

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年2月14日 (14.02.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/018462 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 7/26 (2006.01) *H04J 15/00* (2006.01)
H04B 1/707 (2006.01) *H04L 1/00* (2006.01)
H04J 1/00 (2006.01) *H04Q 7/36* (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01) *H04Q 7/38* (2006.01)
- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉井 勇 (YOSHII, Isamu). 西尾 昭彦 (NISHIO, Akihiko). 福岡 将 (FUKUOKA, Masaru). 栗 謙一 (KURI, Kenichi).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/065450 (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧 1 丁目 2 4 - 1 新都市センタービル 5 階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2007 年 8 月 7 日 (07.08.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2006-216149 2006 年 8 月 8 日 (08.08.2006) JP
 特願 2006-289423
 2006 年 10 月 25 日 (25.10.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (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, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION MOBILE STATION DEVICE AND RESOURCE ALLOCATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信移動局装置およびリソース割当方法

CQI	AA サブキャリア
1	f1
2	f2
3	f3
4	f4
5	f5
6	f6
7	f7
8	f8

AA.SUBCARRIER

(57) Abstract: Provided is a mobile station capable of increasing the use efficiency of a transmission resource. The mobile station (100) includes: a line quality measuring unit (105) which measures SINR of a pilot symbol; a CQI generation unit (106) which generates a CQI corresponding to the SINR; and a resource allocation unit (107) allocates a subcarrier corresponding to the content of an inputted CQI among a plurality of subcarriers (i.e., a plurality of resources) to the CQI according to a common reference table in a plurality of mobile stations. Accordingly, in a plurality of mobile stations, the CQI having the same content are mapped to the same subcarrier.

(57) 要約: 送信リソースの利用効率を高めることができる移動局。この移動局 (100) において、回線品質測定部 (105) はパイロットシンボルの SINR 測定し、CQI 生成部 (106) は SINR に応じた CQI を生成し、リソース割当部 (107) は、複数の移動局において共通の参照テーブルに基づいて、入力された CQI に対し、複数のサブキャリア (すなわち、複数のリソース) のうちその CQI の内容に応じたサブキャリアを割り当てる。よって、複数の移動局において、互いに同一内容の CQI は互いに同一のサブキャリアにマッピングされる。

WO 2008/018462 A1



(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

無線通信移動局装置およびリソース割当方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信移動局装置およびリソース割当方法に関する。

背景技術

[0002] 移動体通信の分野において、マルチメディア・ブロードキャスト／マルチキャスト・サービス(Multimedia Broadcast/Multicast Service: MBMS)に関する技術的な検討が行われている(例えば、非特許文献1参照)。MBMSで行われる通信は、1対1(Point to Point: P-to-P)の通信ではなく、1対多(Point to Multi: P-to-M)の通信となる。すなわち、MBMSでは、1つの無線通信基地局装置(以下、基地局と省略する。)が複数の無線通信移動局装置(以下、移動局と省略する。)に対して同時に同一のデータ(MBMSデータ)を送信する。

[0003] MBMSには、ブロードキャストモード(Broadcast Mode)とマルチキャストモード(Multicast Mode)とがある。ブロードキャストモードが現在のテレビ放送やラジオ放送のように全移動局に対して情報送信するようなモードであるのに対し、マルチキャストモードはニュースグループ等そのサービスに加入している特定の移動局に対してのみ情報送信するようなモードである。

[0004] 現在、移動体通信においては、MBMSを、交通情報配信サービス、音楽配信サービス、ニュース配信サービス、スポーツ中継サービス等に適用することが検討されている。

[0005] 一方、MBMSデータに対し適応変調を適用することが検討されている(例えば、非特許文献2参照)。MBMSデータに対して適応変調を行うためには、移動局から基地局に対し、フィードバック情報としてCQI(Channel Quality Indicator)等の回線品質情報を送信する必要がある。基地局では、各移動局からのCQIに基づいてMBMSデータに対する適応変調を行う。また、従来、各移動局からのCQIの送信は移動局毎に用意された移動局毎に異なる送信リソースを用いて行われる。

非特許文献1: 3GPP TS 22.146 V6.0.0(2002-06): 3rd Generation Partnership Project

t; Technical Specification Group Services and System Aspects; Multimedia Broadcast/Multicast Service; Stage 1(Relase 6) 2002年6月

非特許文献2:3GPP TSG-RAN-WG2 Meeting #52; R2-060955; Athens, Greece, 27th- 31stMarch 2006; Motorola

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] MBMSでは上記のように1対多の通信となるため、MBMSデータに適応変調を適用すると、多数の移動局がCQIを送信する必要があるが生じる。このため、CQIの送信により上り回線において多くの送信リソースが消費されてしまい、上り回線でのデータ伝送効率が低下してしまう。

[0007] 本発明の目的は、送信リソースの利用効率を高めることができる移動局およびリソース割当方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の移動局は、互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数のリソースのいずれかを送信情報の内容に応じて前記送信情報に割り当てる割当手段と、割り当てられたリソースを用いて前記送信情報を送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

[0009] また、本発明のリソース割当方法は、互いに直交し、かつ、複数の無線通信移動局装置間において互いに共通する複数のリソースのいずれかを送信情報の内容に応じて前記送信情報に割り当てるようにした。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、送信リソースの利用効率を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1のリソース割当例1に係る移動局の構成を示すブロック図

[図2]実施の形態1に係るCQI生成部が有する参照テーブル

[図3]実施の形態1のリソース割当例1に係るサブキャリアを示す図

[図4]実施の形態1のリソース割当例1に係るリソース割当部が有する参照テーブル

[図5]実施の形態1のリソース割当例2に係る移動局の構成を示すブロック図

[図6]実施の形態1のリソース割当例2に係るタイムスロットを示す図

[図7]実施の形態1のリソース割当例2に係るリソース割当部が有する参照テーブル

[図8]実施の形態1のリソース割当例3に係る移動局の構成を示すブロック図

[図9]実施の形態1のリソース割当例3に係るリソース割当部が有する参照テーブル

[図10]実施の形態2に係る移動局の構成を示すブロック図

[図11]実施の形態2に係るリソース割当部が有する参照テーブル

[図12]実施の形態3に係る移動局の構成を示すブロック図

[図13]実施の形態3に係るリソース割当部が有する参照テーブル

[図14]実施の形態4に係る移動局の構成を示すブロック図

[図15]実施の形態4に係るCQIの送信順序を示す図

[図16]実施の形態4に係るCQIの送信制御を示す図

[図17]実施の形態5に係るCQIの送信制御を示す図

[図18]実施の形態6に係る移動局の構成を示すブロック図

[図19A]実施の形態6に係るCQIの送信制御を示す図(CQIの番号が増加した場合)

[図19B]実施の形態6に係るCQIの送信制御を示す図(CQIの番号が減少した場合)

[図20]実施の形態7に係る移動局の構成を示すブロック図

[図21]実施の形態7に係るリソース割当部が有する参照テーブル

[図22]実施の形態7に係る誤り検出結果情報の送信順序を示す図

[図23]実施の形態7に係る誤り検出結果情報の送信制御を示す図

[図24]実施の形態8に係る移動局の構成を示すブロック図

[図25]実施の形態8に係る誤り検出結果情報の送信制御を示す図

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0013] (実施の形態1)

本実施の形態では、移動局から基地局への送信情報がCQIであり、各移動局は、互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数のリソースのいずれかをCQIの内容に応じてそのCQIに割り当てる。

[0014] 以下、本実施の形態に係るリソース割当について割当例1～3を用いて説明する。

[0015] <リソース割当例1>

本割当例では、互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数のリソースがOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボルを構成する互いに直交する複数のサブキャリアである場合について説明する。つまり、本割当例に係る移動局は、周波数軸上において互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数のサブキャリアのいずれかをCQIの内容に応じてそのCQIに割り当てる。

[0016] 図1に本割当例に係る移動局100の構成を示す。

[0017] 移動局100において、無線受信部102はアンテナ101を介して受信された信号に対し、ダウンコンバート、A/D変換等の受信処理を行って復調部103に出力する。本実施形態において基地局から受信される信号には、MBMSデータと、パイロットシンボルと、MBMSデータのMCS (Modulation and Coding Scheme) を示す制御信号とが含まれている。

[0018] 復調部103は受信信号を復調し、復調後の受信信号のうちのパイロット部分を回線品質測定部105に出力し、データ部分を復号部104に出力する。この際、復調部103は、制御信号により示されるMCSに従ってデータ部分の復調を行う。

[0019] 復号部104は、MBMSデータを復号して出力する。

[0020] 回線品質測定部105は、パイロットシンボルを用いて下り回線の回線品質を測定する。ここでは、回線品質測定部105は、パイロットシンボルのSINR (Signal to Interference and Noise Ratio) を下り回線の回線品質として測定し、CQI生成部106に出力する。

[0021] なお、データ部分のSINRを回線品質として測定してもよい。また、SINRの代わりに、SNR、SIR、CINR、受信電力、干渉電力、ビット誤り率、スループット、所定の誤り率を達成できるMCS等により回線品質を測定してもよい。

[0022] CQI生成部106は、SINRに応じたCQIを生成し、リソース割当部107およびIFFT (Inverse Fast Fourier Transform) 部108に出力する。CQI生成の詳細は後述する。

[0023] リソース割当部107は、入力されたCQIに対し、複数のサブキャリア(すなわち、複

数のリソース)のうちそのCQIの内容に応じたサブキャリアを割り当て、割当結果をIFFT部108に出力する。サブキャリア割当の詳細は後述する。

[0024] IFFT部108は、割当結果に従って、CQIを複数のサブキャリアのうちリソース割当部107で割り当てられたいずれかのサブキャリアにマッピングしてIFFTを行う。このIFFTにより、いずれかのサブキャリアにCQIがマッピングされたOFDMシンボルが生成される。このOFDMシンボルは、CP(Cyclic Prefix)付加部109に入力される。

[0025] CP付加部109は、OFDMシンボルの後尾部分と同じ信号をCPとしてOFDMシンボルの先頭に付加して、無線送信部110に出力する。

[0026] 無線送信部110は、CP付加後のOFDMシンボルに対しD/A変換、増幅およびアップコンバート等の送信処理を行ってアンテナ101から基地局へ送信する。つまり、無線送信部110は、リソース割当部107により割り当てられたリソースを用いてCQIを送信する。

[0027] 次いで、CQI生成およびサブキャリア割当の詳細について説明する。

[0028] CQI生成部106は、図2に示す参照テーブルを有し、この参照テーブルに基づいてSINRに応じたCQIを生成する。ここでは、SINRの範囲を8段階に区切り、それら8段階のSINRに対応するCQI1~8を用いる。よって、回線品質測定部105から入力されたSINRが例えば1.2[dB]である場合、CQI生成部106はCQI3を生成する。図2に示す参照テーブルは複数の移動局において共通のものを使用する。

[0029] また、本割当例に係るサブキャリア割当(リソース割当)は以下のようにして行われる。ここでは、図3に示すように1OFDMシンボルがサブキャリアf1~f8で構成されるものとする。なお、OFDMシンボルのサブキャリア構成は複数の移動局間において同一である。

[0030] リソース割当部107は、図4に示す参照テーブルを有し、この参照テーブルに基づいてCQIの内容に応じたサブキャリア割当を行う。よって、CQI生成部106から入力されたCQIがCQI3である場合、リソース割当部107は、そのCQI3にサブキャリアf3を割り当てる。このように、本割当例ではCQIの内容と各サブキャリアとが対応する。つまり、本割当例では送信情報の内容と周波数軸上の各送信リソースとが対応する。

[0031] また、図4に示す参照テーブルは複数の移動局において共通のものを使用する。よ

って、複数の移動局のいずれでも、CQI3に対してはサブキャリアf3が割り当てられる。つまり、複数の移動局において、互いに同一内容のCQIは互いに同一のサブキャリアにマッピングされる。換言すれば、複数の移動局において、互いに同一内容の送信情報に対しては互いに同一の送信リソースが割り当てられる。

[0032] このようにしてCQIがサブキャリアにマッピングされたOFDMシンボルを受信した基地局では、以下のようにしてMBMSデータに対する適応変調を行う。

[0033] 基地局は、CP除去後のOFDMシンボルに対してFFT (Fast Fourier Transform) を行って、サブキャリア毎の信号を取り出す。なお、基地局にて受信されるOFDMシンボルは、複数の移動局から送信された複数のOFDMシンボルが伝搬路上で合成されたもの(合成OFDMシンボル)となる。よって、同一サブキャリアを用いて複数の移動局からそれぞれ通知された同一内容の複数のCQIは、基地局ではサブキャリア毎に1つのCQIとして検出される。

[0034] 次いで、基地局は、合成OFDMシンボルの各サブキャリアにマッピングされているCQI1~8のうち最も低いSINRに対応するCQIを検出する。例えば、CQI1~8のうち、合成OFDMシンボルにCQI3,CQI5,CQI8が含まれている場合には、基地局は、CQI3を検出する。

[0035] そして、基地局は、その検出したCQIに従ってMBMSデータのMCSを決定し、その決定したMCSを用いてMBMSデータの適応変調を行う。ここでは、より番号が小さいCQI、すなわち、より低いSINRに対応するCQIほど、より伝送レートが低いMCSに対応する。

[0036] なお、雑音等の影響によるCQIの誤検出を防止するために、基地局では、合成OFDMシンボルの各サブキャリアのSINRを閾値と比較し、SINRが閾値以上となるサブキャリアのみを対象としてCQIの上記検出を行ってもよい。

[0037] このように、本割当例によれば、複数の移動局において互いに同一内容のCQIは互いに同一のサブキャリアを用いて送信されるため、周波数軸上の送信リソースの利用効率を高めることができる。

[0038] <リソース割当例2>

本割当例では、互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複

数のリソースが互いに直交する複数のタイムスロットである場合について説明する。つまり、本割当例に係る移動局は、時間軸上において互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数のタイムスロットのいずれかをCQIの内容に応じてそのCQIに割り当てる。

[0039] 図5に本割当例に係る移動局200の構成を示す。なお、図5において、図1に示した構成部と同一の構成部には同一符号を付し説明を省略する。

[0040] CQI生成部106で生成されたCQIはリソース割当部201に入力される。

[0041] リソース割当部201は、入力されたCQIに対し、複数のタイムスロット(すなわち、複数のリソース)のうちそのCQIの内容に応じたタイムスロットを割り当て、CQIを含むタイムスロットを無線送信部110に出力する。タイムスロット割当の詳細は後述する。

[0042] 無線送信部110は、各タイムスロットに対しD/A変換、増幅およびアップコンバータ等の送信処理を行ってアンテナ101から基地局へ送信する。つまり、無線送信部110は、リソース割当部201により割り当てられたリソースを用いてCQIを送信する。

