 4 つのグループに分割する (S 13、図 12 (B))。そして、移動局 30 はグループ # 1, # 2 に含まれる CB に誤りがあり、グループ # 3, 4 に誤りがないため、(NACK, NACK, ACK, ACK) を生成し、基地局 10 にフィードバックする (S 16)。

[0113] 基地局 10 は、グループ # 1, # 2 に含まれる再送データを送信する (S 19、図 12 (C))。

[0114] 移動局 30 は、再送されたグループ # 1, # 2 に含まれる再送データに誤りがないため、ACK を基地局 10 にフィードバックする (図 12 (D))。

[0115] 図 13 (A) ~ 同図 (D) の例は、PUSCH の割り当てがあり、RB 数

は「10」、変調方式は「64QAM」、符号化率は「8/9」の場合の例である。

[0116] 再送粒度決定テーブルは、図7以外でも、さらに多くのMCS、RB数がある場合もある。図14は再送粒度決定テーブルの他の例を示す図である。

[0117] 移動局30は、図14に示す再送粒度決定テーブルを用いた場合、グループ化の個数は「8」となる。移動局30は、図13(B)に示すように、4つのTBを8個のグループに分割する(S13、図13(B))。そして、移動局30は、(NACK, ACK, NACK, NACK, ACK, ACK, ACK, ACK)をフィードバックする。

[0118] 基地局10は、NACKに対応するグループ#1, #3, #4に含まれるCBの送信ビットを再送ビットとして選択して再送する(S19、図13(C))。

[0119] 移動局30は、再送されたグループ#1, #3, #4に含まれるCBに誤りがないため、(ACK)をフィードバックする(図13(D))。

[0120] 本第4の実施例では、移動局30は、複数のTBをMIMO伝送により同時に受信した場合でも、割り当てられたチャネルの種類に応じて、グループ化の数を切り替えて、切り替えたグループに応じた個数のACK及びNACKを送信している。従って、移動局30が常にTB単位またはCB単位でACK及びNACKを送信する場合と比較して、移動局30はチャネルの種類に応じた最適な個数のACK及びNACKをフィードバックすることができるため、周波数利用効率の向上を図ることができる。

[0121] また、本第4の実施例では、移動局30は、複数のTBをMIMO伝送により同時に受信した場合でも、PUSCHが割り当てられた場合にMCSに応じて、ACK及びNACKの送信個数を切り替えるようにしている。従って、常にTB単位またはCB単位でACK及びNACKを送信する場合と比較して、第2の実施例と同様に、周波数利用効率を向上させることができる。

[0122] さらに、移動局30は、複数のTBをMIMO伝送により同時に受信した

場合でも、PUSCHが割り当てられた場合にRB数に対応する個数のACK及びNACKに切り替えて送信している。従って、移動局30は、第2の実施例と同様に、上りリンク方向における周波数利用効率を向上させることができる。

[0123] なお、本第4の実施例では、下りリンクの空間多重度は「4」で説明したが、「4」以外の空間多重度でも同様に実施できる。

[0124] <第5の実施例>

次に第5の実施例について説明する。第5の実施例は、下りリンクでMIMO空間多重伝送モード（空間多重度「4」）、上りリンクもMIMO空間多重伝送モード（空間多重度「2」）の場合の例である。本第5の実施例も、移動局30がACK及びNACKをフィードバックするタイミングでPUSCHの割り当てがない場合とある場合で説明する。

[0125] 図15（A）～同図（D）は、PUSCHの割り当てがない場合のグループ化の例等を示す図である。PUCCHで送信するときの最大変調多値数は、例えば「2」（例えばQPSK）とする。

[0126] 基地局10は、データ信号を4つのTB（コードワード#1～#4）で送信する（S10、図15（A））。

[0127] 次いで、移動局30は、データ信号を復調及び復号し（S12）、4TBを「2」（最大変調多値数）×「2」（空間多重度）=4の個数にグループ化する。移動局30は、1番目のTB（コードワード#1）をグループ#1、2番目のコードワード#2をグループ#2と順次グループ化する（図15（B））。なお、上り方向の空間多重度「2」は制御信号として基地局10から送信される。

[0128] 次いで、移動局30は、CRC判定結果に基づいて、グループ#1、#2に対してNACK、グループ#3、#4に対してACKを生成し、送信アンテナ47-1から（NACK、NACK）、送信アンテナ47-2から（ACK、ACK）を送信する（S14～S16）。

[0129] 次いで、基地局10は、NACKに対応するグループ#1、#2に含まれ

るコードブロックの送信ビットを選択し、送信ビットを含むデータ信号を再送する（S 17～S 19、図 15（C））。

[0130] 次いで、移動局 30 は再送されたデータ信号に対して、CRC 判定を行い、誤りがないため（ACK）をフィードバックする（S 20～S 21、図 15（D））。

[0131] この例の場合、複数の TB が TB 単位でグループ化され、TB 単位で ACK 及び NACK の送信及びデータ信号の再送が行われる。

[0132] 図 16（A）～図 16（D）は、PUSCH の割り当てがある場合のグループ化の例等を示す図である。基地局 10 は、データ信号を 4 つの TB で送信する（S 10）。また、基地局 10 は、PUSCH の割り当てあり、RB 数「2」、上り方向の空間多重度は「2」、1 番目の上りリンクは変調方式「16QAM」で符号化率「2/3」、2 番目の上りリンクは変調方式「QPSK」で符号化率「1/6」の各情報を含む制御信号を送信する（S 11、図 16（A））。

[0133] 次いで、移動局 30 は、再送粒度決定テーブル（図 14）から、「16QAM」のリンクに対してはグループ数「4」、「QPSK」のリンクに対してはグループ数「2」を読み出し、4 つの TB を 6 個のグループに分割する（S 13、図 16（B））。

[0134] 次いで、移動局 30 は、CRC 判定結果に基づいて、グループ # 1～# 3 に対して NACK、グループ # 4～# 6 に対して ACK を生成する。「16QAM」のリンクに対して送信アンテナ 47 - 1 から（NACK, NACK, NACK, ACK）、「QPSK」のリンクに対して送信アンテナ 47 - 2 から（ACK, ACK）が送信される（S 16）。

[0135] 次いで、基地局 10 は、グループ # 1～# 3 のデータ信号を再送する（S 19、図 16（C））。移動局 30 は、再送されたグループ # 1～# 3 に含まれるデータ信号に対して CRC 判定を行い、誤りがないため、ACK をフィードバックする（S 20～S 21）。

[0136] 図 17（A）～同図（D）も、PUSC の割り当てがある場合のグループ

化の他の例等を示す図である。

[0137] この例では、RB数「5」、上り方向の空間多重度「2」、MCSは1つ目の上りリンクに対して変調方式「16QAM」で符号率「1/2」、他の上りリンクに対して変調方式「QPSK」で符号化率「1/6」である。

[0138] 移動局30は、再送粒度決定テーブルから、「16QAM」のリンクに対して「5」、「QPSK」のリンクに対して「3」のグループ数を読み出す。移動局30は、4つのTBを「8」グループに分割する。移動局30は、グループ#1, #3, #4にNACK、それ以外のグループにACKを生成する。移動局30からは、送信アンテナ47-1から(NACK, ACK, NACK, NACK, ACK)、送信アンテナ47-2から(ACK, ACK, ACK)を送信する(S13~S16、図17(B))。

[0139] 基地局10はNACKに対応するデータ信号を再送し、移動局30はCRC判定から誤りがないため、ACKをフィードバックする(S17~S21、図17(C)~同図(D))。

[0140] 本第5の実施例において、移動局30は、下りリンクにおいてMIMO伝送により複数のTBを同時に受信した場合でも、上りリンクで空間多重度に応じた個数のACK及びNACKに切り替えて、フィードバックしているため、常にTB単位またはCB単位のACK及びNACKをフィードバックする場合と比較して、周波数利用効率を向上させることができる。また、その場合に、チャネルの種類、MCSの種類、またはRB数に応じた個数のACK及びNACKに切り替えてフィードバックしているため、第2の実施例と同様に、周波数利用効率を向上させることができる。

[0141] なお、本第5の実施例において、上りリンク及び下りリンクの空間多重度はそれぞれ「4」及び「2」以外でも実施できる。

[0142] <その他の実施例>

第2~第5の実施例において、PUCCHを用いた場合の最大変調多値数は「2」として説明した。上述した実施例において、それ以外の最大変調多値数でも実施できる。ただし、最大変調多値数が「2」のとき、例えば変調

方式はQPSKに対応し、「4」のときは「16QAM」に対応する等、最大変調多値数と変調方式とが1対1の関係が成立することが望ましい。従って、第2～第5の実施例において、最大変調多値数に応じたグループに分割するとして説明したが、変調方式に応じたグループに分割すると言い換えることもできる。例えば、変調方式が「QPSK」の場合、グループ化の数は「2」、変調方式が「16QAM」の場合、グループ化の個数は「4」等とすることができる。例えば、上り方向でMIMO伝送するときも、（（変調方式に応じたグループ化の数）×（空間多重度））として示すこともできる。また、最大変調多値数以下の変調方式により、移動局30と基地局10はグループ化してもよい。この場合にどの変調方式（例えば、変調多値数が最も小さい値の変調方式など）とするかは予め移動局30と基地局10とで決めておくことが望ましい。

[0143] また、第2～第5の実施例において、ACK及びNACKを送信するチャネルの種類がPUSCHのとき、MCSの種類に応じてグループ化を行った。例えば、移動局30の再送粒度制御部43は、チャネルの種類に拘わらず、MCSの種類に応じてグループ化するようにしてもよい。MCSは、例えば、制御信号として送信されるため、移動局30は制御信号に含まれるMCSに応じてグループ化を行うことができる。例えば、変調方式が64QAMの場合、変調方式がQPSKの場合と比較して、伝送量が多くなるため、グループ化の個数を多くし、1回の送信で送信できるACK及びNACKの個数を多くすることができる。例えば、再送粒度決定テーブルには、MCSの種類とグループ化の個数との対応関係を示すテーブルが記憶されてもよい。MCSの種類に応じた最適な個数のACK及びNACKがフィードバックされるため、常にTB単位またはCB単位のACK及びNACKをフィードバックする場合と比較して、周波数利用効率を向上させることができる。

[0144] さらに、第2～第5の実施例において、チャネルの種類がPUSCHのとき、RB数に応じてグループ化を行った。この場合も、チャネルの種類に拘わらず、RB数に応じてグループ化してもよい。例えば、制御信号にRB数

