

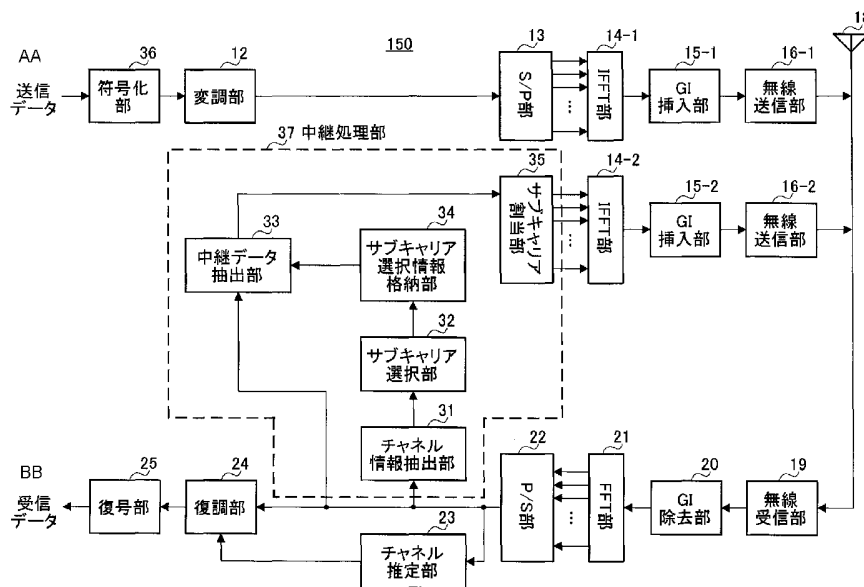


- (51) 国際特許分類:
H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/208 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/018019
- (22) 国際出願日: 2005年9月29日 (29.09.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-285468 2004年9月29日 (29.09.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩田 綾子 (IWATA, Ayako). 西尾 昭彦 (NISHIO, Akihiko).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION DEVICE AND RADIO COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信装置および無線通信方法



AA... TRANSMISSION DATA
BB... RECEPTION DATA
36... ENCODING UNIT
12... MODULATION UNIT
13... S/P UNIT
14-1... IFFT UNIT
15-1... GI INSERT UNIT
16-1... RADIO TRANSMISSION UNIT
37... RELAY PROCESSING UNIT
33... RELAY DATA EXTRACTION UNIT
34... SUB CARRIER SELECTION INFORMATION STORAGE UNIT
35... SUB CARRIER ALLOCATION UNIT
32... SUB CARRIER SELECTION UNIT
31... CHANNEL INFORMATION EXTRACTION UNIT

14-2... IFFT UNIT
15-2... GI INSERT UNIT
16-2... RADIO TRANSMISSION UNIT
25... DECODING UNIT
24... DEMODULATION UNIT
23... CHANNEL ESTIMATION UNIT
22... P/S UNIT
21... FFT UNIT
20... GI REMOVAL UNIT
19... RADIO RECEPTION UNIT

(57) Abstract: There is provided a radio communication device capable of suppressing increase of power consumption of a relay station device. In this device, a channel information extraction unit (31) extracts channel information (channel information in the mobile station device of the signal transmitted from the base station device) from the reception signal from a base station device; a sub carrier selection unit (32) selects a sub carrier of low reception quality according to the channel information; a relay data extraction unit (33) extracts data to be relay-transmitted according to the selection result in the sub carrier selection unit (32); and a sub carrier allocation unit (35) allocates data to be relay-transmitted to the sub carrier for relay transmission.

[続葉有]



(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, 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

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 中継局装置の消費電力の増加を抑えることができる無線通信装置。この装置では、チャンネル情報抽出部(31)が、基地局装置からの受信信号の中からチャンネル情報(基地局装置から送信された信号の移動局装置におけるチャンネル情報)を抽出し、サブキャリア選択部(32)が、チャンネル情報に基づいて、受信品質の低いサブキャリアを選択し、中継データ抽出部(33)が、サブキャリア選択部(32)での選択結果に基づいて、中継送信するデータを抽出し、サブキャリア割当部(35)が、中継送信するデータを中継送信用のサブキャリアに割り当てる。

明 細 書

無線通信装置および無線通信方法

技術分野

- [0001] 本発明は、無線通信装置および無線通信方法に関し、特に、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)方式等のマルチキャリア伝送を利用した通信網における無線通信装置および無線通信方法に関する。

背景技術

- [0002] 近年、携帯電話機等に代表されるセルラ移動体通信システムにおいては、情報のマルチメディア化に伴い、音声データのみならず、静止画像、動画像等の大容量データを伝送することが一般化しつつある。大容量データの伝送を実現するために、高周波の無線帯域を利用し、高伝送レートを実現するアプローチが盛んに検討されている。
- [0003] しかし、高周波の無線帯域を利用した場合、近距離では、高伝送レートを期待できる一方、伝送距離による減衰が大きい。このため、例えば実システムへ展開する場合、基地局のカバーエリアが小さくなり、より多くの基地局を設置する必要が生じる。基地局の設置には相応のコストがかかるため、基地局数の増加を抑制しつつ、通信サービスを実現する技術が強く求められている。
- [0004] これに関連した従来技術としては、例えば、特許文献1のような技術がある。この特許文献1の従来技術では、基地局と移動局との間に形成されるセルラ専用無線チャネルによる通信網と、移動局間で形成されるアドホック網との双方を利用して、受信信号を合成することによりダイバーシティ効果の向上を図っている。

特許文献1:特開2001-189971号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、特許文献1に示す従来技術では、アドホック網を形成する移動局は、自局で必要な処理をしつつ、他の移動局へ中継するための処理を伴うため、消費電力が増大するという問題がある。

[0006] 本発明の目的は、中継を行う無線通信装置の消費電力の増加を抑えることを可能にする無線通信装置および無線通信方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の無線通信装置は、複数のサブキャリアからなる第一のマルチキャリア信号を第一の無線通信装置から受信する受信手段と、前記複数のサブキャリアのうち一部のサブキャリアを選択するサブキャリア選択手段と、前記サブキャリア選択手段での選択結果に従って、前記一部のサブキャリアに割り当てられたサブキャリア信号を前記第一のマルチキャリア信号から抽出する抽出手段と、前記サブキャリア信号を含む第二のマルチキャリア信号を第二の無線通信装置に送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

[0008] この構成によれば、第一の無線通信装置から送信されたマルチキャリア信号をサブキャリアごとに選択して中継することができるので、全てのサブキャリアを中継する場合と比較して送信データ量が減少し、中継送信を行う無線通信装置の送信電力を低減することができる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、中継送信する無線通信装置の消費電力の増加を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1に係る移動体通信システムの構成図

[図2]実施の形態1に係るシーケンス図

[図3A]実施の形態1に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図

[図3B]実施の形態1に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図

[図3C]実施の形態1に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図

[図3D]実施の形態1に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図

[図4]実施の形態1に係る移動局装置の構成を示すブロック図

[図5]実施の形態1に係る移動局装置のチャネル情報生成処理のフロー図

[図6]実施の形態1に係る中継局装置の構成を示すブロック図

[図7]実施の形態1に係る中継局装置の中継処理のフロー図

- [図8]実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図
- [図9]実施の形態1に係る基地局装置の中継処理のフロー図
- [図10]実施の形態2に係る移動体通信システムの構成図
- [図11]実施の形態2に係るシーケンス図
- [図12]実施の形態2に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図13]実施の形態2に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図14]実施の形態2に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図15]実施の形態2に係る中継局装置の構成を示すブロック図
- [図16]実施の形態2に係る中継局装置の中継処理のフロー図
- [図17]実施の形態3に係る移動体通信システムの構成図
- [図18]実施の形態3に係るシーケンス図
- [図19A]実施の形態3に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図19B]実施の形態3に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図19C]実施の形態3に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図19D]実施の形態3に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図19E]実施の形態3に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図19F]実施の形態3に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図20]実施の形態3に係る中継局装置の構成を示すブロック図
- [図21]実施の形態3に係る中継局装置の中継処理のフロー図
- [図22]実施の形態4に係る移動体通信システムの構成図
- [図23]実施の形態4に係るシーケンス図
- [図24A]実施の形態4に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図24B]実施の形態4に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図24C]実施の形態4に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図24D]実施の形態4に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図24E]実施の形態4に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図24F]実施の形態4に係るサブキャリア毎の受信強度レベルの例を示す図
- [図25]実施の形態4に係るパイロット信号を示す図

[図26]実施の形態4に係る中継局装置の構成を示すブロック図

[図27]実施の形態4に係る中継局装置の中継処理のフロー図

[図28]実施の形態4に係るパイロット信号を示す図

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。以下に説明する無線通信装置は、第一の無線通信装置から受信したマルチキャリア信号を第二の無線通信装置に送信する無線通信装置であって、例えば、移動体通信システムにおいて使用される無線中継局装置に搭載されるものである。

