

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5271213号  
(P5271213)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 28/04 (2009.01)

H O 4 W 28/04 1 1 O

H O 4 W 28/06 (2009.01)

H O 4 W 28/06 1 1 O

H O 4 J 99/00 (2009.01)

H O 4 J 15/00

請求項の数 9 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2009-211617 (P2009-211617)  
 (22) 出願日 平成21年9月14日(2009.9.14)  
 (65) 公開番号 特開2011-61671 (P2011-61671A)  
 (43) 公開日 平成23年3月24日(2011.3.24)  
 審査請求日 平成24年3月14日(2012.3.14)

(73) 特許権者 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100107010  
 弁理士 橋爪 健  
 (74) 代理人 100134061  
 弁理士 菊地 公一  
 (72) 発明者 竹内 敬亮  
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
 株式会社日立製作所 中央研究所内  
 (72) 発明者 片山 倫太郎  
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
 株式会社日立製作所 中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局、端末及び無線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

再送処理が互いに独立して行われる複数の下りデータパケットを多重化して、同一の端末に再送するとともに、前記再送された複数の下りデータパケットをそれぞれ復号するためのひとつ又は複数の下り制御情報を、前記同一の端末に対して送信する基地局であって、

(1) 前記基地局は、プロセス P 1 ではサブフレーム T 1 において、

データパケット A を第 1 データパケットとして第 1 レイヤ又はチャネルで、データパケット B を第 2 データパケットとして第 2 レイヤ又はチャネルで、前記端末に送信し、

下り制御情報に、該当するデータパケットが属するプロセスの識別番号であるプロセス ID が P 1、第 1 データパケットの復号処理情報がデータパケット A に適用される復号処理情報、第 2 データパケットの復号処理情報がデータパケット B に適用される復号処理情報に、それぞれ設定し、

前記サブフレーム T 1 において、データパケット A および B の復号に必要な情報を含むひとつの下り制御情報を前記端末に送信し、

(2) 一方、前記基地局は、プロセス P 2 では、サブフレーム T 1 とは異なるサブフレーム T 2 において、

データパケット C を第 1 データパケットとして第 1 レイヤ又はチャネルで、データパケ

10

20

ットDを第2データパケットとして第2レイヤ又はチャネルで、前記端末に送信し、

下り制御情報に、プロセスIDがP2、第1データパケットの復号処理情報がデータパケットCに適用される復号処理情報、第2データパケットの復号処理情報がデータパケットDに適用される復号処理情報に、それぞれ設定し、

前記サブフレームT2において、データパケットCおよびDの復号に必要な情報を含む一つの下り制御情報を、前記端末に送信し、

(3)

(i) 前記端末から受信したACK/NAK情報の内容が、データパケットA及びBのいずれかがNAKであり、データパケットC及びDのいずれかがNAKであった場合、前記基地局は、サブフレームT3において、

NAKに対応する複数のデータパケットを前記端末に再送し、

プロセスP1におけるデータパケットの再送に使用するレイヤ又はチャネルを選択し、当該データパケットに対応するレイヤ番号又は当該パケットが送信が新規送信と再送のどちらであるかを示す識別情報であるパケット番号のNDIを再送に設定し且つ再送するデータパケットに適用される復号処理情報を設定し、もう一方のレイヤ番号又はパケット番号のNDIを新規送信に設定し且つ復号処理情報とダミー値を設定することで、第1の下り制御情報を生成し、

プロセスP1におけるデータパケットの再送用として選択されなかったレイヤ又はチャネルを、プロセスP2におけるデータパケットの再送に使用するレイヤ又はチャネルとし、当該データパケットに対応するレイヤ番号又はパケット番号のNDIを再送に設定し且つ再送するデータパケットに適用される復号処理情報を設定し、もう一方のレイヤ番号又はパケット番号のNDIを新規送信に設定し且つ復号処理情報をダミー値に設定することで、第2の下り制御情報を生成し、

前記サブフレームT3において、それぞれの再送するデータパケットの復号に必要な情報を含む前記第1の下り情報及び前記第2の下り情報を前記端末に再送する、及び/又は、

(ii) 前記端末から受信したACK/NAK情報の内容が、データパケットAおよびCがACK、データパケットBおよびDがNAKであった場合、前記基地局は、サブフレームT3において、

データパケットBおよびDを前記端末に再送し、

前記第1の下り制御情報に、プロセスIDがP1、第1データパケットのNDIが新規送信、第1データパケットの復号処理情報がダミーの値、第2データパケットのNDIが再送、第2データパケットの復号処理情報がデータパケットBに適用される復号処理情報に、それぞれ設定し、

前記第2の下り制御情報に、プロセスIDがP2、第1データパケットのNDIが新規送信、第1データパケットの復号処理情報がダミーの値、第2データパケットのNDIが再送、第2データパケットの復号処理情報がデータパケットDに適用される復号処理情報に、それぞれ設定し、

サブフレームT3において、データパケットBの復号に必要な情報を含む前記第1の下り制御情報と、データパケットDの復号に必要な情報を含む前記第2の下り制御情報を、前記端末に送信する、前記基地局。

## 【請求項2】

前記基地局は、

再送パケットが2個以上存在した場合には、優先度1位となった再送パケットを前回送信したときに多重された他の再送パケットが存在するか否かを判定し、

存在する場合には、当該再送パケット2個を選択し、

一方、存在しない場合には、優先度2位となった再送を前回送信したときに多重された

10

20

30

40

50

他の再送パケットが存在するか否かを判定し、

存在する場合には、優先度 1 位の再送パケット 1 個のみを選択し、一方、存在しない場合には、優先度 1 位および 2 位の再送パケットを各 1 個ずつ選択することを特徴とする請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 3】

再送処理が互いに独立して行われる複数の下りデータパケットが多重化され同一の基地局から再送された再送信号を受信するとともに、前記複数の下りデータパケットをそれぞれ復号するための複数の制御信号を、前記同一の基地局から受信する端末であって、

10

( 1 ) 前記基地局は、プロセス P 1 ではサブフレーム T 1 において、

データパケット A を第 1 データパケットとして第 1 レイヤ又はチャネルで、データパケット B を第 2 データパケットとして第 2 レイヤ又はチャネルで、前記端末に送信し、

下り制御情報に、該当するデータパケットが属するプロセスの識別番号であるプロセス ID が P 1、第 1 データパケットの該当するデータパケットの送信が新規送信と再送のどちらであるかを表す N D I が新規送信、第 1 データパケットの復号処理情報がデータパケット A に適用される復号処理情報、第 2 データパケットの N D I が新規送信、第 2 データパケットの復号処理情報がデータパケット B に適用される復号処理情報に、それぞれ設定し、

前記サブフレーム T 1 において、データパケット A および B の復号に必要な情報を含む一つの下り制御情報を前記端末に送信し、

20

( 2 ) 一方、前記基地局は、プロセス P 2 では、サブフレーム T 1 とは異なるサブフレーム T 2 において、

データパケット C を第 1 データパケットとして第 1 レイヤ又はチャネルで、データパケット D を第 2 データパケットとして第 2 レイヤ又はチャネルで、前記端末に送信し、

下り制御情報に、プロセス ID が P 2、第 1 データパケットの N D I が新規送信、第 1 データパケットの復号処理情報がデータパケット C に適用される復号処理情報、第 2 データパケットの N D I が新規送信、第 2 データパケットの復号処理情報がデータパケット D に適用される復号処理情報に、それぞれ設定し、

30

前記サブフレーム T 2 において、データパケット C および D の復号に必要な情報を含む一つの下り制御情報を、前記端末に送信し、

( 3 ) 前記基地局は、前記端末から受信した A C K / N A K 情報の内容が、データパケット A 及び B のいずれかが N A K であり、データパケット C 及び D のいずれかが N A K であったときに、前記基地局は、サブフレーム T 3 において、

N A K に対応する複数のデータパケットを前記端末に再送し、

プロセス P 1 におけるデータパケットの再送に使用するレイヤ又はチャネルを選択し、当該データパケットに対応するレイヤ番号又は当該パケットが送信が新規送信と再送のどちらであるかを示す識別情報であるパケット番号の N D I を再送に設定し且つ再送するデータパケットに適用される復号処理情報を設定し、もう一方のレイヤ番号又はパケット番号の N D I を新規送信に設定することで、第 1 の下り制御情報を生成し、

40

プロセス P 1 におけるデータパケットの再送用として選択されなかったレイヤ又はチャネルを、プロセス P 2 におけるデータパケットの再送に使用するレイヤ又はチャネルとし、当該データパケットに対応するレイヤ番号又はパケット番号の N D I を再送に設定し且つ再送するデータパケットに適用される復号処理情報を設定し、もう一方のパケット番号の N D I を新規送信に設定することで、第 2 の下り制御情報を生成し、

前記サブフレーム T 3 において、それぞれの再送するデータパケットの復号に必要な情報を含む前記第 1 の下り情報及び前記第 2 の下り情報を前記端末に再送した場合、

50

(4) サブフレーム T 3 で 2 つの前記下り制御情報を受信した前記端末は、

受信した下り制御情報のうち、下り制御チャネル番号の小さな下り制御チャネルにより伝送されたものを参照して復号した再送パケットの A C K または N A K は、2 ビットの A C K / N A K 情報の中の、当該パケットのデータパケット番号に対応するビットに設定し、2 ビットの A C K / N A K 情報の中の残りのビットには、もう一方の下り制御チャネルにより伝送されたものを参照して復号した再送パケットの A C K または N A K を設定し、

前記端末は、サブフレーム T 3 ' において、2 個のデータパケットの復号結果を表すひとつの A C K / N A K 情報を前記基地局に送信し、

(5) 前記端末は、

10

通知された下り制御チャネルの復号結果を参照し、

下り制御チャネルの復号結果に、データパケット番号とレイヤ番号又はチャネル番号が同じであることを示す情報が含まれる場合には、上記復号結果に含まれる第 1 データパケットの復号処理情報を参照して、該当する下り共有チャネルの第 1 レイヤ又はチャネルを復号し、

下り制御チャネルの復号結果に含まれる第 2 データパケットの復号処理情報を参照して、該当する下り共有チャネルの第 2 レイヤ又はチャネルを復号し、

一方、

下り制御チャネルの復号結果に、データパケット番号とレイヤ番号又はチャネル番号が異なることを示す情報が含まれる場合には、上記復号結果に含まれる第 2 データパケットの復号処理情報を参照して、該当する下り共有チャネルの第 1 レイヤ又はチャネルを復号し、

20

下り制御チャネルの復号結果に含まれる第 1 データパケットの復号処理情報を参照して、該当する下り共有チャネルの第 2 レイヤ又はチャネルを復号する、  
前記端末。

#### 【請求項 4】

前記端末は、二つの下り制御情報を受信した場合、下り制御チャネル番号が小さい下り制御情報を参照して復号されるデータパケット B に該当する第 2 データパケットに対応するビットに、データパケット B の A C K または N A K を設定し、残りの第 1 データパケットに対応するビットに、データパケット D の A C K または N A K を設定すること、

30

及び / 又は、

前記端末は、1 個の下り制御情報しか受信しない場合、前記端末サブフレーム T 3 において、下り制御チャネル番号の小さい順に、下り制御チャネルの復号を試み、復号された 1 個の下り制御チャネルに含まれる下り制御情報を参照し、下り共有チャネルにて伝送された 2 個のデータパケットの復号処理を行い、

正しい復号処理情報が設定されているデータパケットについては、2 ビットの A C K / N A K 情報の中の当該パケット番号に対応するビットに、復号結果に応じて A C K または N A K を設定し、ダミーの復号処理情報が設定されているデータパケットについては、2 ビットの A C K / N A K 情報の中の当該パケット番号に対応するビットに、常に N A K を設定する

40

ことを特徴とする請求項 3 に記載の端末。

#### 【請求項 5】

前記端末は、

下り制御情報受信数が 2 であれば、第 1 の下り制御情報及び第 2 の下り制御情報のそれぞれについて、

第 1 データパケットの N D I を参照し、第 1 データパケットが再送パケットであるか否

50

かを判定し、

第1データパケットが再送パケットであった場合には、第1データパケットの復号結果に従い、ACK/NACK情報の中の第1データパケットの情報を表すビットに設定し、

第2データパケットのNDIを参照し、第2データパケットが再送パケットであった場合には、第2データパケットの復号結果に従い、ACK/NACK情報の中の第2データパケットの情報を表すビットに設定し、

ひとつのACK/NACK情報を、上り制御チャネルにより、前記基地局に送信すること、

及び/又は、

10

前記端末は、

下り制御情報受信数が1であれば、該下り制御情報について、

第1データパケットのNDIを参照し、第1データパケットが再送パケットであるか否かを判定し、

第1データパケットが再送パケットであった場合には、第1データパケットの復号結果に従い、ACK/NACK情報の中の第1データパケットの情報を表すビットに設定し、

第2データパケットのNDIを参照し、第2データパケットが再送パケットであった場合には、下り共有チャネル受信処理部から通知された第2データパケットの復号結果に従い、ACK/NACK情報の中の第2データパケットの情報を表すビットに設定し、

20

ひとつのACK/NACK情報を、上り制御チャネルにより、前記基地局に送信することを特徴とする請求項3に記載の端末。

#### 【請求項6】

再送処理が互いに独立して行われる複数の下りデータパケットを多重化して、同一の端末に再送するとともに、前記再送された複数の下りデータパケットをそれぞれ復号するためのひとつ又は複数の下り制御情報を、前記同一の端末に対して送信する前記基地局であって、

(1) 前記基地局は、プロセスP1ではサブフレームT1において、

データパケットAを第1データパケットとして第1レイヤ又はチャネルで、データパケットBを第2データパケットとして第2レイヤ又はチャネルで、前記端末に送信し、

30

下り制御情報に、該当するデータパケットが属するプロセスの識別番号であるプロセスIDがP1、第1及び第2データパケットと第1及び第2レイヤとの対応関係を表すSwapが無、第1データパケットの該当するデータパケットの送信が新規送信と再送のどちらであるかを表すNDIが新規送信、第1データパケットの復号処理情報がデータパケットAに適用される復号処理情報、第2データパケットのNDIが新規送信、第2データパケットの復号処理情報がデータパケットBに適用される復号処理情報に、それぞれ設定し、

前記サブフレームT1において、データパケットAおよびBの復号に必要な情報を含むひとつの下り制御情報を前記端末に送信し、

40

(2) 一方、前記基地局は、プロセスP2では、サブフレームT1とは異なるサブフレームT2において、

データパケットCを第1データパケットとして第1レイヤ又はチャネルで、データパケットDを第2データパケットとして第2レイヤ又はチャネルで、前記端末に送信し、

下り制御情報に、プロセスIDがP2、第1データパケットのNDIが新規送信、第1データパケットの復号処理情報がデータパケットCに適用される復号処理情報、第2データパケットのNDIが新規送信、第2データパケットの復号処理情報がデータパケットDに適用される復号処理情報に、それぞれ設定し、

前記サブフレームT2において、データパケットCおよびDの復号に必要な情報を含むひとつの下り制御情報を、前記端末に送信し、

50

( 3 )

( i ) 前記端末から受信した A C K / N A K 情報の内容が、データパケット A 及び B のいずれかが N A K であり、データパケット C 及び D のいずれかが N A K であった場合、前記基地局は、サブフレーム T 3 において、

N A K に対応する複数のデータパケットをそれぞれサブフレーム T 1 及び T 2 で送ったレイヤで、前記端末に再送し、

第 1 の再送プロセスにおけるデータパケットの再送に使用するレイヤ又はチャネルを選択し、当該データパケットに対応するパケット番号の N D I を再送に設定し且つ再送するデータパケットに適用される復号処理情報を設定し、

第 1 の再送プロセスの再送用として選択されなかったレイヤ又はチャネルを、第 2 の再送プロセスにおけるデータパケットの再送に使用するレイヤ又はチャネルとし、当該データパケットに対応するパケット番号の N D I を再送に設定し且つ再送するデータパケットに適用される復号処理情報を設定することで、

1 個の下り制御情報を生成し、

前記サブフレーム T 3 において、それぞれの再送するデータパケットの復号に必要な 1 個の下り情報を前記端末に再送する、

及び / 又は、

( i i ) 前記端末から受信した A C K / N A K 情報の内容が、データパケット A および D が A C K 、 B および C が N A K であった場合、前記基地局は、サブフレーム T 3 において、

データパケット B を第 2 レイヤ又はチャネルで、データパケット C を第 1 レイヤ又はチャネルで、前記端末に再送し、

下り制御情報には、S w a p が無、第 1 データパケットのプロセス I D が P 2 、第 1 データパケットの N D I が再送、第 1 データパケットの復号処理情報がデータパケット C に適用される復号処理情報、第 2 データパケットのプロセス I D が P 1 、第 2 データパケットの N D I が再送、第 2 データパケットの復号処理情報がデータパケット B に適用される復号処理情報に、それぞれ設定し、