が含まれている場合に、RB数が閾値以上のときと、閾値より低いときとで、グループ化の数を異なるようにしてもよい。この場合、再送粒度決定テーブルは、RB数とグループ化の個数との対応関係を示すテーブルが記憶されてもよい。RB数に応じた最適な個数のACK及びNACKがフィードバックされるため、常にTB単位またはCB単位のACK及びNACKをフィードバックする場合と比較して、周波数利用効率を向上させることができる。

[0145] さらに、移動局30は、チャンネルの種類、MCS、RB数、または空間多重度を適宜組み合わせ、それぞれに応じてグループ化の個数を切り替えるようにしてもよい。

[0146] さらに、第1～第5の実施例において、再送されないグループのために空いたリソースが発生する場合もある。例えば、図5(C)のグループ#2などである。この場合、基地局10は空いたリソースを利用して新規データパケットを送信してもよいし、他の移動局30に対するリソースとして利用してもよい。

[0147] さらに、移動局30と基地局10は、第2～第5の実施例で説明したものを適宜切り替えて実施できる。例えば、基地局10から複数のTBが送信される場合、移動局30と基地局10は第4または第5の実施例で説明した動作を実行し、上り方向でMIMO伝送する場合に切り替えられた場合、移動局30と基地局10は第2または第5の実施例で説明した動作に切り替えて実行する。

請求の範囲

- [1] 基地局装置と移動局装置との間で無線通信を行う無線通信システムにおいて、
- 前記移動局装置は、
- 前記基地局装置から送信されたデータ信号を受信する受信部と、
- 前記データ信号に対するACK信号またはNACK信号を送信するときのチャンネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または前記移動局装置の送信アンテナ数のうちのいずれか1つのパラメータ又は複数のパラメータの組み合わせに応じて、前記データ信号に対するグループ化の単位を切り替えて、前記データ信号をグループ化する制御部と、
- 前記グループ化されたグループごとに前記ACK信号またはNACK信号を送信する送信部を備え、
- 前記基地局装置は、
- 前記データ信号を送信する送信部と、
- 前記ACK信号またはNACK信号を受信する受信部を備えることを特徴とする無線通信システム。
- [2] 前記制御部は、前記チャンネルの種類が制御信号を送信するための制御信号用チャンネルのとき、前記制御チャンネルにより前記ACK信号またはNACK信号を送信するときの変調多値数のうち最大変調多値数以下で、前記データ信号をグループ化することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。
- [3] 前記制御部は、前記チャンネルの種類が制御信号を送信するための制御信号用チャンネルで、かつ前記移動局装置の送信アンテナが複数のとき、前記制御チャンネルにより前記ACK信号またはNACK信号を送信するときの変調多値数のうち最大変調多値数に前記送信アンテナ数を乗算した個数でグループ化することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。
- [4] 前記制御部は、前記チャンネルの種類が前記データ信号を送信するためのデータ信号用チャンネルのとき、前記変調方式及び符号化率の種類、及び前記割り当てリソース量に応じて、前記グループ化の単位を切り替えることを特徴

とする請求項 1 記載の無線通信システム。

- [5] 前記制御部は、前記チャネルの種類が前記データ信号を送信するためのデータ信号用チャネルで、かつ前記移動局装置の送信アンテナが複数のとき、各前記送信アンテナに対する前記変調方式及び符号化率の種類、及び前記割り当てリソース量に応じて、前記グループ化の単位を切り替えることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。
- [6] 前記グループ化の単位は、一または複数のトランスポートブロック単位、或いは一または複数のコードブロック単位であることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。
- [7] 前記基地局装置の送信部は、前記 NACK 信号を受信したとき、前記 NACK 信号に対応する前記グループに含まれる前記データ信号を再送することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。
- [8] 基地局装置と無線通信を行う移動局装置において、
前記基地局装置から送信されたデータ信号を受信する受信部と、
前記データ信号に対する ACK 信号または NACK 信号を送信するときのチャネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または前記移動局装置の送信アンテナ数のうちのいずれか 1 つのパラメータ又は複数のパラメータの組み合わせに応じて、前記データ信号に対するグループ化の単位を切り替えて、前記データ信号をグループ化する制御部と、
前記グループ化されたグループごとに前記 ACK 信号または NACK 信号を送信する送信部と
を備えることを特徴とする移動局装置。
- [9] 移動局装置と無線通信を行う基地局装置において、
データ信号を送信する送信部と、
前記データ信号に対する ACK 信号または NACK 信号を前記移動局装置が送信するときのチャネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または前記移動局装置の送信アンテナ数のうちのいずれか 1 つのパラメータ又は複数のパラメータの組み合わせに応じて、前記データ信号

に対するグループ化の単位が切り替えられて、前記データ信号がグループ化され、前記グループ化されたグループごとに前記移動局装置から送信された前記ACK信号またはNACK信号を受信する受信部と、

を備えることを特徴とする基地局装置。

[10] 基地局装置と移動局装置との間で無線通信を行う無線通信システムにおける無線通信方法であって、

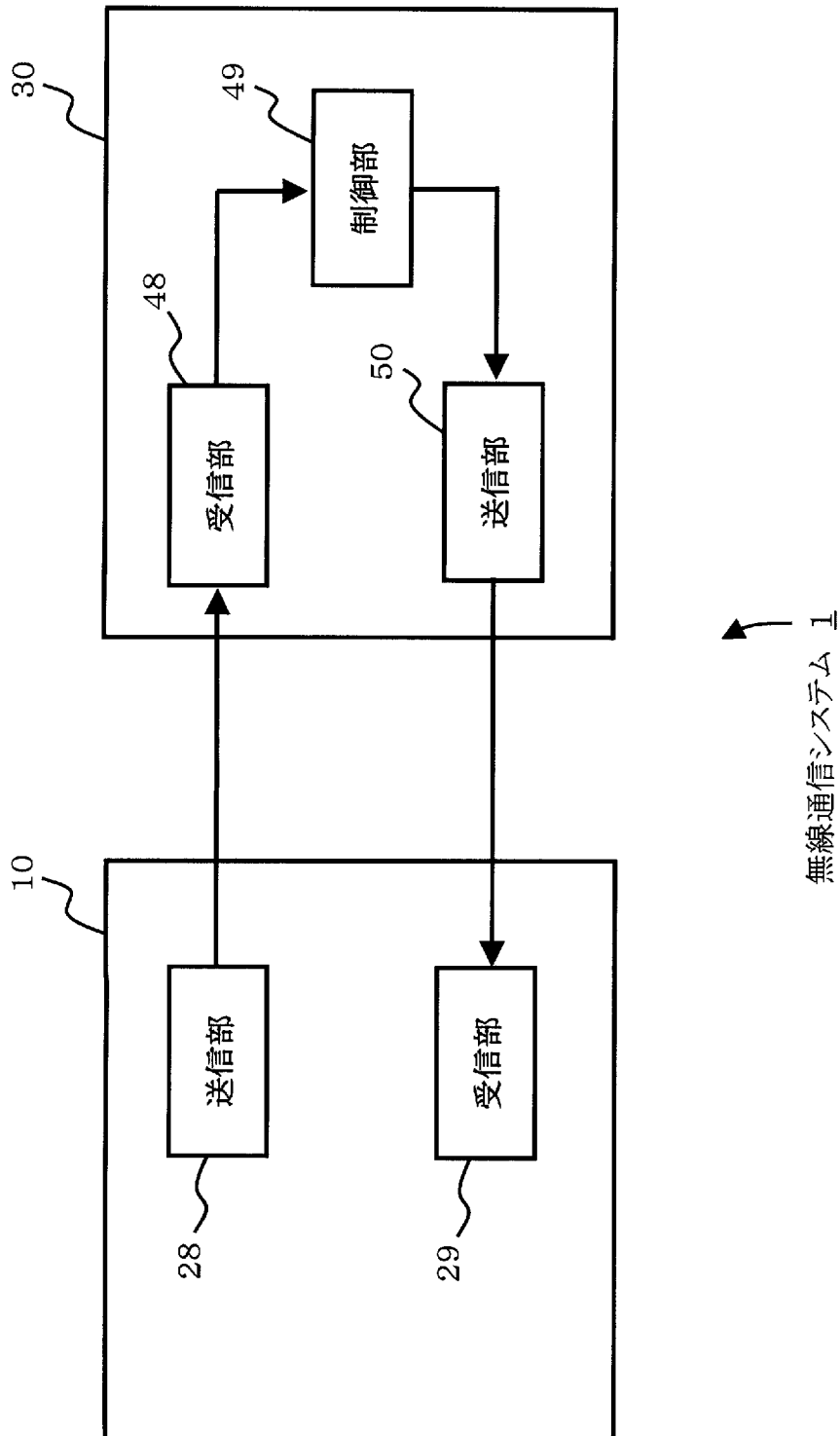
前記基地局装置はデータ信号を送信し、

前記移動局装置は前記データ信号を受信し、前記データ信号に対するACK信号またはNACK信号を送信するときのチャンネルの種類、変調方式及び符号化率の種類、割り当てリソース量、または前記移動局装置の送信アンテナ数のうちのいずれか1つのパラメータ又は複数のパラメータの組み合わせに応じて、前記データ信号に対するグループ化の単位を切り替えて、前記データ信号をグループ化し、前記グループ化されたグループごとに前記ACK信号またはNACK信号を送信し、