[0012] 以下では、本発明の無線通信装置を中継局装置、第一の無線通信装置を基地局装置、第二の無線通信装置を移動局装置として説明する。

[0013] (実施の形態1)

図1に示すように、本実施の形態に係る移動体通信システムは、移動局装置100と中継局装置150と基地局装置200とからなる。

[0014] 基地局装置200は、予め中継局装置150に対して、移動局装置100への信号中継の指示をしているものとする。また、基地局装置200は、移動局装置100および中継局装置150の各識別情報の対応情報を保持し、中継局装置150は中継すべき対象となる移動局装置100の識別情報を保持しているものとする。また、移動局装置100においても、中継局装置150の識別情報を保持しても良い。

[0015] 次に、図2に示すシーケンス図を用いて全体処理について説明する。

[0016] 基地局装置200は、移動局装置100および中継局装置150にマルチキャリア信号を送信する(処理(1)、(2))。移動局装置100は基地局装置200から受信したマルチキャリア信号を構成するサブキャリア毎に、受信品質をレベル化したチャネル情報を生成する。本実施形態では、受信品質として受信強度レベルを用いた例を示す。次に移動局装置100は、生成したチャネル情報を基地局装置200に通知する(処理(3))。基地局装置200は、通知されたチャネル情報を、中継局装置150が移動局装置100へ中継データを送信するのに先立って、中継局装置150に通知する(処理(4))。中継局装置150は、基地局装置200から受信したマルチキャリア信号のうち、通知されたチャネル情報に基づき、所定のレベルより受信品質が低いサブキャリアを選

択し、処理(2)で受信した移動局装置100宛のマルチキャリア信号から当該選択されたサブキャリアに対応するサブキャリア信号を抽出し、マルチキャリア信号として移動局装置100に中継送信する(処理(5))。

[0017] 次に、移動局装置100および中継局装置150での受信信号の受信強度レベルを示した例を図3A～Dに示す。なお、図3A～Dにおいて横軸の数字1～8はサブキャリア番号を示し、マルチキャリア信号がサブキャリア1～8で構成される例を示す。以下の実施の形態においても同様である。

[0018] 図3Aは、図2の処理(1)において、基地局装置200から移動局装置100へ送信された信号におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図3Bは、図2の処理(2)において、基地局装置200から中継局装置150へ送信された信号におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図3Cは、図2の処理(5)において、中継局装置150から移動局装置100へ送信された信号におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図3Dは、移動局装置100における合成後のサブキャリア毎の受信強度レベルをそれぞれ示している。周波数選択性フェージング伝搬路の影響により、サブキャリア毎に受信強度レベルが異なっている。

[0019] 図3Aに示す信号のうち、受信品質が低い(目標受信強度レベルに達していない)サブキャリアとして5番目と7番目のサブキャリアが選択される。中継局装置150は、この選択結果に従い、図3Bに示す受信信号のうち、図3Cに示すように、5番目と7番目のサブキャリアのみ中継送信を行う。移動局装置100は、図2の処理(1)で受信した図3Aに示す信号と、図2の処理(5)で受信した図3Cに示す信号とを合成して、図3Dに示す信号を得る。

[0020] 次に、移動局装置100、中継局装置150、基地局装置200の構成について説明する。

[0021] 図4は本実施の形態に係る移動局装置100の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る移動局装置100は、アンテナ18と、無線信号を受信する無線受信部19と、ガードインターバル(GI)を除去するGI除去部20と、FFT処理を行うFFT部21と、P/S変換を行うP/S部22と、チャネル推定を行うチャネル推定部23と、受信信号の復調を行う復調部24と、復調された信号を合成する合成部27と、復号を行う

復号部25と、チャンネル情報を生成するチャンネル情報生成部26と、符号化を行う符号化部11と、変調を行う変調部12と、S/P変換を行うS/P部13と、IFFT処理を行うIFFT部14と、GIを挿入するGI挿入部15と、無線信号を送信する無線送信部16とからなる。

[0022] 次に、図4に示す移動局装置100の処理について説明する。処理は受信処理と送信処理に大別される。

[0023] まず、受信処理について説明する。アンテナ18は基地局装置200、または、中継局装置150等の他の移動局からの無線信号を受信する。無線受信部19では、受信した信号に対して、ダウンコンバートなどの無線処理を行い、ベースバンド信号を得る。GI除去部20では、ガードインターバルを除去する。FFT部21ではFFT処理を行い、受信信号を時間領域から周波数領域に変換し、各サブキャリアの受信信号をP/S部22へ入力する。P/S部22ではパラレルシリアル変換を行う。パラレルシリアル変換された受信信号は、チャンネル推定部23、復調部24、チャンネル情報生成部26に入力される。チャンネル情報生成部26の処理については後述する。チャンネル推定部23ではサブキャリアごとの伝搬路を推定し、伝搬路推定値を生成する。伝搬路推定値は、復調部24に入力される。復調部24では、入力された受信信号を伝搬路推定値で除算することにより、伝搬路による振幅変動および位相変動の影響による誤差を低減して信号を復調する。合成部27では基地局装置200から送信された信号と、中継局装置150から送信された信号とを合成する。合成された信号は復号部に入力される。復号部25では受信信号の復号を行い、受信データを出力する。

[0024] 次に、チャンネル情報生成部26の処理の詳細について、図5のフローチャートを用いて説明する。ST(ステップ)101では、受信信号の中からパイロット信号を抽出する。ST102では、受信信号が、基地局からの信号か中継局からの信号かを判定し、受信信号が基地局からの信号であれば、ST103にて、抽出したパイロット信号からサブキャリア毎の受信強度レベルを測定する。ステップ104では、移動局における基地局からの信号のチャンネル情報を生成する。

[0025] 次に、送信処理について説明する。符号化部11では入力される時系列の送信データまたはチャンネル情報にターボ符号などの符号化を行い、符号化した送信信号を

変調部12へ入力する。なお、送信データとチャネル情報のどちらを符号化処理するかは、それぞれの信号の送信タイミングに依存し、図示せぬ制御部により制御される。変調部12では送信データに対してQPSKや16QAMなどの変調を行う。変調された送信データはS/P部13へ入力される。S/P部13では、送信信号に対してシリアルパラレル変換を行う。シリアルパラレル変換された送信信号は、IFFT部14に入力される。IFFT部14では、IFFT処理を行い周波数領域の信号を時間領域に変換する。時間領域に変換された送信信号はGI挿入部15へ入力される。GI挿入部15では、送信信号にガードインターバルを挿入する。ガードインターバルは、1フレームの末尾の部分をフレーム先頭にコピーする形で挿入される。ガードインターバルが付加された送信信号は無線送信部16へ入力される。無線送信部16では、送信信号に対してアップコンバートなどの無線処理が行われ、無線処理後の送信信号がアンテナ18から送信される。

[0026] 図6は本実施の形態に係る中継局装置150の構成を示すブロック図である。図4と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。本実施の形態に係る中継局装置150は、アンテナ18と、無線信号を受信する無線受信部19と、GIを除去するGI除去部20と、FFT処理を行うFFT部21と、P/S変換を行うP/S部22と、チャネル推定を行うチャネル推定部23と、受信信号の復調を行う復調部24と、復号を行う復号部25と、中継するサブキャリア信号を抽出する中継処理部37と、IFFT処理を行うIFFT部14-2と、ガードインターバルを挿入するGI挿入部15-2と、無線信号を送信する無線送信部16-2と、符号化を行う符号化部36と、変調を行う変調部12と、S/P変換を行うS/P部13と、IFFT処理を行うIFFT部14-1と、ガードインターバルを挿入するGI挿入部15-1と、無線信号を送信する無線送信部16-1とからなる。

[0027] 次に中継処理部37の構成と処理の詳細について説明する。中継処理部37は、受信信号からチャネル情報を抽出するチャネル情報抽出部31と、中継するサブキャリアを選択するサブキャリア選択部32と、サブキャリア選択部32が選択したサブキャリアの情報を格納するサブキャリア選択情報格納部34と、サブキャリア選択部32が選択したサブキャリア信号をサブキャリア選択情報格納部34に格納された情報に従って中継データから抽出する中継データ抽出部33と、サブキャリアを割り当てるサブキ

キャリア割当部35とからなる。

[0028] 次に、中継処理部37の処理について図7のフローチャートを用いて説明する。

[0029] ST(ステップ)151では、チャンネル情報抽出部31は、P/S部22から入力された信号(基地局装置200から受信した信号)からチャンネル情報を抽出する。このチャンネル情報は基地局装置200から送信された信号の移動局装置100におけるチャンネル情報であり、中継局装置150は、基地局装置200から、チャンネル情報と共に、そのチャンネル情報を生成した移動局装置100の識別情報も受信する。抽出されたチャンネル情報はサブキャリア選択部32に入力される。