データパケット B および C の復号に必要な情報を含む一つの下り制御情報を、前記端末に送信する

前記基地局。

#### 【請求項 7】

前記基地局は、

前記決定されたレイヤ又はチャネルが、第 1 および第 2 の再送プロセスにおいて再送されるデータパケットのいずれか一方のみについて、当該データパケットの新規送信に用いられたレイヤ又はチャネルと異なり、他方のデータパケットについては当該データパケットの新規送信に用いられたレイヤ又はチャネルと同一である場合には、2 個の下り制御情報を生成する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の基地局。

#### 【請求項 8】

再送処理が互いの独立して行われる複数の下りデータパケットが多重化され同一の基地局から再送された再送信号を受信するとともに、前記複数の下りデータパケットをそれぞれ復号するための複数の制御信号を、前記同一の基地局から受信する端末であって、

( 1 ) 前記基地局は、プロセス P 1 ではサブフレーム T 1 において、

データパケット A を第 1 データパケットとして第 1 レイヤ又はチャネルで、データパケット B を第 2 データパケットとして第 2 レイヤ又はチャネルで、前記端末に送信し、

前記サブフレーム T 1 において、データパケット A および B の復号に必要な情報を含む

10

20

30

40

50

一つの下り制御情報を前記端末に送信し、

(2) 一方、前記基地局は、プロセス P2 では、サブフレーム T1 とは異なるサブフレーム T2 において、

データパケット C を第 1 データパケットとして第 1 レイヤ又はチャネルで、データパケット D を第 2 データパケットとして第 2 レイヤ又はチャネルで、前記端末に送信し、

前記サブフレーム T2 において、データパケット C および D の復号に必要な情報を含む一つの下り制御情報を、前記端末に送信し、

(3) 前記端末から受信した ACK / NAK 情報の内容が、データパケット A 及び B のいずれかが NAK であり、データパケット C 及び D のいずれかが NAK であった場合、前記基地局は、サブフレーム T3 において、

10

NAK に対応する複数のデータパケットをそれぞれサブフレーム T1 及び T2 で送ったレイヤで、前記端末に再送し、

第 1 の再送プロセスにおけるデータパケットの再送に使用するレイヤ又はチャネルを選択し、当該データパケットに対応するパケット番号の NDI を再送に設定し且つ再送するデータパケットに適用される復号処理情報を設定し、

第 1 の再送プロセスの再送用として選択されなかったレイヤ又はチャネルを、第 2 の再送プロセスにおけるデータパケットの再送に使用するレイヤ又はチャネルとし、当該データパケットに対応するパケット番号の NDI を再送に設定し且つ再送するデータパケットに適用される復号処理情報を設定することで、1 個の下り制御情報を生成し、

20

前記サブフレーム T3 において、それぞれの再送するデータパケットの復号に必要な 1 個の下り情報を前記端末に再送する、  
場合、

(4) 前記端末は、

該下り制御情報について、

第 1 データパケットの復号結果に従い ACK / NAK 情報の中の第 1 データパケットの情報を表すビットに設定し、第 2 データパケットの復号結果に従い ACK / NAK 情報の中の第 2 データパケットの情報を表すビットに設定し、

ひとつの ACK / NAK 情報を、上り制御チャネルにより、前記基地局に送信する、  
前記端末。

30

#### 【請求項 9】

前記下り制御情報の復号処理情報は、

データパケットに適用される MCS (Modulation and Coding Scheme) 番号を表す MCS と、

該当するデータパケットにおいて誤り訂正符号化されたデータのどの部分を送信するかを表す RV (Redundancy Version) と、  
を含むこと、

40

及び / 又は、

前記下り制御情報は、さらに、

該当する下り共有チャネルに割り当てられるリソースブロックの数および周波数方向の位置を表すリソース割当情報と、

データパケットを空間多重する際の行列演算又はプリコーディングに用いられるプリコーディング行列番号を表す PMI (Precoder Matrix Index) と、  
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の基地局。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、基地局、端末及び無線通信システムに係り、特に、セルラ無線通信システム、およびセルラ無線通信システムを構成する無線基地局装置および無線端末装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

無線通信の高速化、大容量化を目的として、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) を採用する無線通信方式の研究開発が進んでいる。OFDMは、周波数の異なる直交する複数の副搬送波を用いて情報を伝送する方式であり、送信側では、伝送するデータを周波数領域で生成し、IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) により時間領域の信号に変換して無線信号として送信する。受信側では、FFT (Fast Fourier Transform) により、時間領域から周波数領域の信号に変換して元の情報を取り出す。

10

OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) は、各々の副搬送波を複数の端末に割り当て、OFDMによる多重化を行うことで、多元接続を実現する方式である。

OFDMAを用いたセルラ無線通信方式の規格の代表的なものとしては、LTEが挙げられる。LTEでは、基地局が、上り、下りそれぞれについて、サブフレームと呼ばれる予め決められた時間区間ごとに、予め決められた数の副搬送波を単位とする周波数リソースを割り当てる。

20

また、LTEでは、適応変調が用いられている。これは、データパケット送信の際の変調方式および誤り訂正符号の符号化率 (MCS = Modulation and Coding Scheme) を複数種定義し、その中からチャネル状態に応じて最適なものを選択する方式であり、これらの決定も基地局が行う。

## 【 0 0 0 3 】

下りデータパケットの送信の際には、当該データパケットの送信に使用される周波数リソース、および当該データパケットに適用されるMCSを含めた下り制御情報が、当該データパケットと同じサブフレームで送信される。

端末は、自宛の下り制御情報の有無を毎サブフレーム監視する。

その結果、自宛の下り制御情報が存在する場合には、端末は、当該サブフレームの、下り制御情報にて指定された周波数リソースを参照し、下り制御情報にて指定されたMCSを適用して、受信したデータパケットの復号処理を行う。

30

自宛の下り制御情報が存在しない場合には、端末は当該サブフレームでは下り受信処理は行わない。

端末は、復号処理の結果、復号に成功した場合にはACKを、また復号に失敗した場合にはNAKを、下りデータパケット受信の4サブフレーム後に、基地局に送信する。

## 【 0 0 0 4 】

端末から基地局にNAKが通知された場合、基地局はHARQ (Hybrid Automatic Retransmission Request) によるデータパケットの再送を行う。

40

HARQは、パケットをサブパケットに分割して順次送信し、前回までの受信電力と再送時の受信電力の合成や、誤り訂正符号の冗長ビットの追加により、再送回数の増加とともに復号に成功する確率を改善していく再送方式である。

## 【 0 0 0 5 】

LTEでは、個々のデータパケットの再送を管理するために、HARQプロセスと呼ばれる概念が存在し、基地局は一つの端末につき最大8個のHARQプロセスを管理することができる。

これにより、あるデータパケットを送信した後、そのパケットに対するACKを待たずに、次のデータパケットを送信することが可能になっている。

## 【 0 0 0 6 】

50



L T Eでは、データパケットを空間多重して同一の周波数・時間リソースで送信することにより伝送容量を増大させるM I M O ( M u l t i p l e - I n p u t M u l t i p l e - O u t p u t ) 技術が用いられている。

M I M Oのうち、複数のデータパケットを空間多重するものはM u l t i C o d e w o r d M I M O ( M C W - M I M O ) と呼ばれており、L T Eでは最大2個のデータパケットを空間多重することが可能である。

M C W - M I M Oの場合、データパケット2個分のM C Sが一つの下り制御情報により端末に通知される。

また、M C W - M I M OのH A R Qは、データパケット2個分の再送を一つのH A R Qプロセスとして管理する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許公開公報 特開2008-211411号

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】3 G P P T S 3 6 . 2 1 1 V e r s i o n 8 . 6 . 0

【非特許文献2】3 G P P T S 3 6 . 2 1 2 V e r s i o n 8 . 6 . 0

【非特許文献3】3 G P P T S 3 6 . 2 1 3 V e r s i o n 8 . 6 . 0

【非特許文献4】A. Jalali, R. Padovani, and R. Pankaj, "Data Throughput of CDMA-HDR High Efficiency-High Data Rate Personal Communication Wireless System," in Proceedings of Vehicular Technology Conference (VTC), vol. 3, pp. 1854-1858.

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

M C W - M I M Oでは、空間多重された2個のデータパケットのうち、1個のみが復号に成功し、もう1個は復号に失敗する可能性がある。

上記の状況が、異なる2個以上のH A R Qプロセスにおいて発生すると、2個以上のデータパケットを再送することが必要になる。

30

また、S I S O ( S i n g l e - I n p u t S i n g l e - O u t p u t ) やS C W - M I M O ( S i n g l e C o d e w o r d M I M O ) のH A R Qプロセスが2個以上存在する場合でも、同様に2個以上のデータパケットの再送が必要になる可能性がある。しかし、上記の2個以上のデータパケットは、異なるH A R Qプロセスにて送信されたものであるため、1個ずつ別々に再送を行わなければならない。

これにより、仮に2個のデータパケットの空間多重が可能な伝搬状況であったとしても、1個のデータパケットしか送信できないため、周波数・時間リソースの利用効率が低下する。

【0010】

これに対し、システム全体のリソース利用効率を高める方法として、再送パケットに新規送信パケットを空間多重して伝送することも考えられる。

40

しかし、この方法では、特定の端末がリソースを解放せずに占有し続け、端末間の送信機会の公平性が損なわれる可能性がある。

【0011】

図1は、再送パケットと新規送信パケットの空間多重の問題点を模式的に説明した図である。

以下、上述のような課題について、図1を用いて具体的に説明する。

あるサブフレームT1において、基地局がデータパケットAおよびBをM C W - M I M Oにより伝送し、端末ではAのみ受信完了し、Bは再送が必要となったとする。

この場合、基地局は、サブフレームT1+8において、Bの再送パケットと、新規送信パ

50

ケットCとをMCW-MIMOにより伝送する。

その結果、端末でBのみ受信完了し、Cは再送が必要となったとすると、サブフレームT1+16において、Cの再送パケットと、新規送信パケットDとをMCW-MIMOにより伝送する。

このような状況が続くと、基地局は8サブフレームおきに再送パケットと新規送信パケットのMCW-MIMO送信を繰り返すことになり、結果的に相手の端末がリソースを占有し続ける状態になる。

特に、複数HARQプロセスで上記の状況が発生した場合には、特定の端末が複数のリソースを占有し続けるため、他の端末への送信機会が大きく減少することになる。なお、本発明が解決すべき課題は、再送プロセスが2個以上存在するものであれば、通信方式に関してMCW-MIMO、SISO、SCW-MIMOに限るものではなく、再送方式に関してHARQに限るものではなく、各種の通信方式及び/又は再送方式に適用可能である。

10

#### 【0012】

以上の点に鑑み、本発明の代表的な目的の一つとして、下り信号の再送に必要な周波数・時間リソース量を削減することが挙げられる。

また、本発明の他の代表的な目的として、端末間の送信機会の公平性を確保することが挙げられる。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

20

上記の課題を解決するために、本発明に係る基地局装置は、例えば、再送処理が互いに独立して行われる複数の下り信号を多重化して、同一の端末に（同時に）再送することを特徴とする。

本発明では、前記再送された複数の下り信号をそれぞれ復号するための複数の制御信号を、前記同一の端末に対して同時に送信することができる。この場合、前記複数の制御信号に共通して、前記同一の端末に割り当てる無線資源、および前記複数の下り信号の多重化のための行列演算に使用する行列を指定することができる。また、前記複数の制御信号は、複数のデータのそれぞれに対する新規送信か再送かの判別情報を有し、再送データに対して新規送信と同じデータ番号を指定し、該データ番号のデータに対する前記判別情報を、再送を意味する値に設定し、他のデータ番号のデータに対する前記判別情報を、新規送信を意味する値に設定することができる。さらに、前記複数の下り信号を伝送するための複数の搬送波が存在し、前記複数の制御信号は、前記複数の下り信号のそれぞれの再送処理を識別するための識別子を有し、前記識別子は、前記複数の搬送波の間で一意に付番されるようにしてもよい。

30

本発明では、前記再送された複数の下り信号をそれぞれ復号するための単一の制御信号を、前記同一の端末に対して同時に送信することができる。この場合、前記単一の制御信号は、前記複数の下り信号のそれぞれの再送処理を識別するための識別子を有することができる。また、前記複数の下り信号を伝送するための複数の搬送波が存在し、前記識別子は、前記複数の搬送波の間で一意に付番されるようにしてもよい。

なお、前記複数の下り信号に優先度を付与し、優先度の高いものから順に選択するようにしてもよい。

40

#### 【0014】

また、本発明に係る端末装置は、例えば、再送処理が互いに独立して行われる複数の下り信号が多重化され同一の基地局から再送された再送信号を受信することの特徴とする。

前記複数の下り信号をそれぞれ復号するための複数の制御信号を、前記同一の基地局から（同時に）受信することができる。また、前記複数の制御信号は、前記複数の下り信号のそれぞれに対する新規送信か再送かの判別情報を有し、前記判別情報が再送を示す下り信号のみを復号することができる。また、前記複数の制御信号は、下り制御チャネル番号を有する下り制御チャネルにより伝送され、前記下り制御チャネル番号が最も小さい下り制御チャネルにより伝送された制御信号を参照して受信処理を行った再送データの受信確認

50

情報を、該制御信号で指定されたデータ番号に対応するビットに載せて前記基地局に送信することができる。さらに、前記複数の下り信号をそれぞれ復号するための単一の制御信号を、前記同一の基地局から同時に受信することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、再送処理が互いに独立して行われる複数の下り信号を多重化して、同一の端末に同時に再送することにより、2個のデータパケットの空間多重が可能な伝搬状況であっても1個のデータパケットしか再送できないという事態を回避し、再送に必要な周波数・時間リソース量を削減することができる。

また、本発明によれば、削減した再送用リソースは、他の端末に割り当てることが可能になるため、端末間の送信機会の公平性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】再送パケットと新規送信パケットの空間多重の問題点を模式的に説明した図。

【図2】セルラ無線通信システムの構成図。

【図3】LTEの無線フレームの構成図。

【図4】LTEのリソースブロックの構成図。

【図5】LTEの下りチャネルの構成図。

【図6】本発明の第1の実施の形態における1個のHARQプロセスでのデータパケット新規送信のための下り制御情報の例。

【図7】本発明の第1の実施の形態における1個のHARQプロセスでの下りデータパケット送信のシーケンス図。

【図8】本発明の第1の実施の形態における2個のHARQプロセスでの下りデータパケット送信のシーケンス図。

【図9】本発明の第1の実施の形態における2個のHARQプロセスでのデータパケット新規送信のための下り制御情報の例。

【図10】本発明の第1の実施の形態における2個のHARQプロセスでのデータパケット再送のための下り制御情報の例。

【図11】本発明の第1の実施の形態の受信手順に準拠する端末装置におけるACK動作の模式図。

【図12】本発明の第1の実施の形態の受信手順に準拠しない端末装置におけるACK動作の模式図。

【図13】本発明の第1の実施の形態における基地局装置の構成図。

【図14】本発明の第1の実施の形態における基地局装置のスケジューラの全体動作フロー図。

【図15】本発明の第1の実施の形態における基地局装置のスケジューラの送信対象パケット選択処理の詳細動作フロー図。

【図16】本発明の第1の実施の形態における基地局装置のスケジューラの下り制御情報生成処理の詳細動作フロー図。

【図17】本発明の第1の実施の形態における端末装置の構成図。

【図18】本発明の第1の実施の形態における端末装置の下り制御チャネル受信処理部の動作フロー図。

【図19】本発明の第1の実施の形態における端末装置の下り共有チャネル受信処理部の動作フロー図。

【図20】本発明の第1の実施の形態における端末装置のACK/NACK判定処理部の動作フロー図。

【図21】本発明の第2の実施の形態における2個のHARQプロセスでの下りデータパケット送信のシーケンス図。

【図22】本発明の第2の実施の形態における2個のHARQプロセスでのデータパケット再送のための下り制御情報の例。

10

20

30

40

50

【図 2 3】本発明の第 2 の実施の形態における基地局装置のスケジューラの下り制御情報生成処理の詳細動作フロー図。

【図 2 4】本発明の第 2 の実施の形態における端末装置の下り制御チャネル受信処理部の動作フロー図。

【図 2 5】本発明の第 2 の実施の形態における端末装置の下り共有チャネル受信処理部の動作フロー図。

【図 2 6】本発明の第 2 の実施の形態における端末装置の A C K / N A K 判定処理部の動作フロー図。

【図 2 7】本発明の第 3 の実施の形態における 2 個の H A R Q プロセスでの下りデータパケット送信のシーケンス図。

10

【図 2 8】本発明の第 3 の実施の形態における 2 個の H A R Q プロセスでのデータパケット新規送信のための下り制御情報の例。

【図 2 9】本発明の第 3 の実施の形態における 2 個の H A R Q プロセスでのデータパケット再送のための下り制御情報の例。

【図 3 0】本発明の第 3 の実施の形態における基地局装置のスケジューラの下り制御情報生成処理の詳細動作フロー図。

【図 3 1】本発明の第 4 の実施の形態におけるステップ 3 3 0 5 にて送信される二つの下り制御情報の例。

【図 3 2】本発明の第 4 の実施の形態における無線区間の物理チャネルの構成図。

【図 3 3】本発明の第 4 の実施の形態における二つの H A R Q プロセスにおける下りデータパケット送信のシーケンス図。

20

【図 3 4】本発明の第 4 の実施の形態におけるステップ 3 3 0 1 および 3 3 0 2 にて送信される下り制御情報の例。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