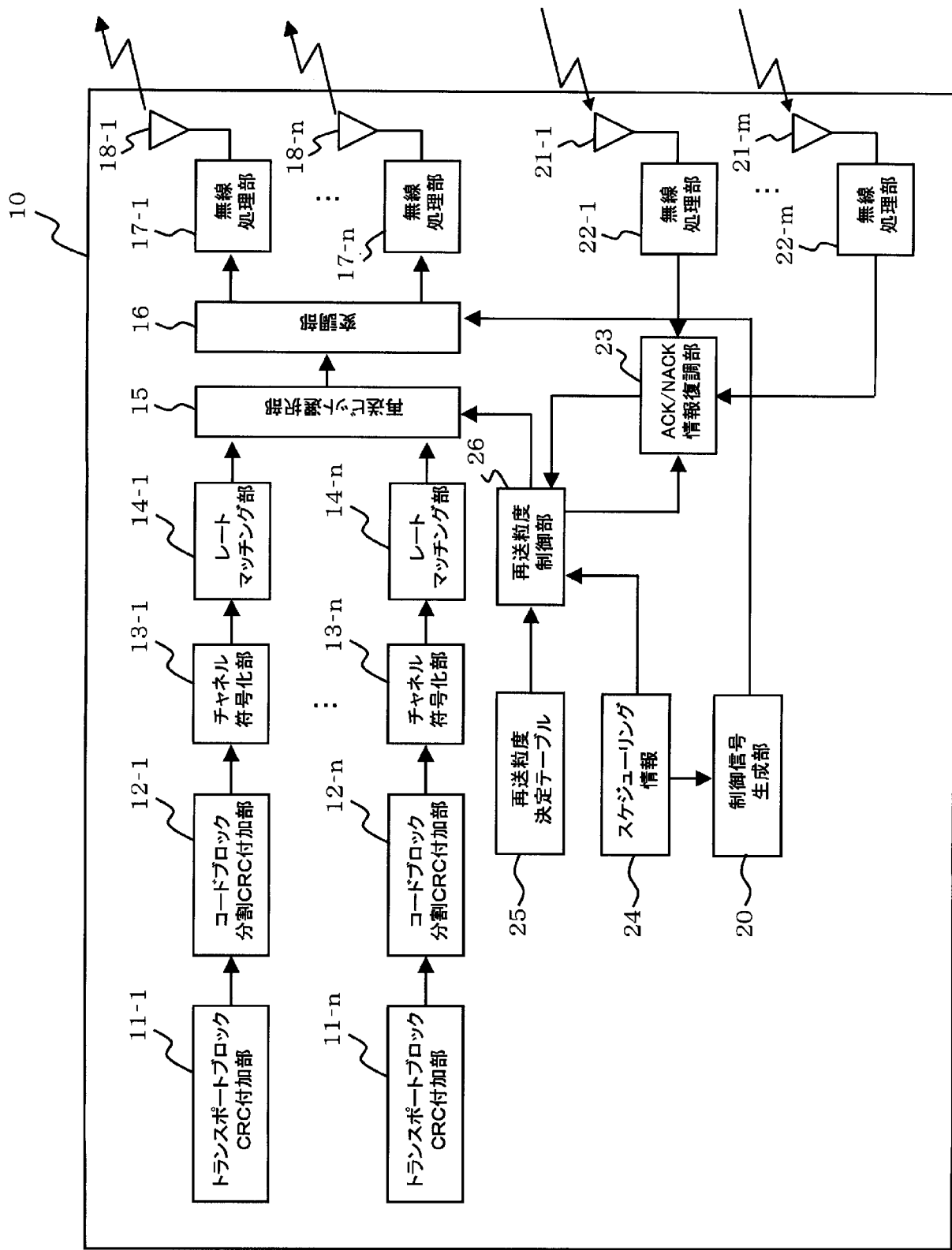
前記基地局装置は前記ACK信号またはNACK信号を受信する、

ことを特徴とする無線通信方法。

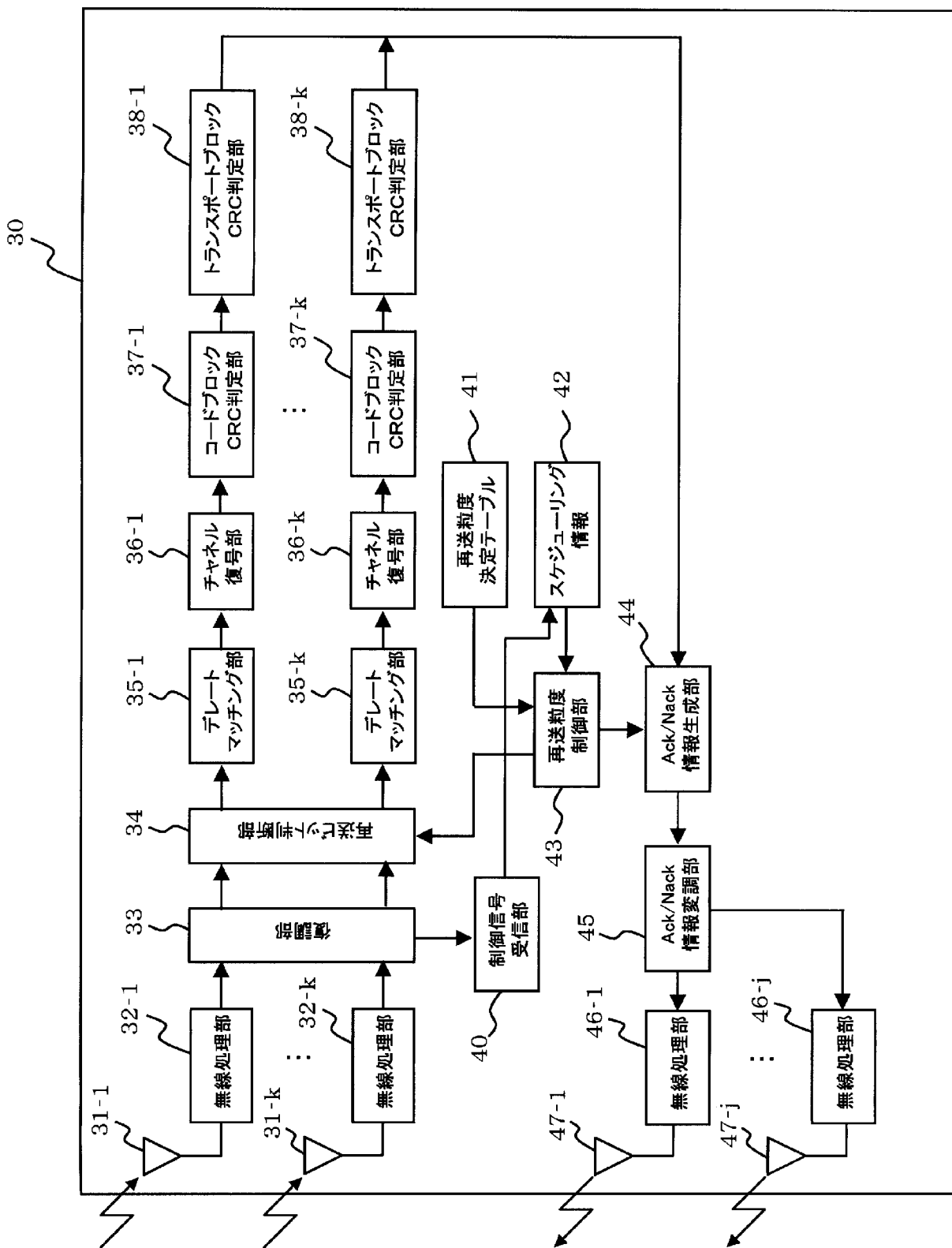
[図1]



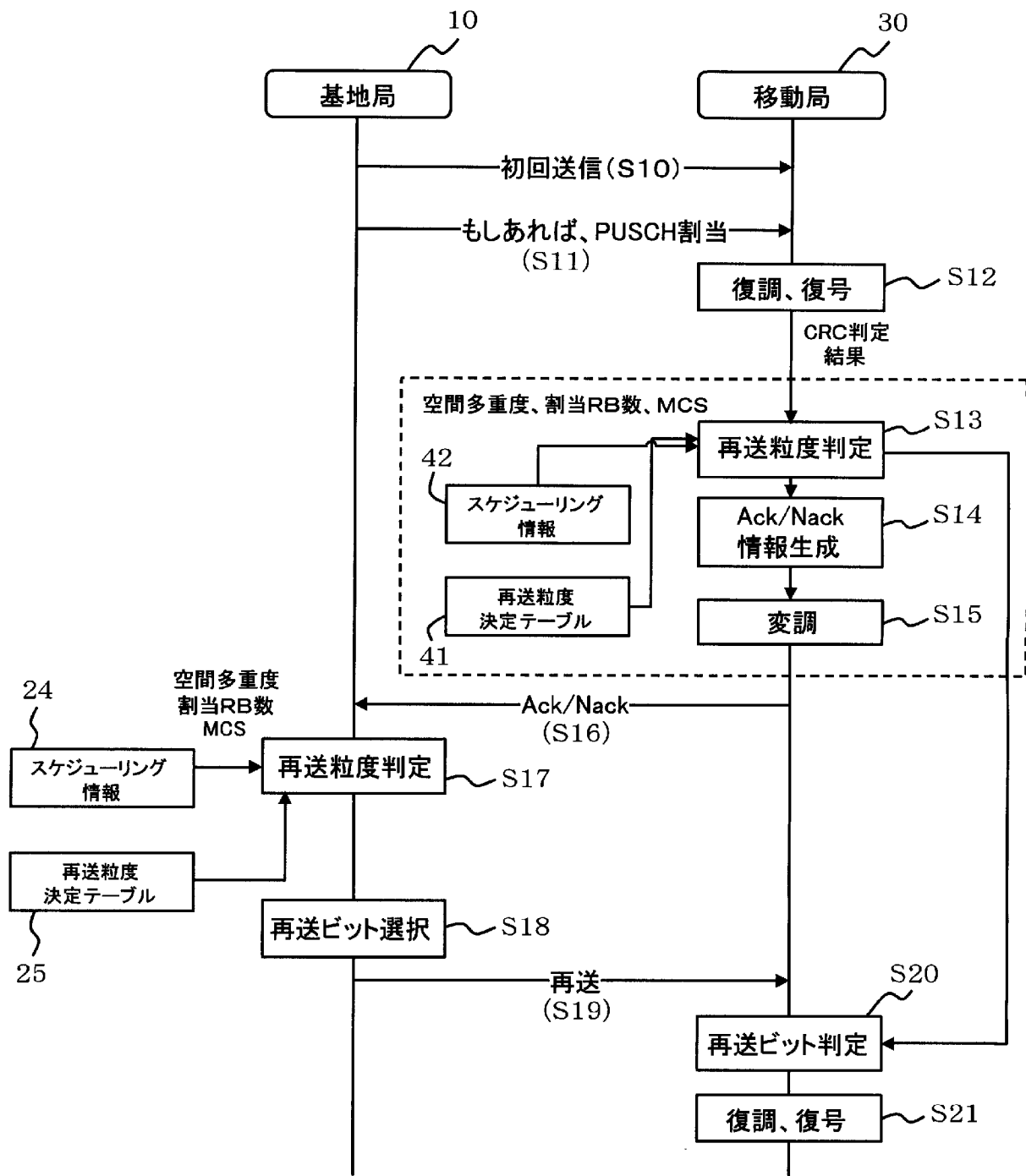
[図2]