[0030] ST152では、サブキャリア選択部32は、抽出されたチャンネル情報に基づいて、所定の目標受信強度レベルより受信強度レベルが低いサブキャリアを選択する。例えば、図3Aのようなチャンネル情報が与えられた場合は、5番目と7番目のサブキャリアの受信品質が低いので、5番目と、7番目のサブキャリアを特定するための情報が選択サブキャリア情報として生成される。

[0031] ST153では、そのサブキャリア選択結果を移動局装置100の識別情報毎に、サブキャリア選択情報(選択されたサブキャリアの識別情報等)としてサブキャリア選択情報格納部34に格納する。

[0032] ST154では、中継データ抽出部33は、サブキャリア選択情報格納部34から中継先の移動局装置100の識別情報と合致するサブキャリア選択情報を取得し、取得したサブキャリア選択情報に基づき、中継送信するサブキャリア信号を抽出し、サブキャリア割当部35に入力する。

[0033] ST155では、サブキャリア割当部35は、中継送信するサブキャリア信号を各サブキャリアに割り当てる。本例では、サブキャリア割当部35は、中継局装置150が受信するマルチキャリア信号におけるマッピングと同一のマッピングにて、中継送信するサブキャリア信号を各サブキャリアに割り当てる。つまり、抽出されたサブキャリア信号をサブキャリアへの割り当てを変えずに各サブキャリアに割り当てる。これにより、移動局装置100において、基地局装置200から送信された信号と中継局装置150により中継された信号との合成を容易に行うことができる。

[0034] 図8は本実施の形態に係る基地局装置200の構成を示すブロック図である。図4と

同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。本実施の形態に係る基地局装置200は、移動局装置100または中継局装置150からのデータ信号および移動局装置100からのチャネル情報を受信し、中継局装置150宛の送信データ、移動局装置100宛の送信データおよび中継局装置150宛のチャネル情報とそのチャネル情報を生成した移動局装置100の識別情報を送信する。

[0035] 次に、基地局装置200のチャネル情報抽出部41および中継管理部42の処理について図9のフローチャートを用いて詳細に説明する。

[0036] ST(ステップ)201では、チャネル情報抽出部41は、図6の中継局装置150のチャネル情報抽出部31と同様に、受信信号の中から、チャネル情報を抽出する。そして、受信信号がチャネル情報であるかどうか判定する。受信信号がチャネル情報でない場合は、中継は行わない。受信信号がチャネル情報である場合は、ST202に進む。

[0037] ST202では、チャネル情報抽出部41における抽出処理を行う。

[0038] ST203では、中継管理部42において管理されている、どの中継局がどの移動局の中継を行っているかという情報からチャネル情報の宛先となる中継局装置150を指定する。

[0039] 次に、中継先を指定されたチャネル情報はS/P部13に入力され、送信処理が行われた後、中継局装置150に送信される。

[0040] このように本実施の形態では、中継局装置150が中継するサブキャリアを、移動局装置100—基地局装置200間における受信品質が低いサブキャリア(すなわち、ダイバーシティ効果が必要なサブキャリア)に限定するので、すべてのサブキャリアを中継する場合と比較して中継局装置150の送信電力を低減することができる。

[0041] また、移動局装置100においては、基地局装置200から送信される信号と中継局装置150から送信される信号とを合成して受信することができるため、受信品質が向上し、ビット誤り率の低減、あるいは、より高いデータレートでの通信が可能となる。

[0042] なお、本実施の形態ではチャネル情報は移動局装置100から基地局装置200に送信され、基地局装置200から中継局装置150に中継されているが、移動局装置100から直接中継局装置150に送信しても良い。

- [0043] また、本実施の形態ではチャンネル情報を移動局装置100で生成したが、基地局装置200で受信品質を利用して生成するようにしても良い。
- [0044] また、本実施の形態では、中継データの送信に利用するチャンネル情報は、該当フレームのチャンネル情報であったが、何フレームか前のチャンネル情報を利用しても良い。
- [0045] また本実施の形態では、チャンネル情報と送信信号とは別々に送信されていたが、同じフレームで送信しても良い。
- [0046] また、TDD-OFDMの場合、基地局装置200において、移動局装置100から基地局装置200に送信される上りリンクの信号の受信品質からチャンネル情報を作成して中継局装置150に送信しても良い。
- [0047] また、本実施の形態では、受信品質として受信強度を用いたが、SIR、SNR、SINRまたは干渉量を利用しても良い。
- [0048] また、目標受信強度レベルは、移動局装置100において所望誤り率特性を満たすことができる受信強度レベルに設定するようにしても良い。
- [0049] また、中継局装置150が中継信号を送信するタイミングは、基地局装置200が移動局装置100に送信する信号の送信タイミングと重ならないように、あらかじめ基地局装置200または上位局である図示せぬ制御局により制御されていても良い。
- [0050] また、中継局装置150の選択については、基地局装置200、上位の制御局装置または移動局装置100が、受信品質が良好な中継局装置を選択するようにしても良い。
- [0051] また、サブキャリア毎に電力強度を制御する電力制御部をさらに備えても良い。移動局でのダイバーシティ効果の中継局装置で算出し、所定の目標レベルに達するように電力制御を行っても良い。ダイバーシティ効果の算出方法は、移動局での受信目標レベルから移動局で実際に受信したレベルを減算した強度レベル以上に、選択されたサブキャリア毎の電力レベルが保たれるように制御しても良い。また、減算して得られたサブキャリア毎の電力強度を最低レベルに設定し、そこから一定のマージンを設けて電力強度を高めても良い。また、移動局と中継局との間の伝播路特性に応じて、電力制御しても良い。また、中継局のバッテリー残量に応じて電力レベルを制

御しても良い。

[0052] また、サブキャリア選択情報は、基地局あるいは移動局から送信され、中継局でそれを受信し、サブキャリア選択情報格納部内で、サブキャリア選択情報として保持しても良い。

[0053] また、サブキャリア選択情報の更新は、一定時間毎でも、一定数の中継フレームの受信毎でもよい。

[0054] また、サブキャリア選択情報は、中継フレーム毎(単数あるいは複数)に対応して保持しても良い。

[0055] また、中継データ抽出部が、サブキャリア選択情報格納部を内包する構成をとってもよい。

[0056] (実施の形態2)

本実施の形態では、中継局装置は、移動局装置における基地局装置からの信号の受信品質が低いサブキャリアの信号を、移動局装置における中継局装置からの信号の受信品質が高いサブキャリアを用いて中継する例を示す。

[0057] 図10に示すように、本実施の形態に係る移動体通信システムは、移動局装置100と中継局装置160と基地局装置200とからなる。

[0058] 次に、図11に示すシーケンス図を用いて全体処理について説明する。

[0059] 処理(1)～(4)は実施の形態1(図2)と同様であり、本実施の形態では、処理(1)～(4)を複数フレーム分繰り返す。図11に示す例では、3フレーム分繰り返している。

[0060] 次に、移動局装置100は中継局装置160から送られた信号の受信品質をレベル化したチャンネル情報を生成し、基地局装置200へ送信する(処理(5))。基地局装置200は、このチャンネル情報も中継局装置160へ中継する(処理(6))。中継局装置160は、基地局装置200から受信した信号のうち、チャンネル情報にて中継が必要であると指定された複数フレーム分のサブキャリアの移動局装置100宛ての信号をサブキャリアのマッピングを変更して合成し、フレーム4として移動局装置100に中継送信する(処理(7))。

[0061] 図12～図14は本実施の形態における処理概念を説明するための図である。実施

の形態1と同様に、受信品質として受信強度レベルを用いる。図12において、フレーム1～3は、基地局装置200が移動局装置100と中継局装置160宛に順次送信したフレーム信号であり、図14において、フレーム4は、これらのフレーム1～3のフレーム信号をサブキャリアのマッピングを変更して合成する中継局装置160が移動局装置100に送信するフレーム信号を示す。

[0062] 図12(a)～(c)は、図11の処理(1)のフレーム1～3を用いて基地局装置200から送信された信号の移動局装置100におけるサブキャリア毎の受信強度レベルを示す。また、図12(d)～(f)は、図11の処理(2)のフレーム1～3を用いて基地局装置200から送信された信号の中継局装置160におけるサブキャリア毎の受信強度レベルを示す。また、図13は、中継局装置160から送信された信号の移動局装置100におけるサブキャリア毎の受信強度レベルである。図13に示す受信強度レベルは、フレーム4の通信に先立ちあらかじめ測定され、図11の処理(5)と処理(6)で送信される。図14は、図11の処理(7)のフレーム4を用いて中継局装置160が送信する中継信号の、移動局装置100におけるサブキャリア毎の受信強度レベルを示す。

[0063] 図12(a)～(c)に示すように、図11の処理(1)において、フレーム1では5番目および7番目のサブキャリア、フレーム2では2番目および5番目のサブキャリア、フレーム3では3番目および5番目のサブキャリアが、受信強度レベルが目標受信強度レベルに達しておらず、受信品質が低い。したがって、中継局装置160は、基地局装置200から受信した信号のうち、図12(d)の5番目および7番目のサブキャリア、図12(e)の2番目および5番目のサブキャリア、図12(f)の3番目および5番目のサブキャリアの信号を抽出して中継送信する。