A . 第 1 の実施の形態

#### 1 . フレーム構成

本発明を適用した第 1 の実施の形態について、図 2 から図 2 0 を用いて説明する。

図 2 に、セルラ無線通信システムの構成図を示す。

30

セルラ通信システムは、一般には、図 2 に示すように、複数の基地局装置と複数の端末装置から構成される。基地局装置 2 0 1 a、2 0 1 b はそれぞれ、有線回線によってネットワーク 2 0 3 に接続される。端末装置 2 0 2 a、2 0 2 b は無線回線によってそれぞれ基地局装置 2 0 1 a、2 0 1 b に接続し、ネットワーク 2 0 3 との通信が可能な仕組みになっている。

なお、基地局装置 2 0 1 a と 2 0 1 b の構成や動作は同一であるため、以下では基地局装置 2 0 1 と総称する。同様に、端末装置 2 0 2 a と 2 0 2 b は端末装置 2 0 2 と総称する。

【 0 0 1 8 】

以下では、無線回線は、L T E の仕様に準拠するものとして説明するが、L T E に限られない。なお、L T E の無線回線の仕様の詳細は、例えば、非特許文献 1 に規定されている。

40

図 3 に、L T E の無線フレーム構成を示す。

L T E の無線フレームは 1 0 m s であり、無線フレームを 1 0 分割したサブフレーム ( 1 m s ) ごとにデータパケットが送信される。1 つのサブフレームは、さらに長さ 0 . 5 m s で 6 または 7 O F D M シンボルからなるスロット 2 個に分かれており、スロット単位で周波数ホッピングを行うことが可能となっている。

図 4 に、L T E のリソースブロックの構成図を示す。

ここで、図 4 に示すような、1 スロットにおける連続 1 2 本の副搬送波からなる無線リソースは、リソースブロック ( R B ) と呼ばれる。また、1 O F D M シンボルおよび 1 本の

50

副搬送波からなる、無線リソースの最小単位は、リソースエレメント ( R E ) と呼ばれる。

図 5 に、L T E の物理チャネルの配置を示す。

サブフレームの先頭の 1 ないし 4 O F D M シンボルからなる領域 ( 以下では下り制御領域と呼ぶ ) には、下り制御領域が占有する O F D M シンボル数を通知する物理チャネル、上りデータパケット送信に対する基地局からの A C K / N A K を伝送する物理チャネル、および下り制御情報 ( 下りデータパケットの受信に必要な情報、上りデータパケットの送信に必要な情報、上り送信電力指示のいずれか ) を伝送するための物理チャネルが配置される。

このうち、下り制御情報を送信するための物理チャネルを、以下では下り制御チャネルと呼ぶ。

下り制御チャネルは、36 R E からなる C C E ( C o n t r o l   C h a n n e l   E l e m e n t ) を単位としている。

端末は、下り制御領域の中の下り制御チャネルが配置される部分のうち、基地局から付与された端末識別番号に応じて決められた範囲の復号を試みる。

その結果、復号に成功した C C E が存在すれば、当該 C C E に含まれる下り制御情報を参照する。

なお、以下では、下りデータパケット伝送を考えるため、「下り制御情報」は下りデータパケットの受信に必要な情報を指すものとする。

下り制御領域に後続するサブフレーム末尾までの領域は、各端末が共通に使用でき、下りデータパケットを伝送するための物理チャネルはこの領域に配置される。

以下では上記物理チャネルを下り共有チャネルと呼ぶ。

各々の下り共有チャネルには、連続する 12 本の副搬送波、すなわち R B の周波数リソース量を最小単位とする周波数リソースが基地局のスケジューラによって割り当てられる。また、例えば 1 サブフレーム ( 2 スロット ) 単位での時間リソースの割当が行われる。このため、下り共有チャネルが占有するリソース量は、しばしば R B 数により表現される。

【 0 0 1 9 】

## 2 . 下り制御情報及び通信シーケンス

図 6 に、データパケットの M C W - M I M O 伝送の際に、基地局から端末に送信される下り制御情報の例を示す。

下り制御情報は、リソース割当情報 ( R B   i n d e x ) 、プロセス ID ( P r o c e s s   I D ) 、 S w a p 、 N D I ( N e w   D a t a   I n d i c a t o r ) 、 M C S 、 R V ( R e d u n d a n c y   V e r s i o n ) 、 P M I ( P r e c o d e r   M a t r i x   I n d e x ) の各フィールドを有する。

リソース割当情報は、該当する下り共有チャネルに割り当てられる R B の数および周波数方向の位置を表す。

プロセス ID は、該当するデータパケットが属する H A R Q プロセスの識別番号であり、0 から 7 までの値をとる。( この例では、P 1 として示している。 )

S w a p は、データパケット ( P a c k e t   1 、 P a c k e t   2 ) と M C W - M I M O のレイヤとの対応関係を表し、値が 0 であれば、第 1 データパケットと第 1 レイヤ、第 2 データパケットと第 2 レイヤがそれぞれ対応する。

また、S w a p の値が 1 であれば、第 1 データパケットと第 2 レイヤ、第 2 データパケットと第 1 レイヤがそれぞれ対応する。

N D I は、該当するデータパケットの送信が新規送信と再送のどちらであるかを表す 1 ビットの識別情報であり、新規送信の場合には、同じ H A R Q プロセスで前回送信したときの N D I のビットを反転させ、再送の場合にはビット反転を行わない。

M C S は、データパケットに適用される M C S 番号を表す。M C S 番号は、例えば、非特許文献 3 の表 7 . 1 . 7 . 1 - 1 に定義されている。

R V は、該当するデータパケットにおいて誤り訂正符号化されたデータのどの部分を送信するかを表し、0 から 3 までの値をとる。

10

20

30

40

50

P M I は、データパケットを空間多重する際の行列演算（プリコーディング）に用いられるプリコーディング行列番号を表す。プリコーディング行列番号は、例えば、非特許文献 2 の表 5 . 3 . 3 . 1 . 5 - 4 および 5 . 3 . 3 . 1 . 5 - 5 に定義されている。

M C W - M I M O の場合、M C S、N D I および R V は 2 個のデータパケットそれぞれについて指定される。

その他のフィールドは、2 個のデータパケットで共通である。

#### 【 0 0 2 0 】

図 7 に、単一の H A R Q プロセスにおける下りデータパケット送信のシーケンス図を示す。

まず、あるサブフレーム T において、基地局 2 0 1 はデータパケット A および B を、M C W - M I M O により端末 2 0 2 に送信し、同時に、A および B の復号に必要な情報を含む下り制御情報を端末 2 0 2 に送信する（ステップ 7 0 1）。これらのデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 2 0 2 は、サブフレーム T + 4 において、A C K / N A K 情報を基地局 2 0 1 に送信する（ステップ 7 0 2）。

ステップ 7 0 2 にて送信される A C K / N A K 情報の内容が、データパケット A および B のいずれも A C K であった場合には、A および B の送信は完了する。

図 7 ( a ) のように、データパケット A および B のいずれも N A K であった場合には、基地局 2 0 1 は、T + 4 より後のあるサブフレーム T ' において、ステップ 7 0 1 と同様に、データパケット A および B を、M C W - M I M O により端末 2 0 2 に再送し、同時に下り制御情報を端末 2 0 2 に送信する（ステップ 7 0 3 a）。これらのデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 2 0 2 は、サブフレーム T ' + 4 において、A C K / N A K 情報を基地局 2 0 1 に送信する（ステップ 7 0 4 a）。

図 7 ( b ) のように、データパケット A または B のいずれか一方が N A K であった場合には、基地局 2 0 1 は、T + 4 より後のあるサブフレーム T " において、N A K となったデータパケットを、端末 2 0 2 に再送する。このとき、再送するデータパケットとは異なる新規のデータパケットを、再送するデータパケットとともに、M C W - M I M O により送信しても良い。また、これらのデータパケットと同時に、当該データパケットの復号に必要な下り制御情報を、端末 2 0 2 に送信する（ステップ 7 0 3 b）。これらのデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 2 0 2 は、サブフレーム T " + 4 において、A C K / N A K 情報を基地局 2 0 1 に送信する（ステップ 7 0 4 b）。

#### 【 0 0 2 1 】

図 8 に、二つの H A R Q プロセスにおける下りデータパケット送信のシーケンス図を示す。

まず、H A R Q プロセス P 1 では、あるサブフレーム T 1 において、基地局 2 0 1 が、データパケット A および B を、M C W - M I M O により端末 2 0 2 に送信し、同時に、A および B の復号に必要な情報を含む、一つの下り制御情報を、端末 2 0 2 に送信する（ステップ 8 0 1）。

なお、ここでは、ステップ 8 0 1 において、データパケット A を第 1 データパケットとして第 1 レイヤで伝送し、データパケット B を第 2 データパケットとして第 2 レイヤで伝送するものとする。

ステップ 8 0 1 において上記のデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 2 0 2 は、サブフレーム T 1 + 4 において、A C K / N A K 情報を基地局 2 0 1 に送信する（ステップ 8 0 3）。

一方、H A R Q プロセス P 2 では、サブフレーム T 1 とは異なるサブフレーム T 2 において、基地局 2 0 1 が、データパケット C および D を、M C W - M I M O により端末に送信し、同時に、C および D の復号に必要な情報を含む、一つの下り制御情報を、端末 2 0 2 に送信する（ステップ 8 0 2）。

なお、ここでは、ステップ 8 0 2 において、データパケット C を第 1 データパケットとして第 1 レイヤで伝送し、データパケット D を第 2 データパケットとして第 2 レイヤで伝送するものとする。

ステップ 802 において上記のデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 202 は、サブフレーム T2 + 4 において、ACK / NAK 情報を基地局 201 に送信する（ステップ 804）。

【0022】

図 9 に、ステップ 801 および 802 にて送信される下り制御情報の例を示す。

図 9 (a) はステップ 801 にて送信される下り制御情報であり、プロセス ID が P1、Swap が 0、第 1 データパケットの NDI が 1、第 1 データパケットの MCS および RV がデータパケット A に適用される MCS 番号および RV、第 2 データパケットの NDI が 1、第 2 データパケットの MCS および RV がデータパケット B に適用される MCS 番号および RV に、それぞれ設定されている。

10

図 9 (b) はステップ 802 にて送信される下り制御情報であり、プロセス ID が P2、Swap が 0、第 1 データパケットの NDI が 1、第 1 データパケットの MCS および RV がデータパケット C に適用される MCS 番号および RV、第 2 データパケットの NDI が 1、第 2 データパケットの MCS および RV がデータパケット D に適用される MCS 番号および RV に、それぞれ設定されている。

なお、図 9 (a) と (b) ではリソース割当および PMI が同一の値となっているが、これらは異なる値でも良い。

ステップ 802 または 804 のいずれかにて送信される ACK / NAK 情報の内容が、2 つのデータパケットのいずれも ACK であった場合には、該当する HARQ プロセスにおけるデータパケット送信は完了する。このとき、他方の HARQ プロセスの動作は、対応する ACK / NAK 情報の内容が、少なくとも 1 つのデータパケットについて NAK であった場合には、ステップ 703 a もしくは 703 b に従う。

20

次に、ステップ 803 にて送信される ACK / NAK 情報の内容が、データパケット A および B のいずれか一方が ACK、他方が NAK であり、かつ、ステップ 804 にて送信される ACK / NAK 情報の内容が、データパケット C および D のいずれか一方が ACK、他方が NAK であった場合を考える。

ここでは仮に、データパケット A および C が ACK、B および D が NAK であったとする。

この場合、基地局 201 は、ステップ 803 および 804 が完了した後のあるサブフレーム T3 において、データパケット B および D を、MCW - MIMO により端末に再送する。

30

同時に、基地局 201 は、データパケット B の復号に必要な情報を含む下り制御情報と、データパケット D の復号に必要な情報を含む下り制御情報を、端末 202 に送信する（ステップ 805）。すなわち、ステップ 805 では、データパケットと二つの下り制御情報を送信する。

なお、ここでは、ステップ 805 において、データパケット B を第 1 レイヤで伝送し、データパケット D を第 2 レイヤで伝送するものとする。

【0023】

図 10 に、ステップ 805 にて送信される二つの下り制御情報の例を示す。

図 10 (a) では、プロセス ID が P1、Swap が 1、第 1 データパケットの NDI が 0、第 2 データパケットの NDI が 1、第 2 データパケットの MCS および RV がデータパケット B に適用される MCS 番号および RV に、それぞれ設定されている。第 1 データパケットの MCS および RV には、ダミーの値が設定されている。

40

図 10 (b) では、プロセス ID が P2、Swap が 0、第 1 データパケットの NDI が 0、第 2 データパケットの NDI が 1、第 2 データパケットの MCS がデータパケット D に適用される MCS 番号に、それぞれ設定されている。第 1 データパケットの MCS および RV には、ダミーの値が設定されている。

なお、図 10 (a) でデータパケット B の MCS 番号および RV を第 2 データパケットのフィールドに設定しているのは、LTE では MCW - MIMO におけるデータパケット番号は新規送信時と再送時で同一にする必要があるためである。

50

また、図10(a)では、第2データパケットであるデータパケットBを第1レイヤで送信するために、S w a pを1に設定している。図10(b)についても、同様の規則に従ってデータパケット番号およびS w a pの値が決定される。

図10(a)および(b)のリソース割当およびP M Iは、同一の値を設定する。

ステップ805において上記のデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末202は、サブフレームT3+4において、A C K / N A K情報を基地局201に送信する(ステップ806)。

ステップ806では、2個のデータパケットの復号結果を表す2ビットのA C K / N A K情報が1個だけ送信される。

ここで、2ビットのA C K / N A K情報の生成規則は以下の通りである。

ステップ805にて受信した下り制御情報のうち、下り制御チャネル番号の小さな下り制御チャネルにより伝送されたものを参照して復号した再送パケットのA C KまたはN A Kは、2ビットのA C K / N A K情報の中の、当該パケットのデータパケット番号に対応するビットに設定される。

2ビットのA C K / N A K情報の中の残りのビットには、もう一方の下り制御チャネルにより伝送されたものを参照して復号した再送パケットのA C KまたはN A Kが設定される。

#### 【0024】

図11に、ステップ805において図10に示す下り制御情報およびデータパケットを受信したときのA C K / N A K情報の生成方法を模式的に示す。

図10(a)を伝送する下り制御チャネル番号の方が小さいとすると、図10(a)を参照して復号されるデータパケットBに該当する第2データパケットに対応するビットに、データパケットBのA C KまたはN A Kが設定され、残りの第1データパケットに対応するビットに、データパケットDのA C KまたはN A Kが設定される。

#### 【0025】

なお、端末装置によっては、一つのサブフレームにおいて1個の下り制御情報しか受信しない可能性もある。

そのような端末装置における、ステップ805のデータパケットおよび2個の下り制御情報の受信について、以下で説明する。

端末装置は、サブフレームT3において、下り制御チャネル番号の小さい順に、下り制御チャネルの復号を試み、復号に成功した下り制御チャネルが存在すれば、その時点で下り制御チャネルの復号処理を終了する。

次に、復号された1個の下り制御チャネルに含まれる下り制御情報を参照し、下り共有チャネルにて伝送された2個のデータパケットの復号処理を行う。

このとき、参照される下り制御情報には、一方のデータパケットについては正しいM C SおよびR Vが設定されているため、当該パケットの復号処理を行うことができる。

しかし、もう一方のデータパケットについてはダミーのM C SおよびR Vが設定されているため、正しく復号処理を行うことができない。

この結果、正しいM C SおよびR Vが設定されているパケットについては、2ビットのA C K / N A K情報の中の当該パケット番号に対応するビットに、復号結果に応じてA C KまたはN A Kが設定される。

また、ダミーのM C SおよびR Vが設定されているパケットについては、2ビットのA C K / N A K情報の中の当該パケット番号に対応するビットに、常にN A Kが設定される。

#### 【0026】

図12に、ステップ805において図10(a)に示すひとつの下り制御情報およびデータパケットを受信したときのA C K / N A K情報の生成方法を模式的に示す。

図10(a)を伝送する下り制御チャネル番号の方が小さいとすると、端末装置202では図10(a)のみが参照され、データパケットBのみ復号処理が行われる。

その結果、データパケットBに該当する第2データパケットに対応するビットに、データパケットBのA C KまたはN A Kが設定され、残りの第1データパケットに対応するビッ