[0043] 次いで、タイムスロット割当の詳細について説明する。

[0044] 本割当例に係るタイムスロット割当(リソース割当)は以下のようにして行われる。ここでは、図6に示すように1フレームがタイムスロットTS1～TS8で構成されるものとする。なお、フレームのタイムスロット構成は複数の移動局間において同一である。

[0045] リソース割当部201は、図7に示す参照テーブルを有し、この参照テーブルに基づいてCQIの内容に応じたタイムスロット割当を行う。よって、CQI生成部106から入力されたCQIがCQI3である場合、リソース割当部201は、そのCQI3にタイムスロットTS3を割り当てる。このように、本割当例ではCQIの内容と各タイムスロットとが対応する。つまり、本割当例では送信情報の内容と時間軸上の各送信リソースとが対応する。

[0046] また、図7に示す参照テーブルは複数の移動局において共通のものを使用する。よって、複数の移動局のいずれでも、CQI3に対してはタイムスロットTS3が割り当てられる。つまり、複数の移動局において、互いに同一内容のCQIは互いに同一のタイムスロットに含められる。換言すれば、複数の移動局において、互いに同一内容の送信情報に対しては互いに同一の送信リソースが割り当てられる。

[0047] 一方、基地局では、以下のようにしてMBMSデータに対する適応変調を行う。

[0048] 基地局は、受信信号からタイムスロット毎の信号を取り出す。なお、基地局にて受信される信号は、複数の移動局から送信された複数の信号が伝搬路上で合成されたもの(合成信号)となる。よって、同一タイムスロットを用いて複数の移動局からそれぞれ通知された同一内容の複数のCQIは、基地局ではタイムスロット毎に1つのCQIとして検出される。

[0049] 次いで、基地局は、合成信号の各タイムスロットに含まれているCQI1～8のうち最も低いSINRに対応するCQIを検出する。例えば、CQI1～8のうち、合成信号にCQI3,CQI5,CQI8が含まれている場合には、基地局は、CQI3を検出する。以降の処理はリソース割当例1と同じである。

[0050] このように、本割当例によれば、複数の移動局において互いに同一内容のCQIは互いに同一のタイムスロットを用いて送信されるため、時間軸上の送信リソースの利用効率を高めることができる。

[0051] <リソース割当例3>

本割当例では、互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数のリソースが互いに直交する複数の拡散コードである場合について説明する。つまり、本割当例に係る移動局は、空間軸上において互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数の拡散コードのいずれかをCQIの内容に応じてそのCQIに割り当てる。

[0052] 図8に本割当例に係る移動局300の構成を示す。なお、図8において、図1に示した構成部と同一の構成部には同一符号を付し説明を省略する。

[0053] CQI生成部106で生成されたCQIは、リソース割当部301および拡散部302に入力される。

[0054] リソース割当部301は、入力されたCQIに対し、複数の拡散コード(すなわち、複数のリソース)のうちそのCQIの内容に応じた拡散コードを割り当て、割当結果を拡散部302に出力する。拡散コード割当の詳細は後述する。

[0055] 拡散部302は、割当結果に従って、複数の拡散コードのうちリソース割当部301で割り当てられたいずれかの拡散コードでCQIを拡散して無線送信部110に出力する

- 。
- [0056] 無線送信部110は、拡散されたCQIに対しD/A変換、増幅およびアップコンバータ等の送信処理を行ってアンテナ101から基地局へ送信する。つまり、無線送信部110は、リソース割当部301により割り当てられたリソースを用いてCQIを送信する。
- [0057] 次に、拡散コード割当の詳細について説明する。本割当例に係る拡散コード割当(リソース割当)は以下のようにして行われる。
- [0058] リソース割当部301は、図9に示す参照テーブルを有し、この参照テーブルに基づいてCQIの内容に応じた拡散コード割当を行う。よって、CQI生成部106から入力されたCQIがCQI3である場合、リソース割当部301は、そのCQI3に拡散コードC3を割り当てる。このように、本割当例ではCQIの内容と各拡散コードとが対応する。つまり、本割当例では送信情報の内容と空間軸上の各送信リソースとが対応する。
- [0059] また、図9に示す参照テーブルは複数の移動局において共通のものを使用する。よって、複数の移動局のいずれでも、CQI3に対しては拡散コードC3が割り当てられる。つまり、複数の移動局において、互いに同一内容のCQIは互いに同一の拡散コードで拡散される。換言すれば、複数の移動局において、互いに同一内容の送信情報に対しては互いに同一の送信リソースが割り当てられる。
- [0060] 一方、基地局では、以下のようにしてMBMSデータに対する適応変調を行う。
- [0061] 基地局は、受信信号を拡散コードC1~C8のそれぞれで逆拡散して拡散コード毎の信号を取り出す。なお、基地局にて受信される信号は、複数の移動局から送信された複数の信号が伝搬路上で合成されたもの(合成信号)となる。よって、複数の移動局において同一拡散コードで拡散され、それら複数の移動局からそれぞれ通知された同一内容の複数のCQIは、基地局では拡散コード毎に1つのCQIとして検出される。
- [0062] 次に、基地局は、合成信号における拡散コード毎のCQI1~8のうち最も低いSINRに対応するCQIを検出する。例えば、CQI1~8のうち、合成信号にCQI3,CQI5,CQI8が含まれている場合には、基地局は、CQI3を検出する。以降の処理はリソース割当例1と同じである。
- [0063] このように、本割当例によれば、複数の移動局において互いに同一内容のCQIは

互いに同一の拡散コードで拡散されて送信されるため、空間軸上の送信リソースの利用効率を高めることができる。

[0064] 以上、リソース割当例1～3について説明した。

[0065] このように、本実施の形態によれば、各移動局は、互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数のリソースのいずれかをCQIの内容に応じてそのCQIに割り当てるため、送信リソースの利用効率を高めることができる。

[0066] (実施の形態2)

本実施の形態では、移動局－基地局間でMIMO (Multi-Input/Multi-Output) 通信を行う場合について説明する。

[0067] MIMO通信では、送信側は複数のアンテナからそれぞれ異なる情報(サブストリーム)を送信し、受信側は伝搬路上で混ざり合った複数の情報を伝搬路推定値を用いて元の情報に分離する(例えば、特開2002-44051号公報参照)。MIMO通信では、受信側は、送信側から送信された情報を、送信側での数と同数またはそれより多い数のアンテナで受信し、各アンテナによって受信された信号にそれぞれ挿入されているパイロットシンボルに基づいてアンテナ間の伝搬路特性 H を推定する。この伝搬路特性(伝搬路推定値) H は、例えば送信側のアンテナが2つであり、受信側のアンテナが2つである場合には、 2×2 の行列によって表される。MIMO通信では、受信側は、伝搬路特性 H の逆行列と、各アンテナで受信された情報とに基づいて、送信側の各アンテナから送信された情報(サブストリーム)を求める。本実施の形態では、MIMO通信における情報送信側が移動局となり、情報受信側が基地局となる。

[0068] 図10に本実施の形態に係る移動局400の構成を示す。なお、図10において、図1に示した構成部と同一の構成部には同一符号を付し説明を省略する。

[0069] CQI生成部106で生成されたCQIは無線送信部110に入力される。

[0070] 無線送信部110は、各CQIに対しD/A変換、増幅およびアップコンバート等の送信処理を行ってリソース割当部401に出力する。

[0071] リソース割当部401は、入力されたCQIに対し、複数のアンテナANT1～8のうちそのCQIの内容に応じたアンテナを割り当て、割り当てたアンテナからCQIを送信する。本実施の形態に係るアンテナ割当は以下のようにして行われる。

[0072] リソース割当部401は、図11に示す参照テーブルを有し、この参照テーブルに基づいてCQIの内容に応じたアンテナ割当を行う。よって、無線送信部110から入力されたCQIがCQI3である場合、リソース割当部401は、そのCQI3にアンテナANT3を割り当てる。このように、本実施の形態ではCQIの内容と各アンテナとが対応する。つまり、本実施の形態では送信情報の内容と空間軸上の各送信リソースとが対応する。

[0073] また、図11に示す参照テーブルは複数の移動局において共通のものを使用する。よって、複数の移動局のいずれでも、CQI3に対してはアンテナANT3が割り当てられる。つまり、複数の移動局において、互いに同一内容のCQIは互いに同一のアンテナから送信される。換言すれば、複数の移動局において、互いに同一内容の送信情報に対しては互いに同一の送信リソースが割り当てられる。

[0074] 一方、基地局では、以下のようにしてMBMSデータに対する適応変調を行う。

[0075] 基地局は、複数のアンテナで受信された信号から移動局側でのアンテナ毎の信号を取り出す。なお、基地局にて受信される信号は、複数の移動局から送信された複数の信号が伝搬路上で合成されたもの(合成信号)となる。よって、複数の移動局からそれぞれ通知された同一内容の複数のCQIは、基地局ではアンテナ毎に1つのCQIとして検出される。

[0076] 次いで、基地局は、合成信号のアンテナ毎のCQI1~8のうち最も低いSINRに対応するCQIを検出する。例えば、CQI1~8のうち、合成信号にCQI3,CQI5,CQI8が含まれている場合には、基地局は、CQI3を検出する。以降の処理は実施の形態1のリソース割当例1と同じである。

[0077] このように、本実施の形態によれば、複数の移動局において互いに同一内容のCQIは互いに同一のアンテナを用いて送信されるため、空間軸上の送信リソースの利用効率を高めることができる。

[0078] (実施の形態3)

本実施の形態では、移動局から基地局への送信情報が誤り検出結果情報、具体的には、ACK (ACKnowledgment) またはNACK (Negative ACKnowledgment) であり、各移動局は、互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数

のリソースのいずれかを誤り検出結果情報の内容に応じてその誤り検出結果情報に割り当てる。

[0079] 以下、本実施の形態に係るリソース割当について説明する。

[0080] 図12に本実施の形態に係る移動局500の構成を示す。なお、図12において、図1に示した構成部と同一の構成部には同一符号を付し説明を省略する。

[0081] 復調部103は受信信号を復調し、復調後の受信信号のうちのデータ部分を復号部104に出力する。この際、復調部103は、制御信号により示されるMCSに従ってデータ部分の復調を行う。

[0082] 復号部104は、MBMSデータを復号して誤り検出部501に出力する。

[0083] 誤り検出部501は、例えばCRC (Cyclic Redundancy Check) 等により、MBMSデータの誤り検出を行い、検出結果情報としてACKまたはNACKを生成する。誤り検出部501は、MBMSデータに誤りが無い場合はACKを生成し、MBMSデータに誤りが有る場合はNACKを生成する。このようにして生成された誤り検出結果情報は、リソース割当部502およびIFFT部108に入力される。

[0084] なお、誤り検出部501は、MBMSデータに誤りが無い場合はその誤りが無いMBMSデータを受信データとして出力する。一方、MBMSデータに誤りが有る場合は、誤り検出部501は、その誤りが有る受信データを受信データとしてそのまま出力するか、または、廃棄する。

[0085] リソース割当部502は、入力された誤り検出結果情報に対し、複数のサブキャリア(すなわち、複数のリソース)のうちその誤り検出結果情報の内容に応じたサブキャリアを割り当て、割当結果をIFFT部108に出力する。サブキャリア割当の詳細は後述する。

[0086] IFFT部108は、割当結果に従って、誤り検出結果情報を複数のサブキャリアのうちリソース割当部502で割り当てられたいずれかのサブキャリアにマッピングしてIFFTを行う。このIFFTにより、いずれかのサブキャリアに誤り検出結果情報がマッピングされたOFDMシンボルが生成される。このOFDMシンボルは、CP付加部109に入力される。

[0087] 次いで、サブキャリア割当の詳細について説明する。本実施の形態に係るサブキャ

リア割当(リソース割当)は以下のようにして行われる。

- [0088] リソース割当部502は、図13に示す参照テーブルを有し、この参照テーブルに基づいて誤り検出結果情報の内容に応じたサブキャリア割当を行う。よって、誤り検出部501から入力された誤り検出結果情報がACKである場合、リソース割当部502は、そのACKにサブキャリアf1を割り当てる。一方、誤り検出部501から入力された誤り検出結果情報がNACKである場合、リソース割当部502は、そのNACKにサブキャリアf2を割り当てる。このように、本実施の形態では誤り検出結果情報の内容と各サブキャリアとが対応する。つまり、本実施の形態では送信情報の内容と周波数軸上の各送信リソースとが対応する。
- [0089] また、図13に示す参照テーブルは複数の移動局において共通のものを使用する。よって、複数の移動局のいずれでも、ACKに対してはサブキャリアf1が割り当てられ、NACKに対してはサブキャリアf2が割り当てられる。つまり、複数の移動局において、互いに同一内容の誤り検出結果情報は互いに同一のサブキャリアにマッピングされる。換言すれば、複数の移動局において、互いに同一内容の送信情報に対しては互いに同一の送信リソースが割り当てられる。
- [0090] このようにして誤り検出結果情報がサブキャリアにマッピングされたOFDMシンボルを受信した基地局では、以下のようにしてMBMSデータの送信を行う。
- [0091] 基地局は、CP除去後のOFDMシンボルに対してFFTを行って、サブキャリア毎の信号を取り出す。なお、基地局にて受信されるOFDMシンボルは、複数の移動局から送信された複数のOFDMシンボルが伝搬路上で合成されたもの(合成OFDMシンボル)となる。よって、同一サブキャリアを用いて複数の移動局からそれぞれ通知された同一内容の複数の誤り検出結果情報は、基地局ではサブキャリア毎に1つの誤り検出結果情報として検出される。
- [0092] 次に、基地局は、合成OFDMシンボルのサブキャリアf1,f2にマッピングされるACK,NACKの有無を検出する。
- [0093] そして、基地局は、(1)ACKが有り、かつ、NACKが無い場合は、次のMBMSデータを送信する。また、(2)ACKおよびNACKの双方が有る場合、(3)ACKが無く、かつ、NACKが有る場合、(4)ACKおよびNACKの双方が無い場合は、基地局

は、前回送信したMBMSデータと同一のMBMSデータを再送する。

[0094] なお、上記説明では、実施の形態1のリソース割当例1同様、周波数軸上の送信リソースの利用効率を高めることができる実施の形態について説明したが、誤り検出結果情報に対し実施の形態1のリソース割当例2,3または実施の形態2と同様のリソース割当を行うことにより、時間軸上の送信リソースの利用効率または空間軸上の送信リソースの利用効率を高めることができる。

[0095] つまり、本実施の形態によれば、各移動局は、互いに直交し、かつ、複数の移動局間において互いに共通する複数のリソースのいずれかを誤り検出結果情報の内容に応じてその誤り検出結果情報に割り当てるため、送信リソースの利用効率を高めることができる。

[0096] (実施の形態4)