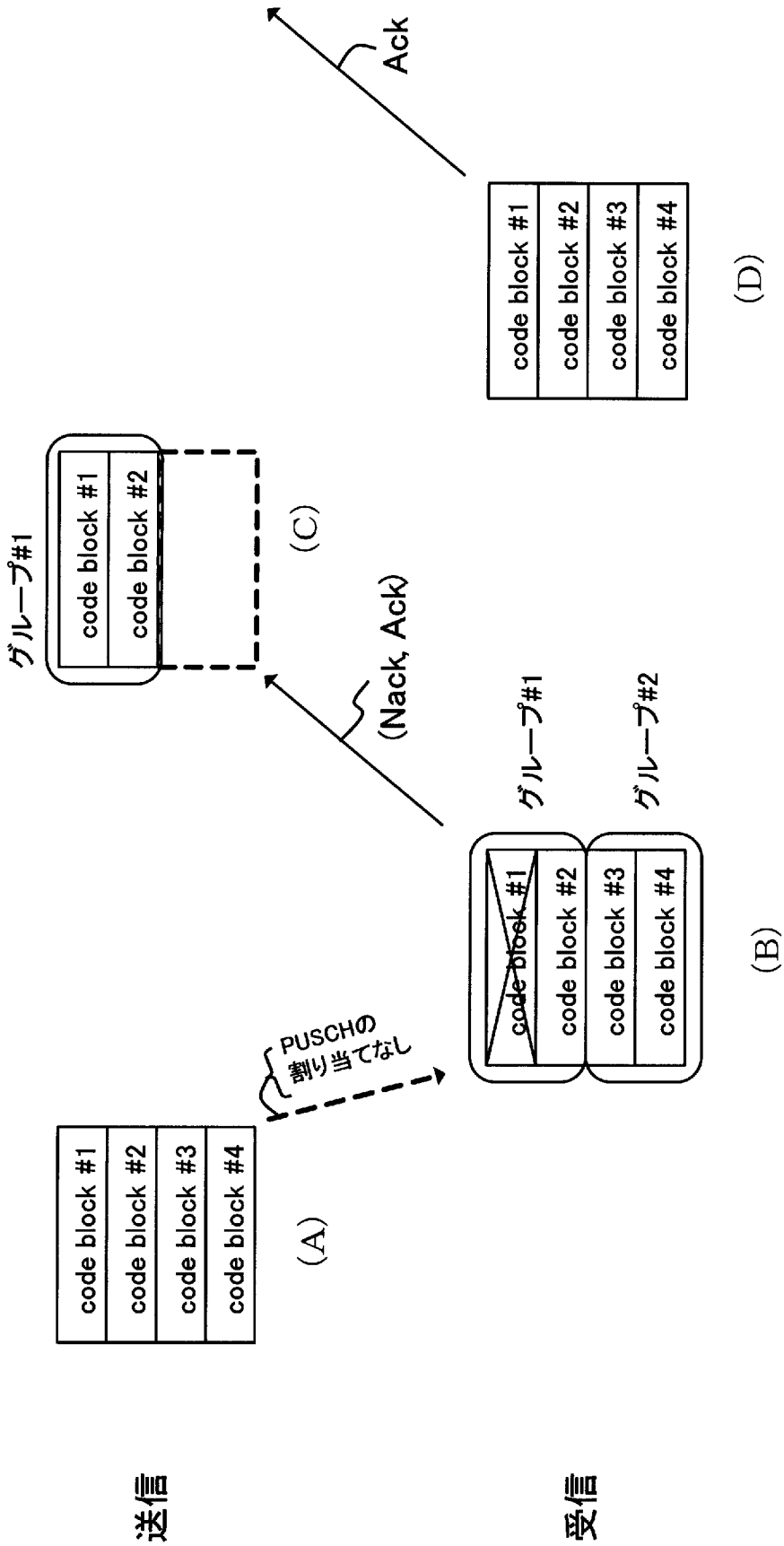
[図3]



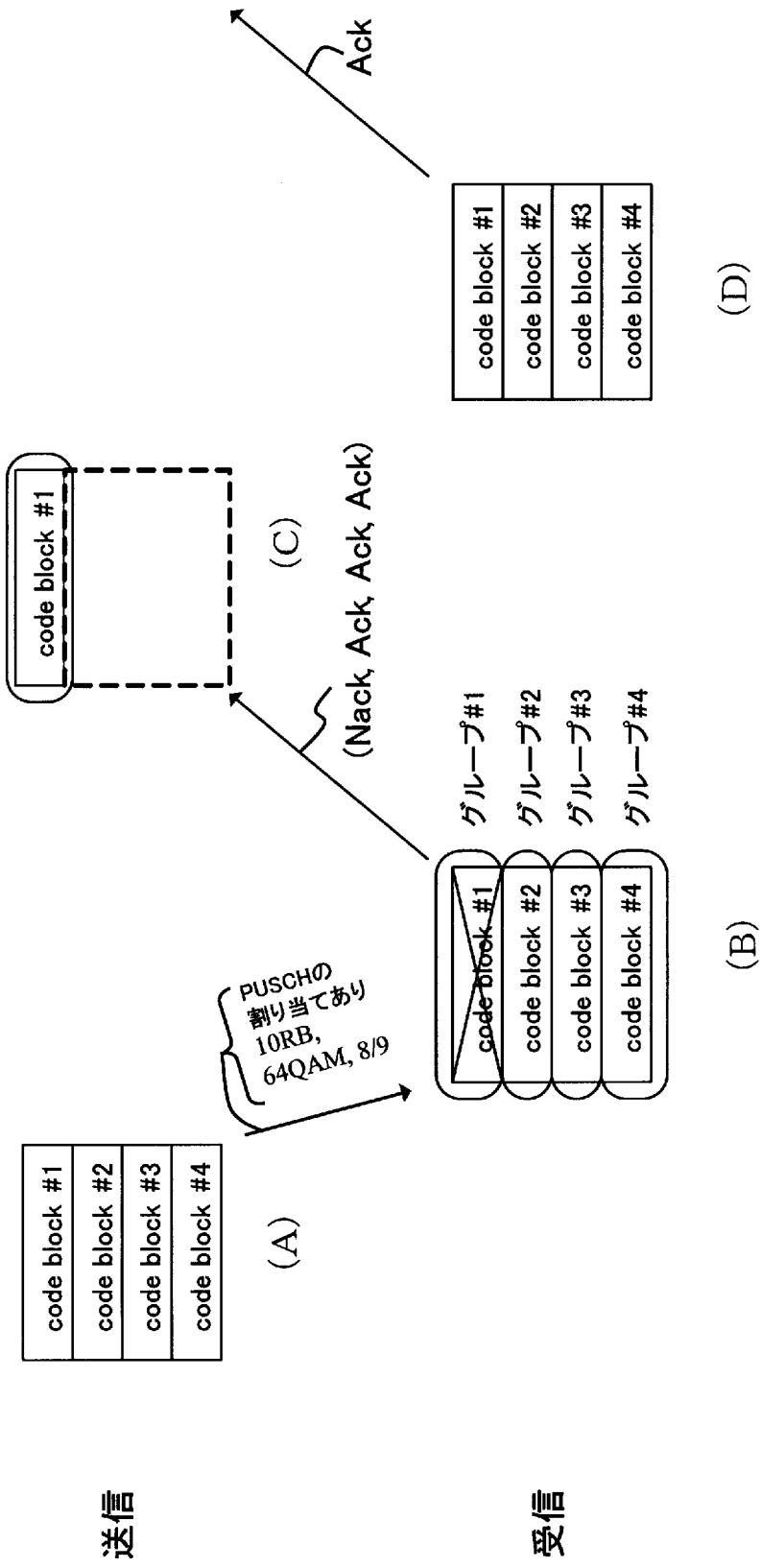
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

41 (25)

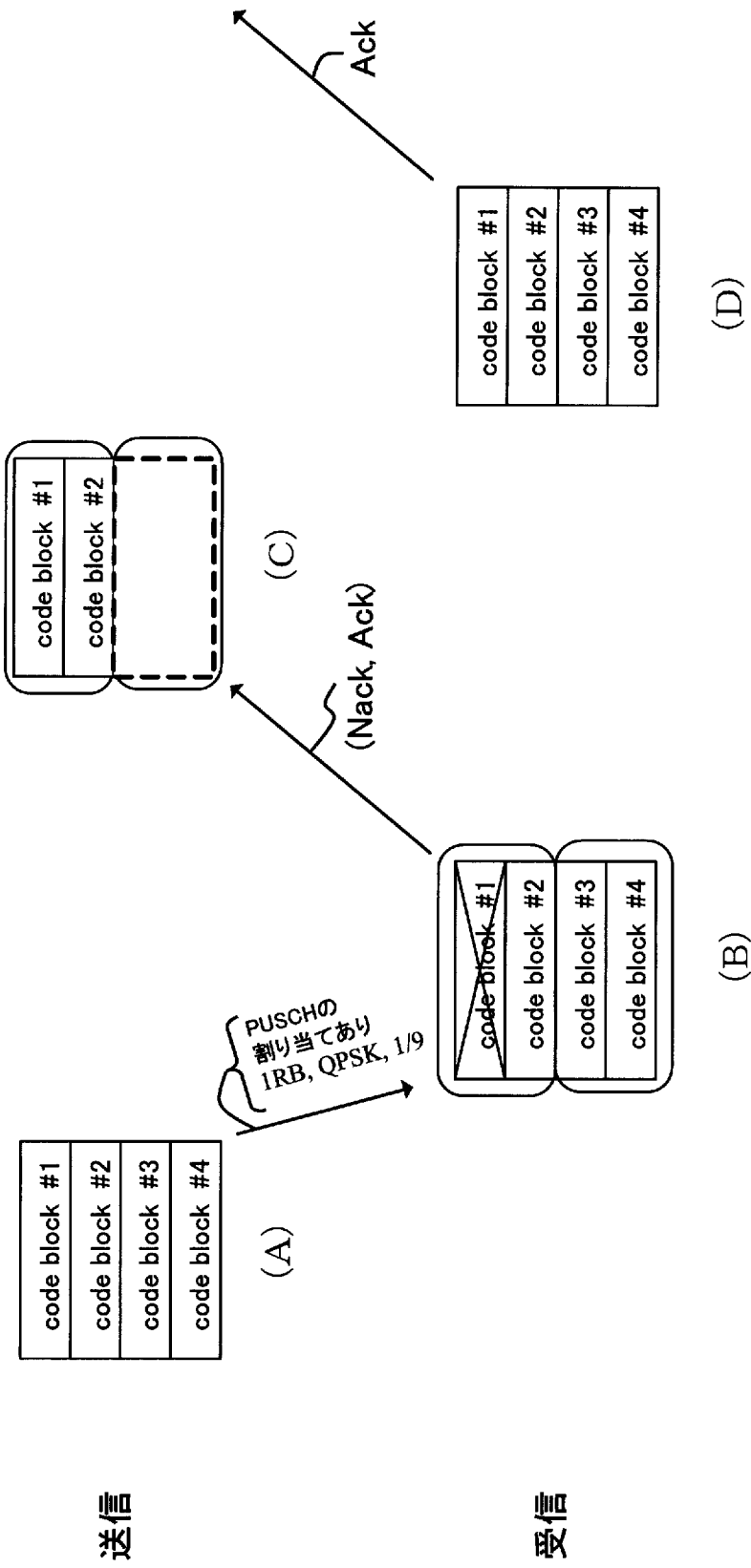
Modulation	Coding Rate	割当リソースブロック数																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
QPSK	1/9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1/6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1/5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1/3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16QAM	1/3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2/5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1/2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
64QAM	2/3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2/3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3/4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4/5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	8/9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2