10

20

30

40

50



トにはN A Kが設定される。

【 0 0 2 7 】

ここで、図 1 1 と図 1 2 を比較すると、2 ビットの A C K / N A K 情報はいずれも、データパケット D についての A C K もしくは N A K が、第 1 データパケットに対応するビットに、またデータパケット B についての A C K もしくは N A K が、第 2 データパケットに対応するビットに、それぞれ設定されている。

このため、2 ビットの A C K / N A K 情報を受信した基地局装置 2 0 1 は、端末装置が一つのサブフレームにおいて2個の下り制御情報を受信するか否かに関係なく、データパケット B および D について、次の再送動作を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

10

3 . 装置構成及び動作フロー

以下、図 8 から図 1 1 までに述べた動作を実現するための、基地局装置 2 0 1 および端末装置 2 0 2 の構成と動作フローについて、図 1 3 から図 2 0 までを用いて説明する。

【 0 0 2 9 】

3 - 1 . 基地局

図 1 3 は、基地局装置 2 0 1 の構成を示すブロック図である。

基地局装置 2 0 1 は、アンテナ 1 3 0 0、R F 処理部 1 3 1 0、物理層処理部 1 3 2 0、L 2 処理部 1 3 3 0、上位層処理部 1 3 4 0、ネットワークインタフェース 1 3 5 0 を備える。

R F 処理部 1 3 1 0 は、搬送波帯の信号の変復調を行う処理部であり、例えば特許文献 1 の図 8 における R F 処理部 5 0 2 と同じ構成をとることができる。

20

物理層処理部 1 3 2 0 は、物理層においてベースバンド信号処理を行う処理部であり、少なくとも下り制御チャネル送信処理部 1 3 2 1、下り共有チャネル送信処理部 1 3 2 2、上り制御チャネル受信処理部 1 3 2 3 を備える。

L 2 処理部 1 3 3 0 は、O S I 参照モデルの第 2 層（データリンク層）における信号処理を行う処理部であり、少なくとも、スケジューラ 1 3 3 1、送信バッファ 1 3 3 2 および A C K / N A K 判定処理部 1 3 3 3 を備える。

上位層処理部 1 3 4 0 は、O S I 参照モデルの第 3 層（ネットワーク層）以上の階層における信号処理を行う処理部である。

ネットワークインタフェース 1 3 5 0 は、基地局装置 2 0 1 がネットワーク 2 0 3 に接続された他の装置と通信を行うためのインタフェースである。

30

【 0 0 3 0 】

図 1 4 に、スケジューラ 1 3 3 1 の動作フローを示す。

スケジューラ 1 3 3 1 は、サブフレーム毎に、自局に接続している端末の中から、スケジューリング対象となる端末を選択する（ステップ 1 4 0 1）。

端末の選択方法としては、例えば非特許文献 4 に記載のプロポーショナル・フェアネス法の適用が考えられる。

ステップ 1 4 0 1 が完了すると、ステップ 1 4 0 1 において選択された端末全てについて、以下の動作を繰り返す。

まず、当該端末への下りデータパケット送信の際に適用する M C S（ステップ 1 4 0 2）、M I M O 適用の有無（ステップ 1 4 0 3）、プリコーディング行列（ステップ 1 4 0 4）、および当該端末に割り当てる R B の周波数位置と R B 数（ステップ 1 4 0 5）を決定する。つまり、1 4 0 5 では、時間リソースは当該サブフレーム、周波数リソースは当該周波数位置を割り当てる。

40

これらの決定には、端末から通知されるチャネル品質や、M I M O の空間多重度を表すランク情報を参照する。

次に、スケジューラ 1 3 3 1 は、送信バッファが保持している送信待ちの当該端末宛データパケットの中から、当該サブフレームにて送信するデータパケットを選択する（ステップ 1 4 0 6）。

ステップ 1 4 0 6 の処理の詳細については後述する。

50

ステップ1406が完了すると、スケジューラ1331は、ステップ1402、1403、1404および1405により決定したMCS、MIMO適用の有無、プリコーディング行列およびRBを通知するための下り制御情報を生成し(ステップ1407)、物理層処理部1320に通知する(ステップ1408)。

#### 【0031】

図15に、ステップ1406におけるスケジューラ1331のデータパケット選択処理の動作フローを示す。

なお、ここでは、ステップ1403によって、当該端末への下りデータパケット送信にMIMOを適用することが決定されているものとする。

まず、スケジューラ1331は、当該端末宛の送信待ちデータパケットの中から、再送を必要とするものを探索する(ステップ1501)。

10

ステップ1501の結果、再送を必要とする送信待ちデータパケット(以下、再送パケット)が存在しない場合には、当該端末宛に新規送信するデータパケットを選択し(ステップ1502)、処理を終了する。

ステップ1501の結果、再送パケットが存在する場合には、その数が2個以上であるかを判定し(ステップ1503)、その結果、再送パケットが1個の場合には、当該再送パケットを選択し(ステップ1504)、処理を終了する。なお、ステップ1504では、さらに新規送信パケットを1個選択するようにしてもよい。

ステップ1503の結果、再送パケットが2個以上存在した場合には、これらの再送パケットの間で優先度付けを行う(ステップ1505)。ここで、優先度付けは、新規送信を行った時点からの経過時間が長いものほど優先度を高く設定してもよいし、パケットのデータ量に基づいて優先度を設定してもよいし、パケットの種類に基づいて設定してもよい。

20

次に、ステップ1505により優先度1位となった再送パケットを前回送信したときにMIMO多重された他の再送パケットが存在するか否かを判定し(ステップ1506)、存在する場合には、当該再送パケット2個を選択し(ステップ1507)、処理を終了する。

ステップ1506の結果、優先度1位の再送パケットを前回送信したときにMIMO多重された他の再送パケットが存在しない場合には、ステップ1505により優先度2位となった再送を前回送信したときにMIMO多重された他の再送パケットが存在するか否かを判定する(ステップ1508)。

30

ステップ1508の結果、優先度2位の再送パケットを前回送信したときにMIMO多重された他の再送パケットが存在する場合には、優先度1位および2位の再送パケットを1回で再送できないため、優先度1位の再送パケット1個のみを選択し(ステップ1509)、処理を終了する。

ステップ1508の結果、優先度2位の再送パケットを前回送信したときにMIMO多重された他の再送パケットが存在しない場合には、優先度1位および2位の再送パケットを各1個ずつ選択し(ステップ1510)、処理を終了する。

このように、再送パケット間で優先度付けを行うことで、例えば、端末が受信すべきデータを優先的に再送することが可能となる。

40

#### 【0032】

図16に、ステップ1407におけるスケジューラ1331の下り制御情報生成処理の動作フローを示す。

スケジューラ1331は、まず第1の再送プロセスにおけるデータパケットの再送に使用するレイヤを選択し(ステップ1601)、当該データパケットに対応するパケット番号(レイヤ番号)のNDIを前回送信時と同じ値(再送)に(ステップ1602)、もう一方のパケット番号(レイヤ番号)のNDIを前回送信時の値をビット反転した値(新規)に設定する(ステップ1603)。

ステップ1331において選択されたレイヤが、当該データパケットの新規送信に用いられたレイヤと同一である場合には、Swapの値を0とし(ステップ1604)、そうで

50

ない場合には S w a p の値を 1 とする (ステップ 1 6 0 5 )。

以上のようにして設定された S w a p、およびステップ 1 4 0 2、1 4 0 3、1 4 0 4、1 4 0 5 により決定された値 ( R B i n d e x、P r o c e s s I D、M C S、R V、P M I ) を用いて、第 1 の下り制御情報を生成する (ステップ 1 6 0 6 )。

次にスケジューラ 1 3 3 1 は、ステップ 1 6 0 1 において第 1 の再送プロセスの再送用として選択されなかったレイヤを、第 2 の再送プロセスにおけるデータパケットの再送に使用するレイヤとし (ステップ 1 6 0 7)、当該データパケットに対応するパケット番号の N D I を前回送信時と同じ値 (再送) に (ステップ 1 6 0 8)、もう一方のパケット番号の N D I を前回送信時の値をビット反転した値 (新規) に設定する (ステップ 1 6 0 9 )

10

。ステップ 1 6 0 7 において選択されたレイヤが、当該データパケットの新規送信に用いられたレイヤと同一である場合には、S w a p の値を 0 とし (ステップ 1 6 1 0)、そうでない場合には S w a p の値を 1 とする (ステップ 1 6 1 1)。

以上のようにして設定された S w a p、およびステップ 1 4 0 2、1 4 0 3、1 4 0 4、1 4 0 5 により決定された値 ( R B i n d e x、P r o c e s s I D、M C S、R V、P M I ) を用いて、第 2 の下り制御情報を生成する (ステップ 1 6 1 2)。

#### 【 0 0 3 3 】

##### 3 - 2 . 端末

図 1 7 は、端末装置 2 0 2 の構成を示すブロック図である。

端末装置 2 0 2 は、アンテナ 1 7 0 0、R F 処理部 1 7 1 0、物理層処理部 1 7 2 0、L 2 処理部 1 7 3 0、上位層処理部 1 7 4 0 を備える。

20

R F 処理部 1 7 1 0 は、搬送波帯の信号の変復調を行う処理部であり、例えば特許文献 1 の図 9 における R F 処理部 6 0 2 と同じ構成をとることができる。

物理層処理部 1 7 2 0 は、物理層においてベースバンド信号処理を行う処理部であり、少なくとも下り制御チャネル受信処理部 1 7 2 1、下り共有チャネル受信処理部 1 7 2 2、上り制御チャネル送信処理部 1 7 2 3 を備える。

L 2 処理部 1 7 3 0 は、O S I 参照モデルの第 2 層 (データリンク層) における信号処理を行う処理部であり、少なくともデータ再構成処理部 1 7 3 1 および A C K / N A K 判定処理部 1 7 3 2 を備える。

上位層処理部 1 7 4 0 は、第 3 層 (ネットワーク層) 以上の階層における信号処理を行う処理部である。

30

#### 【 0 0 3 4 】

図 1 8 に、下り制御チャネル受信処理部 1 7 2 1 のサブフレーム毎の動作フローを示す。

下り制御チャネル受信処理部 1 7 2 1 は、新たなサブフレームの処理を開始する際に、下り制御チャネル受信数を 0 にリセットし (ステップ 1 8 0 1)、下り制御チャネルの復号を試みる (ステップ 1 8 0 2)。

その結果、復号に成功した下り制御チャネルが存在した場合には、復号して得られた情報が自宛の下り制御情報であると判断し、その内容を下り共有チャネル受信処理部 1 7 2 2 および A C K / N A K 判定処理部 1 7 3 2 に通知し (ステップ 1 8 0 3)、下り制御チャネル受信数に 1 を加える (ステップ 1 8 0 4)。

40

次いで、下り制御チャネル受信数が 2 であるか否かを判定し、1 であればステップ 1 8 0 2 を繰り返す。

下り制御チャネル受信数が 2 の場合には、下り共有チャネル受信処理部および A C K / N A K 判定処理部に下り制御チャネル受信数を通知し (ステップ 1 8 0 5)、処理を終了する。

ステップ 1 8 0 2 の結果、復号に成功した下り制御チャネルが存在しない場合には、これまでに得られているもの以外に自宛の下り制御情報が存在しないと判断し、ステップ 1 8 0 5 に進む。

#### 【 0 0 3 5 】

図 1 9 に、ステップ 1 8 0 3 において下り制御チャネル受信部から下り制御チャネルの復

50

号結果を通知されたときの、下り共有チャネル受信処理部 1722 の動作フローを示す。  
下り共有チャネル受信処理部 1722 は、新たなサブフレームの処理を開始する際に、下り制御情報参照回数を 0 にリセットし（ステップ 1901）、ステップ 1803 にて通知された下り制御チャネルの復号結果を参照する（ステップ 1902）。

ここで、下り制御チャネルの復号結果に含まれる Swap の値が 0 であった場合には、上記復号結果に含まれる第 1 データパケットの MCS、NDI および RV を参照して（ステップ 1903a）、該当する下り共有チャネルの第 1 レイヤを復号し（ステップ 1904a）、その結果を第 1 データパケットの復号結果として ACK/NACK 判定処理部 1732 に通知する（ステップ 1905a）。次に、下り制御チャネルの復号結果に含まれる第 2 データパケットの MCS、NDI および RV を参照して（ステップ 1906a）、該当する下り共有チャネルの第 2 レイヤを復号し（ステップ 1907a）、その結果を第 2 データパケットの復号結果として ACK/NACK 判定処理部 1732 に通知する（ステップ 1908a）。

10

一方、下り制御チャネルの復号結果に含まれる Swap の値が 1 であった場合には、上記復号結果に含まれる第 2 データパケットの MCS、NDI および RV を参照して（ステップ 1903b）、該当する下り共有チャネルの第 1 レイヤを復号し（ステップ 1904b）、その結果を第 2 データパケットの復号結果として ACK/NACK 判定処理部 1732 に通知する（ステップ 1905b）。次に、下り制御チャネルの復号結果に含まれる第 1 データパケットの MCS、NDI および RV を参照して（ステップ 1906b）、該当する下り共有チャネルの第 2 レイヤを復号し（ステップ 1907b）、その結果を第 1 データパケットの復号結果として ACK/NACK 判定処理部 1732 に通知する（ステップ 1908b）。

20

ステップ 1908a または 1908b が完了すると、下り共有チャネル受信処理部 1722 は、下り制御情報参照回数に 1 を加える（ステップ 1909）。

次に、下り制御情報参照回数が、ステップ 1805 にて下り制御チャネル受信処理部 1721 から通知された下り制御チャネル受信数と等しければ、処理を終了し、そうでなければステップ 1902 に戻る。

#### 【0036】

図 20 に、ACK/NACK 判定処理部 1732 の動作フローを示す。

ACK/NACK 判定処理部 1732 は、ステップ 1805 にて下り制御チャネル受信処理部 1721 から通知された下り制御チャネル受信数を参照し（ステップ 2001）、その値が 2 であれば、ステップ 1803 にて下り制御チャネル受信処理部 1721 から通知された第 1 の下り制御情報の第 1 データパケットの NDI を参照し、第 1 データパケットが再送パケットであるか否かを判定する（ステップ 2002）。

30

ステップ 2002 の結果、第 1 データパケットが再送パケットであった場合には、下り共有チャネル受信処理部 1722 から通知された第 1 データパケットの復号結果を参照し（ステップ 2003）、復号成功であれば 1、復号失敗であれば 0 を、ACK/NACK 情報の中の第 1 データパケットの情報を表すビットに設定する（ステップ 2004）。

ステップ 2002 の結果、第 1 データパケットが再送パケットでない場合には、上記第 1 の下り制御情報の第 2 データパケットの NDI を参照し、第 2 データパケットが再送パケットであるか否かを判定する（ステップ 2005）。

40

ステップ 2005 の結果、第 2 データパケットが再送パケットであった場合には、下り共有チャネル受信処理部 1722 から通知された第 2 データパケットの復号結果を参照し（ステップ 2006）、復号成功であれば 1、復号失敗であれば 0 を、ACK/NACK 情報の中の第 2 データパケットの情報を表すビットに設定する（ステップ 2007）。

ステップ 2004 もしくは 2007 を完了すると、次に、ステップ 1803 にて下り制御チャネル受信処理部 1721 から通知された第 2 の下り制御情報の第 1 データパケットの NDI を参照し、第 1 データパケットが再送パケットであるか否かを判定する（ステップ 2008）。

ステップ 2008 の結果、第 1 データパケットが再送パケットであった場合には、下り共

50

有チャネル受信処理部 1722 から通知された第 1 データパケットの復号結果を参照し (ステップ 2009)、復号成功であれば 1、復号失敗であれば 0 を、ACK/NACK 情報の中の第 2 データパケットの情報を表すビットに設定する (ステップ 2010)。

ステップ 2008 の結果、第 1 データパケットが再送パケットでない場合には、上記第 2 の下り制御情報の第 2 データパケットの NDI を参照し、第 2 データパケットが再送パケットであるか否かを判定する (ステップ 2011)。

ステップ 2011 の結果、第 2 データパケットが再送パケットであった場合には、下り共有チャネル受信処理部 1722 から通知された第 2 データパケットの復号結果を参照し (ステップ 2012)、復号成功であれば 1、復号失敗であれば 0 を、ACK/NACK 情報の中の第 1 データパケットの情報を表すビットに設定する (ステップ 2013)。

10

ステップ 2005 もしくは 2011 において、第 2 データパケットが再送パケットでない場合には、ACK/NACK 情報の中の第 1 データパケットの情報を表すビット、第 2 データパケットの情報を表すビットともに 0 を設定する (ステップ 2014)。

ステップ 2001 の結果、下り制御チャネル受信数が 1 であった場合には、下り共有チャネル受信処理部 1722 から通知された第 1 データパケットの復号結果を参照し (ステップ 2015)、復号成功であれば 1、復号失敗であれば 0 を、ACK/NACK 情報の中の第 1 データパケットの情報を表すビットに設定する (ステップ 2016)。