MBMSではセル内のすべての移動局に確実にMBMSデータを受信させることが望ましい。このため、MBMSでは通常、基地局は回線品質が最も低い移動局を基準にしてMBMSデータに対する適応変調を行う。すなわち、基地局は、上記のように、互いに異なる複数のCQIを受信した場合には受信されたCQIのうち最も低いSINRに対応するCQIを検出し、その検出したCQIに従ってMBMSデータのMCSを決定する。上記のように、より低いSINRに対応するCQIほど伝送レートがより低いMCSに対応するため、基地局がこのようなCQI検出を行うことで、セル内のすべての移動局に確実にMBMSデータを受信させることができる。このように、MBMSでは、基地局は、互いに異なる複数のCQIを受信した場合には、MBMSデータのMCSの決定にあたって、それらのCQIのうち最も低いSINRに対応するCQIだけしか使用しないことになる。

[0097] そこで、本実施の形態では、移動局は、他の移動局が自局のCQIに対応するSINRより低いSINRに対応するCQIを自局よりも先に送信した場合に、自局のCQIの送信を止める。

[0098] 図14に本実施の形態に係る移動局600の構成を示す。なお、図14において、図5に示した構成部と同一の構成部には同一符号を付し説明を省略する。

[0099] 復調部103は受信信号を復調し、復調後の受信信号のうちのパイロット部分を回線

品質測定部105に出力し、データ部分を復号部104に出力する。この際、復調部103は、制御信号により示されるMCSに従ってデータ部分の復調を行う。また、復調部103は、制御信号により示されるMCSを送信制御部601に出力する。

[0100] 上記のようにCQI1～8が存在する場合は、それらのCQIにそれぞれ対応するMCS1～8が存在する。よって、送信制御部601は、復調部103から入力されたMCSから、基地局がMBMSデータのMCSの決定に使用したCQI、すなわち、基地局が検出したCQIを把握することができる。

[0101] また、送信制御部601には、リソース割当部201によりタイムスロットを割り当てられたCQIが入力される。

[0102] ここで、本実施の形態では、図15に示すように、移動局が上り回線にて送信するCQIの送信順序がCQIの内容に従って予め決められており、送信制御部601は、この送信順序に従ってCQIの送信制御を行う。図15においてCQI1,2,3の送信順序となっていることから明らかなように、本実施の形態では、より低いSINRに対応するCQIほどより早く送信される。また、この送信順序は予め送信制御部601に設定されており、また、複数の移動局が共通のものを使用する。よって、複数の移動局のいずれの送信制御部601も、CQI1が時刻 t_1 で、CQI2が時刻 t_3 で、CQI3が時刻 t_5 でそれぞれ送信されるように送信制御する。すなわち、送信制御部601は、CQI1を含むタイムスロットTS1と、CQI2を含むタイムスロットTS2と、CQI3を含むタイムスロットTS3とをそれぞれの間に時間間隔を設けて無線送信部110に出力する。

[0103] また、本実施の形態では、基地局は、上記のようにして検出したCQIに従って決定したMCSをCQI1,2,3の送信時刻 t_1, t_3, t_5 の直後の時刻 t_2, t_4, t_6 ですべての移動局へ通知する。すなわち、基地局は、CQI1に対応するMCS1を時刻 t_2 で、CQI2に対応するMCS2を時刻 t_4 で、CQI3に対応するMCS3を時刻 t_6 ですべての移動局へ通知する。

[0104] なお、上記実施の形態1～3ではCQI1～8を用いた説明を行ったが、本実施の形態では説明を簡単にするために、CQI1～3を用いて説明する。以下の実施の形態5,6でも同様である。

[0105] 送信制御部601は、リソース割当部201から入力されたCQI(つまり、CQI生成部1

06により生成されたCQI)と、基地局がMBMSデータのMCSの決定に使用したCQI(つまり、基地局から通知されたMCSに対応するCQI)とを比較し、その比較結果から、他の移動局が自局のCQIに対応するSINRより低いSINRに対応するCQIを自局よりも先に送信したか否か判断する。

[0106] 上記のようにMBMSでは、基地局は、互いに異なる複数のCQIを受信した場合には、MBMSデータのMCSの決定にあたって、それらのCQIのうち最も低いSINRに対応するCQIだけしか使用しない。よって、各移動局では、他の移動局が自局のCQIに対応するSINRより低いSINRに対応するCQIを自局よりも先に送信していた場合には、自局のCQIは基地局でのMCSの決定には使用されないこととなるため、結局、自局のCQIの送信は無駄となる。

[0107] そこで、送信制御部601は、他の移動局が自局のCQIに対応するSINRより低いSINRに対応するCQIを自局よりも先に送信していた場合は、リソース割当部201から入力されたCQIの送信を止める制御を行う。具体的には、この場合、送信制御部601は、リソース割当部201から入力されたCQIを無線送信部110に出力せず廃棄する。よって、この場合にはCQIの送信はなされない。

[0108] 一方、送信制御部601は、他の移動局が自局のCQIに対応するSINRより低いSINRに対応するCQIを自局よりも先に送信していない場合、換言すれば、他の移動局が自局のCQIに対応するSINR以上のSINRに対応するCQIを自局と同時または自局よりも後に送信する可能性がある場合には、リソース割当部201から入力されたCQIを無線送信部110に出力して送信させる。

[0109] 図16を用いて本実施の形態に係るCQIの送信制御をより具体的に説明する。図16では、移動局1,2において共にCQI2が生成され、移動局3においてCQI3が生成された場合を想定する。

[0110] この場合、移動局1~3から基地局へのCQI1の送信はないため、基地局から移動局1~3へのMCS1の通知もない。時刻t2でMCS1の通知がないことにより、移動局1は、他の移動局2,3が自局のCQI2に対応するSINRより低いSINRに対応するCQI1を自局よりも先に送信していないことが分かり、同様に、移動局2は、他の移動局1,3が自局のCQI2に対応するSINRより低いSINRに対応するCQI1を自局よりも先に

送信していないことが分かる。そこで、移動局1および2は共に、送信制御部601の送信制御により、CQI2をタイムスロットTS2を用いて時刻t3で基地局へ送信する。

[0111] 基地局では、図15に示す送信順序から、CQI1～3のうち最も早く受信されたCQIが移動局1～3から送信されるCQIのうち最も低いSINRに対応するCQIであることが分かる。また、図16においてCQI1～3のうち基地局に最も早く受信されるのはCQI2である。そこで、基地局は、CQI2に対応するMCS2を、時刻t8で送信されるMBMSデータのMCSに決定し、MCS2を下り回線の制御信号を用いて時刻t4で移動局1～3へ通知する。

[0112] 時刻t4でMCS2の通知を受けた移動局3は、その通知により、他の移動局1,2が自局のCQI3に対応するSINRより低いSINRに対応するCQI2を自局よりも先に送信したことが分かる。そこで、移動局3は、送信制御部601の送信制御により、時刻t5でのCQI3の送信を止める。

[0113] このように、本実施の形態によれば、移動局は、基地局においてMBMSデータのMCSの決定に使用されることがない無駄なCQIの送信を止めるため、基地局におけるMCSの決定に悪影響を与えることなく、送信リソースの利用効率をさらに高めることができる。

[0114] (実施の形態5)

MBMSでは、基地局は、上記のように、互いに異なる複数のCQIを受信した場合には受信されたCQIのうち最も低いSINRに対応するCQIを検出し、その検出したCQIに従ってMBMSデータのMCSを決定する。よって、基地局では、MCSの決定のために、より低いSINRに対応するCQIほど検出される頻度がより高くなり、より高いSINRに対応するCQIほど検出される頻度がより低くなる。

[0115] そこで、本実施の形態では、移動局は、基地局での検出頻度に合わせ、より低いSINRに対応するCQIほど生成され得る頻度をより高くし、より高いSINRに対応するCQIほど生成され得る頻度をより低くする。

[0116] 本実施の形態に係る移動局の構成は図5に示すものと同一であり、CQI生成部106におけるCQI生成についてのみ実施の形態1と異なるため、以下その点についてのみ説明する。

- [0117] 図17に示すように、本実施の形態に係るCQI生成部106は、基地局から時刻 t_4 で送信されるMBMSデータのMCS決定用のCQIを、CQI1～3を生成対象として生成する。よって、時刻 $t_1 \sim t_3$ では、CQI1～3のいずれかが生成されて基地局へ送信される。
- [0118] また、CQI生成部106は、基地局から時刻 t_8 で送信されるMBMSデータのMCS決定用のCQIを、CQI1,2を生成対象として生成する。よって、時刻 $t_5 \sim t_7$ では、CQI1,2の中に回線品質測定部105で測定されたSINRに対応するCQIがある場合は、その対応するCQIが生成されて基地局へ送信される。しかし、CQI1,2の中に回線品質測定部105で測定されたSINRに対応するCQIがない場合、つまり、回線品質測定部105で測定されたSINRがCQI3に対応するSINRである場合は、CQI生成部106はCQIを生成しない。よって、時刻 $t_5 \sim t_7$ では、回線品質測定部105で測定されたSINRがCQI3に対応するSINRである場合は、基地局へのCQIの送信は行われない。
- [0119] さらに、CQI生成部106は、基地局から時刻 t_{12} で送信されるMBMSデータのMCS決定用のCQIを、CQI1を生成対象として生成する。よって、時刻 $t_9 \sim t_{11}$ では、CQI1が回線品質測定部105で測定されたSINRに対応するCQIである場合は、CQI1が生成されて基地局へ送信される。しかし、CQI1が回線品質測定部105で測定されたSINRに対応するCQIでない場合、つまり、回線品質測定部105で測定されたSINRがCQI2またはCQI3に対応するSINRである場合は、CQI生成部106はCQIを生成しない。よって、時刻 $t_9 \sim t_{11}$ では、回線品質測定部105で測定されたSINRがCQI2またはCQI3に対応するSINRである場合は、基地局へのCQIの送信は行われない。
- [0120] CQI生成部106は以上の動作を繰り返すことにより、より低いSINRに対応するCQIほど生成され得る頻度をより高くし、より高いSINRに対応するCQIほど生成され得る頻度をより低くする。
- [0121] なお、基地局では、CQI1～3のいずれも受信されない場合には、MBMSデータのMCSをCQI1に対応するMCS1に決定する。これにより、MCS2またはMCS3の場合よりも伝送レートは低下するが、セル内のすべての移動局に確実にMBMSデータ

を受信させることはできる。

[0122] このようにして、移動局は、基地局においてMBMSデータのMCSの決定に使用される可能性が少ないCQIの送信頻度を低くすることができる。よって、本実施の形態によれば、基地局におけるMCSの決定に悪影響を与えることなく、送信リソースの利用効率をさらに高めることができる。

[0123] (実施の形態6)

セル内には多数の移動局が存在するため、基地局がMBMSデータのMCSの決定の際に上記のようにして検出したCQIを使用する場合、MCSの決定のために使用されるCQIの番号が複数回連続して増加または複数回連続して減少することは稀であると予想される。

[0124] 例えば、基地局がMBMSデータ1に対してCQI1を検出した後にMBMSデータ2に対してCQI2を検出した場合には、基地局は、その後のMBMSデータ3に対しては、CQI3を検出することは稀であり、CQI1またはCQI2を検出する可能性が高いものと予想される。一方、基地局がMBMSデータ1に対してCQI3を検出した後にMBMSデータ2に対してCQI2を検出した場合には、基地局は、その後のMBMSデータ3に対しては、CQI1を検出することは稀であり、CQI2またはCQI3を検出する可能性が高いものと予想される。

[0125] そこで、本実施の形態では、移動局は、基地局において検出されたCQIの番号が増加した場合は、その増加した番号以下の番号のCQIのみを生成し、基地局において検出されたCQIの番号が減少した場合は、その減少した番号以上の番号のCQIのみを生成する。図2に示すように、より大きい番号のCQIほどより高いSINRに対応するので、CQIの番号が増加した場合とはSINRが高くなった場合に相当し、CQIの番号が減少した場合とはSINRが低くなった場合に相当する。よって換言すれば、移動局は、基地局において検出されたCQIに対応するSINRが高くなった場合は、その高くなったSINR以下のSINRに対応するCQIのみを生成し、基地局において検出されたCQIに対応するSINRが低くなった場合は、その低くなったSINR以上のSINRに対応するCQIのみを生成する。

[0126] 図18に本実施の形態に係る移動局700の構成を示す。なお、図18において、図5

に示した構成部と同一の構成部には同一符号を付し説明を省略する。

[0127] 復調部103は受信信号を復調し、復調後の受信信号のうちのパイロット部分を回線品質測定部105に出力し、データ部分を復号部104に出力する。この際、復調部103は、制御信号により示されるMCSに従ってデータ部分の復調を行う。また、復調部103は、制御信号により示されるMCSをCQI生成部701に出力する。

[0128] CQI生成部701は、復調部103から入力されたMCSから、基地局がMBMSデータのMCSの決定に使用したCQI、すなわち、基地局が検出したCQIを把握することができる。そこで、CQI生成部701は、前回入力されたMCSと今回入力されたMCSとを比較する。そして、CQI生成部701は、その比較結果から、基地局において検出されたCQIの番号が増加したと判断される場合は、その増加した番号以下の番号のCQIのみを生成する。一方、CQI生成部701は、その比較結果から、基地局において検出されたCQIの番号が減少したと判断される場合は、その減少した番号以上の番号のCQIのみを生成する。

[0129] 図19A, Bを用いて本実施の形態に係るCQI生成をより具体的に説明する。図19AにはCQIの番号が増加した場合を示し、図19BにはCQIの番号が減少した場合を示す。

[0130] 図19Aに示すように、基地局から時刻 t_4 で送信されたMBMSデータのMCSがMCS1で、基地局から時刻 t_8 で送信されたMBMSデータのMCSがMCS2である場合、CQI生成部701は、基地局において検出されたCQIの番号が増加したと判断することができる。そこで、CQI生成部701は、基地局から時刻 t_{12} で送信されるMBMSデータのMCS決定用のCQIを、CQI1,2を生成対象として生成する。よって、時刻 $t_9 \sim t_{11}$ では、CQI1,2の中に回線品質測定部105で測定されたSINRに対応するCQIがある場合は、その対応するCQIが生成されて基地局へ送信される。しかし、CQI1,2の中に回線品質測定部105で測定されたSINRに対応するCQIがない場合、つまり、回線品質測定部105で測定されたSINRがCQI3に対応するSINRである場合は、CQI生成部701はCQIを生成しない。よって、時刻 $t_9 \sim t_{11}$ では、回線品質測定部105で測定されたSINRがCQI3に対応するSINRである場合は、基地局へのCQIの送信は行われない。このように、CQI生成部701は、基地局において検出