[0064] また、中継局装置160は、中継局装置－移動局装置間のチャネル情報(図13)に基づき、受信強度レベルがしきい値に達しているサブキャリア(受信品質が高いサブキャリア)を中継送信に使うサブキャリアとして選択する。図13では、2番目および6番目以外のサブキャリアの受信品質が高いため、中継局装置160は、1番目、3番目、4番目、5番目、7番目、8番目のサブキャリアを中継送信用のサブキャリアとして選択する。中継局装置160は、図14に示すように、図12(d)、(e)、(f)において抽出された中継信号を、それぞれ異なる中継送信用サブキャリアに割り当て、中継フレームで

あるフレーム4を生成する。このように、複数回に渡って抽出したサブキャリア信号をそれぞれ異なるサブキャリアに割り当てることにより、中継送信データを一度にまとめて送信することができるので、中継局装置での送信回数を削減でき、送信電力を低減することができる。

[0065] 図14では、図12(d)の5番目、7番目のサブキャリア信号をフレーム4の7番目、8番目のサブキャリアに、図12(e)の2番目、5番目のサブキャリア信号をフレーム4の4番目、5番目のサブキャリアに、図12(f)の3番目、5番目のサブキャリア信号をフレーム4の1番目、3番目のサブキャリアにそれぞれマッピングしている。

[0066] 図14に示す例では、マッピング方法として、フレーム4のサブキャリア番号の大きい方から順に、フレーム1、フレーム2、フレーム3の順で、サブキャリア番号の大きい順に割り当てている。なお、サブキャリア番号の小さい方から順に割り当てても良い。

[0067] 移動局装置100では、中継フレーム(フレーム4)のどのサブキャリアにどの中継信号(フレーム1～3)のどのサブキャリアが割り当てられているかに関するマッピング情報を、別途中継局装置160から受信する、或いは中継局装置160に送信するなどして、あらかじめマッピング方法を共有しておく。

[0068] マッピング方法を共有する場合、移動局装置100と中継局装置160は、基地局装置－移動局装置間のチャネル情報と中継局装置－移動局装置間のチャネル情報の二つの情報を共有しているので、中継局装置160でどのようにマッピングされるかは、移動局装置100で推定することが可能である。したがって移動局装置100は、基地局装置200から送信された信号と、中継局装置160から中継送信された信号を合成することができる。

[0069] 図15は本実施の形態に係る中継局装置160の構成を示すブロック図である。図6と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。

[0070] チャネル情報抽出部51では、受信信号のうちチャネル情報を抽出する。抽出されるチャネル情報は、基地局装置200－移動局装置100間のチャネル情報と、中継局装置160－移動局装置100間のチャネル情報の二つである。基地局装置200－移動局装置100間のチャネル情報は中継サブキャリア選択部53に入力される。中継局装置160－移動局装置100間のチャネル情報は中継送信サブキャリア選択部52に

入力される。

- [0071] 中継サブキャリア選択部53では、基地局装置200—移動局装置100間のチャネル情報に基づいて、基地局装置200から移動局装置100に送信した信号のうち、受信品質が低く中継が必要であるサブキャリアを選択する。そして、中継サブキャリア選択部53は、中継が必要であるとして選択したサブキャリアの情報を中継データ抽出部33に入力する。
- [0072] 中継データ抽出部33は、選択されたサブキャリアの信号を移動局装置100宛の信号から抽出して中継データを作成する。中継データは中継データバッファ54に入力されて保存される。
- [0073] 中継データバッファ54では、中継データの数が一定数を超える、または、ある一定時間を越えた後、中継データをまとめてサブキャリア割当部35に入力する。
- [0074] 中継送信サブキャリア選択部52では、中継局装置160—移動局装置100間のチャネル情報に基づいて、中継局装置160—移動局装置100間における受信品質が高いサブキャリアを選択し、中継送信用サブキャリアと定める。選択された中継送信用サブキャリアの情報は、サブキャリア割当部35に入力される。サブキャリア割当部35では、中継データを中継送信用サブキャリアに割り当てる。
- [0075] 次いで、本実施の形態に係る中継処理の動作フローについて図16を用いて説明する。
- [0076] まず、ST(ステップ)161では、チャネル情報抽出部51が、チャネル情報の抽出処理を行う。
- [0077] ST162では、中継サブキャリア選択部53が、チャネル情報から、サブキャリアごとに、受信品質が低いかどうか(受信強度レベルが目標受信強度レベル未満かどうか)判定し、受信品質が低いサブキャリアを選択する。そして、ST163において、受信品質が低いサブキャリアが存在するかどうか判断する。ST163において受信品質が低いサブキャリアが存在しない場合、ST167へ進む。一方、ST163において受信品質が低いサブキャリアが存在する場合は、ST164に進む。
- [0078] ST164では、中継データ抽出部33が、ST162において選択されたサブキャリアに割り当てられている信号を移動局装置100宛の信号から抽出する抽出処理を行う。

- [0079] ST165、166、167では、中継データバッファ54における処理を行う。
- [0080] ST165では、中継データ抽出部33が、ST164において抽出された中継データを中継データバッファ54に保存する。
- [0081] ST166では、中継データバッファ54において、保存された中継データの数やしきい値と比較され、中継データの数やしきい値より大きければST168へ、しきい値以下であればST167へ進む。
- [0082] ST167では、中継データバッファ54において中継データの保存時間が調べられ、保存されている中継データの中で最も古いデータの保存時間が最大保存時間よりも大きければST168へ、最大保存時間以下であれば、次のフレームの受信を待つのために、ST161へ戻る。
- [0083] ST168では、中継送信サブキャリア選択部52が、中継局装置160—移動局装置100間のチャンネル情報から、サブキャリアごとに受信品質を判定し、送信に用いるサブキャリアを決定する。
- [0084] そして、ST169では、サブキャリア割当部35がサブキャリアへの割当処理を行う。
- [0085] このように本実施の形態では、中継局装置160—移動局装置100間の受信特性が良好なサブキャリアを用いて中継局装置160が中継するので、移動局装置100の受信品質を向上でき、さらに、複数フレームの中継信号をまとめて送信することができるので、中継局装置160の送信回数を減少できる。よって、中継のために送信アンプを動作させる回数を減少させることができ、中継局装置の消費電力をさらに減少させることができる。
- [0086] なお、本実施の形態では、中継局装置160—移動局装置100の間の受信品質から生成されるチャンネル情報を必要とする。上記説明では、これらのチャンネル情報は移動局装置100から基地局装置200を経由して送信されるとして説明したが、移動局装置100から直接中継局装置160へ送信されても良い。
- [0087] また、TDD—OFDMの場合は、実施の形態1と同様に、基地局装置200—移動局装置100間のチャンネル情報の代わりに、基地局装置200で測定した移動局装置100—基地局装置200間の受信品質からチャンネル情報を生成して基地局装置200から中継局装置160へ直接送信してもよい。また、移動局装置100—中継局装置160

間の受信品質から中継局装置160－移動局装置100間のチャンネル情報を生成しても良い。このようにチャンネル情報を移動局装置100が生成しない場合、サブキャリアのマッピング情報を共有するために、中継局装置160は移動局装置100にチャンネル情報またはマッピング結果を送信し、移動局装置100において中継信号がどのサブキャリアに割り当てられたか分かるようにする。

[0088] (実施の形態3)

本実施の形態では、複数の中継局装置がそれぞれ担当サブキャリアのみ中継する例を示す。

[0089] 図17に示すように、本実施の形態に係る移動体通信システムは、移動局装置100と、複数の中継局装置170－1、170－2と、基地局装置200とからなる。

[0090] 次に、図18に示すシーケンス図を用いて全体処理について説明する。基地局装置200は、移動局装置100に信号を送信する(処理(1))。このとき、中継局装置170－1と中継局装置170－2も基地局装置200が送信した信号を受信する(処理(2)、(3))。次いで、移動局装置100が、受信品質をレベル化したチャンネル情報を生成し、この基地局装置200－移動局装置100間のチャンネル情報を基地局装置200に報告する(処理(4))。基地局装置200は、このチャンネル情報を、中継局装置170－1と中継局装置170－2に通知する(処理(5)、(6))。中継局装置170－1と中継局装置170－2は、基地局装置200から受信した信号のうち、チャンネル情報に基づいて中継が必要であるとされた各々が担当するサブキャリア(担当サブキャリア)の移動局装置100宛ての信号を、互いに同期をとって、移動局装置100に中継送信する(処理(7)、(8))。このように、中継局装置170－1と中継局装置170－2とが、互いに同期をとって信号を送信することで、移動局装置100では、中継局装置170－1からの信号と中継局装置170－2からの信号とを同時期に受信できるので、受信した複数の信号をマージして処理することが可能となり処理効率が向上する。