次に、下り共有チャネル受信処理部 1722 から通知された第 2 データパケットの復号結果を参照し (ステップ 2017)、復号成功であれば 1、復号失敗であれば 0 を、ACK/NACK 情報の中の第 2 データパケットの情報を表すビットに設定する (ステップ 2018)。

20

ステップ 2010、2013、2014、2018 のいずれかが完了すると、これらのステップにより生成された ACK/NACK 情報を、上り制御チャネル送信処理部 1723 に通知し (ステップ 2019)、処理を終了する。

#### 【0037】

なお、ステップ 2001 で、同一の無線リソースに対するスケジューリングを行う下り制御チャネルが 1 個か 2 個かを判断するが、パケット # 1 及び # 2 が両方とも新規の場合は、下り制御チャネルが 1 個になり、ステップ 2015 ~ 2018 に進む。そのため、下り制御チャネルが 2 個で、かつパケット # 1 及び # 2 がともに新規であった場合は、異常ケースと判断し、ステップ 2014 で、# 1 及び # 2 とも NACK にする。

30

#### 【0038】

上り制御チャネル送信処理部 1723 は、ACK/NACK 判定処理部から通知された ACK/NACK 情報に対し、誤り訂正符号化および変調処理を行う。

これらの処理が施された ACK/NACK 情報は、上り制御チャネルにより、RF 処理部 1711 を経由して基地局装置 201 に送信される。

#### 【0039】

端末装置 202 から上り制御チャネルを受信した基地局装置 201 は、上り制御チャネル受信処理部 1323 において、受信した上り制御チャネルを復号し、その結果得られる ACK/NACK 情報を、ACK/NACK 判定処理部 1333 に通知する。

ACK/NACK 判定処理部 1333 は、通知された ACK/NACK 情報を参照し、ACK を通知されたデータパケットを送信待ち行列から削除する。

40

#### 【0040】

本実施の形態は、各々の HARQ プロセスにおいて 2 個のデータパケットを送信し、そのうちの 1 個のみ再送が必要になった場合に、それらの再送を一つの MCW - MIMO 伝送に集約することを可能にする。これにより、MCW - MIMO により伝送されるパケットの再送に必要な時間方向のリソース量を半分程度に削減し、リソース利用効率の向上を図ることができる。

また、本発明の送受信方式をサポートしない端末に対しても、MCW - MIMO で伝送された 2 個のデータパケットのうちの 1 個は復号可能であり、かつ上記 2 個のデータパケットの再送処理の継続が可能である。なお、本実施の形態は、再送プロセスが 2 個以上存在

50

するものであれば、通信方式に関してM C W - M I M O、S I S O、S C W - M I M Oに限るものではなく、再送方式に関してH A R Qに限るものではない。

【 0 0 4 1 】

B . 第 2 の実施の形態

本発明を適用した第 2 の実施の形態について、図 2 1 から図 2 6 を用いて説明する。

【 0 0 4 2 】

第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態と比較して、図 1 に示した、基地局装置 2 0 1、端末装置 2 0 2 およびネットワーク 2 0 3 からなる全体構成、およびそれらの機器の内部構成は同じであるが、基地局装置 2 0 1 および端末装置 2 0 2 の動作、および基地局装置 2 0 1 と端末装置 2 0 2 との間で送受信される情報が異なっている。

10

【 0 0 4 3 】

1 . 下り制御情報及び送信シーケンス

図 2 1 に、二つの H A R Q プロセスにおける下りデータパケット送信のシーケンス図を示す。

図 2 1 は、図 8 と比較して、ステップ 8 0 3 にて送信される A C K / N A K 情報の内容が、M C W - M I M O により伝送される 2 個のデータパケットのいずれか一方が A C K、他方が N A K であり、かつ、ステップ 8 0 4 にて送信される A C K / N A K 情報の内容が、M C W - M I M O により伝送される 2 個のデータパケットのいずれか一方が A C K、他方が N A K であった場合のシーケンスが異なっている。

20

【 0 0 4 4 】

ここでは仮に、図 2 1 の下り制御情報とともにデータパケット A および B、C および D を、それぞれ別々の H A R Q プロセスで M C W - M I M O により伝送し、データパケット A および D が A C K、B および C が N A K であったとする。

この場合、基地局 2 0 1 は、ステップ 8 0 3 および 8 0 4 が完了した後のあるサブフレーム T 3 において、データパケット B および C を、M C W - M I M O により端末 2 0 2 に再送する。

同時に、基地局 2 0 1 は、B および C の復号に必要な情報を含む一つの下り制御情報を、端末 2 0 2 に送信する (ステップ 2 1 0 1)。すなわち、ステップ 2 1 0 1 では、データパケットと一つの下り制御情報を送信する。

30

なお、ステップ 2 1 0 1 では、データパケット B を第 2 レイヤで伝送し、データパケット C を第 1 レイヤで伝送するものとする。

【 0 0 4 5 】

図 2 2 に、ステップ 2 1 0 1 にて送信される下り制御情報の例を示す。

図 2 2 では、S w a p が 0、第 1 データパケットの N D I が 1、第 1 データパケットのプロセス I D が P 2、第 1 データパケットの M C S および R V がデータパケット C に適用される M C S 番号および R V、第 2 データパケットの N D I が 1、第 2 データパケットのプロセス I D が P 1、第 2 データパケットの M C S および R V がデータパケット B に適用される M C S 番号および R V に、それぞれ設定されている。

図 2 2 は、図 1 0 と比較して、プロセス I D を 2 個のデータパケットそれぞれについて指定する点が異なる。

40

【 0 0 4 6 】

ステップ 2 1 0 1 において上記のデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 2 0 2 は、サブフレーム T 3 + 4 において、A C K / N A K 情報を基地局 2 0 1 に送信する (ステップ 2 1 0 2)。

【 0 0 4 7 】

ステップ 2 1 0 2 では、二つのデータパケットの復号結果を表す 2 ビットの A C K / N A K 情報が一つだけ送信される。

ここで、2 ビットの A C K / N A K 情報は、ステップ 2 1 0 1 にて端末装置 2 0 1 が受信した下り制御情報のパケット番号に対応したビットに、該当するデータパケットの A C K

50

もしくはN A Kが設定される。

【 0 0 4 8 】

2. 装置構成及び動作フロー

次に、本実施の形態において上記に述べた動作を実現するための、基地局装置 2 0 1 および端末装置 2 0 2 の動作フローについて、図 2 3 から図 2 6 までを用いて説明する。

【 0 0 4 9 】

基地局装置 2 0 1 の構成は図 1 3 と同一であり、その中のスケジューラ 1 3 3 1 の動作フローは図 1 4 と同一であるが、ステップ 1 4 0 7 における下り制御情報生成処理の動作が図 1 6 と異なる。

【 0 0 5 0 】

図 2 3 に、ステップ 1 4 0 7 におけるスケジューラ 1 3 3 1 の下り制御情報生成処理の動作フローを示す。

スケジューラ 1 3 3 1 は、第 1 の再送プロセスにおけるデータパケットの再送に使用するレイヤを選択し(ステップ 2 3 0 1)、当該データパケットに対応するパケット番号の N D I を前回送信時と同じ値に設定する(ステップ 2 3 0 2)。

また、ステップ 2 3 0 1 において第 1 の再送プロセスの再送用として選択されなかったレイヤを、第 2 の再送プロセスにおけるデータパケットの再送に使用するレイヤとし(ステップ 2 3 0 3)、当該データパケットに対応するパケット番号の N D I を前回送信時と同じ値に設定する(ステップ 2 3 0 4)。

ステップ 2 3 0 1 および 2 3 0 3 にて決定されたレイヤが、いずれも当該データパケットの新規送信に用いられたレイヤと同一である場合には、S w a p の値を 0 とする(ステップ 2 3 0 5)。

また、ステップ 2 3 0 1 および 2 3 0 3 にて決定されたレイヤが、いずれも当該データパケットの新規送信に用いられたレイヤと異なる場合には、S w a p の値を 1 とする(ステップ 2 3 0 6)。

ステップ 2 3 0 5、2 3 0 6 のいずれかが完了すると、これらのステップにて設定された S w a p、およびステップ 1 4 0 2、1 4 0 3、1 4 0 4、1 4 0 5 ( R B i n d e x、P r o c e s s I D、M C S、R V、P M I ) により決定された値を用いて、1 個の下り制御情報を生成する(ステップ 2 3 0 7)。

なお、ステップ 2 3 0 1 および 2 3 0 3 において決定されたレイヤが、第 1 および第 2 の再送プロセスにおいて再送されるデータパケットのいずれか一方のみについて、当該データパケットの新規送信に用いられたレイヤと異なり、他方のデータパケットについては当該データパケットの新規送信に用いられたレイヤと同一である場合には、本実施の形態の方式では対応することができないため、第 1 の実施の形態と同様に、2 個の制御情報を生成する(ステップ 2 3 0 8)。

【 0 0 5 1 】

一方、端末装置 2 0 2 については、構成は図 1 7 と同一であるが、下り制御チャネル受信処理部 1 7 2 1、下り共有チャネル受信処理部 1 7 2 2 および A C K / N A K 判定処理部 1 7 3 2 の動作が、第 1 の実施の形態と異なっている。

【 0 0 5 2 】

図 2 4 に、下り制御チャネル受信処理部 1 7 2 1 のサブフレーム毎の動作フローを示す。

下り制御チャネル受信処理部 1 7 2 1 は、新たなサブフレームが開始されると、下り制御チャネルの復号を試みる(ステップ 2 4 0 1)。

その結果、復号に成功した下り制御チャネルが存在した場合には、復号して得られた情報が自宛の下り制御情報であると判断し、その内容を下り共有チャネル受信処理部 1 7 2 2 および A C K / N A K 判定処理部 1 7 3 2 に通知して(ステップ 2 4 0 2)、処理を終了する。

ステップ 2 4 0 1 の結果、復号に成功した下り制御チャネルが存在しない場合には、自宛の下り制御情報が存在しないと判断し、処理を終了する。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

図 25 に、ステップ 1803 において下り制御チャネル受信部から下り制御チャネルの復号結果を通知されたときの、下り共有チャネル受信処理部 1722 の動作フローを示す。下り共有チャネル受信処理部 1722 は、新たなサブフレームが開始されると、ステップ 1803 にて通知された下り制御チャネルの復号結果を参照する（ステップ 2501）。以降、ステップ 1908a もしくは 1908b が完了するまでの動作は、図 19 と同じである。

ステップ 1908a もしくは 1908b が完了すると、下り共有チャネル受信処理部 1722 は処理を終了する。

#### 【0054】

図 26 に、ACK/NAK 判定処理部 1732 の動作フローを示す。

10

ACK/NAK 判定処理部 1732 は、下り共有チャネル受信処理部 1722 から通知された第 1 データパケットの復号結果を参照し（ステップ 2601）、復号成功であれば 1、復号失敗であれば 0 を、ACK/NAK 情報の中の第 1 データパケットの情報を表すビットに設定する（ステップ 2602）。

次に、下り共有チャネル受信処理部 1722 から通知された第 2 データパケットの復号結果を参照し（ステップ 2603）、復号成功であれば 1、復号失敗であれば 0 を、ACK/NAK 情報の中の第 2 データパケットの情報を表すビットに設定し（ステップ 2604）、処理を終了する。

#### 【0055】

本実施の形態は、第 1 の実施の形態と比較して、複数の HARQ プロセスの再送を集約して MCW-MIMO 伝送を行う際にも、基地局から端末に送信する下り制御情報は一つで良いため、制御情報の伝送によるオーバーヘッドを低減することができる。なお、本実施の形態は、再送プロセスが 2 個以上存在するものであれば、通信方式に関して MCW-MIMO、SISO、SCW-MIMO に限るものではなく、再送方式に関して HARQ に限るものではない。

20

#### 【0056】

### C. 第 3 の実施の形態

本発明を適用した第 3 の実施の形態について、図 27 から図 31 を用いて説明する。

#### 【0057】

30

第 3 の実施の形態は、第 1 の実施の形態と比較して、図 1 に示した、基地局装置 201、端末装置 202 およびネットワーク 203 からなる全体構成、およびそれらの機器の内部構成は同じであるが、基地局装置 201 の動作、および基地局装置 201 と端末装置 202 との間で送受信される情報が異なっている。

#### 【0058】

#### 1. 下り制御情報及び送信シーケンス

図 27 に、二つの HARQ プロセスにおける下りデータパケット送信のシーケンス図を示す。

まず、HARQ プロセス P1 では、あるサブフレーム T1 において、基地局 201 はデータパケット A を端末 202 に送信し、同時に、データパケット A の復号に必要な情報を含む、一つの下り制御情報を、端末 202 に送信する（ステップ 2701）。

40

ステップ 2701 において上記のデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 202 は、サブフレーム T1 + 4 において、ACK/NAK 情報を基地局 201 に送信する（ステップ 2703）。

一方、HARQ プロセス P2 では、サブフレーム T1 とは異なるサブフレーム T2 において、基地局 201 は端末 202 に対し、データパケット B を端末 202 に送信し、同時に、データパケット B の復号に必要な情報を含む、一つの下り制御情報を、端末 202 に送信する（ステップ 2702）。

ステップ 2702 において上記のデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 202 は、サブフレーム T2 + 4 において、ACK/NAK 情報を基地局 201 に送信する（

50



ステップ 2704)。

図 28 に、ステップ 2701 および 2702 にて送信される下り制御情報の例を示す。

図 28 (a) はステップ 2701 にて送信される下り制御情報であり、プロセス ID が P1、NDI が 1、MCS および RV がデータパケット A に適用される MCS 番号および RV に、それぞれ設定されている。

図 28 (b) はステップ 2702 にて送信される下り制御情報であり、プロセス ID が P2、NDI が 1、MCS および RV がデータパケット B に適用される MCS 番号および RV に、それぞれ設定されている。

なお、図 28 (a) と (b) ではリソース割当が同一の値となっているが、これらは異なる値でも良い。

ステップ 2703 および 2704 にて送信される ACK / NAK 情報の内容がいずれも NAK であった場合、基地局 201 は、ステップ 2703 および 2704 が完了した後のあるサブフレーム T3 において、データパケット A および B を、MCW - MIMO により端末 202 に再送する。

同時に、基地局 201 は、A の復号に必要な情報を含む下り制御情報と、B の復号に必要な情報を含む下り制御情報とを、端末 202 に送信する (ステップ 2705)。すなわち、ステップ 2705 では、データパケットと二つの下り制御情報を送信する。

なお、ステップ 2705 では、データパケット A を第 1 レイヤで伝送し、データパケット B を第 2 レイヤで伝送するものとする。

図 29 に、ステップ 2705 にて送信される二つの下り制御情報の例を示す。

図 29 (a) では、プロセス ID が P1、Swap が 0、第 1 データパケットの NDI が 1、第 1 データパケットの MCS および RV がデータパケット A に適用される MCS 番号および RV、第 2 データパケットの NDI が 0 に、それぞれ設定されている。第 2 データパケットの MCS および RV には、ダミーの値が設定されている。

図 29 (b) では、プロセス ID が P2、Swap が 0、第 1 データパケットの NDI が 0、第 2 データパケットの NDI が 1、第 2 データパケットの MCS がデータパケット B に適用される MCS 番号に、それぞれ設定されている。第 1 データパケットの MCS および RV には、ダミーの値が設定されている。

図 29 (a) および (b) のリソース割当および PMI は、同一の値を設定する。

ステップ 2705 において上記のデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 202 は、サブフレーム T3 + 4 において、ACK / NAK 情報を基地局 201 に送信する (ステップ 2706)。

ステップ 2706 では、2 個のデータパケットの復号結果を表す 2 ビットの ACK / NAK 情報が 1 個だけ送信される。

ここで、2 ビットの ACK / NAK 情報の生成規則は、第 1 の実施の形態におけるステップ 806 とは異なり、二つの下り制御情報を参照して第 1 データパケットおよび第 2 データパケットを復号した結果を、そのまま対応するビットに設定する。

【0059】

## 2. 装置構成及び動作フロー

図 27 から図 29 までに述べた動作を実現するための、基地局装置 201 および端末装置 202 の構成は、第 1 の実施の形態と同じである。

また、各構成要素の動作フローは、基地局装置 201 のスケジューラ 1331 における下り制御情報生成処理、および端末装置 202 の ACK / NAK 判定処理部 1732 の動作が異なる以外は、第 1 の実施の形態と同一である。

【0060】

図 30 に、基地局装置 201 のスケジューラ 1331 における下り制御情報生成処理の動作フローを示す。

スケジューラ 1331 は、第 1 の再送プロセスにおける再送パケットを第 1 データパケット、第 2 の再送プロセスにおける再送パケットを第 2 データパケットとする。

その上で、第 1 データパケットの NDI を前回送信時と同じ値に、第 2 データパケットの

10

20

30

40

50

N D I を初期値 ( 1 又は 0 ) に設定し ( ステップ 3 0 0 1 、 3 0 0 2 ) 、次いで再送に使用するレイヤを決定する ( ステップ 3 0 0 3 ) 。