されたCQIの番号が増加した場合は、その増加した番号以下の番号のCQIのみを生成する。

[0131] 一方、図19Bに示すよう、基地局から時刻t4で送信されたMBMSデータのMCSがMCS3で、基地局から時刻t8で送信されたMBMSデータのMCSがMCS2である場合、CQI生成部701は、基地局において検出されたCQIの番号が減少したと判断することができる。そこで、CQI生成部701は、基地局から時刻t12で送信されるMBMSデータのMCS決定用のCQIを、CQI2,3を生成対象として生成する。よって、時刻t9～t11では、CQI2,3の中に回線品質測定部105で測定されたSINRに対応するCQIがある場合は、その対応するCQIが生成されて基地局へ送信される。しかし、CQI2,3の中に回線品質測定部105で測定されたSINRに対応するCQIがない場合、つまり、回線品質測定部105で測定されたSINRがCQI1に対応するSINRである場合は、CQI生成部701はCQIを生成しない。よって、時刻t9～t11では、回線品質測定部105で測定されたSINRがCQI1に対応するSINRである場合は、基地局へのCQIの送信は行われない。このように、CQI生成部701は、基地局において検出されたCQIの番号が減少した場合は、その減少した番号以上の番号のCQIのみを生成する。

[0132] なお、図19Aおよび図19Bに示すように、基地局から時刻t8で送信されたMBMSデータのMCSがMCS2で、基地局から時刻t12で送信されたMBMSデータのMCSがMCS2である場合、CQI生成部701は、基地局において検出されたCQIの番号が変化しなかったと判断することができる。そこで、CQI生成部701は、基地局から時刻t16で送信されるMBMSデータのMCS決定用のCQIを、CQI1～3のすべてのCQIを生成対象として生成する。よって、時刻t13～t15では、CQI1～3のいずれかのCQIが生成されて基地局へ送信される。

[0133] このようにして、移動局は、基地局においてMBMSデータのMCSの決定に使用される可能性が少ないCQIの送信を止めることができる。よって、本実施の形態によれば、基地局におけるMCSの決定に悪影響を与えることなく、送信リソースの利用効率をさらに高めることができる。

[0134] (実施の形態7)

MBMSではセル内のすべての移動局に確実にMBMSデータを受信させることが望ましい。このため、基地局は、上記のように、(1)ACKが有り、かつ、NACKが無い場合は、次のMBMSデータを送信し、(2)ACKおよびNACKの双方が有る場合、(3)ACKが無く、かつ、NACKが有る場合、(4)ACKおよびNACKの双方が無い場合は、前回送信したMBMSデータと同一のMBMSデータを再送する。よって、同一のMBMSデータに対し複数の移動局のうちNACKを送信する移動局が1つでも存在する場合は、基地局はMBMSデータの再送を行う。

[0135] そこで、本実施の形態では、移動局は、同一のMBMSデータに対し、他の移動局が自局のACKよりも先にNACKを送信した場合に、自局のACKの送信を止める。

[0136] 図20に本実施の形態に係る移動局800の構成を示す。なお、図20において、図12に示した構成部と同一の構成部には同一符号を付し説明を省略する。

[0137] 本実施形態において基地局から受信される信号には、MBMSデータと、MBMSデータのMCSを示す制御信号と、基地局がNACKを受信したことを移動局に通知するための状態通知信号とが含まれている。

[0138] 復調部801は受信信号を復調し、復調後の受信信号のうちのデータ部分を復号部104に出力する。この際、復調部801は、制御信号により示されるMCSに従ってデータ部分の復調を行う。また、復調部801は、状態通知信号を送信制御部803に出力する。

[0139] リソース割当部802には、誤り検出部501から、誤り検出結果情報としてACKまたはNACKが入力される。

[0140] リソース割当部802は、入力された誤り検出結果情報に対し、複数のタイムスロット(すなわち、複数のリソース)のうちその誤り検出結果情報の内容に応じたタイムスロットを割り当て、ACKまたはNACKを含むタイムスロットを送信制御部803に出力する。

[0141] リソース割当部802は、図21に示す参照テーブルを有し、この参照テーブルに基づいて誤り検出結果情報の内容に応じたタイムスロット割当を行う。よって、誤り検出部501から入力された誤り検出結果情報がNACKである場合、リソース割当部802は、そのNACKにタイムスロットTS1を割り当てる。一方、誤り検出部501から入力さ

れた誤り検出結果情報がACKである場合、リソース割当部802は、そのACKにタイムスロットTS2を割り当てる。

[0142] また、図21に示す参照テーブルは複数の移動局において共通のものを使用する。よって、複数の移動局のいずれでも、NACKに対してはタイムスロットTS1が割り当てられ、ACKに対してはタイムスロットTS2が割り当てられる。

[0143] ここで、本実施の形態では、図22に示すように、移動局が上り回線にて送信する誤り検出結果情報の送信順序が誤り検出結果情報の内容に従って予め決められており、送信制御部803は、この送信順序に従って誤り検出結果情報の送信制御を行う。図22に示すように、本実施の形態では、同一のMBMSデータに対して、NACKがACKより早く送信される。また、この送信順序は予め送信制御部803に設定されており、また、複数の移動局が共通のものを使用する。よって、複数の移動局のいずれの送信制御部803も、同一のMBMSデータに対して、NACKが時刻 t_2 で、ACKが時刻 t_4 でそれぞれ送信されるように送信制御する。つまり、送信制御部803は、NACKを含むタイムスロットTS1と、ACKを含むタイムスロットTS2とをそれらの間に時間間隔を設けて無線送信部110に出力する。

[0144] また、本実施の形態では、基地局は、いずれかの移動局からNACKを受信した場合には、その旨を通知する状態通知信号を、NACKの送信時刻 t_2 の直後の時刻 t_3 ですべての移動局へ送信する。

[0145] 送信制御部803は、その状態通知信号の有無により、他の移動局が自局のACKよりも先にNACKを送信したか否か判断する。

[0146] 上記のようにMBMSでは、基地局は、同一のMBMSデータに対しACKおよびNACKの双方を受信する場合には、NACKだけしか使用しない。よって、各移動局では、他の移動局がNACKを自局のACKよりも先に送信していた場合には、自局のACKの送信は無駄となる。

[0147] そこで、送信制御部803は、他の移動局がNACKを自局のACKよりも先に送信していた場合は、リソース割当部802から入力されたACKの送信を止める制御を行う。具体的には、この場合、送信制御部803は、リソース割当部802から入力されたACKを無線送信部110に出力せず廃棄する。よって、この場合にはACKの送信はなさ

れない。

[0148] 一方、送信制御部803は、他の移動局がNACKを自局のACKよりも先に送信していない場合、換言すれば、他の移動局が自局と同時にACKを送信する可能性がある場合には、リソース割当部802から入力されたACKを無線送信部110に出力して送信させる。

[0149] 図23を用いて本実施の形態に係る誤り検出結果情報の送信制御をより具体的に説明する。図23では、時刻t1で基地局から送信されたMBMSデータに対し、移動局1,2において共にNACKが生成され、移動局3においてACKが生成された場合を想定する。

[0150] この場合、時刻t2で移動局1,2から基地局へ共にタイムスロットTS1を用いてNACKが送信される。

[0151] よって時刻t3で基地局から移動局1～3に状態通知信号が送信される。移動局3は、その状態通知信号により、他の移動局1,2がNACKを自局のACKよりも先に送信したことが分かる。そこで、移動局3は、送信制御部803の送信制御により、時刻t4でのACKの送信を止める。

[0152] そして、時刻t2でNACKを受信した基地局は、時刻t5でMBMSデータを再送する。

[0153] このように、本実施の形態によれば、移動局は、基地局における再送制御に使用されることがない無駄なACKの送信を止めるため、基地局における再送制御に悪影響を与えることなく、送信リソースの利用効率をさらに高めることができる。

[0154] (実施の形態8)

MBMSでは、上記のように基地局は、(1)ACKが有り、かつ、NACKが無い場合は、次のMBMSデータを送信し、(2)ACKおよびNACKの双方が有る場合、(3)ACKが無く、かつ、NACKが有る場合、(4)ACKおよびNACKの双方が無い場合は、前回送信したMBMSデータと同一のMBMSデータを再送する。つまり、基地局では、NACKが有る場合にはACKの有無にかかわらず再送が行われる。また、上記のようにMBMSではセル内のすべての移動局に確実にMBMSデータを受信させることが望ましい。よって、NACKの送信を間引くことはできないのに対し、ACKの送

信を間引くことは可能である。

[0155] そこで、本実施の形態では、移動局は、検出結果情報としてACKが生成され得る頻度をNACKが生成され得る頻度よりも低くする。

[0156] 図24に本実施の形態に係る移動局900の構成を示す。なお、図24において、図12または図20に示した構成部と同一の構成部には同一符号を付し説明を省略する。

[0157] 移動局900における誤り検出部901は、図25に示すように、基地局から時刻t1で送信されるMBMSデータに対する誤り検出結果情報を、NACKおよびACKの双方を生成対象として生成する。よって、時刻t2～t3では、NACKまたはACKのいずれかが生成されて基地局へ送信される。

[0158] また、誤り検出部901は、基地局から時刻t4で送信されるMBMSデータに対する誤り検出結果情報を、NACKのみを生成対象として生成する。よって、時刻t5～t6では、誤り検出結果情報としてNACKが生成される可能性はあるがACKが生成される可能性はなく、よって、MBMSデータに誤りが無い場合でも基地局へのACKの送信はなされない。

[0159] 誤り検出部901は以上の動作を繰り返すことにより、ACKが生成され得る頻度をNACKが生成され得る頻度よりも低くする。

[0160] このようにして、移動局はACKの送信頻度をNACKの送信頻度よりも低くすることができる。よって、本実施の形態によれば、基地局における再送制御に悪影響を与えることなく、送信リソースの利用効率をさらに高めることができる。

[0161] 以上、本発明の各実施の形態について説明した。

[0162] なお、本明細書において「直交」とは「分離可能」と同じ意味である。つまり、本明細書において、「互いに直交する複数のリソース」は、「互いに分離可能な複数のリソース」のことである。よって、上記実施の形態においては「直交」を「分離可能」と読み替えてもよい。

[0163] また、上記実施の形態では、移動局が基地局へ送信する情報に対するリソース割当、つまり、上り回線でのリソース割当について説明したが、本発明は、基地局が移動局へ送信する情報に対するリソース割当、つまり、下り回線でのリソース割当にも適用することができる。

- [0164] また、CPはガードインターバル (Guard Interval: GI) と称されることがある。また、サブキャリアはトーンと称されることがある。また、基地局はNode B、移動局はUEと表されることがある。
- [0165] また、上記実施の形態では、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明はソフトウェアで実現することも可能である。
- [0166] また、上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。
- [0167] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。
- [0168] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。
- [0169] 2006年8月8日出願の特願2006-216149および2006年10月25日出願の特願2006-289423の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

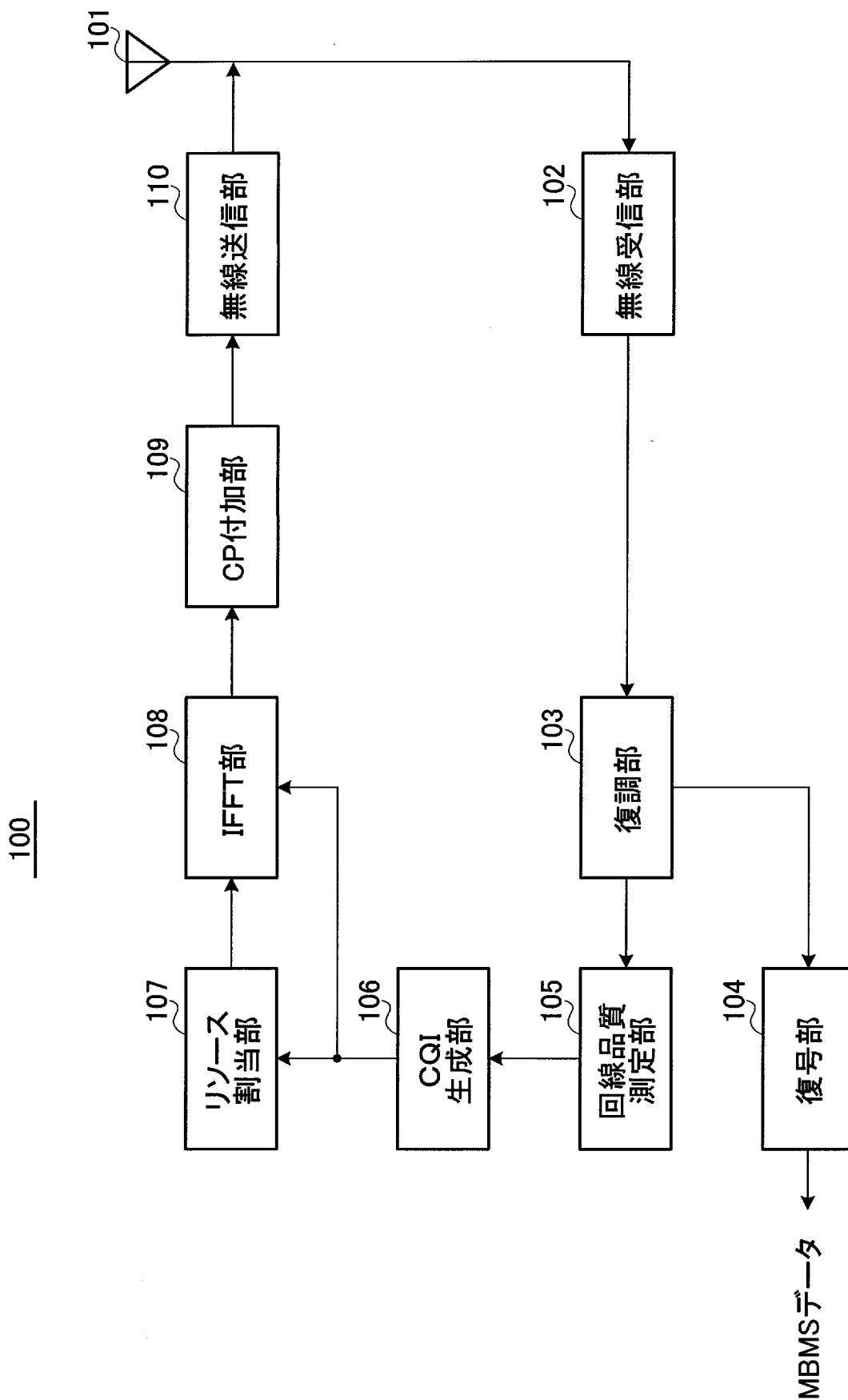
- [0170] 本発明は、移動体通信システム等に適用することができる。

請求の範囲

- [1] 互いに直交し、かつ、複数の無線通信移動局装置間において互いに共通する複数のリソースのいずれかを送信情報の内容に応じて前記送信情報に割り当てる割当手段と、
- 割り当てられたリソースを用いて前記送信情報を送信する送信手段と、
- を具備する無線通信移動局装置。
- [2] 回線品質に応じたCQIを生成する生成手段、をさらに具備し、
- 前記割当手段は、前記複数のリソースのいずれかを前記CQIの内容に応じて前記CQIに割り当てる、
- 請求項1記載の無線通信移動局装置。
- [3] 他の無線通信移動局装置が前記CQIに対応する回線品質より低い回線品質に対応するCQIを前記CQIよりも先に送信した場合に前記CQIの送信を止める制御を行う送信制御手段、をさらに具備する、
- 請求項2記載の無線通信移動局装置。
- [4] 前記生成手段は、より高い回線品質に対応するCQIほど生成され得る頻度をより低くする、
- 請求項2記載の無線通信移動局装置。
- [5] 前記生成手段は、
- 無線通信基地局装置において検出されたCQIに対応する回線品質が高くなった場合は、その高くなった回線品質以下の回線品質に対応するCQIのみを生成し、
- 前記無線通信基地局装置において検出されたCQIに対応する回線品質が低くなった場合は、その低くなった回線品質以上の回線品質に対応するCQIのみを生成する、
- 請求項2記載の無線通信移動局装置。
- [6] 受信データの誤り検出を行って検出結果情報を生成する検出手段、をさらに具備し、
- 前記割当手段は、前記複数のリソースのいずれかを前記検出結果情報の内容に応じて前記検出結果情報に割り当てる、