[0091] 次に、移動局装置100および中継局装置170－1、170－2での受信信号の受信強度レベルを示した例を図19A～Fに示す。実施の形態1と同様に、受信品質として受信強度レベルを用いる。

[0092] 図19Aは、図18の処理(1)において、基地局装置200が送信した信号の移動局

装置100におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図19Bは、図18の処理(2)において、基地局装置200が送信した信号の中継局装置170-1におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図19Cは、図18の処理(3)において、基地局装置200が送信した信号の中継局装置170-2におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図19Dは、図18の処理(7)において、中継局装置170-1が送信した信号の移動局装置100におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図19Eは、図18の処理(8)において、中継局装置170-2が送信した信号の移動局装置100におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図19Fは、移動局装置100における合成後のサブキャリア毎の受信強度レベルをそれぞれ示している。周波数選択性フェージング伝搬路の影響により、サブキャリア毎に受信強度レベルが異なっている。

[0093] 中継局装置170-1は2、4、6、8番目のサブキャリアを、中継局装置170-2は1、3、5、7番目のサブキャリアを担当するものとしてあらかじめ設定する。基地局装置200から移動局装置100に送信される信号のうち、図19Aに示すように2、5、7番目のサブキャリアの受信品質が目標受信強度レベルに達しておらず、受信品質が低い。これらのサブキャリアのうち、中継局装置170-1と中継局装置170-2は各々、担当サブキャリアの信号を中継する。したがって、中継局装置170-1は、図19Dに示すように2番目のサブキャリアを中継し、中継局装置170-2は、図19Eに示すように5番目、7番目のサブキャリアを中継する。移動局装置100では、基地局装置200、中継局装置170-1、中継局装置170-2から移動局装置100に送信された信号を合成する。

[0094] 次に、中継局装置170-1、170-2の構成について説明する。図20は本実施の形態の形態に係る中継局装置170-1および170-2の構成を示すブロック図である。中継局装置170-1および170-2は同一の構成を採る。図6と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。

[0095] 担当サブキャリア情報抽出部72は、各中継局が担当するサブキャリア番号を抽出してサブキャリア選択部71へ入力する。サブキャリア選択部71は、担当サブキャリアのうち、チャネル情報に基づいて受信品質が低いサブキャリアを選択し、選択したサブキャリア番号を、中継データ抽出部33およびサブキャリア割当部35に入力する。

- [0096] 次いで、本実施の形態に係る中継処理の動作フローについて図21を用いて説明する。
- [0097] まず、ST(ステップ)171では、チャンネル情報抽出部31が、チャンネル情報の抽出処理を行う。
- [0098] ST172では、担当サブキャリア情報抽出部72が、自局が担当するサブキャリア情報の抽出処理を行う。
- [0099] ST173では、サブキャリア選択部71が、チャンネル情報から、サブキャリアごとに、受信品質が低いかどうか(受信強度レベルが目標受信強度レベル未満かどうか)判定し、受信品質が低いサブキャリアを選択する。そして、ST174において、担当サブキャリアの中に受信品質が低いサブキャリアが存在するかどうか判断する。ST174において受信品質が低いサブキャリアが存在しない場合、中継データ生成処理を終了する。一方、ST174において受信品質が低いサブキャリアが存在する場合は、ST175に進む。
- [0100] ST175では、中継データ抽出部33が、ST173において選択されたサブキャリアに割り当てられている信号を移動局装置100宛の信号から抽出する抽出処理を行う。
- [0101] ST176では、サブキャリア割当部35が、ST175において抽出された中継データを、その中継データが基地装置200からの送信時に割り当てられていたサブキャリアと同じサブキャリアに割り当てる割当処理を行う。
- [0102] このように、本実施の形態では、複数の中継局装置によって中継を行うため、一つの中継局装置あたりの送信電力をさらに減少することができる。
- [0103] なお、中継する担当サブキャリアは、基地局装置200または上位の制御局装置が定めて各中継局装置170-1、170-2に通知しても良いし、移動局装置100が定めて各中継局装置170-1、170-2に通知してもよい。また、担当サブキャリアは固定的に定めてもよいし、中継局装置170-1における受信品質と中継局装置170-2における受信品質とをサブキャリアごとに比較して、各サブキャリア毎に受信品質がより高い方に担当させるようにしても良い。
- [0104] また、各中継局装置での中継では、各中継局装置が同期をとらずに別々のタイミングで送信してもよい。

[0105] また、実施の形態2のように、中継時のサブキャリアを受信品質が高いサブキャリアに交換してもよい。

[0106] (実施の形態4)

本実施の形態では、複数の中継局装置が中継を行い、それら複数の中継局装置のうち、少なくとも一つの中継局装置が、基地局装置から受信したサブキャリアすべてを中継し、その他の中継局装置は、移動局装置における受信品質が低い一部のサブキャリアを補助的に中継する例を示す。

[0107] 図22に示すように、本実施の形態に係る移動体通信システムは、移動局装置100と、複数の中継局装置180-1、180-2と、基地局装置200とからなる。

[0108] 次に、図23に示すシーケンス図を用いて全体処理について説明する。

[0109] 基地局装置200は、中継局装置180-1および中継局装置180-2にフレーム1の信号を送信する(処理(1)、(2))。中継局装置180-1と180-2は、基地局装置200から受信したフレーム1の信号を移動局装置100に同時に中継する(処理(3)、(4))。移動局装置100は、移動局装置100における中継局180-1からの信号のチャネル情報を中継局180-2に送信する(処理(5))。次に基地局装置200は、中継局装置180-1および中継局装置180-2にフレーム2の信号を送信する(処理(6)、(7))。中継局装置180-1は、フレーム2の信号を移動局装置100に送信する(処理(8))。中継局装置180-2は、フレーム1における中継局装置180-1と移動局装置100との間のチャネル情報に基づいて、受信品質が低いサブキャリアのみを移動局装置100に送信する(処理(9))。

[0110] 次に、移動局装置100および中継局装置180-1、180-2での受信信号の受信強度レベルを示した例を図24A～Fに示す。実施の形態1と同様に、受信品質として受信強度レベルを用いる。

[0111] 図24Aは、図23の処理(1)において、基地局装置200が送信した信号の中継局装置180-1におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図24Bは、図23の処理(2)において、基地局装置200が送信した信号の中継局装置180-2におけるサブキャリア毎の受信強度レベル、図24Cは、図23の処理(3)において、中継局装置180-1から送信した信号の移動局装置100における受信強度レベル、図24Dは、図23

の処理(4)において、中継局装置180-2から送信した信号の移動局装置100における受信強度レベル、図24Eは、中継局装置180-1からの信号と中継局装置180-2からの信号とを移動局装置100が受信したときの受信強度レベル、図24Fは、中継局装置180-1のみの中継信号を移動局装置100が受信したときの受信強度レベルをそれぞれ示している。

[0112] 図24Eに示すように、中継局装置180-1からの信号と中継局装置180-2からの信号を移動局装置100が受信すると、受信強度に中継局装置180-2からの信号の受信強度が含まれるので、すべてのサブキャリアの中継を行う中継局装置180-1の信号のうち、どのサブキャリアの受信品質が悪いのか正しく判定することができない。そこで、本実施の形態では、図23の処理(5)において受信するチャンネル情報として、図24Fに示すような中継局装置180-1のみの受信品質を測定する。この測定を行うためにパイロット信号を二種類生成する。一方のパイロットは中継局装置180-2の中継信号を多重しないパイロットであり、他方のパイロットは中継局装置180-2の中継信号を多重するパイロットである。

[0113] 図25に、本実施の形態に係る二種類のパイロット信号を示す。この図では、1フレーム目のパイロットには中継局装置180-2の中継信号のパイロットが多重されておらず、2フレーム目のパイロットのうち中継局装置180-2の中継信号を送信するサブキャリアにのみ中継局装置180-2の中継信号のパイロットが多重されている。移動局装置100は、1フレーム目のパイロットから、図23の処理(5)において受信する中継局装置180-1-移動局装置100間のチャンネル情報を生成する。また移動局装置100は、2フレーム目のパイロットを用いて移動局装置100におけるチャンネル推定を行う。

[0114] 次に、補助的に中継を行う中継局装置180-2の構成について説明する。図26は本実施の形態に係る中継局装置180-2の構成を示すブロック図である。図6と同一の構成には同一の符号を付し説明を省略する。

[0115] サブキャリア選択部61は、チャンネル情報に基づいて受信品質が低いサブキャリアを選択し、選択したサブキャリア番号を、中継データ抽出部33、パイロット選択部62およびサブキャリア割当部63に入力する。パイロット選択部62は、所定の周期または所