ステップ 3 0 0 3 において決定されたレイヤが第 1 レイヤである場合には S w a p の値を 0 とし ( ステップ 3 0 0 4 ) 、そうでない場合には S w a p の値を 1 とする ( ステップ 3 0 0 5 ) 。

以上のようにして設定された N D I と S w a p 、およびステップ 1 4 0 2 、 1 4 0 3 、 1 4 0 4 、 1 4 0 5 により決定された値を用いて、第 1 の下り制御情報を生成する ( ステップ 3 0 0 6 ) 。

次にスケジューラ 1 3 3 1 は、第 1 データパケットの N D I を初期値 ( 1 又は 0 ) に、第 2 データパケットの N D I を前回送信時と同じ値に設定し ( ステップ 3 0 0 7 、 3 0 0 8 ) 、ステップ 3 0 0 3 において第 1 データパケットの再送用として選択されなかったレイヤを、第 2 データパケットの再送に使用するレイヤとする ( ステップ 3 0 0 9 ) 。

ステップ 3 0 0 9 において決定されたレイヤが第 2 レイヤである場合には S w a p の値を 0 とし ( ステップ 3 0 1 0 ) 、そうでない場合には S w a p の値を 1 とする ( ステップ 3 0 1 1 ) 。

以上のようにして設定された N D I と S w a p 、およびステップ 1 4 0 2 、 1 4 0 3 、 1 4 0 4 、 1 4 0 5 により決定された値を用いて、第 2 の下り制御情報を生成する ( ステップ 3 0 1 2 ) 。

#### 【 0 0 6 1 】

端末装置 2 0 2 の A C K / N A K 判定処理部 1 7 3 2 の動作フローは、第 1 の実施の形態と同様である ( 図 2 0 及びその説明箇所参照 ) 。

#### 【 0 0 6 2 】

本実施の形態は、各々の H A R Q プロセスにおいて 1 個のデータパケットを送信している場合に、それらの再送を一つの M C W - M I M O 伝送に集約することを可能にする。これにより、S I S O や S C W - M I M O により伝送されるパケットの再送に必要な時間方向のリソース量を半分程度に削減し、リソース利用効率の向上を図ることができる。なお、本実施の形態は、再送プロセスが 2 個以上存在するものであれば、通信方式に関して M C W - M I M O 、 S I S O 、 S C W - M I M O に限るものではなく、再送方式に関して H A R Q に限るものではない。

#### 【 0 0 6 3 】

D . 第 4 の実施の形態

本発明を適用した第 4 の実施の形態について、図 3 1 から図 3 4 を用いて説明する。

第 4 の実施の形態は、第 1 の実施の形態と比較して、図 1 に示した、基地局装置 2 0 1 、端末装置 2 0 2 およびネットワーク 2 0 3 からなる全体構成、およびそれらの機器の内部構成は同じであるが、基地局装置 2 0 1 の動作、および基地局装置 2 0 1 と端末装置 2 0 2 との間で送受信される情報が異なっている。

#### 【 0 0 6 4 】

図 3 2 に、本実施の形態における無線区間の物理チャネルを示す。

本実施の形態では、周波数の異なる搬送波 X および搬送波 Y を使用し、各々の搬送波において、例えば L T E と同じ方式で伝送を行うことにより、L T E のシステム帯域を 2 倍にするのと同じ効果を実現する。なお、本実施例ではシステム帯域が 2 倍の場合、つまり搬送波が 2 つの場合を例としているが、システム帯域が 3 倍以上の場合にも当然本実施例は適用可能である。

搬送波 X のリソースブロックには、1 0 1 、 1 0 2 、 . . . の識別番号が付与されている。また、搬送波 Y のリソースブロックには、2 0 1 、 2 0 2 、 . . . の識別番号が付与されている。

なお、上記の 2 本の搬送波は、必ずしも同一の周波数帯にある必要はなく、例えば 8 0 0 M H z 帯と 2 G H z 帯の搬送波を 1 本ずつ使用することも可能である。ただし、その場合には、基地局装置 2 0 1 の R F 信号処理部 1 3 1 0 が、両方の周波数帯に対応している必

10

20

30

40

50

要がある。

ここで、基地局装置 201 が、図 32 の搬送波 X にてパケット A および B を、また搬送波 Y にてパケット C および D を、それぞれ MIMO により多重化して送信する場合を考える。ここで、搬送波 X にてパケットを送信する際に使用する HARQ プロセス ID と、搬送波 Y にてパケットを送信する際に使用する HARQ プロセス ID とは重複することが無いように設定する。

例えば、基地局 201 は、パケット A および B の送信に使用する HARQ プロセスとして P1 を割り当てる。また、パケット C および D の送信に使用する HARQ プロセスとして、P1 とは異なる P2 を割り当てる。

図 33 に、二つの HARQ プロセスにおける下りデータパケット送信のシーケンス図を示す。

10

図 33 のステップ 3301 から 3304 までは、それぞれ図 8 のステップ 801 から 804 までに対応する。

#### 【0065】

図 34 に、ステップ 3301 および 3302 にて送信される下り制御情報の例を示す。

図 34 (a) はステップ 3301 にて送信される下り制御情報であり、リソースブロックが 101、プロセス ID が P1、Swap が 0、第 1 データパケットの NDI が 1、第 1 データパケットの MCS および RV がデータパケット A に適用される MCS 番号および RV、第 2 データパケットの NDI が 1、第 2 データパケットの MCS および RV がデータパケット B に適用される MCS 番号および RV に、それぞれ設定されている。

20

図 34 (b) はステップ 3302 にて送信される下り制御情報であり、リソースブロックが 201、プロセス ID が P2、Swap が 0、第 1 データパケットの NDI が 1、第 1 データパケットの MCS および RV がデータパケット C に適用される MCS 番号および RV、第 2 データパケットの NDI が 1、第 2 データパケットの MCS および RV がデータパケット D に適用される MCS 番号および RV に、それぞれ設定されている。

#### 【0066】

次に、ステップ 3303 およびステップ 3304 において、データパケット A および C が ACK、B および D が NAK であったとする。

この場合、基地局 201 は、ステップ 3305 にて、データパケット B および D を、MCW-MIMO により多重化して端末に再送する。同時に、基地局 201 は、B の復号に必要な情報を含む下り制御情報と、D の復号に必要な情報を含む下り制御情報を、端末 202 に送信する。

30

なお、ここでは、ステップ 3305 において、搬送波 X を使用し、データパケット B を第 1 レイヤで伝送し、データパケット D を第 2 レイヤで伝送するものとする。

図 31 に、ステップ 3305 にて送信される二つの下り制御情報の例を示す。

図 31 (a) では、リソースブロックが 101、プロセス ID が P1、Swap が 1、第 1 データパケットの NDI が 0、第 2 データパケットの NDI が 1、第 2 データパケットの MCS および RV がデータパケット B に適用される MCS 番号および RV に、それぞれ設定されている。第 1 データパケットの MCS および RV には、ダミーの値が設定されている。

40

図 31 (b) では、リソースブロックが 101、プロセス ID が P2、Swap が 0、第 1 データパケットの NDI が 0、第 2 データパケットの NDI が 1、第 2 データパケットの MCS がデータパケット D に適用される MCS 番号に、それぞれ設定されている。第 1 データパケットの MCS および RV には、ダミーの値が設定されている。

#### 【0067】

ステップ 3305 において上記のデータパケットおよび下り制御情報を受信した端末 202 は、サブフレーム T3+4 において、ACK/NAK 情報を基地局 201 に送信する (ステップ 3306)。

ステップ 3306 にて送信される ACK/NAK 情報は、ステップ 806 で送信されるものと同様の規則により生成される。

50

## 【 0 0 6 8 】

上記に述べた動作を実現するための、基地局装置 2 0 1 および端末装置 2 0 2 の動作フローは、第 1 の実施の形態において図 1 4 から図 2 0 までを用いて説明した動作と同様である。

## 【 0 0 6 9 】

本実施の形態は、複数の搬送波を使用するシステムにおいて、異なる搬送波で送信されているデータどうしを多重化することにより、周波数利用効率の向上を図ることができる。なお、本実施の形態は、複数の搬送波を使用するシステムであれば、L T E のシステムに限るものではない。

## 【 産業上の利用可能性 】

10

## 【 0 0 7 0 】

本発明は L T E 規格、M C W - M I M O、H A R Q に限定されるものではなく、例えば、L T E - A d v a n c e d 規格や W i M A X 規格等の各種の通信方式及び / 又は再送方式に適用することができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 1 】

2 0 1 a	基地局装置	
2 0 1 b	基地局装置	
2 0 2 a	端末装置	
2 0 2 b	端末装置	20
2 0 3	ネットワーク	
7 0 1	基地局が 2 個の下りデータパケットを空間多重して端末に新規送信するステップ	
7 0 2	端末が新規送信された 2 個の下りデータパケットに対する A C K / N A K を基地局に送信するステップ	
7 0 3 a	基地局が 2 個の下りデータパケットを空間多重して端末に再送するステップ	
7 0 3 b	基地局が 1 個の下りデータパケットを端末に再送するステップ	
7 0 4 a	端末が再送された 2 個の下りデータパケットに対する A C K / N A K を基地局に送信するステップ	
7 0 4 b	端末が再送された 1 個の下りデータパケットに対する A C K / N A K を基地局に送信するステップ	30
8 0 1	基地局が第 1 の H A R Q プロセスに属する 2 個の下りデータパケットを空間多重して端末に新規送信するステップ	
8 0 2	基地局が第 2 の H A R Q プロセスに属する 2 個の下りデータパケットを空間多重して端末に新規送信するステップ	
8 0 3	端末が新規送信された第 1 の H A R Q プロセスに属する 2 個の下りデータパケットに対する A C K / N A K を基地局に送信するステップ	
8 0 4	端末が新規送信された第 2 の H A R Q プロセスに属する 2 個の下りデータパケットに対する A C K / N A K を基地局に送信するステップ	
8 0 5	基地局が第 1 および第 2 の H A R Q プロセスに属する 2 個の下りデータパケットを端末に再送するステップ	40
8 0 6	端末が再送された 2 個の下りデータパケットに対する A C K / N A K を基地局に送信するステップ	
1 3 0 0	基地局のアンテナ	
1 3 1 0	基地局の R F 信号処理部	
1 3 2 0	基地局の物理層処理部	
1 3 2 1	基地局の下り制御チャネル送信処理部	
1 3 2 2	基地局の下り共有チャネル送信処理部	
1 3 2 3	基地局の上り制御チャネル受信処理部	
1 3 3 0	基地局の L 2 処理部	
1 3 3 1	基地局のスケジューラ	50

- 1 3 3 2 基地局の送信バッファ
- 1 3 3 3 基地局の A C K / N A K 判定処理部
- 1 3 4 0 基地局の上位層処理部
- 1 3 5 0 基地局のネットワークインタフェース
- 1 4 0 1 基地局のスケジューラがスケジューリング対象端末を選択するステップ
- 1 4 0 2 基地局のスケジューラが下りデータパケット伝送に適用する M C S を決定するステップ
- 1 4 0 3 基地局のスケジューラが下りデータパケット伝送への M I M O 適用の有無を決定するステップ
- 1 4 0 4 基地局のスケジューラが下りデータパケット伝送に適用するプリコーディング  
行列を決定するステップ 10
- 1 4 0 5 基地局のスケジューラが下りデータパケット伝送に使用する周波数リソースを決定するステップ
- 1 4 0 6 基地局のスケジューラが下りデータパケット伝送の対象とするデータパケットを選択するステップ
- 1 4 0 7 基地局のスケジューラが下り制御情報を生成するステップ
- 1 4 0 8 基地局のスケジューラが物理層処理部に下り制御情報を通知するステップ
- 1 5 0 1 基地局のスケジューラが再送パケットを探索するステップ
- 1 5 0 2 基地局のスケジューラが新規送信パケットを選択するステップ
- 1 5 0 3 基地局のスケジューラが再送パケット数が 1 より多いか否かを判定するステップ 20
- 1 5 0 4 基地局のスケジューラが 1 個のみ存在する再送パケットを選択するステップ
- 1 5 0 5 基地局のスケジューラが 2 個以上存在する再送パケットの優先度付けを行うステップ
- 1 5 0 6 基地局のスケジューラが優先度 1 位の再送パケットの前回送信時に M I M O 多重された他の再送パケットが存在するか否かを判定するステップ
- 1 5 0 7 基地局のスケジューラが優先度 1 位の再送パケットおよびそれに M I M O 多重された再送パケットを選択するステップ
- 1 5 0 8 基地局のスケジューラが優先度 2 位の再送パケットの前回送信時に M I M O 多重された他の再送パケットが存在するか否かを判定するステップ 30
- 1 5 0 9 基地局のスケジューラが優先度 1 位の再送パケットを選択するステップ
- 1 5 1 0 基地局のスケジューラが優先度 1 位の再送パケットと優先度 2 位の再送パケットを選択するステップ
- 1 6 0 1 基地局のスケジューラが第 1 の再送プロセスに属する再送パケットの伝送に使用するレイヤを選択するステップ
- 1 6 0 2 基地局のスケジューラが第 1 の再送プロセスに属する再送パケットのに対応するパケット番号の N D I を前回送信時と同じ値に設定するステップ
- 1 6 0 3 基地局のスケジューラが第 1 の再送プロセスに属する再送パケットと異なるパケット番号の N D I を前回送信時の値をビット反転した値に設定するステップ
- 1 6 0 4 基地局のスケジューラが S w a p を 0 に設定するステップ 40
- 1 6 0 5 基地局のスケジューラが S w a p を 1 に設定するステップ
- 1 6 0 6 基地局のスケジューラが第 1 の下り制御情報を生成するステップ
- 1 6 0 7 基地局のスケジューラが第 2 の再送プロセスに属する再送パケットの伝送に使用するレイヤを選択するステップ
- 1 6 0 8 基地局のスケジューラが第 2 の再送プロセスに属する再送パケットのに対応するパケット番号の N D I を前回送信時と同じ値に設定するステップ
- 1 6 0 9 基地局のスケジューラが第 2 の再送プロセスに属する再送パケットと異なるパケット番号の N D I を前回送信時の値をビット反転した値に設定するステップ
- 1 6 1 0 基地局のスケジューラが S w a p を 0 に設定するステップ
- 1 6 1 1 基地局のスケジューラが S w a p を 1 に設定するステップ 50

- 1 6 1 2 基地局のスケジューラが第 2 の下り制御情報を生成するステップ
- 1 7 0 0 端末のアンテナ
- 1 7 1 0 端末の R F 信号処理部
- 1 7 2 0 端末の物理層処理部
- 1 7 2 1 端末の下り制御チャネル受信処理部
- 1 7 2 2 端末の下り共有チャネル受信処理部
- 1 7 2 3 端末の上り制御チャネル送信処理部
- 1 7 3 0 端末の L 2 処理部
- 1 7 3 1 端末のデータ再構成処理部
- 1 7 3 2 端末の A C K / N A K 判定処理部 10
- 1 7 4 0 端末の上位層処理部
- 1 8 0 1 端末の下り制御チャネル受信処理部が下り制御チャネル受信数を 0 に設定するステップ
- 1 8 0 2 端末の下り制御チャネル受信処理部が下り制御チャネルを復号するステップ
- 1 8 0 3 端末の下り制御チャネル受信処理部が下り制御チャネルの復号結果を下り共有チャネル受信処理部および A C K / N A K 判定処理部に通知するステップ
- 1 8 0 4 端末の下り制御チャネル受信処理部が保持している下り制御チャネル受信数の値に 1 を加えるステップ
- 1 8 0 5 端末の下り制御チャネル受信処理部が下り制御チャネルの受信数を下り共有チャネル受信処理部および A C K / N A K 判定処理部に通知するステップ 20
- 1 9 0 1 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り制御情報参照回数を 0 に設定するステップ
- 1 9 0 2 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り制御情報チャネルの復号結果を参照するステップ
- 1 9 0 3 a 端末の下り共有チャネル受信処理部が第 1 パケットの復号のための情報を参照するステップ
- 1 9 0 3 b 端末の下り共有チャネル受信処理部が第 2 パケットの復号のための情報を参照するステップ
- 1 9 0 4 a 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り共有チャネルの第 1 レイヤを復号するステップ 30
- 1 9 0 4 b 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り共有チャネルの第 1 レイヤを復号するステップ
- 1 9 0 5 a 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り共有チャネルの第 1 レイヤの復号結果を A C K / N A K 判定処理部に通知するステップ
- 1 9 0 5 b 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り共有チャネルの第 1 レイヤの復号結果を A C K / N A K 判定処理部に通知するステップ
- 1 9 0 6 a 端末の下り共有チャネル受信処理部が第 2 パケットの復号のための情報を参照するステップ
- 1 9 0 6 b 端末の下り共有チャネル受信処理部が第 1 パケットの復号のための情報を参照するステップ 40
- 1 9 0 7 a 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り共有チャネルの第 2 レイヤを復号するステップ
- 1 9 0 7 b 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り共有チャネルの第 2 レイヤを復号するステップ
- 1 9 0 8 a 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り共有チャネルの第 2 レイヤの復号結果を A C K / N A K 判定処理部に通知するステップ
- 1 9 0 8 b 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り共有チャネルの第 2 レイヤの復号結果を A C K / N A K 判定処理部に通知するステップ
- 1 9 0 9 端末の下り共有チャネル受信処理部が保持している下り制御情報参照回数の値に 1 を加えるステップ 50