- 請求項1記載の無線通信移動局装置。
- [7] 前記検出手段によって前記検出結果情報としてACKが生成され、かつ、他の無線通信移動局装置が前記ACKよりも先にNACKを送信した場合に、前記ACKの送信を止める制御を行う送信制御手段、をさらに具備する、
請求項6記載の無線通信移動局装置。
- [8] 前記検出手段は、前記検出結果情報としてACKが生成され得る頻度をNACKが生成され得る頻度よりも低くする、
請求項6記載の無線通信移動局装置。
- [9] 前記複数のリソースは、互いに直交する複数のサブキャリアである、
請求項1記載の無線通信移動局装置。
- [10] 前記複数のリソースは、互いに直交する複数のタイムスロットである、
請求項1記載の無線通信移動局装置。
- [11] 前記複数のリソースは、互いに直交する複数の拡散コードである、
請求項1記載の無線通信移動局装置。
- [12] 互いに直交し、かつ、複数の無線通信移動局装置間において互いに共通する複数のリソースのいずれかを送信情報の内容に応じて前記送信情報に割り当てる、
リソース割当方法。

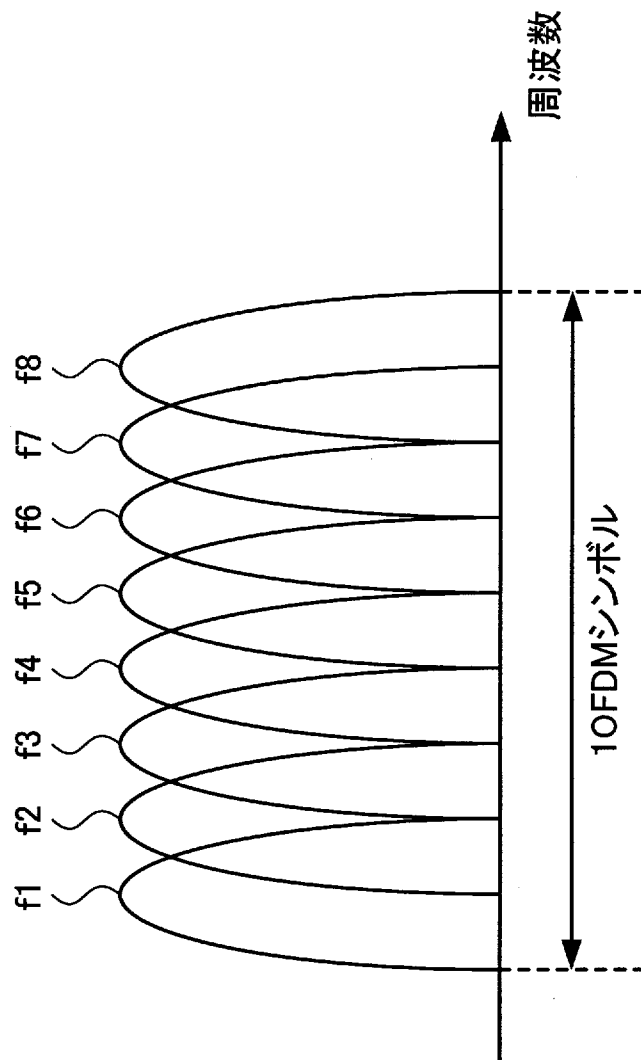
[図1]



[図2]

CQI	SINR[dB]
1	$0 \leq \text{SINR} < 0.5$
2	$0.5 \leq \text{SINR} < 1.0$
3	$1.0 \leq \text{SINR} < 1.5$
4	$1.5 \leq \text{SINR} < 2.0$
5	$2.0 \leq \text{SINR} < 2.5$
6	$2.5 \leq \text{SINR} < 3.0$
7	$3.0 \leq \text{SINR} < 3.5$
8	$3.5 \leq \text{SINR} < 4.0$

[図3]

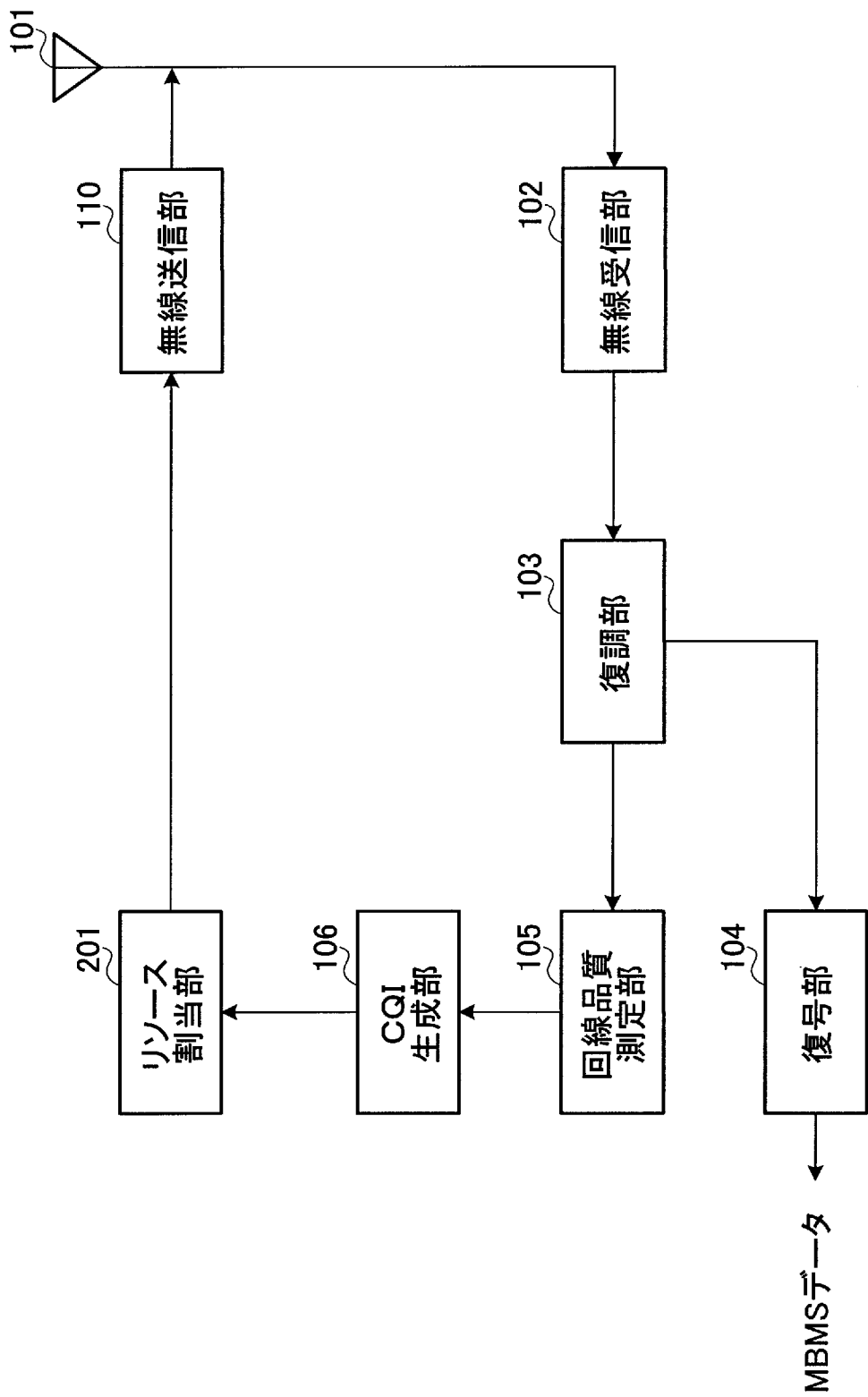


[図4]

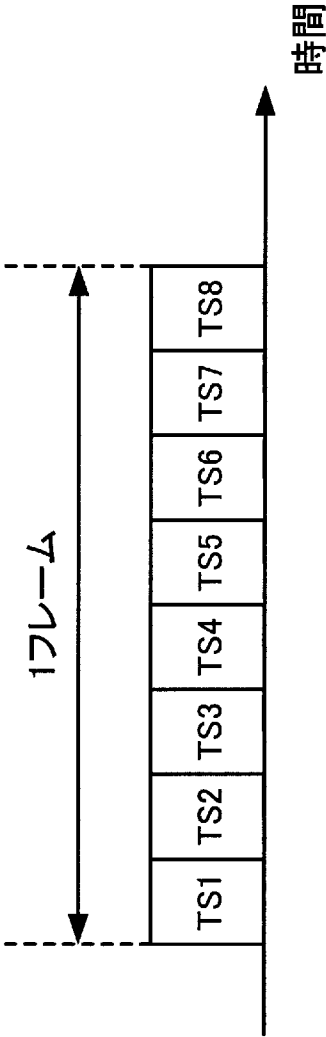
CQI	サブキャリア
1	f1
2	f2
3	f3
4	f4
5	f5
6	f6
7	f7
8	f8

[図5]

200



[図6]

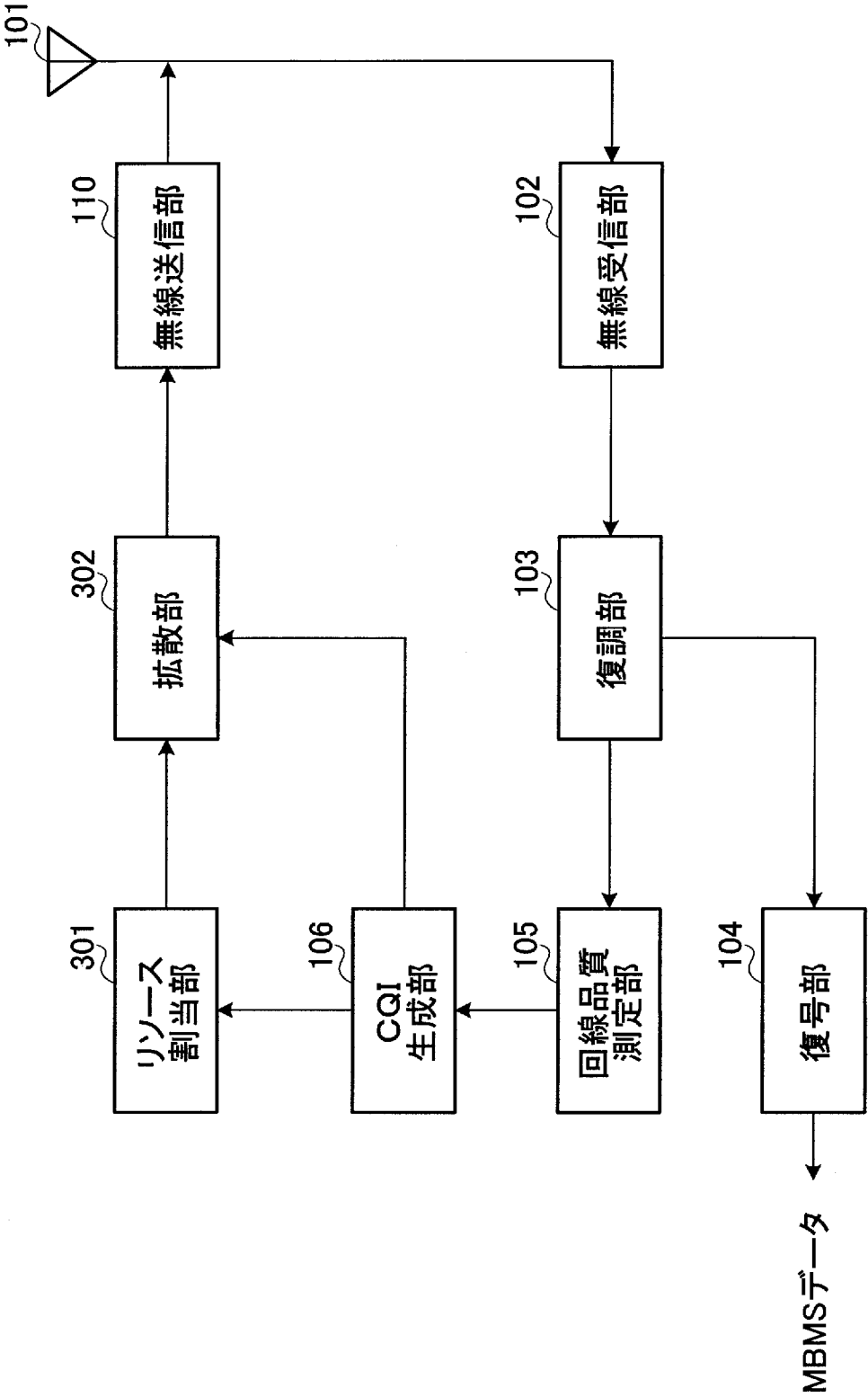


[図7]

CQI	タイムスロット
1	TS1
2	TS2
3	TS3
4	TS4
5	TS5
6	TS6
7	TS7
8	TS8

[図8]