定のタイミングで、パイロット信号を挿入するか否かを選択する。パイロット信号を挿入する場合、パイロット信号がサブキャリア割当部63に入力される。

[0116] 次いで、本実施の形態に係る中継処理の動作フローについて図27を用いて説明する。

[0117] まず、ST(ステップ)181では、チャンネル情報抽出部31が、チャンネル情報の抽出処理を行う。

[0118] ST182では、サブキャリア選択部61が、チャンネル情報から、サブキャリアごとに、受信品質が低いかどうか(受信強度レベルが目標受信強度レベル未満かどうか)判定し、受信品質が低いサブキャリアを選択する。そして、ST183において、受信品質が低いサブキャリアが存在するかどうか判断する。ST183において受信品質が低いサブキャリアが存在しない場合、中継データ生成処理を終了する。一方、ST183において受信品質が低いサブキャリアが存在する場合は、ST184に進む。

[0119] ST184では、中継データ抽出部33が、ST182において選択されたサブキャリアに割り当てられている信号を移動局装置100宛の信号から抽出する抽出処理を行う。

[0120] ST185では、パイロット選択部62が、パイロット信号を挿入する周期かどうか判定し、パイロット信号を挿入する周期であれば、ST186に進み中継送信を行うサブキャリアにパイロット信号を挿入する。一方、ST185においてパイロット信号を挿入する周期でなければST187に進む。

[0121] ST187では、サブキャリア割当部63が、ST184において抽出された中継データと、パイロット信号とをサブキャリアに割り当てる割当処理を行う。

[0122] このように、本実施の形態では、中継局装置180-2からの中継信号を多重するパイロット信号と多重しないパイロット信号の双方を移動局装置100が受信するため、移動局装置100は、中継局装置180-1のみの受信品質を推定することができる。よって、中継するサブキャリアを、中継局装置180-1からの信号の移動局装置100における受信品質が低いサブキャリアに限定できるので、全てのサブキャリアを中継する場合と比較して、中継局装置180-2の送信電力を減少することができる。

[0123] なお、TDD-OFDMでは、中継局装置180-1および180-2は、移動局装置100からの上りリンクの受信品質から中継局装置180-1、180-2と移動局装置100

と間の受信品質を推定できるので、本実施の形態のようにパイロットを用いなくてもよい。

- [0124] また、図28に示すように、図25において中継局装置180-1のパイロットと中継局装置180-2のパイロットとを多重して送信していた部分において、中継局装置180-2のみのパイロットを送信するようにしてもよい。この場合、中継局装置180-1と中継局装置180-2は、中継局装置ごとにチャネル情報を得ることができる。
- [0125] また、中継局装置180-2は一つの移動局装置に限らず、複数でもよい。
- [0126] また、パイロット信号の多重周期については、1フレーム内で何シンボルか毎に交互に行っても良いし、何フレームか毎に切り替えても良い。
- [0127] なお、上記各実施の形態においては、中継局装置が基地局装置と直接通信を行っている場合を例にとって説明したが、これに限定されず、中継局装置と基地局装置との間にさらに他の中継局装置を介しても良い。
- [0128] また、第一の通信装置が基地局装置であり、第二の通信装置が移動局装置である例で説明をしたが、第一の通信装置が移動局装置であり、第二の通信装置が基地局装置であっても良いし、第一の通信装置と第二の通信装置が共に移動局装置であっても良い。
- [0129] また、基地局装置、中継局装置、移動局装置は、各々電力制御を行っても良い。
- [0130] また、上記各実施の形態では、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。
- [0131] また、上記各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チップ化されても良いし、一部または全てを含むように1チップ化されても良い。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。
- [0132] 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良い。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良い。
- [0133] 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良い。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

[0134] 本明細書は、2004年9月29日出願の特願2004－285468に基づくものである。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

[0135] 本発明に係る無線通信装置は、第一の無線通信装置から第二の無線通信装置宛の信号の中継をする場合、消費電力の増加を抑える効果を有し、中継動作を伴うシステム、例えば、マルチホップシステム等の用途に適用することができる。

請求の範囲

- [1] 複数のサブキャリアからなる第一のマルチキャリア信号を第一の無線通信装置から受信する受信手段と、
前記複数のサブキャリアのうち一部のサブキャリアを選択するサブキャリア選択手段と、
前記サブキャリア選択手段での選択結果に従って、前記一部のサブキャリアに割り当てられたサブキャリア信号を前記第一のマルチキャリア信号から抽出する抽出手段と、
前記サブキャリア信号を含む第二のマルチキャリア信号を第二の無線通信装置に送信する送信手段と、
を具備する無線通信装置。
- [2] 前記サブキャリア選択手段は、前記第二の無線通信装置における受信品質が所定品質より低いサブキャリアを選択する、
請求項1記載の無線通信装置。
- [3] 前記送信手段は、前記サブキャリア信号を、前記第一のマルチキャリア信号におけるマッピングと同一のマッピングにて、前記第二のマルチキャリア信号を構成するサブキャリアに割り当てる、
請求項1記載の無線通信装置。
- [4] 前記送信手段は、前記第二の無線通信装置における受信品質が所定品質より高いサブキャリアに前記サブキャリア信号を割り当てる、
請求項1記載の無線通信装置。
- [5] 前記選択手段は、複数のフレームにおいて前記一部のサブキャリアを選択し、
前記抽出手段は、前記複数のフレームにおいて前記一部のサブキャリアに割り当てられたサブキャリア信号を抽出し、
前記送信手段は、各フレームにおいて抽出された複数のサブキャリア信号をそれぞれ異なるサブキャリアに割り当てる、
請求項1記載の無線通信装置。
- [6] 前記サブキャリア選択手段は、担当サブキャリアにおいて前記一部のサブキャリア

を選択する、

請求項1記載の無線通信装置。

- [7] 前記送信手段は、他の無線通信装置と同期をとって前記第二のマルチキャリア信号を送信する、

請求項1記載の無線通信装置。

- [8] 所定の周期または所定のタイミングで前記第二のマルチキャリア信号にパイロット信号を挿入するか否かを選択するパイロット選択手段、をさらに具備する、

請求項1記載の無線通信装置。

- [9] 複数のサブキャリアからなる第一のマルチキャリア信号を第一の無線通信装置から受信する受信ステップと、

前記複数のサブキャリアのうち一部のサブキャリアを選択するサブキャリア選択ステップと、

前記サブキャリア選択ステップでの選択結果に従って、前記一部のサブキャリアに割り当てられたサブキャリア信号を前記第一のマルチキャリア信号から抽出する抽出ステップと、

前記サブキャリア信号を含む第二のマルチキャリア信号を第二の無線通信装置に送信する送信ステップと、

を具備する無線通信方法。

- [10] 複数のサブキャリアからなる第一のマルチキャリア信号を送信する第一の無線通信装置と、

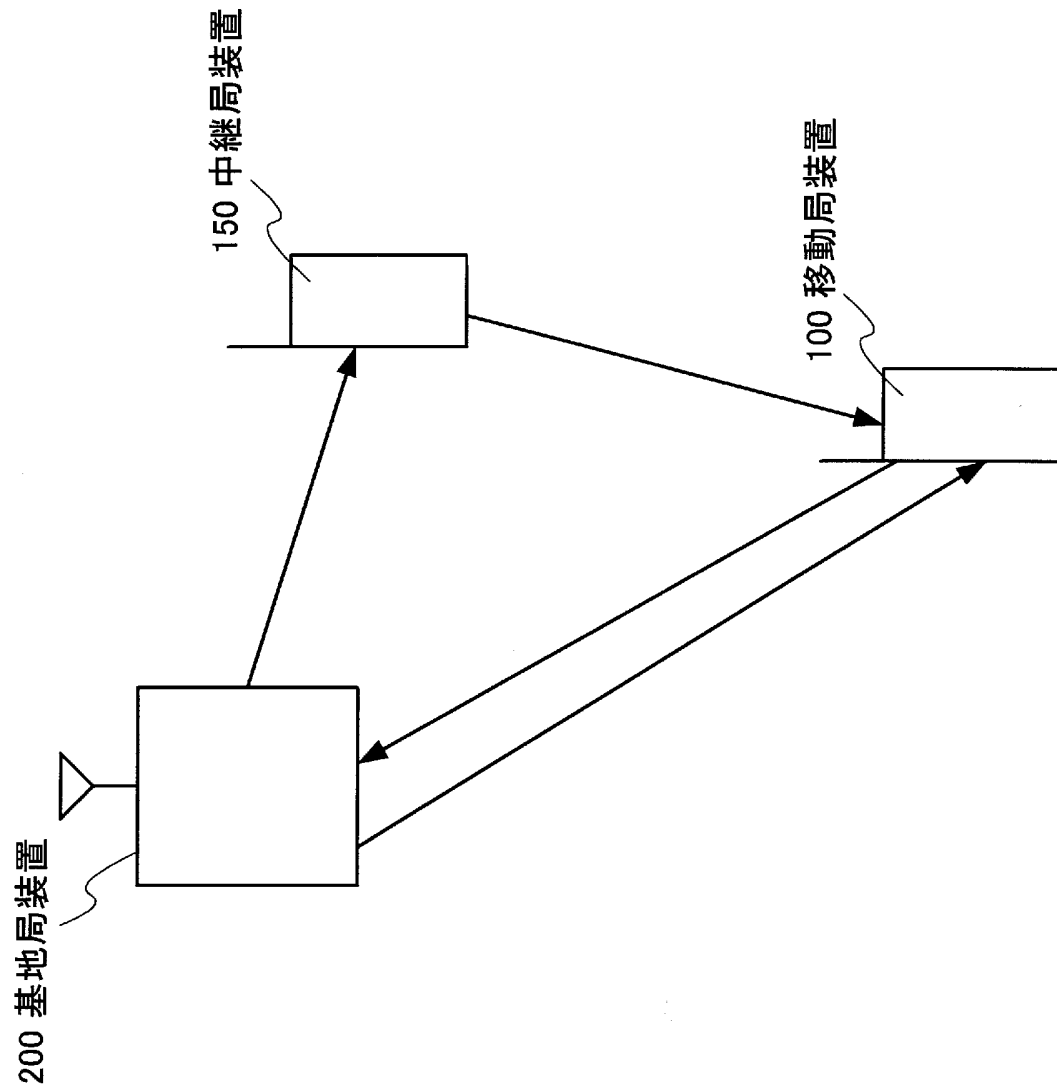
前記第一のマルチキャリア信号を受信する第二の無線通信装置および第三の無線通信装置と、を具備する無線通信システムにおいて、