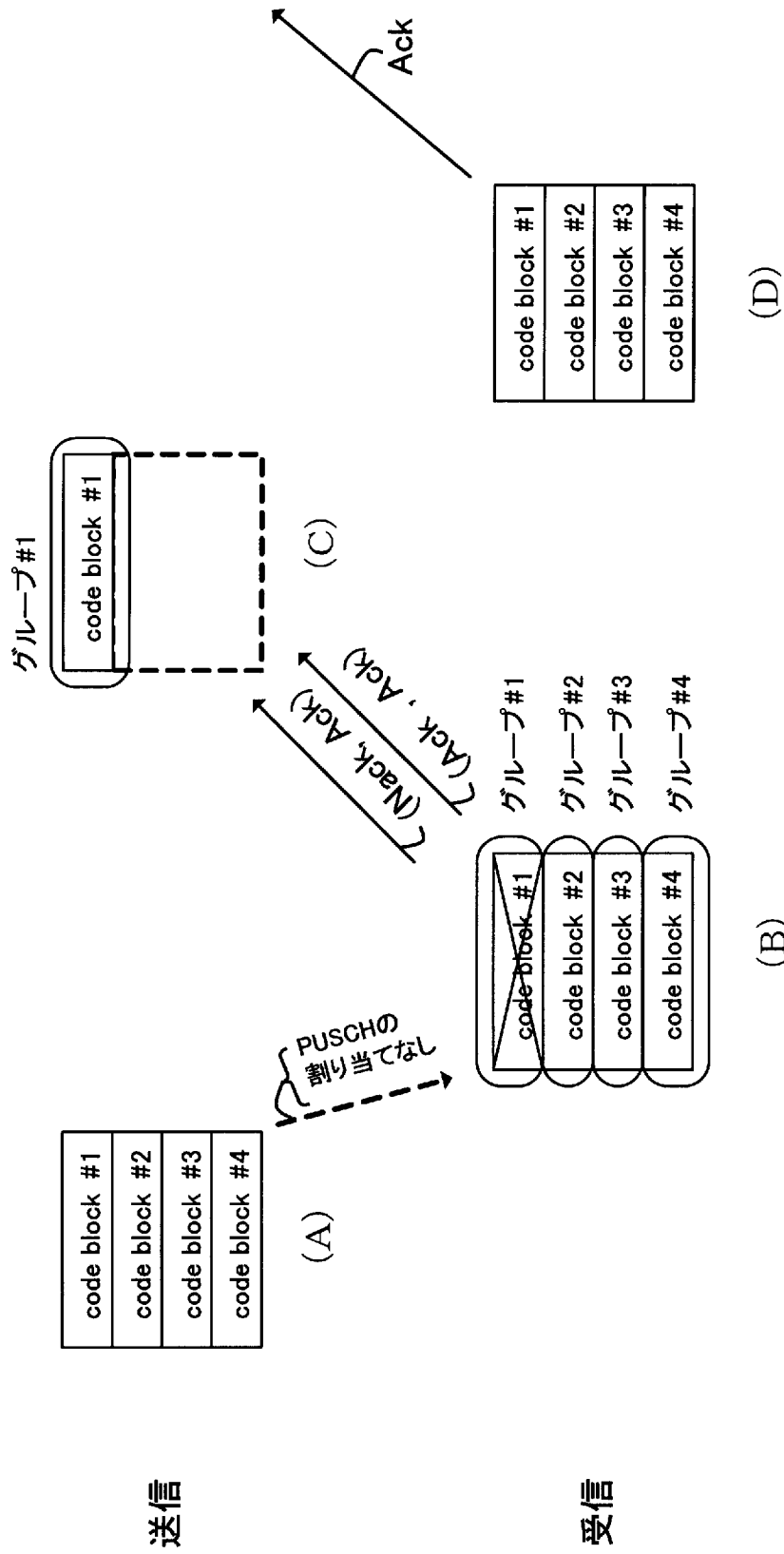
3

4

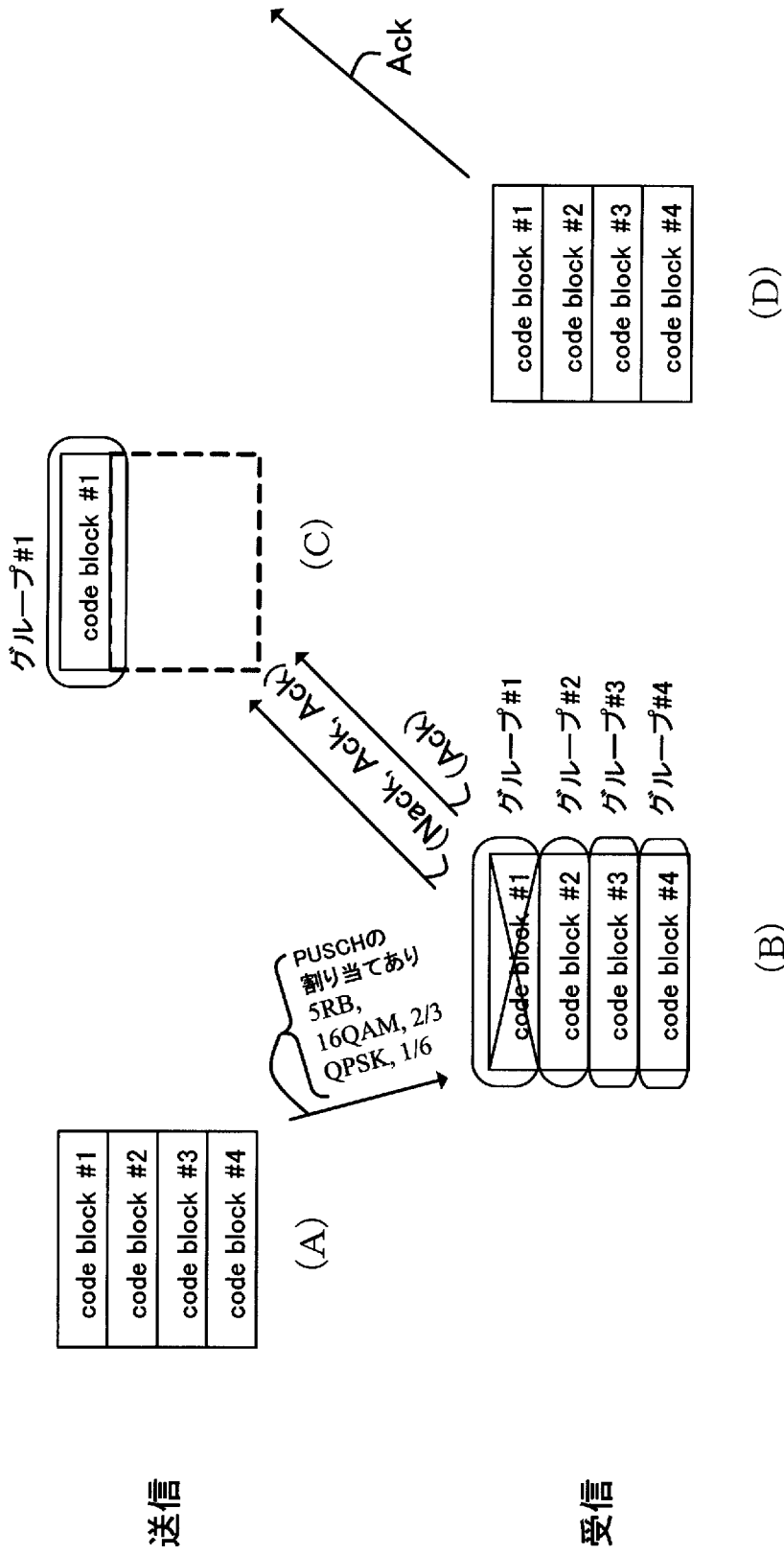
[図8]



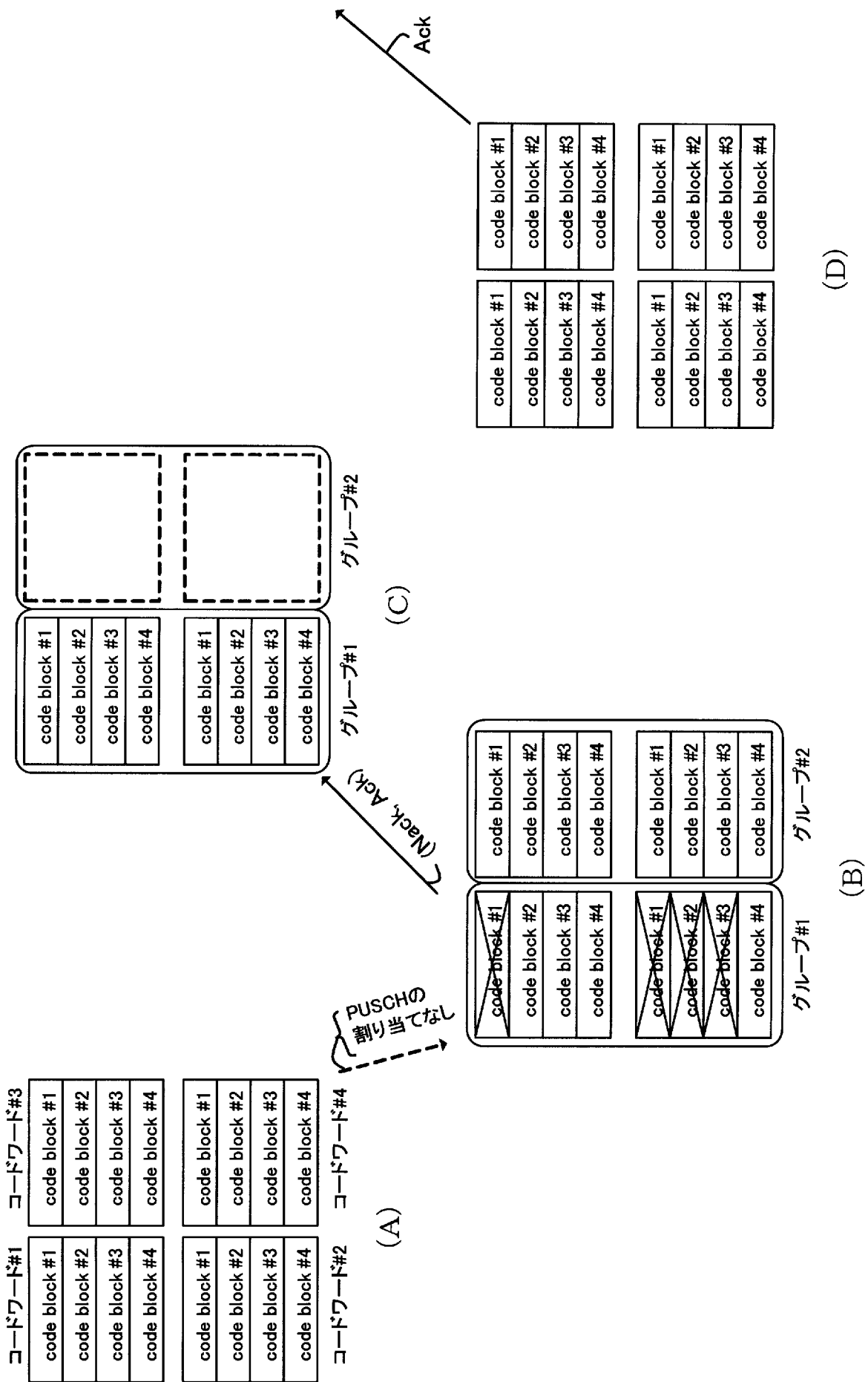
[図9]