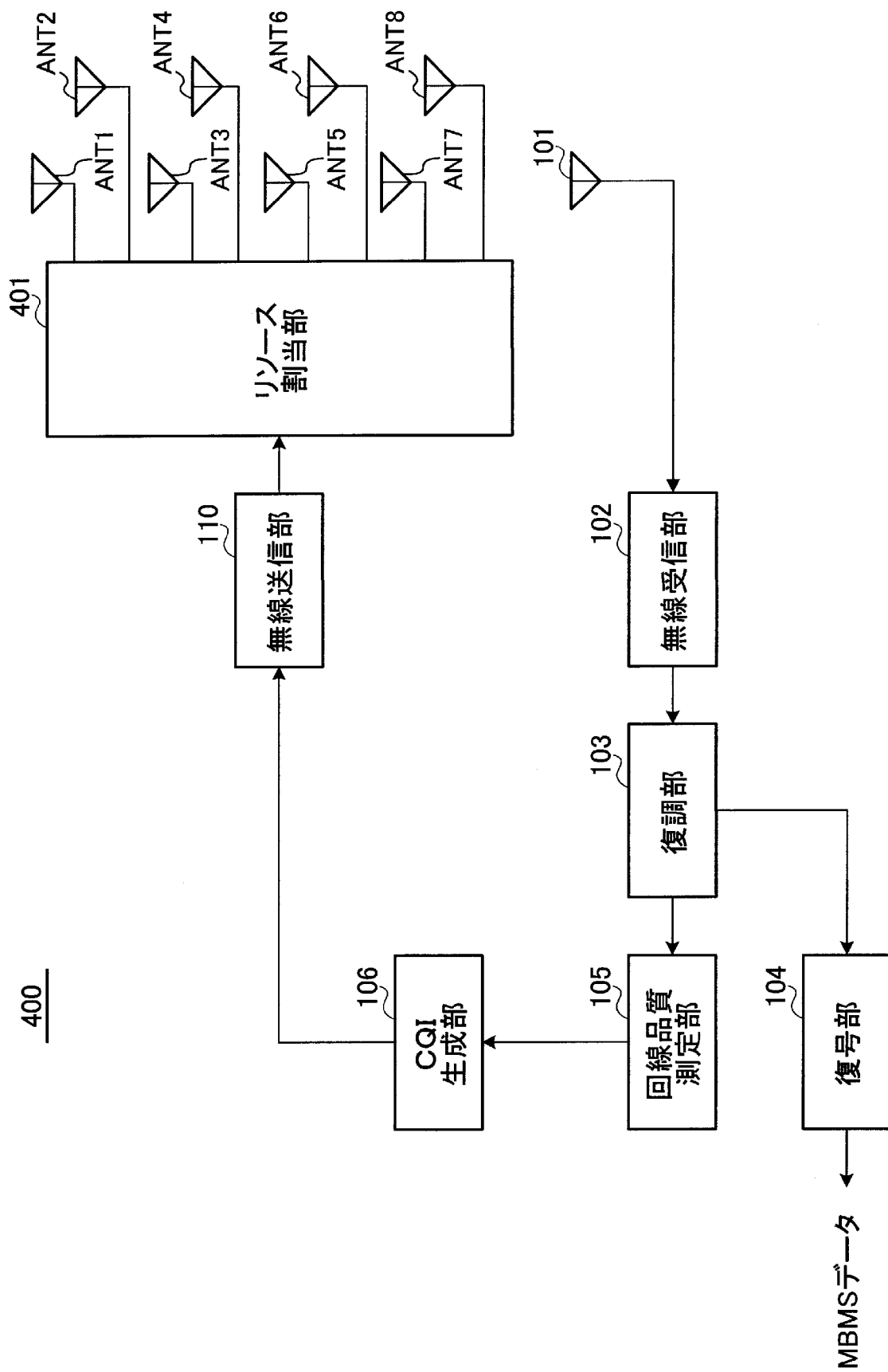
300



[図9]

CQI	拡散コード
1	C1
2	C2
3	C3
4	C4
5	C5
6	C6
7	C7
8	C8

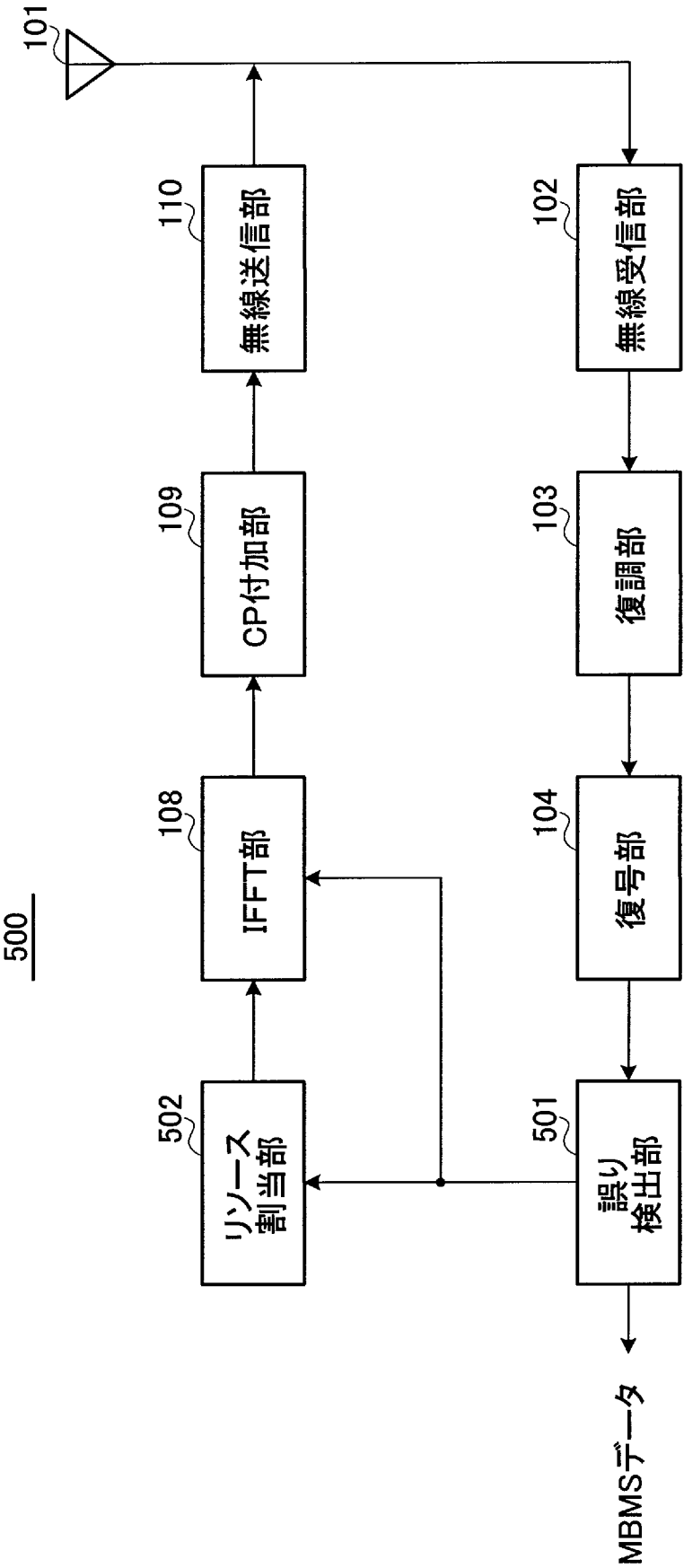
[図10]



[図11]

CQI	送信アンテナ
1	ANT1
2	ANT2
3	ANT3
4	ANT4
5	ANT5
6	ANT6
7	ANT7
8	ANT8

[図12]

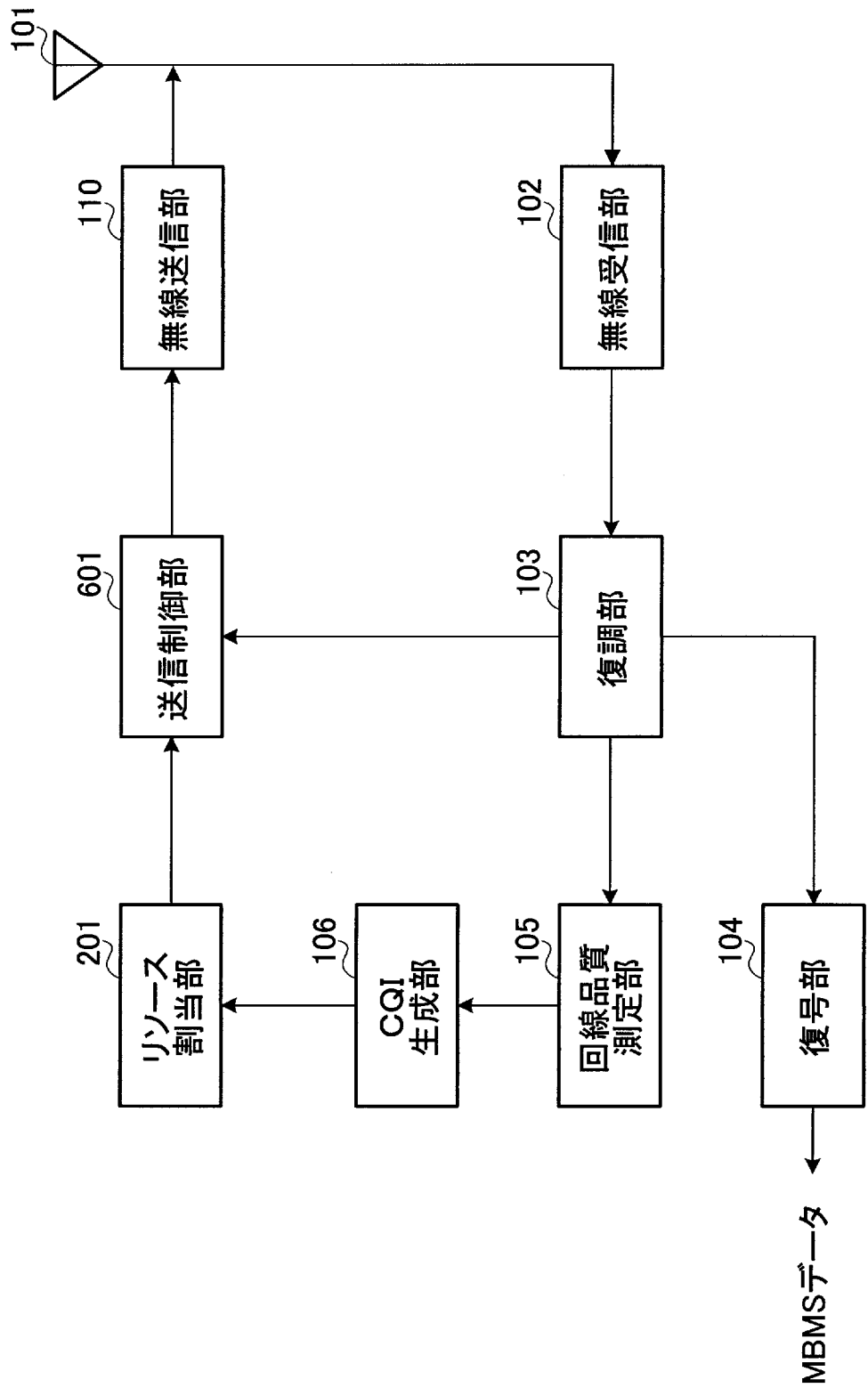


[図13]

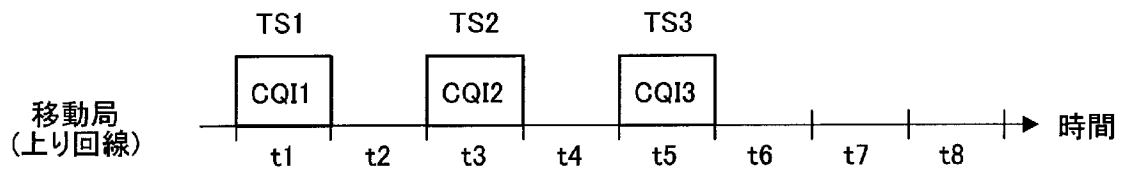
誤り検出結果	サブキャリア
ACK	f1
NACK	f2

[図14]