前記第三の無線通信装置は、前記複数のサブキャリアのうち一部のサブキャリアを選択し、前記一部のサブキャリアに割り当てられたサブキャリア信号を前記第一のマルチキャリア信号から抽出し、前記サブキャリア信号を含む第二のマルチキャリア信号を前記第二の無線通信装置に送信し、

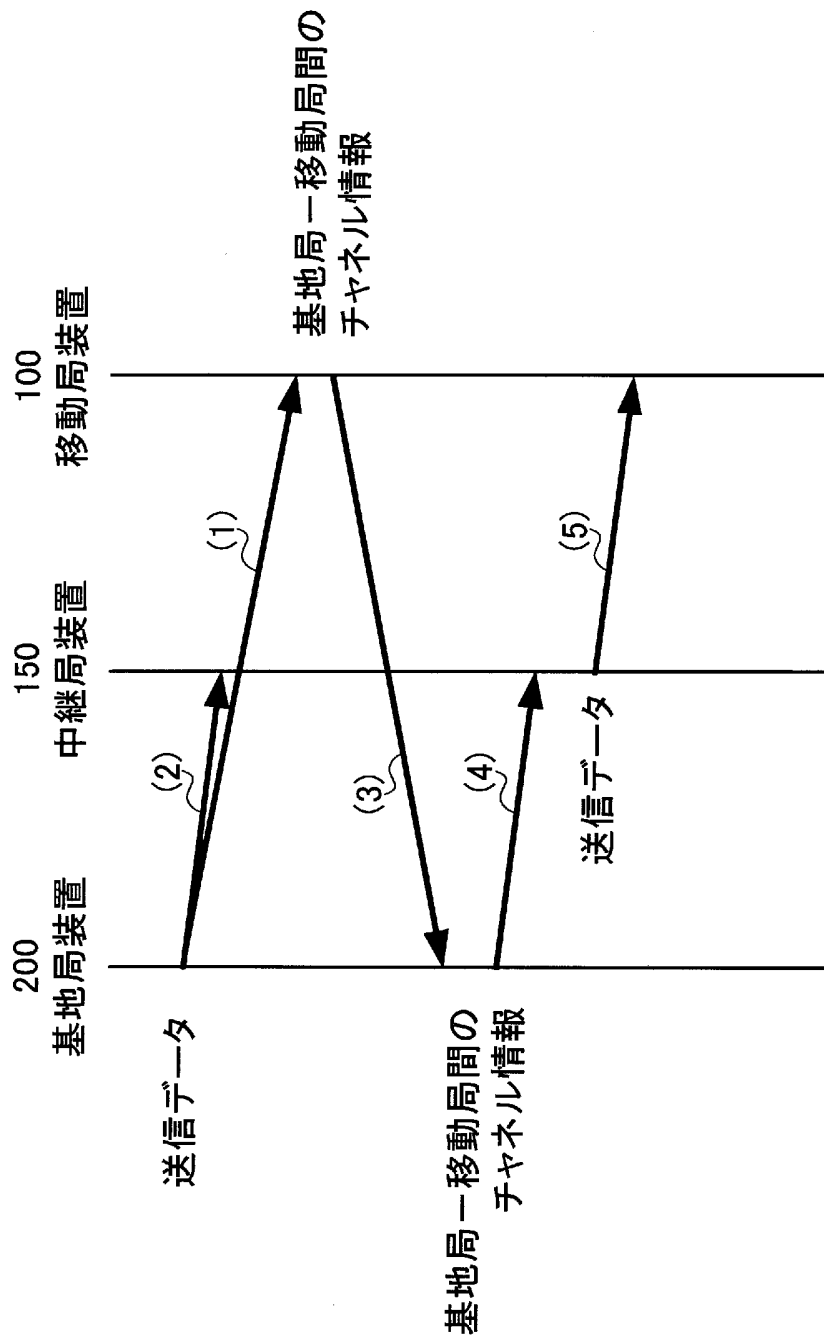
前記第二の無線通信装置は、前記第一のマルチキャリア信号と前記第二のマルチキャリア信号とを合成する、

無線通信システム。

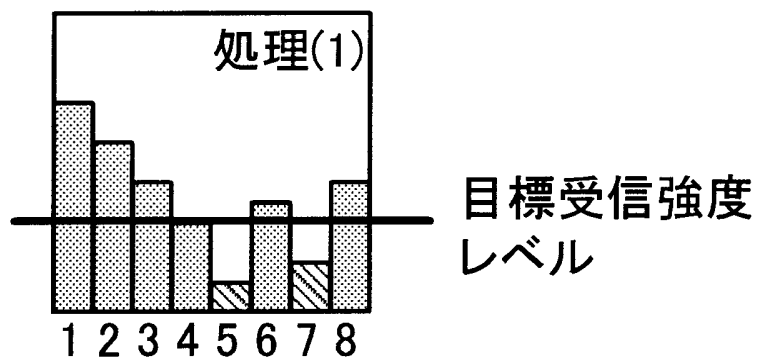
[図1]



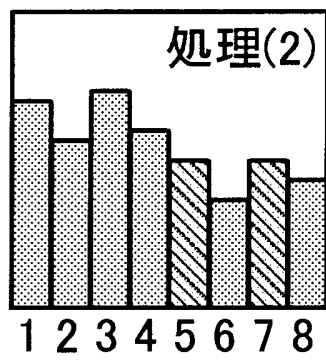
[図2]



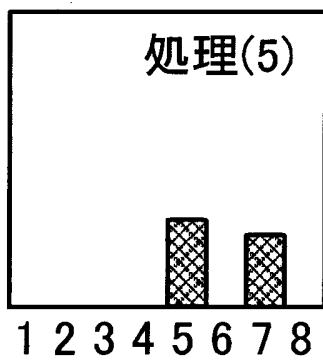
[図3A]



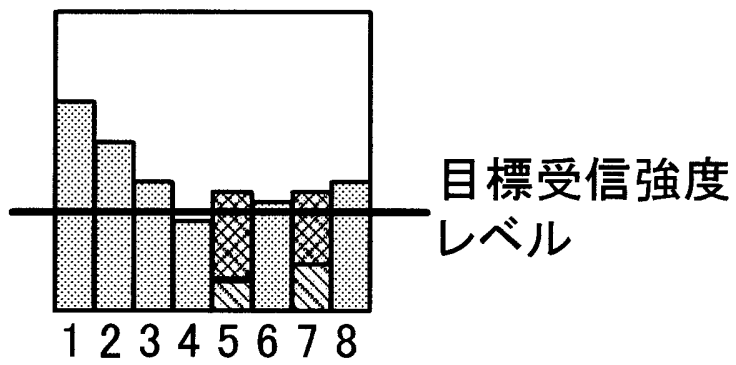
[図3B]