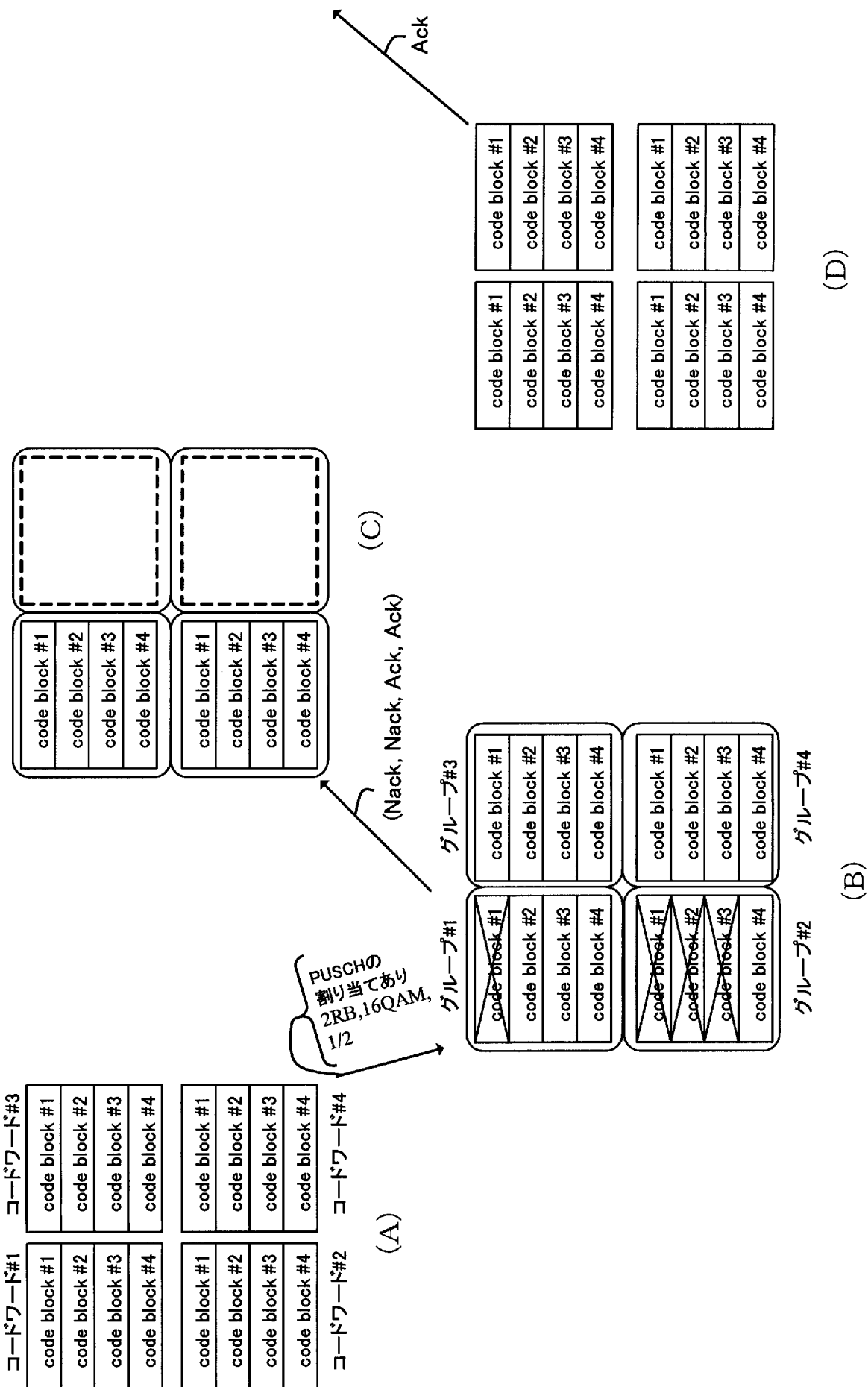
[図10]



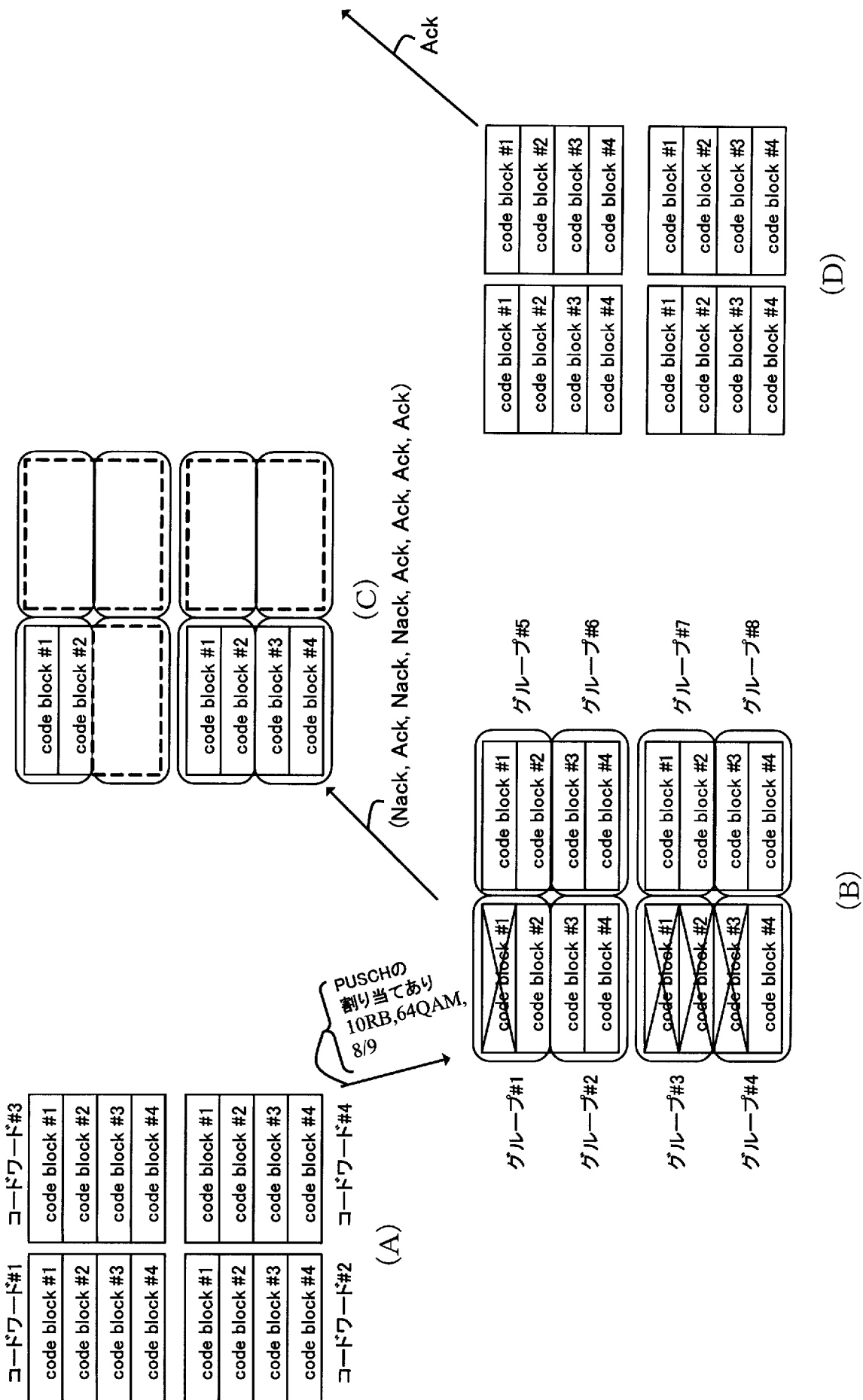
[図11]



[図12]



[図13]