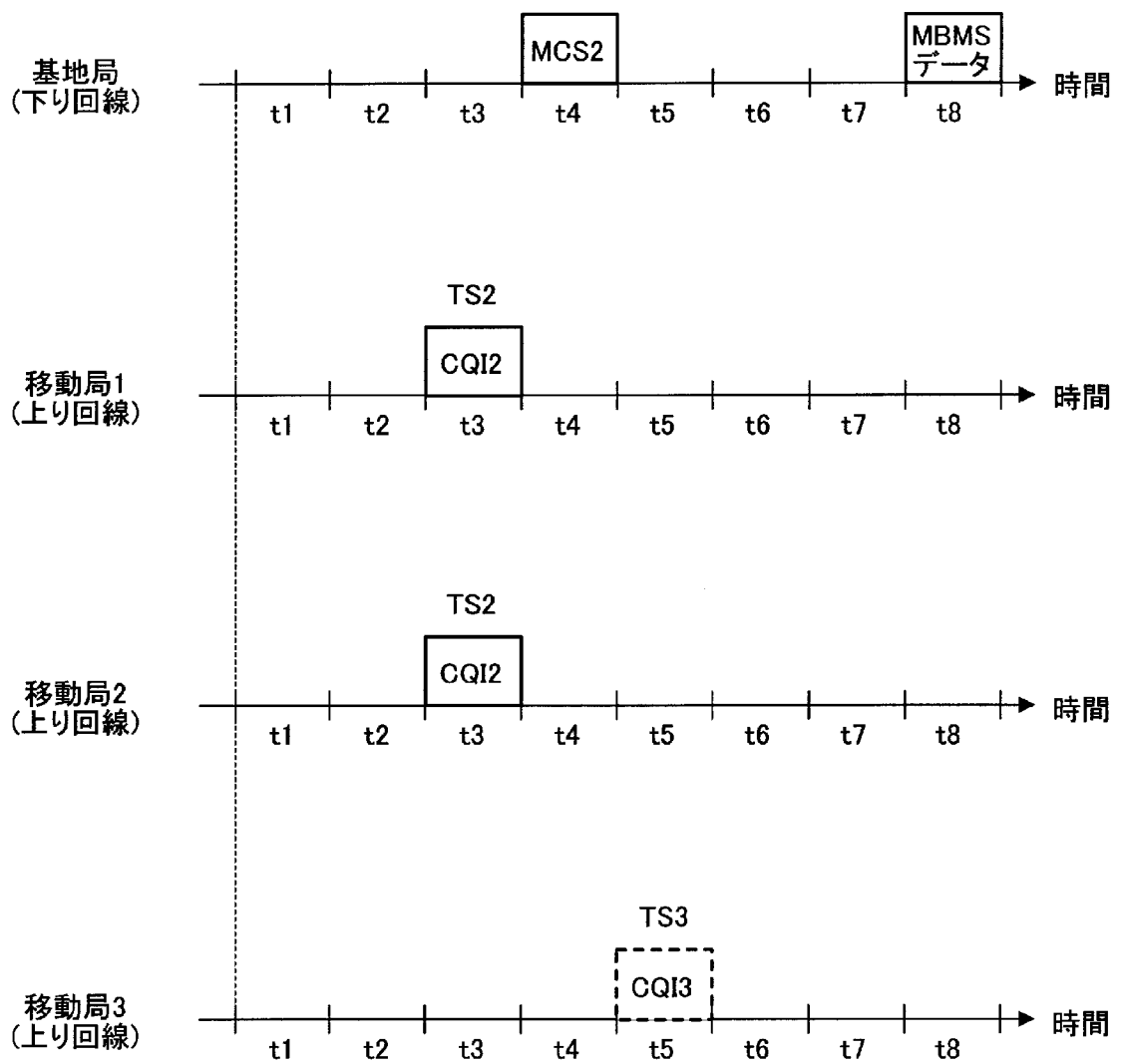
600



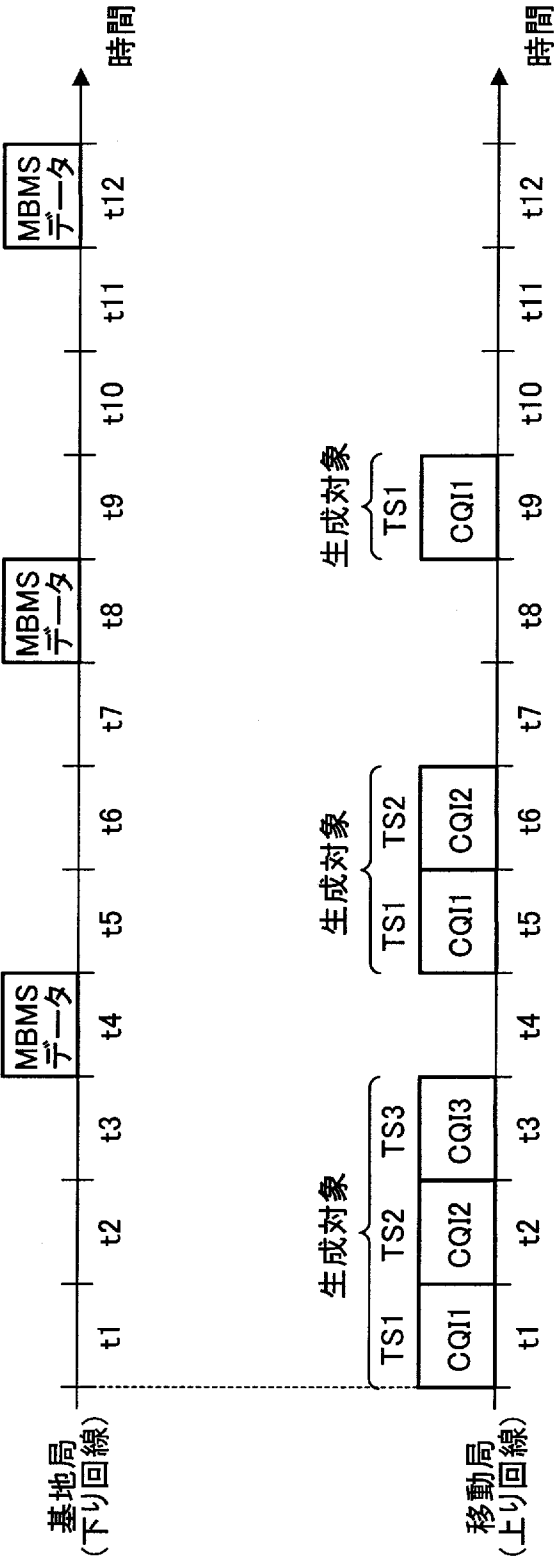
[図15]



[図16]

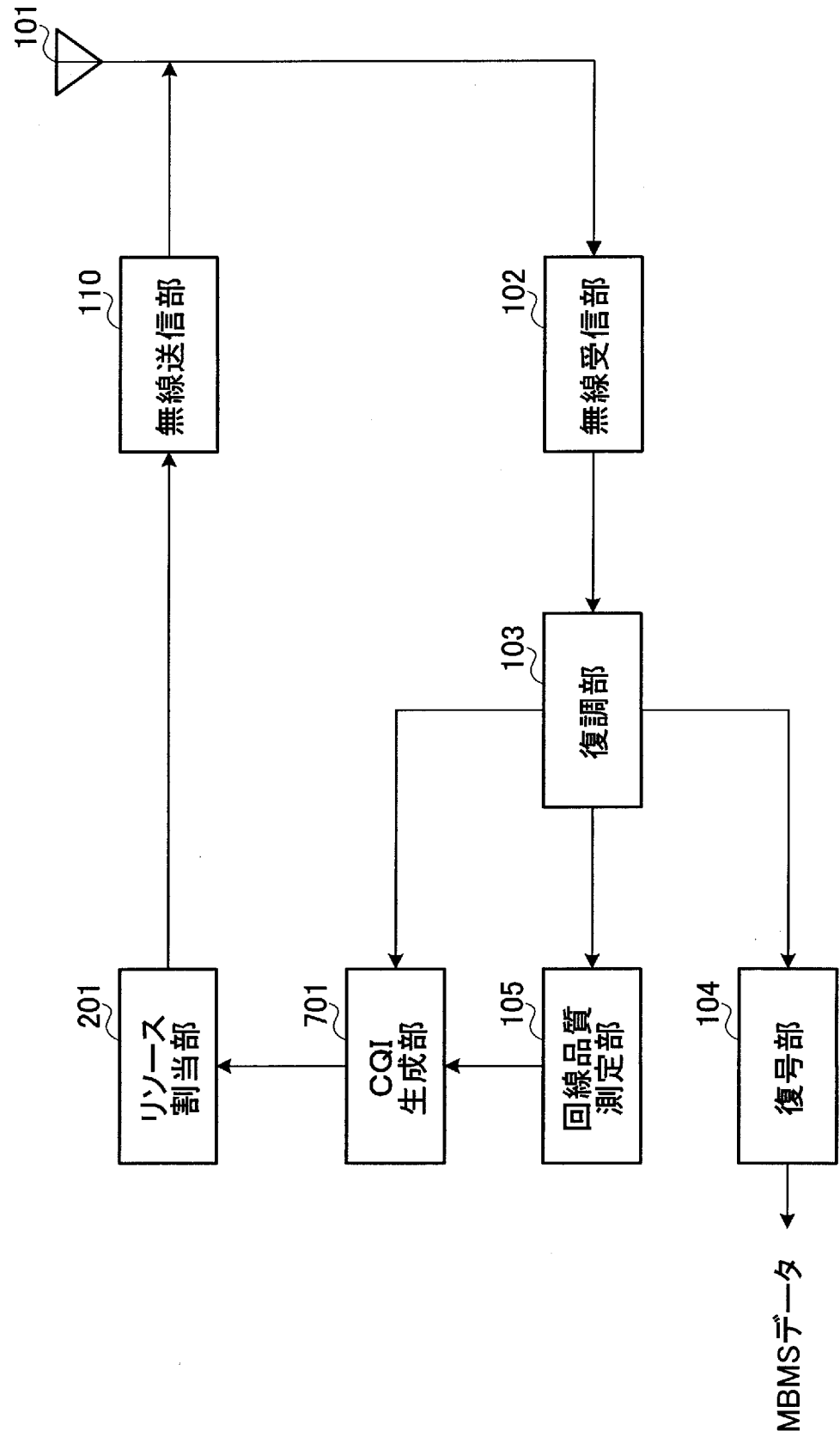


[図17]

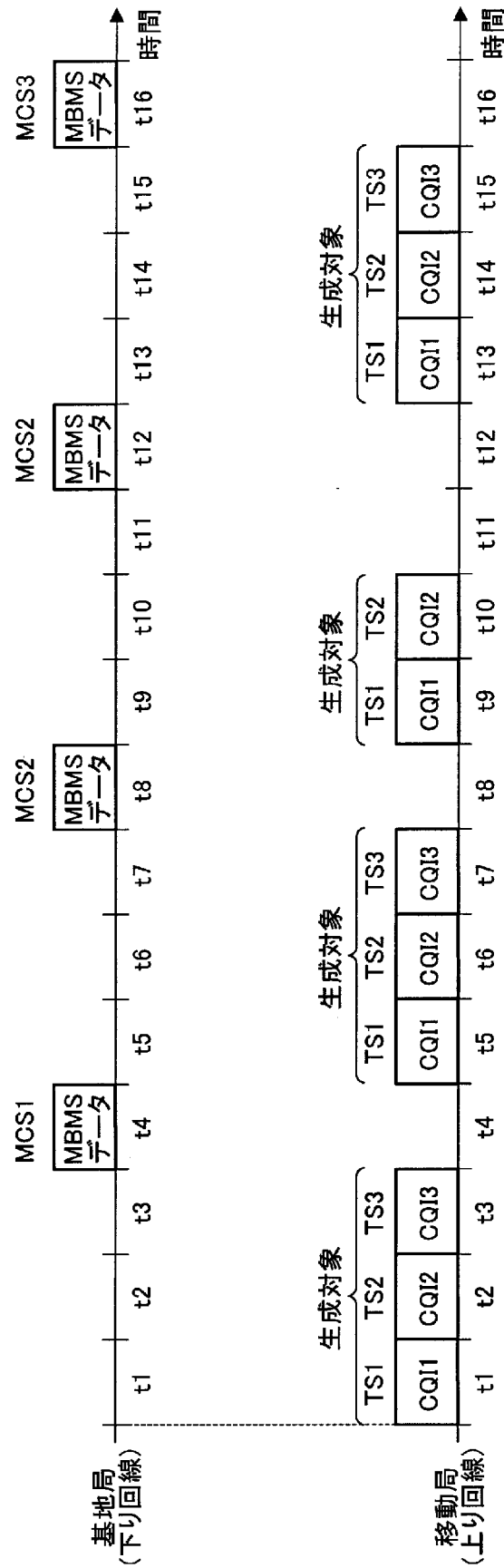


[図18]

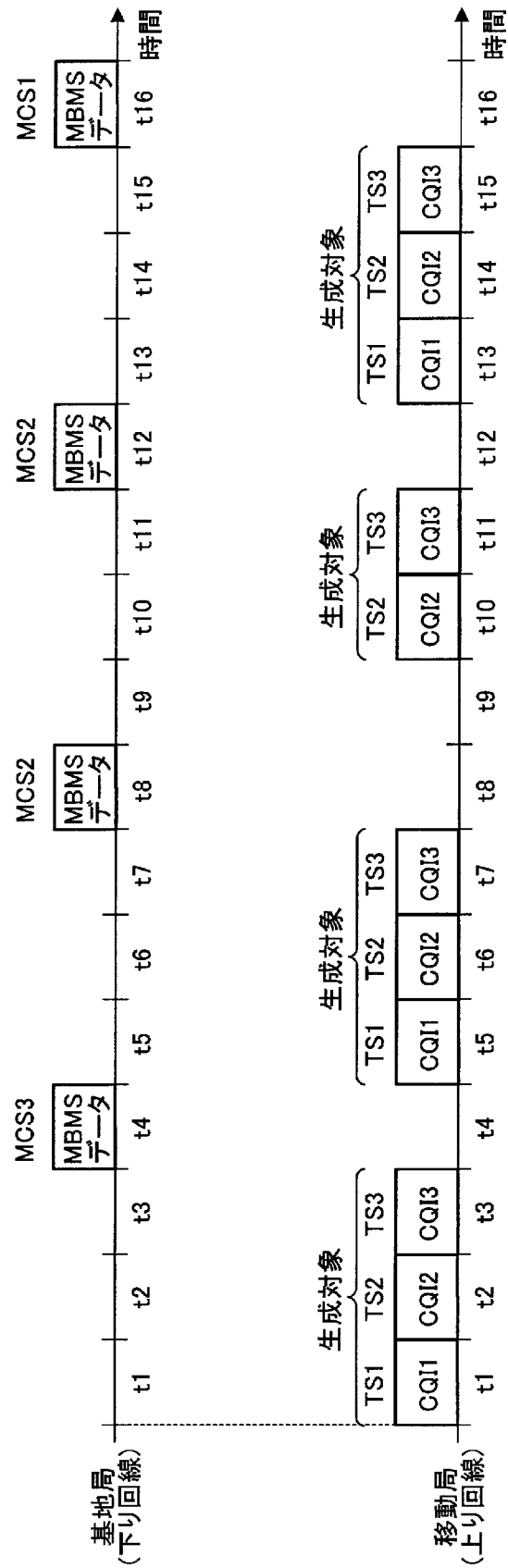
700



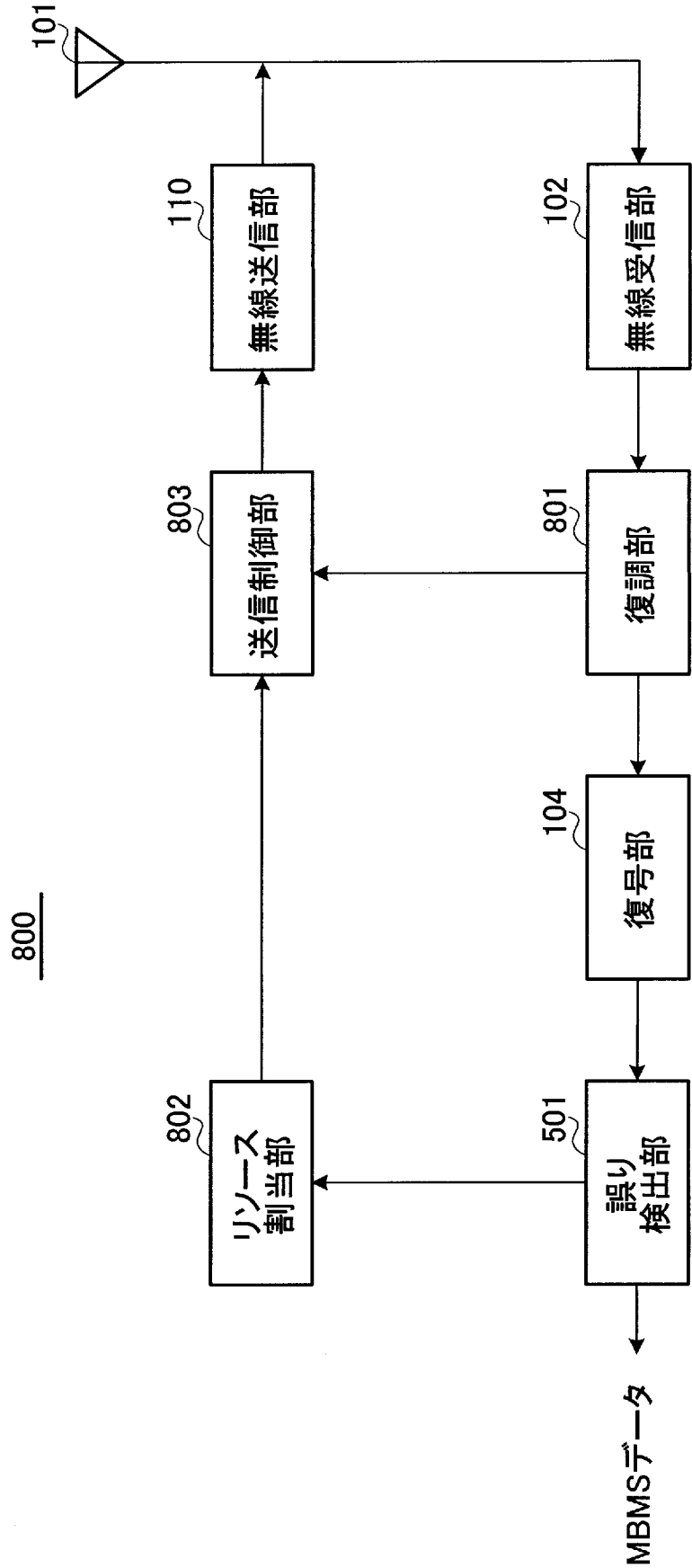
[図19A]