- 2001 端末のACK/NACK判定処理部が下り制御チャネル受信数を参照するステップ
- 2002 端末のACK/NACK判定処理部が第1パケットが再送パケットであるか否かを判定するステップ
- 2003 端末のACK/NACK判定処理部が第1パケットの復号結果を参照するステップ
- 2004 端末のACK/NACK判定処理部がACK/NACK情報の第1パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 2005 端末のACK/NACK判定処理部が第2パケットが再送パケットであるか否かを判定するステップ 10
- 2006 端末のACK/NACK判定処理部が第2パケットの復号結果を参照するステップ
- 2007 端末のACK/NACK判定処理部がACK/NACK情報の第2パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 2008 端末のACK/NACK判定処理部が第1パケットが再送パケットであるか否かを判定するステップ
- 2009 端末のACK/NACK判定処理部が第1パケットの復号結果を参照するステップ
- 2010 端末のACK/NACK判定処理部がACK/NACK情報の第2パケットに対応するビットに値を設定するステップ 20
- 2011 端末のACK/NACK判定処理部が第2パケットが再送パケットであるか否かを判定するステップ
- 2012 端末のACK/NACK判定処理部が第2パケットの復号結果を参照するステップ
- 2013 端末のACK/NACK判定処理部がACK/NACK情報の第1パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 2014 端末のACK/NACK判定処理部がACK/NACK情報の第1パケットおよび第2パケットに対応するビットの双方にNACK値を設定するステップ
- 2015 端末のACK/NACK判定処理部が第1パケットの復号結果を参照するステップ 30
- 2016 端末のACK/NACK判定処理部がACK/NACK情報の第1パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 2017 端末のACK/NACK判定処理部が第2パケットの復号結果を参照するステップ
- 2018 端末のACK/NACK判定処理部がACK/NACK情報の第2パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 2019 端末のACK/NACK判定処理部が上り制御チャネル送信処理部にACK/NACK情報を通知するステップ
- 2101 基地局が第1および第2のHARQプロセスに属する2個の下りデータパケットを端末に再送するステップ 40
- 2102 端末が再送された2個の下りデータパケットに対するACK/NACKを基地局に送信するステップ
- 2301 基地局のスケジューラが第1の再送プロセスに属する再送パケットの伝送に使用するレイヤを選択するステップ
- 2302 基地局のスケジューラが第1の再送プロセスに属する再送パケットのに対応するパケット番号のNDIを前回送信時と同じ値に設定するステップ
- 2303 基地局のスケジューラが第2の再送プロセスに属する再送パケットの伝送に使用するレイヤを選択するステップ
- 2304 基地局のスケジューラが第2の再送プロセスに属する再送パケットのに対応するパケット番号のNDIを前回送信時と同じ値に設定するステップ 50

- 2 3 0 5 基地局のスケジューラが S w a p を 0 に設定するステップ
- 2 3 0 6 基地局のスケジューラが S w a p を 1 に設定するステップ
- 2 3 0 7 基地局のスケジューラが 1 個の下り制御情報を生成するステップ
- 2 3 0 8 基地局のスケジューラが 2 個の下り制御情報を生成するステップ
- 2 4 0 1 端末の下り制御チャネル受信処理部が下り制御チャネルを復号するステップ
- 2 4 0 2 端末の下り制御チャネル受信処理部が下り制御チャネルの復号結果を下り共有チャネル受信処理部および A C K / N A K 判定処理部に通知するステップ
- 2 5 0 1 端末の下り共有チャネル受信処理部が下り制御情報チャネルの復号結果を参照するステップ
- 2 6 0 1 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 1 パケットの復号結果を参照するステップ 10
- 2 6 0 2 端末の A C K / N A K 判定処理部が A C K / N A K 情報の第 1 パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 2 6 0 3 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 2 パケットの復号結果を参照するステップ
- 2 6 0 4 端末の A C K / N A K 判定処理部が A C K / N A K 情報の第 2 パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 2 6 0 5 端末の A C K / N A K 判定処理部が上り制御チャネル送信処理部に A C K / N A K 情報を通知するステップ
- 2 7 0 1 基地局が第 1 の H A R Q プロセスに属する 1 個の下りデータパケットを空間多重して端末に新規送信するステップ 20
- 2 7 0 2 基地局が第 2 の H A R Q プロセスに属する 1 個の下りデータパケットを空間多重して端末に新規送信するステップ
- 2 7 0 3 端末が新規送信された第 1 の H A R Q プロセスに属する 1 個の下りデータパケットに対する N A K を基地局に送信するステップ
- 2 7 0 4 端末が新規送信された第 2 の H A R Q プロセスに属する 1 個の下りデータパケットに対する N A K を基地局に送信するステップ
- 2 7 0 5 基地局が第 1 および第 2 の H A R Q プロセスに属する 2 個の下りデータパケットを端末に再送するステップ
- 2 7 0 6 端末が再送された 2 個の下りデータパケットに対する A C K / N A K を基地局に送信するステップ 30
- 3 0 0 1 基地局のスケジューラが第 1 パケットの N D I を前回送信時と同じ値に設定するステップ
- 3 0 0 2 基地局のスケジューラが第 2 パケットの N D I を 1 に設定するステップ
- 3 0 0 3 基地局のスケジューラが第 1 の再送プロセスに属する再送パケットの伝送に使用するレイヤを選択するステップ
- 3 0 0 4 基地局のスケジューラが S w a p を 0 に設定するステップ
- 3 0 0 5 基地局のスケジューラが S w a p を 1 に設定するステップ
- 3 0 0 6 基地局のスケジューラが第 1 の下り制御情報を生成するステップ 40
- 3 0 0 7 基地局のスケジューラが第 1 パケットの N D I を 1 に設定するステップ
- 3 0 0 8 基地局のスケジューラが第 2 パケットの N D I を前回送信時と同じ値に設定するステップ
- 3 0 0 9 基地局のスケジューラが第 2 の再送プロセスに属する再送パケットの伝送に使用するレイヤを選択するステップ
- 3 0 1 0 基地局のスケジューラが S w a p を 0 に設定するステップ
- 3 0 1 1 基地局のスケジューラが S w a p を 1 に設定するステップ
- 3 0 1 2 基地局のスケジューラが第 2 の下り制御情報を生成するステップ
- 3 1 0 1 端末の A C K / N A K 判定処理部が下り制御チャネル受信数を参照するステップ 50



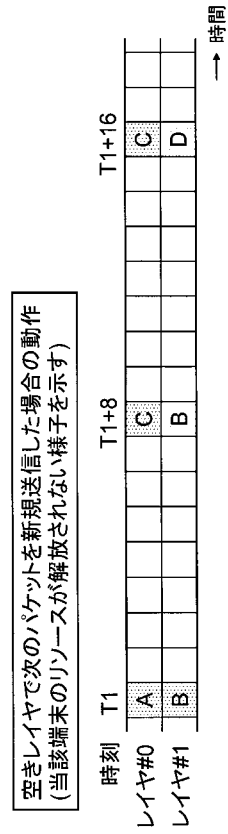
- 3 1 0 2 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 1 パケットが再送パケットであるか否かを判定するステップ
- 3 1 0 3 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 1 パケットの復号結果を参照するステップ
- 3 1 0 4 端末の A C K / N A K 判定処理部が A C K / N A K 情報の第 1 パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 3 1 0 5 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 2 パケットが再送パケットであるか否かを判定するステップ
- 3 1 0 6 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 2 パケットの復号結果を参照するステップ
- 3 1 0 7 端末の A C K / N A K 判定処理部が A C K / N A K 情報の第 2 パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 3 1 0 8 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 1 パケットが再送パケットであるか否かを判定するステップ
- 3 1 0 9 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 1 パケットの復号結果を参照するステップ
- 3 1 1 0 端末の A C K / N A K 判定処理部が A C K / N A K 情報の第 1 パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 3 1 1 1 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 2 パケットが再送パケットであるか否かを判定するステップ
- 3 1 1 2 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 2 パケットの復号結果を参照するステップ
- 3 1 1 3 端末の A C K / N A K 判定処理部が A C K / N A K 情報の第 2 パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 3 1 1 4 端末の A C K / N A K 判定処理部が A C K / N A K 情報の第 1 パケットおよび第 2 パケットに対応するビットの双方に N A K 値を設定するステップ
- 3 1 1 5 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 1 パケットの復号結果を参照するステップ
- 3 1 1 6 端末の A C K / N A K 判定処理部が A C K / N A K 情報の第 1 パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 3 1 1 7 端末の A C K / N A K 判定処理部が第 2 パケットの復号結果を参照するステップ
- 3 1 1 8 端末の A C K / N A K 判定処理部が A C K / N A K 情報の第 2 パケットに対応するビットに値を設定するステップ
- 3 1 1 9 端末の A C K / N A K 判定処理部が上り制御チャネル送信処理部に A C K / N A K 情報を通知するステップ

10

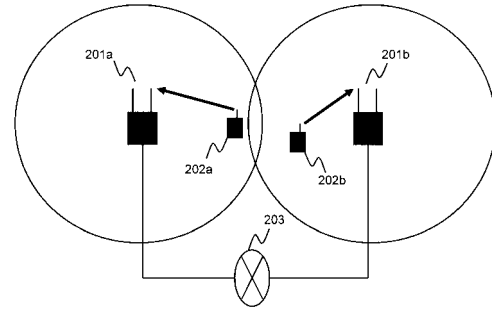
20

30

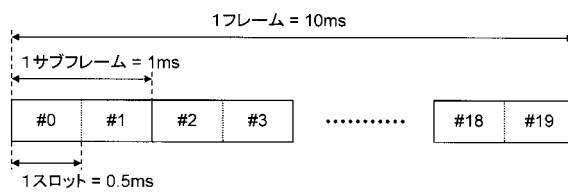
【図 1】



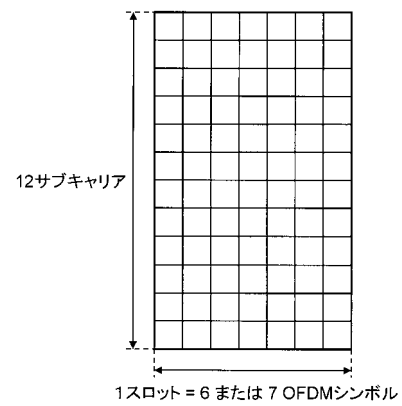
【図 2】



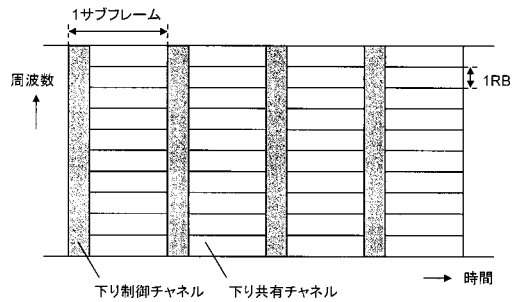
【図 3】



【図 4】



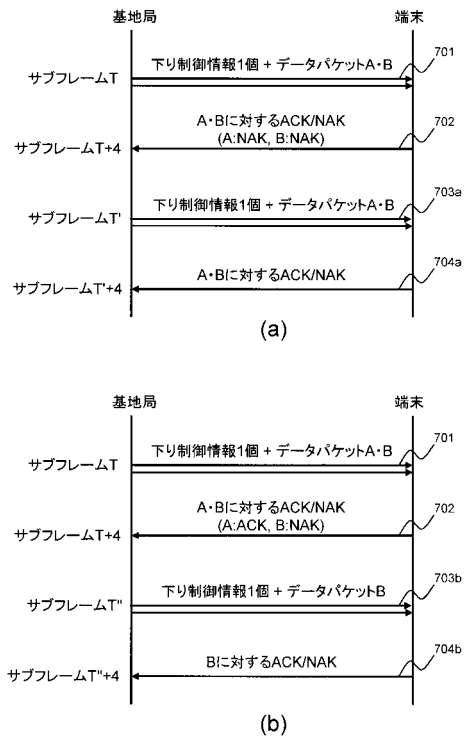
【図 5】



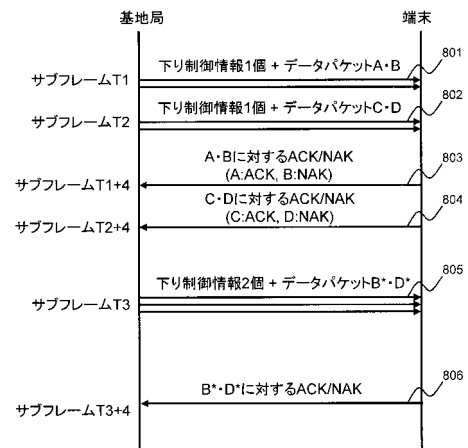
【図 6】

RB index=1  
 Process ID=P1  
 Swap=0  
 Packet1:NDI=1,MCS & RV for A  
 Packet2:NDI=1,MCS & RV for B  
 PMI=1

【図 7】



【図 8】



【図 9】

RB index=1  
Process ID=P1  
Swap=0  
Packet1:NDI=1,MCS & RV for A  
Packet2:NDI=1,MCS & RV for B  
PMI=1

(a)

RB index=1  
Process ID=P2  
Swap=0  
Packet1:NDI=1,MCS & RV for C  
Packet2:NDI=1,MCS & RV for D  
PMI=1

(b)

【図 10】

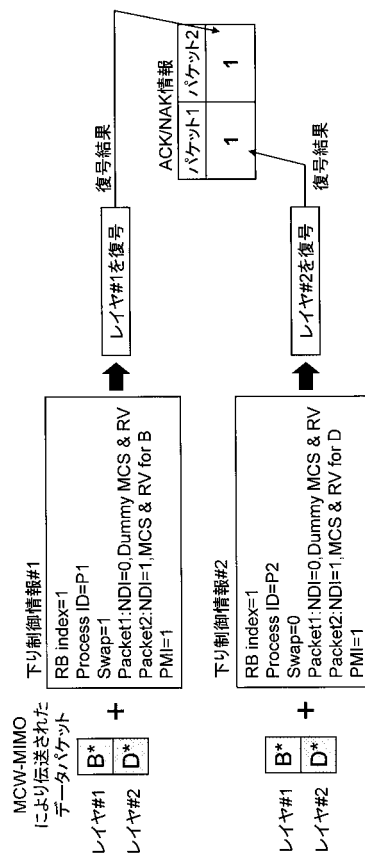
RB index=1  
Process ID=P1  
Swap=1  
Packet1:NDI=0,Dummy MCS & RV  
Packet2:NDI=1,MCS & RV for B  
PMI=1

(a)

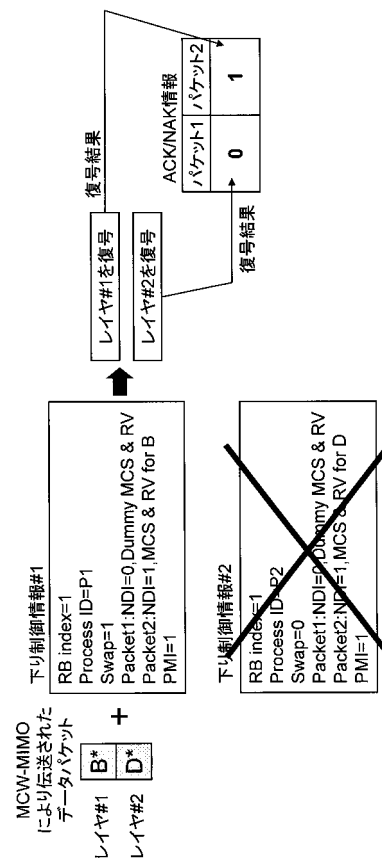
RB index=1  
Process ID=P2  
Swap=0  
Packet1:NDI=0,Dummy MCS & RV  
Packet2:NDI=1,MCS & RV for D  
PMI=1

(b)