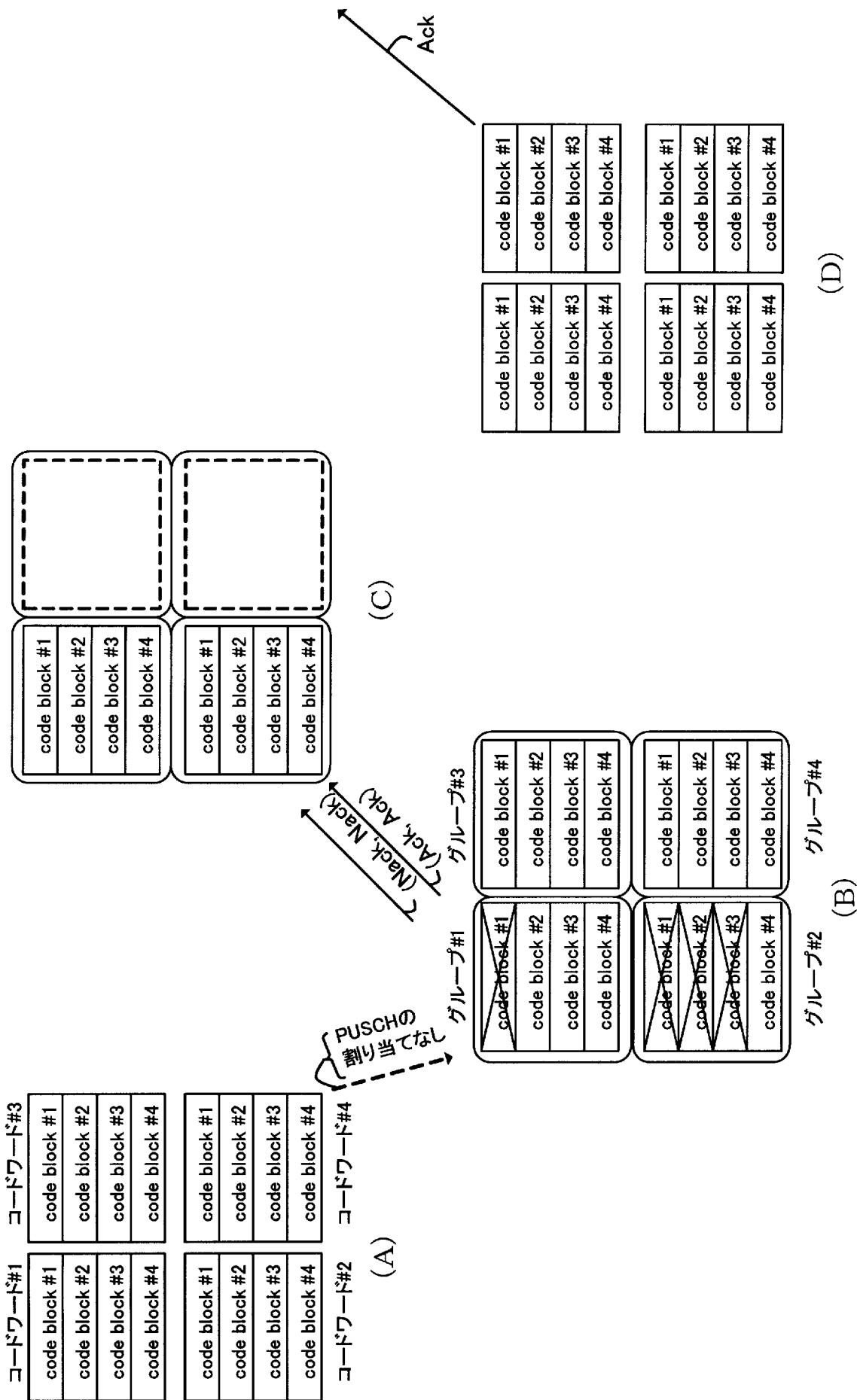


[図14]

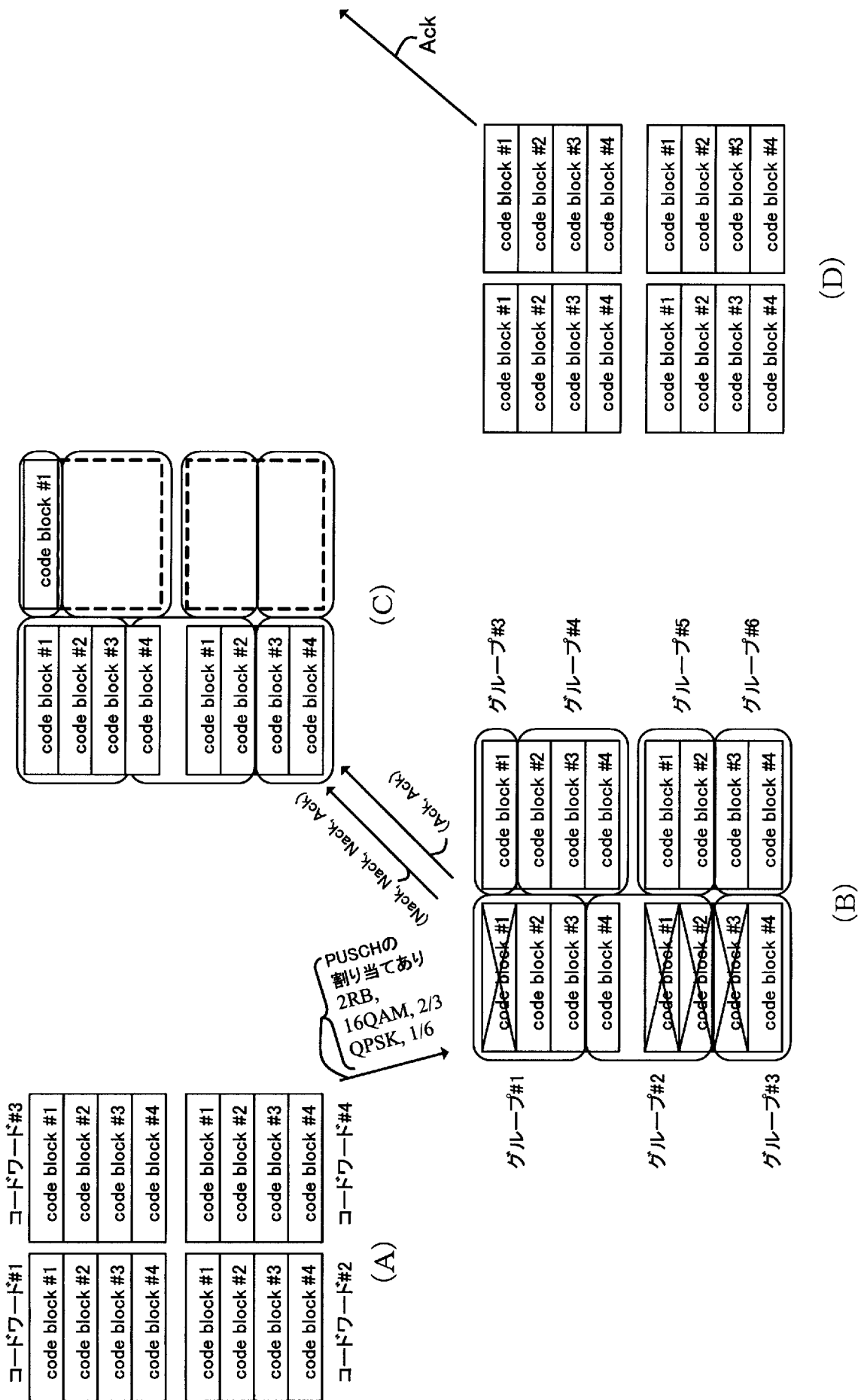
41 (25)

Modulation	Coding Rate	割当リソースブロック数												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
QPSK	1/9	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5
	1/6	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
	1/5	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5
	1/3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
16QAM	1/3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6
	2/5	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6
	1/2	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7
	2/3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7
64QAM	2/3	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7	7
	3/4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8
	4/5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8
	8/9	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	8

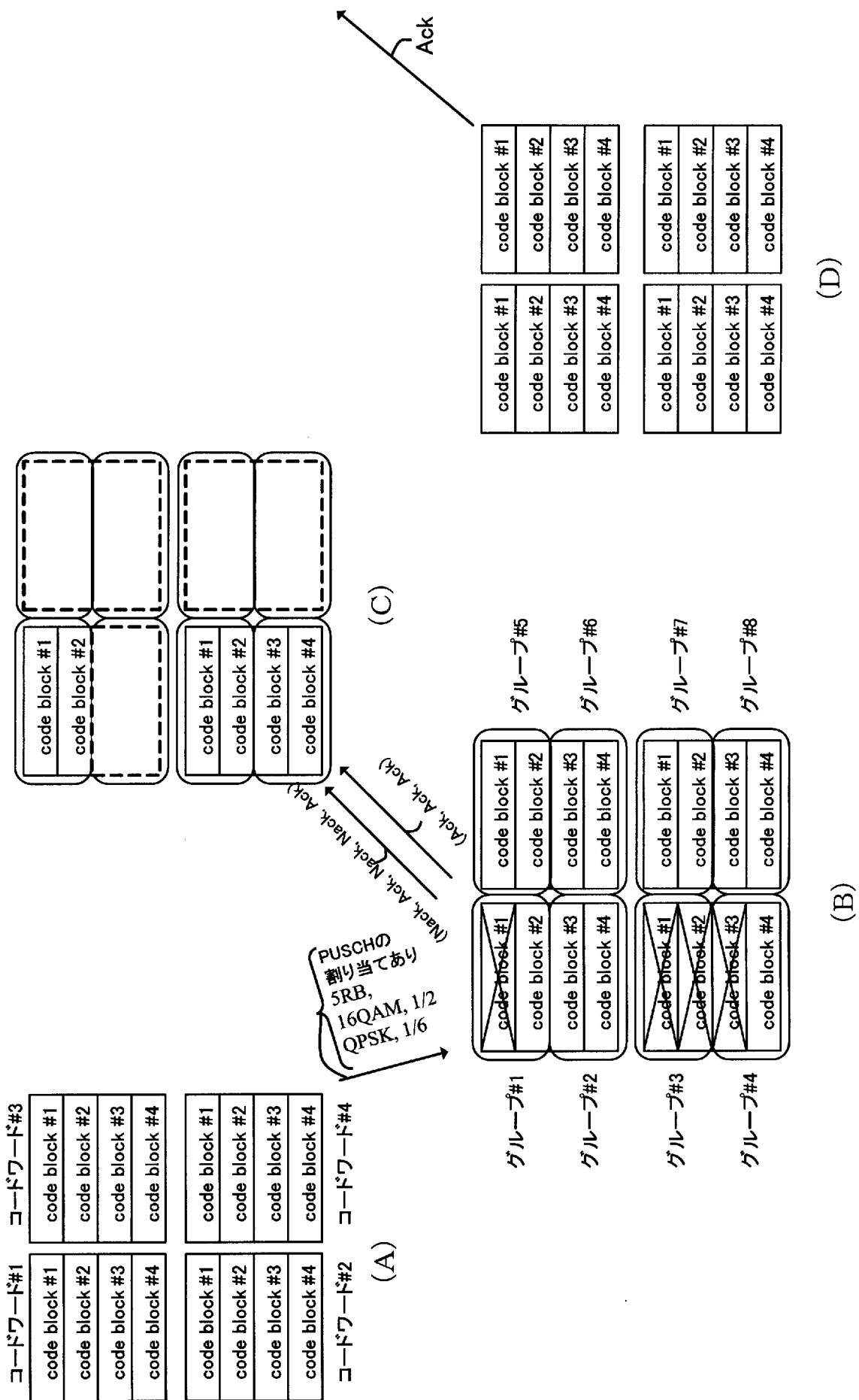
[図15]