[図19B]



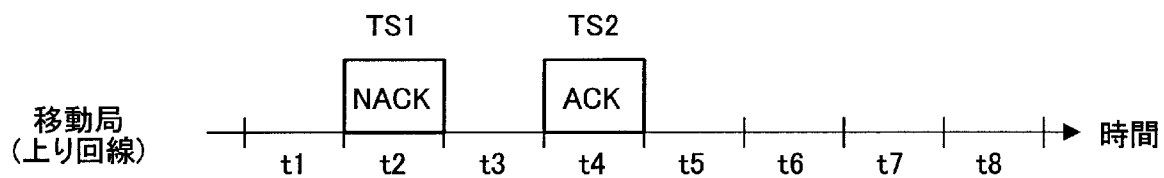
[図20]



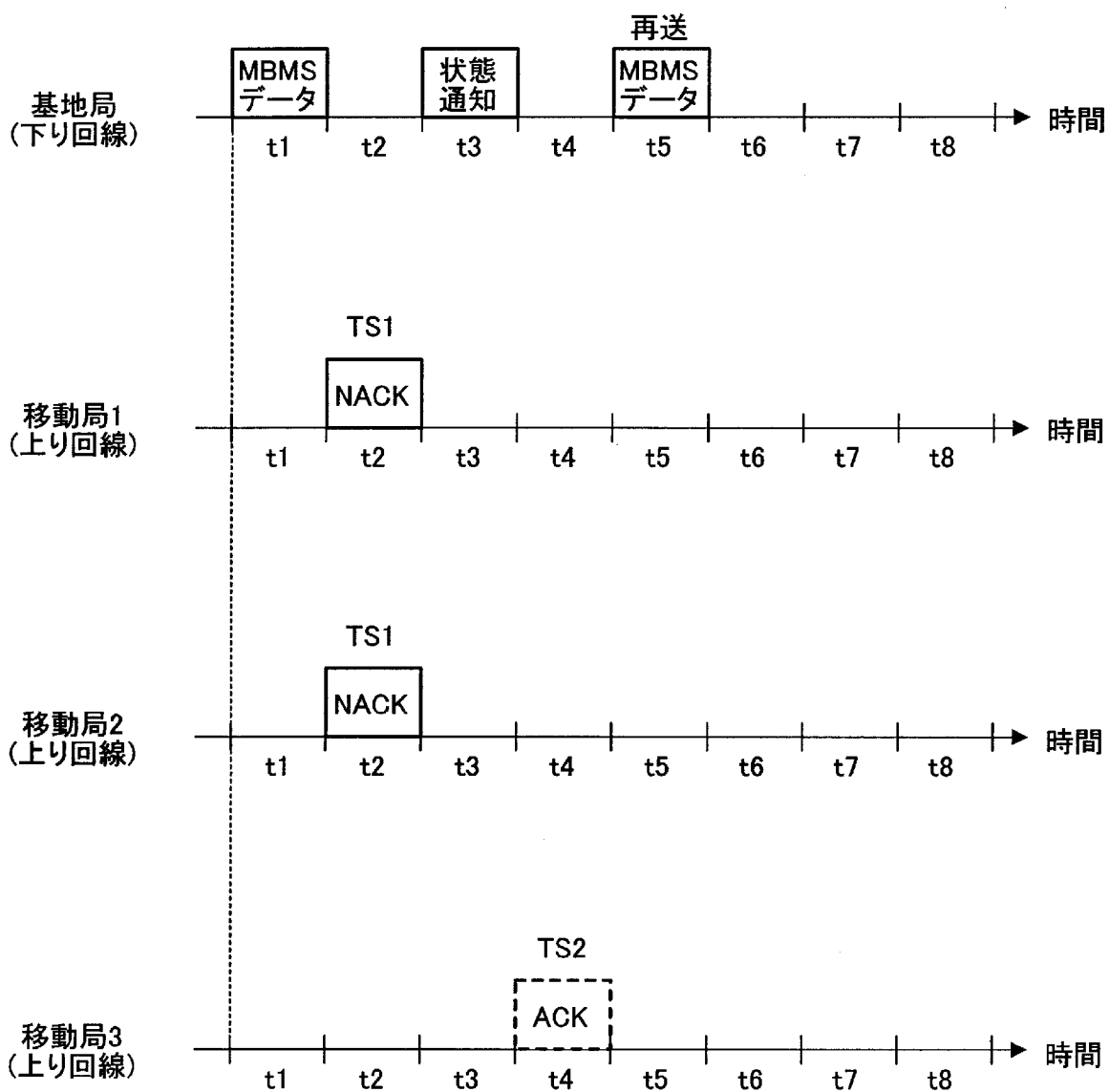
[図21]

誤り検出結果	タイムスロット
NACK	TS1
ACK	TS2

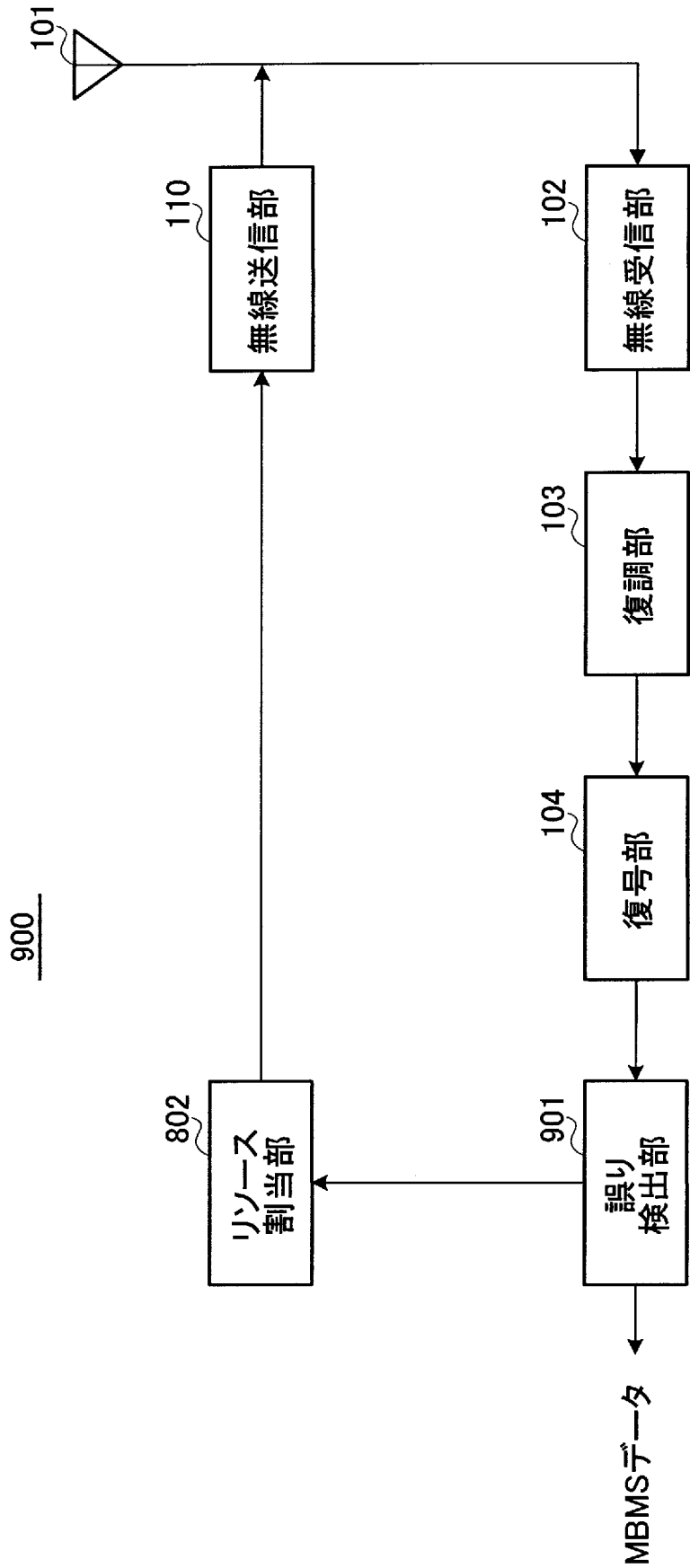
[図22]



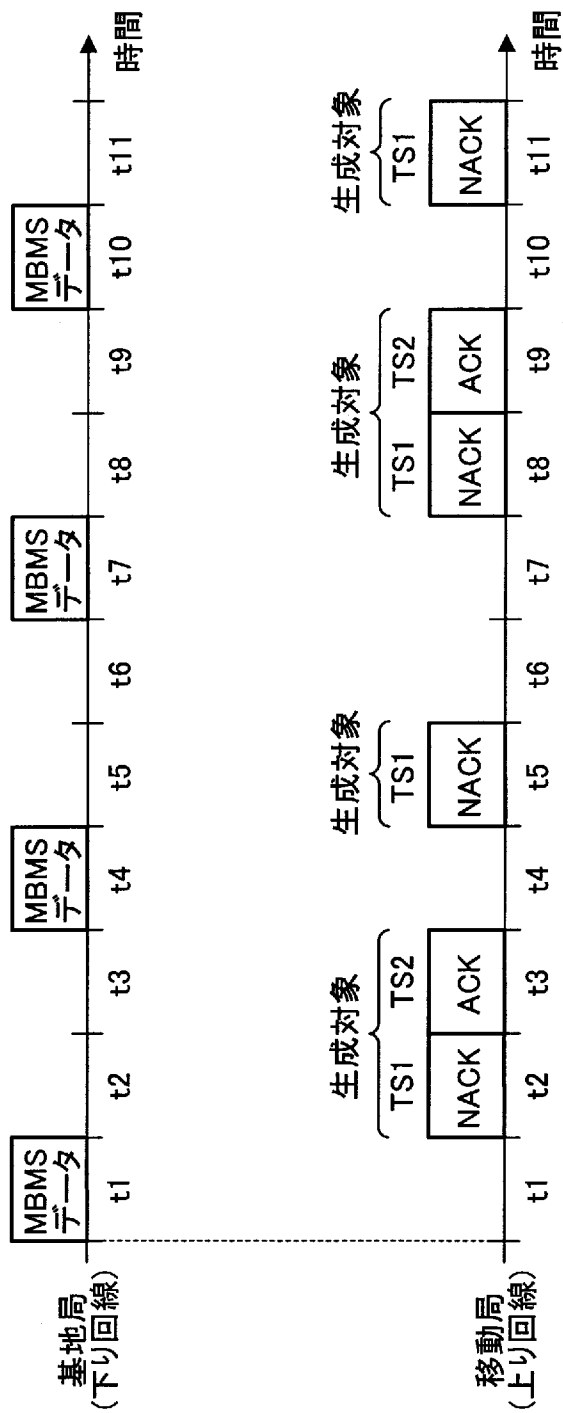
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065450

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B7/26(2006.01)i, H04B1/707(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04J15/00(2006.01)i, H04L1/00(2006.01)i, H04Q7/36(2006.01)i, H04Q7/38(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B7/26, H04B1/707, H04J1/00, H04J11/00, H04J15/00, H04L1/00, H04Q7/36, H04Q7/38

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
X A	JP 2005-160079 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 16 June, 2005 (16.06.05), Par. Nos. [0067] to [0081]; Fig. 9 & EP 1533966 A2 & US 2005/128993 A1 & KR 2005-48861 A	1, 2, 9-12 3-8
A	JP 2005-27107 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 January, 2005 (27.01.05), Par. Nos. [0081], [0083] & WO 2005/004362 A1 & EP 1630991 A1 & US 2006/153061 A1	2-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 November, 2007 (09.11.07)

Date of mailing of the international search report
20 November, 2007 (20.11.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065450

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 2006-109458 A (Lucent Technologies Inc.), 20 April, 2006 (20.04.06), Par. Nos. [0017] to [0060] & EP 1643700 A2 & US 2006/072508 A1	2-5
A	WO 2006/011347 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 February, 2006 (02.02.06), Par. Nos. [0049] to [0062], [0079] to [0091], [0107] to [0118] & EP 1760907 A1	2-5
A	JP 2003-513573 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 08 April, 2003 (08.04.03), Par. Nos. [0023] to [0025] & WO 2001/33884 A1 & EP 1157583 A1 & US 6925561 B1	6-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04B7/26(2006.01)i, H04B1/707(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i,
H04J15/00(2006.01)i, H04L1/00(2006.01)i, H04Q7/36(2006.01)i, H04Q7/38(2006.01)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 (I P C))

Int.Cl. H04B7/26, H04B1/707, H04J1/00, H04J11/00, H04J15/00, H04L1/00, H04Q7/36, H04Q7/38

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
X A	J P 2 0 0 5 - 1 6 0 0 7 9 A (三星電子株式会社) 2 0 0 5 . 0 6 . 1 6 第 6 7 - 8 1 段落、図 9 & E P 1 5 3 3 9 6 6 A 2 & U S 2 0 0 5 / 1 2 8 9 9 3 A 1 & K R 2 0 0 5 - 4 8 8 6 1 A	1, 2, 9-12 3-8

☒ 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、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 1 1 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 0 . 1 1 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

倉本 敦史

5 J

3 2 4 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

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 請求の範囲の番号
A	J P 2005-27107 A (松下電器産業株式会社) 2005.01.27 第81、83段落 & WO 2005/004362 A1 & EP 1630991 A1 & US 2006/153061 A1	2-5
A	J P 2006-109458 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレイテッド) 2006.04.20 第17-60段落 & EP 1643700 A2 & US 2006/072508 A1	2-5
A	WO 2006/011347 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.02.02 第49-62、79-91、107-118段落 & EP 1760907 A1	2-5
A	J P 2003-513573 A (コーニンクレッカ フィリッ プス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2003.04.08 第23-25段落 & WO 2001/33884 A1 & EP 1157583 A1 & US 6925561 B1	6-8