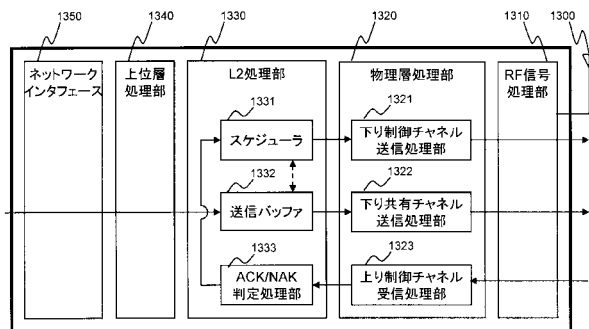
【図 11】



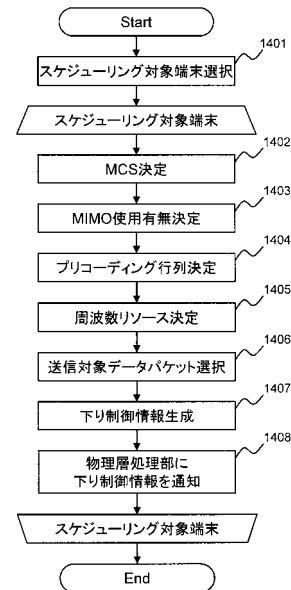
【図 12】



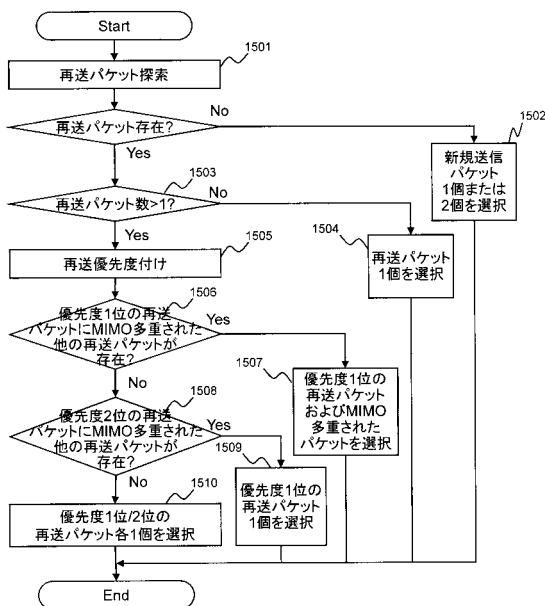
【図13】



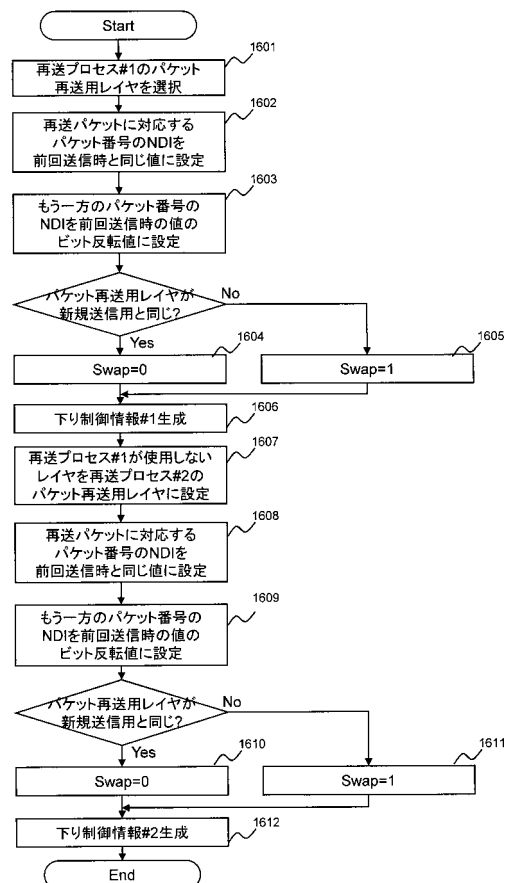
【図14】



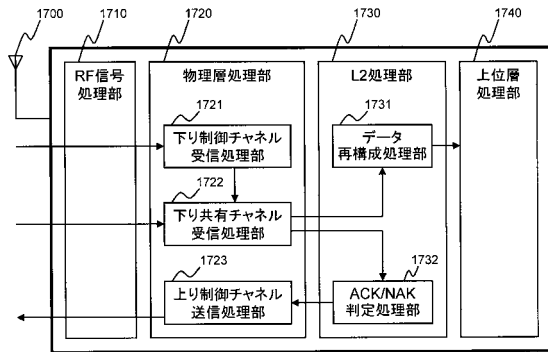
【図15】



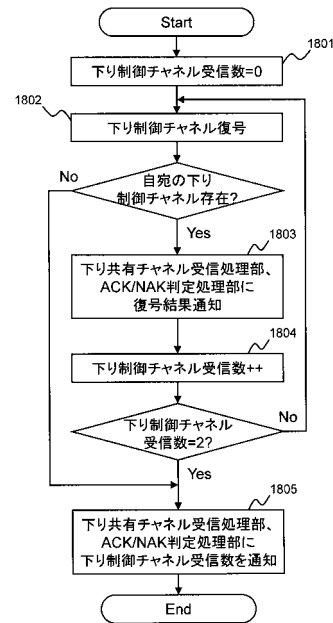
【図16】



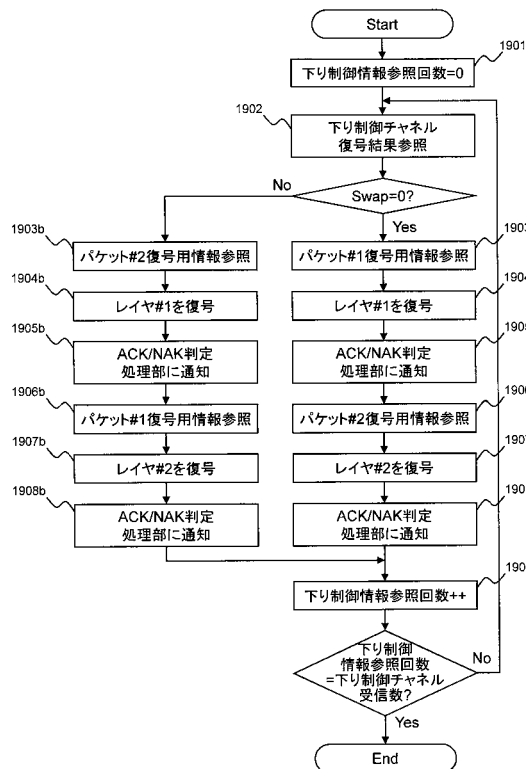
【図 17】



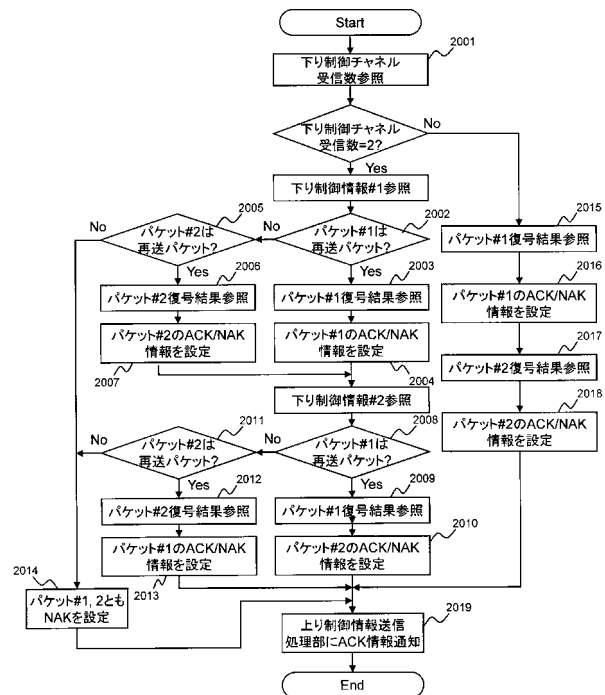
【図 18】



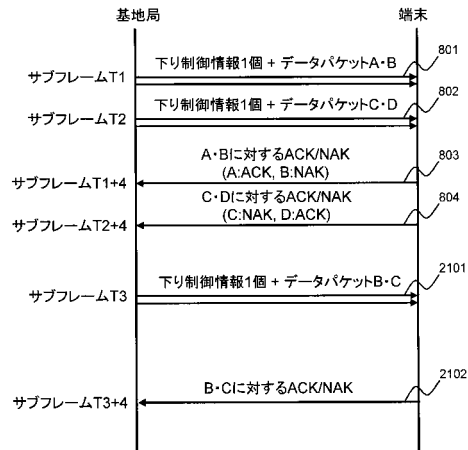
【図 19】



【図 20】



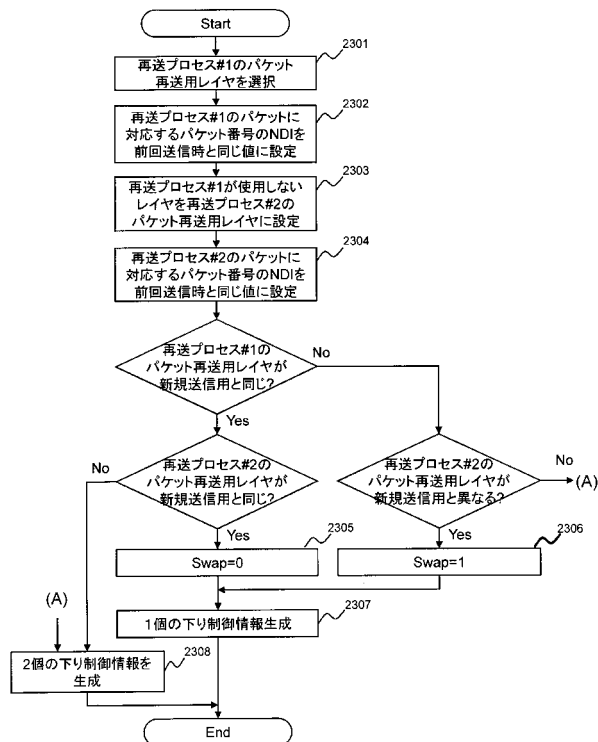
【図 2 1】



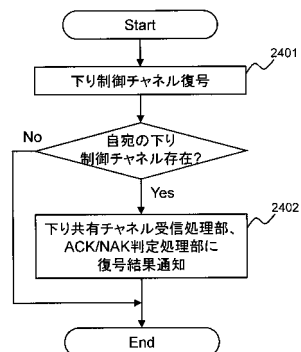
【図 2 2】

RB index=1  
 Swap=0  
 Packet1:Process ID=P2,NDI=1,MCS & RV for C  
 Packet2:Process ID=P1,NDI=1,MCS & RV for B  
 PMI=1

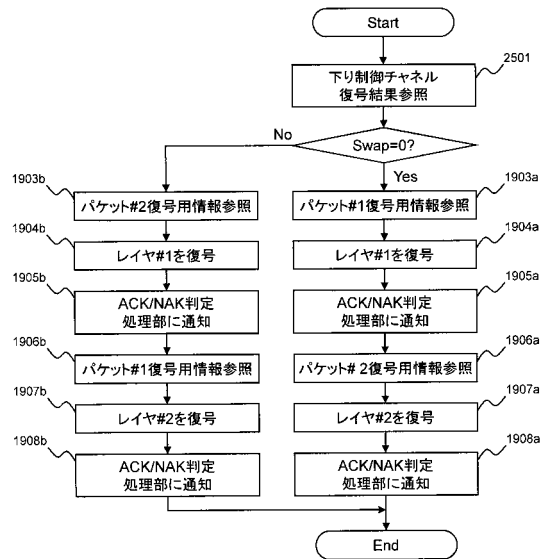
【図 2 3】



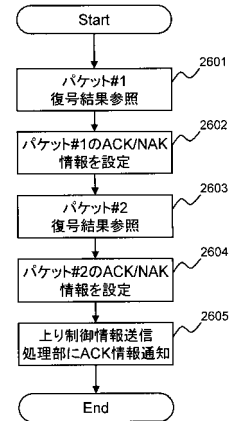
【図 2 4】



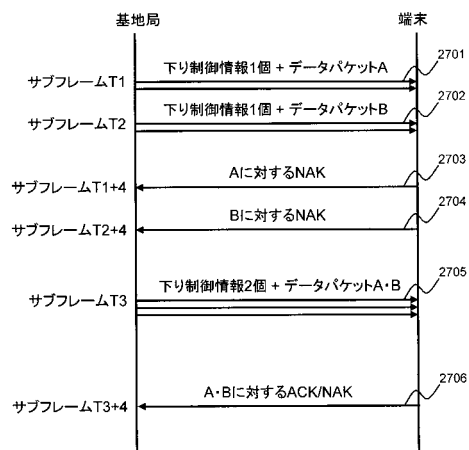
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【図 28】

RB index=1  
Process ID=P1  
NDI=1  
MCS & RV for A

(a)

RB index=1  
Process ID=P2  
NDI=1  
MCS & RV for B

(b)



【図 29】

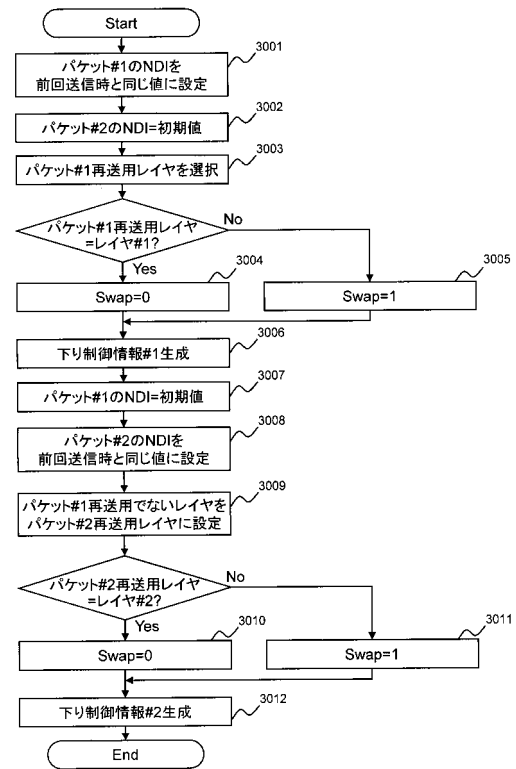
RB index=1  
Process ID=P1  
Swap=0  
Packet1:NDI=1,MCS & RV for A  
Packet2:NDI=1,Dummy MCS & RV  
PMI=1

(a)

RB index=1  
Process ID=P2  
Swap=0  
Packet1:NDI=1,Dummy MCS & RV  
Packet2:NDI=1,MCS & RV for B  
PMI=1

(b)

【図 30】



【図 31】

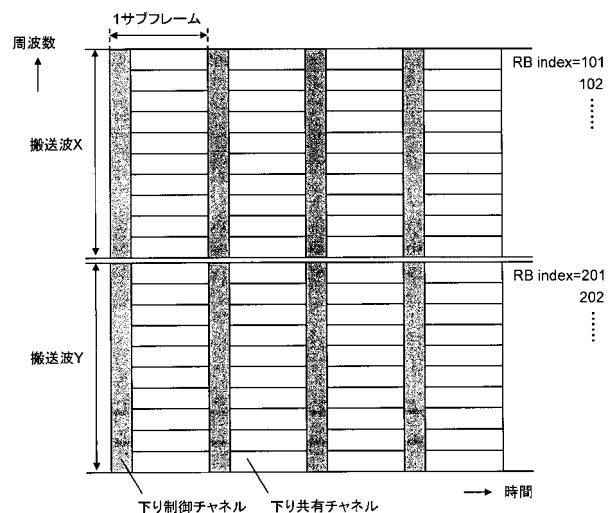
RB index=101  
Process ID=P1  
Swap=1  
Packet1:NDI=0,Dummy MCS & RV  
Packet2:NDI=1,MCS & RV for B  
PMI=1

(a)

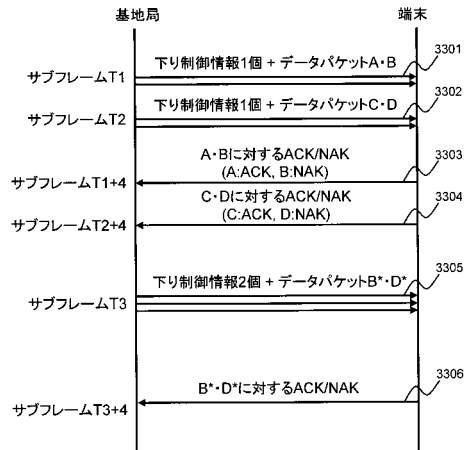
RB index=101  
Process ID=P2  
Swap=0  
Packet1:NDI=0,Dummy MCS & RV  
Packet2:NDI=1,MCS & RV for D  
PMI=1

(b)

【図 32】



【図 3 3】



【図 3 4】

RB index=101  
 Process ID=P1  
 Swap=0  
 Packet1:NDI=1,MCS & RV for A  
 Packet2:NDI=1,MCS & RV for B  
 PMI=1

(a)

RB index=201  
 Process ID=P2  
 Swap=0  
 Packet1:NDI=1,MCS & RV for C  
 Packet2:NDI=1,MCS & RV for D  
 PMI=1

(b)

---

フロントページの続き

(72)発明者 山本 知史

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

(72)発明者 上野 幸樹

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立製作所 通信ネットワーク事業部内

審査官 桑江 晃

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 6 / 0 7 0 4 6 5 ( W O , A 1 )

国際公開第 2 0 0 9 / 0 4 1 0 3 4 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 W      4 / 0 0    -    9 9 / 0 0

H 0 4 J      9 9 / 0 0

H 0 4 B      7 / 2 6