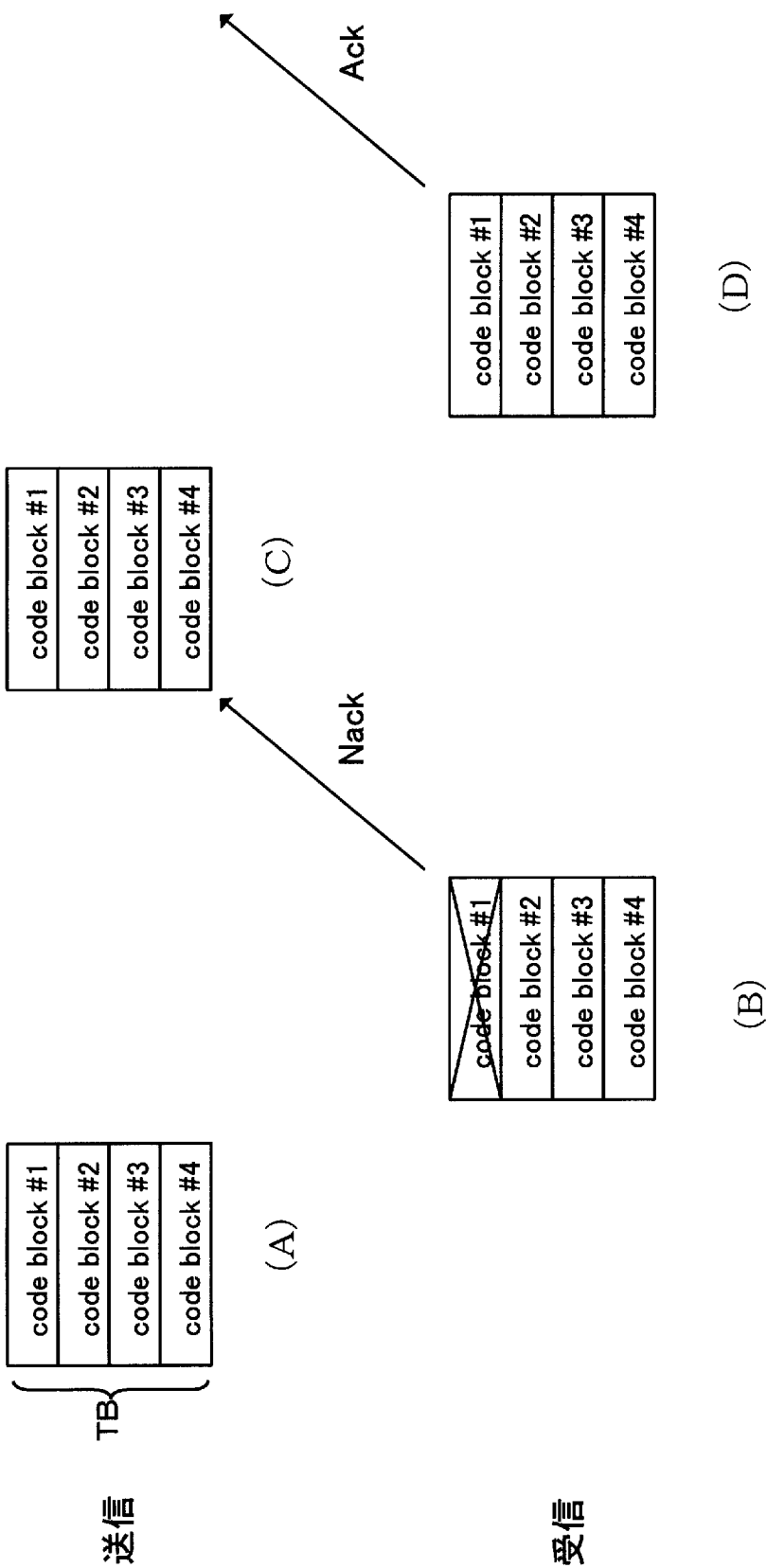
[図16]



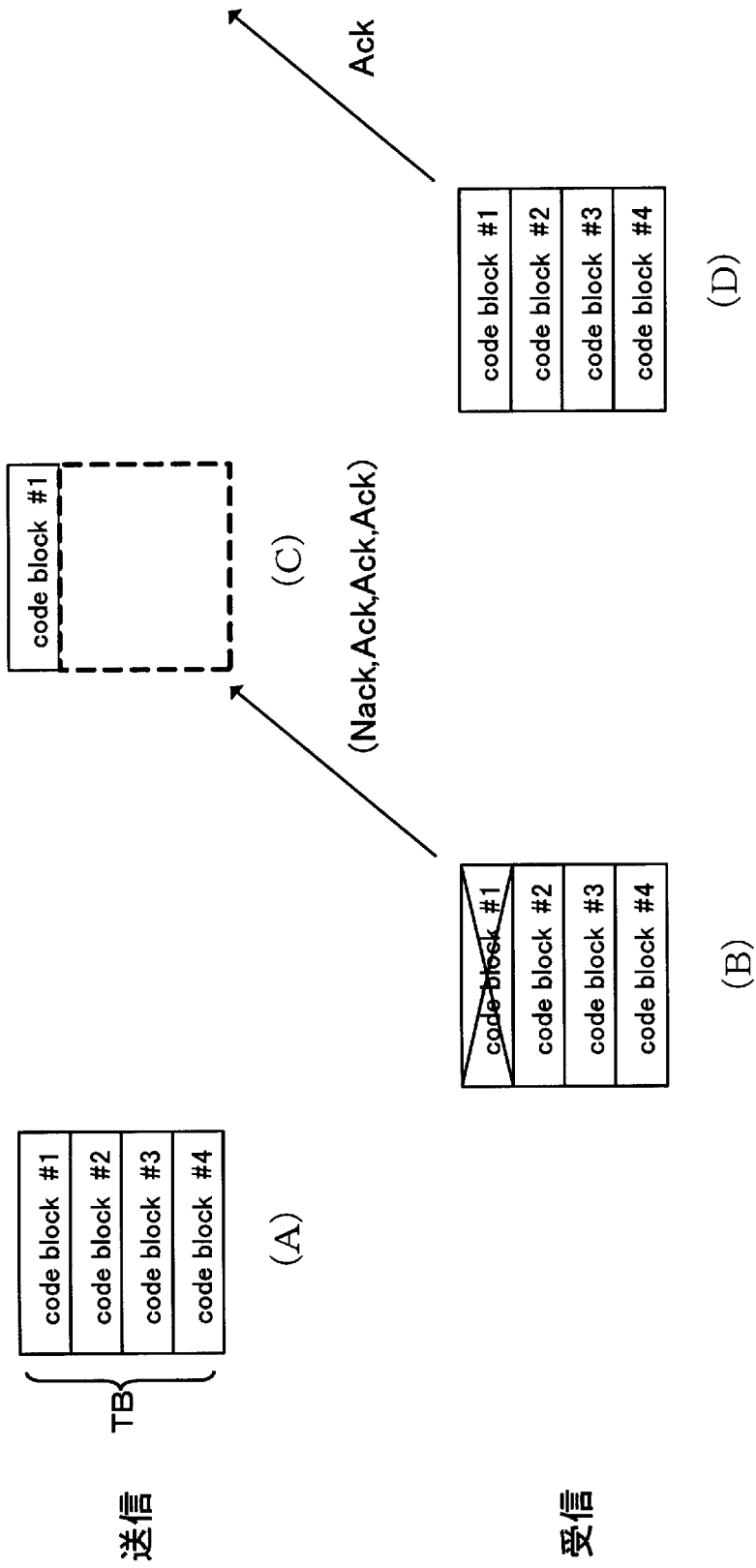
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/001326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W28/04(2009.01) i, H04L1/16(2006.01) i, H04W28/10(2009.01) i, H04W28/22(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)
H04W28/04, H04L1/16, H04W28/10, H04W28/22

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
A	JP 2002-359882 A (LG Electronics Inc.), 13 December, 2002 (13.12.02), Abstract; Par. Nos. [0016] to [0021]; Fig. 2 & US 7346037 B2 & EP 1246385 A3	1-10
A	JP 2003-8553 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 January, 2003 (10.01.03), Abstract; Claims 1 to 4; Par. Nos. [0048] to [0052]; Fig. 5 & US 2002/0196812 A1 & EP 1271833 A1 & CN 1394029 A	1-10
A	JP 2003-309538 A (Sony Corp.), 31 October, 2003 (31.10.03), Abstract; Par. Nos. [0117] to [0127]; Figs. 19 to 21 & US 2003/0236071 A1	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. 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 17 June, 2009 (17.06.09)	Date of mailing of the international search report 30 June, 2009 (30.06.09)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/001326

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-223620 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 August, 2005 (18.08.05), Abstract; Claim 7; Par. Nos. [0061] to [0073]; Figs. 9, 10 (Family: none)	1-10
A	JP 2007-526724 A (Qualcomm Inc.), 13 September, 2007 (13.09.07), Abstract; Claims 1 to 4; Par. Nos. [0042] to [0051]; Figs. 1, 2 & US 2005/0195849 A1 & EP 1730872 A & WO 2005/088887 A & CA 2558396 A & KR 10-2006-0129080 A & CN 1951055 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W28/04(2009.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04W28/10(2009.01)i, H04W28/22(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. H04W28/04, H04L1/16, H04W28/10, H04W28/22

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
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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
A	JP 2002-359882 A (エルジー電子株式会社) 2002. 12. 13, 要約、段落 1 6 - 2 1 及び図 2 & US 7346037 B2 & EP 1246385 A3	1-10
A	JP 2003-8553 A (三菱電機株式会社) 2003. 01. 10, 要約、請求項 1 - 4、段落 4 8 - 5 2 及び図 5 & US 2002/0196812 A1 & EP 1271833 A1 & CN 1394029 A	1-10
A	JP 2003-309538 A (ソニー株式会社) 2003. 10. 31, 要約、段落 1 1 7 - 1 2 7 及び図 1 9 - 2 1 & US 2003/0236071 A1	1-10

C 欄の続きにも文献が列挙されている。 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、一般的な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 17. 06. 2009	国際調査報告の発送日 30. 06. 2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 桑江 晃 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

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
A	JP 2005-223620 A (松下電器産業株式会社) 2005.08.18, 要約、請求項7、段落61-73及び図9, 10 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2007-526724 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド) 2007.09.13, 要約、請求項1-4、段落42-51及び図1, 2 & US 2005/0195849 A1 & EP 1730872 A & WO 2005/088887 A & CA 2558396 A & KR 10-2006-0129080 A & CN 1951055 A	1-10