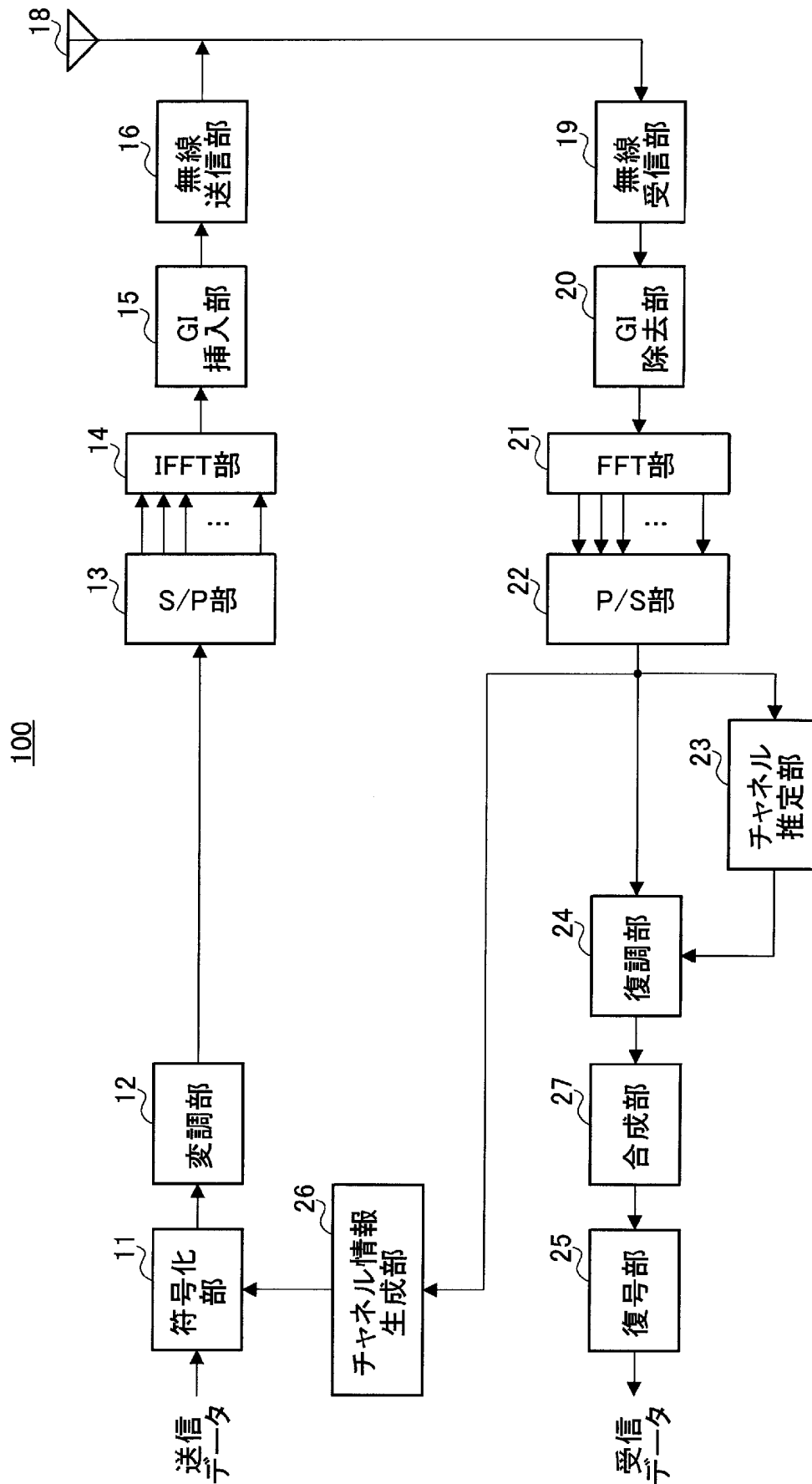
[図3C]



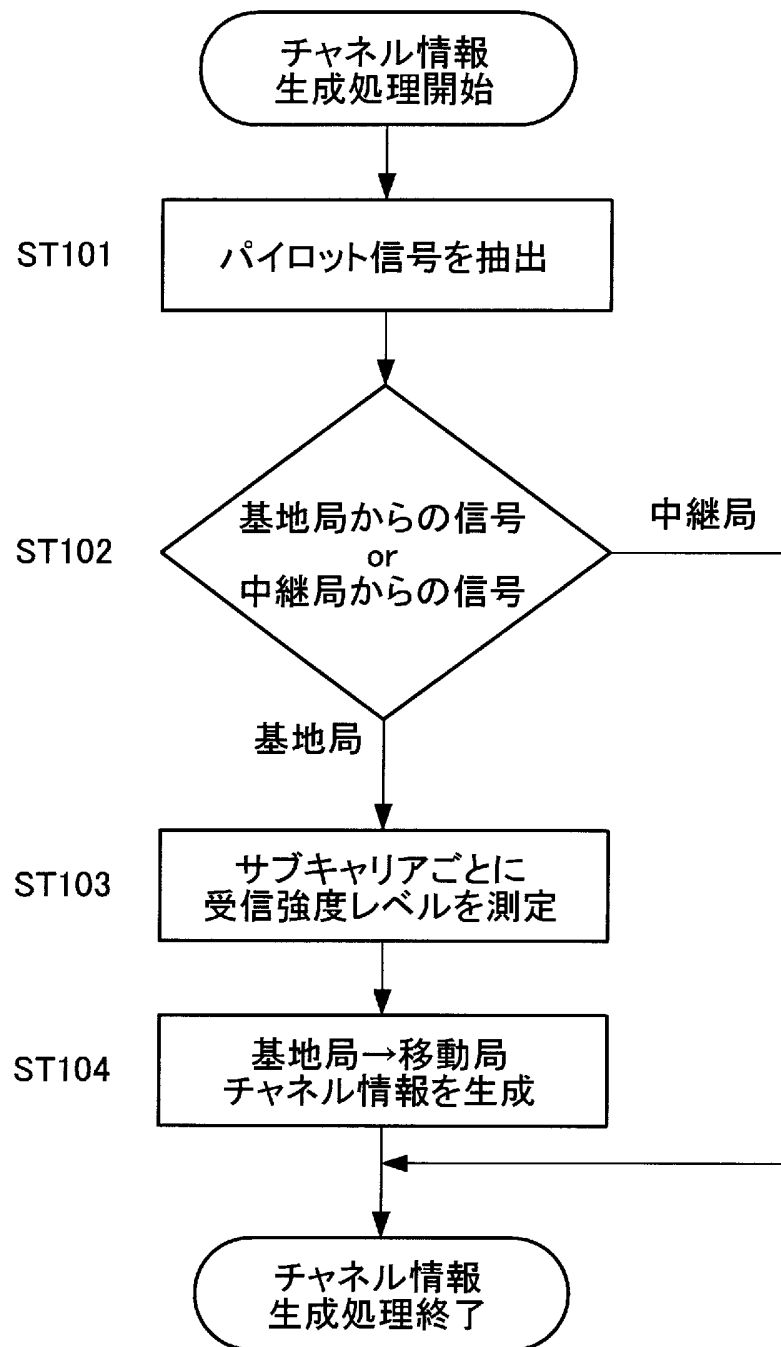
[図3D]



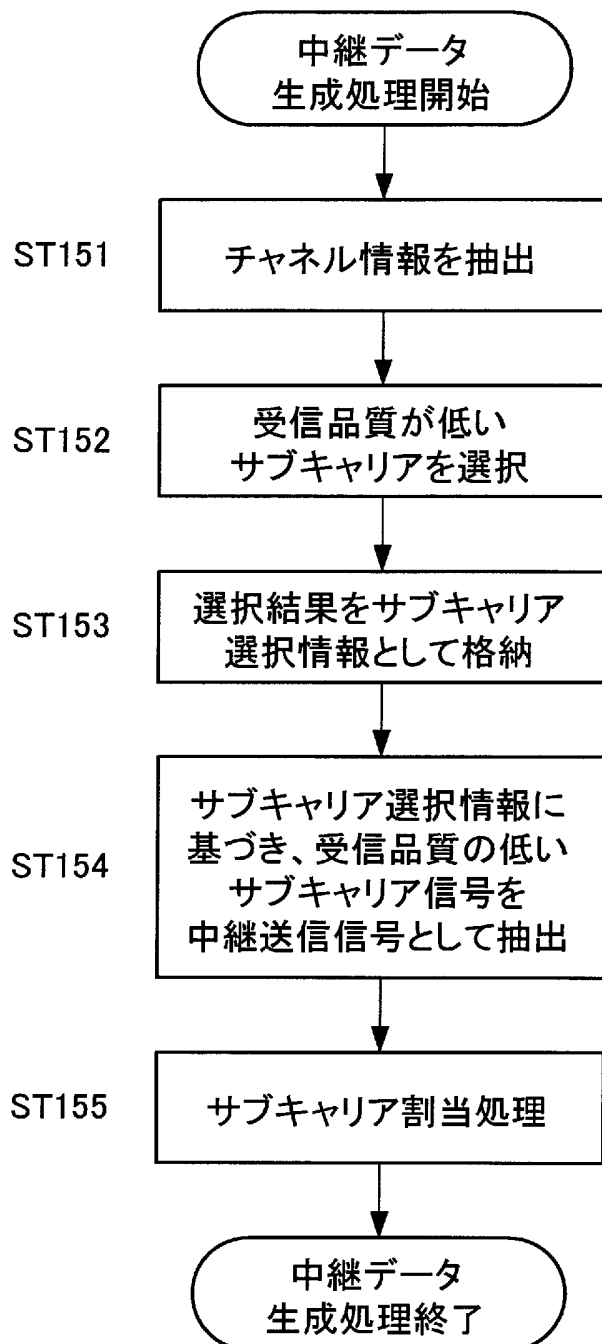
[図4]



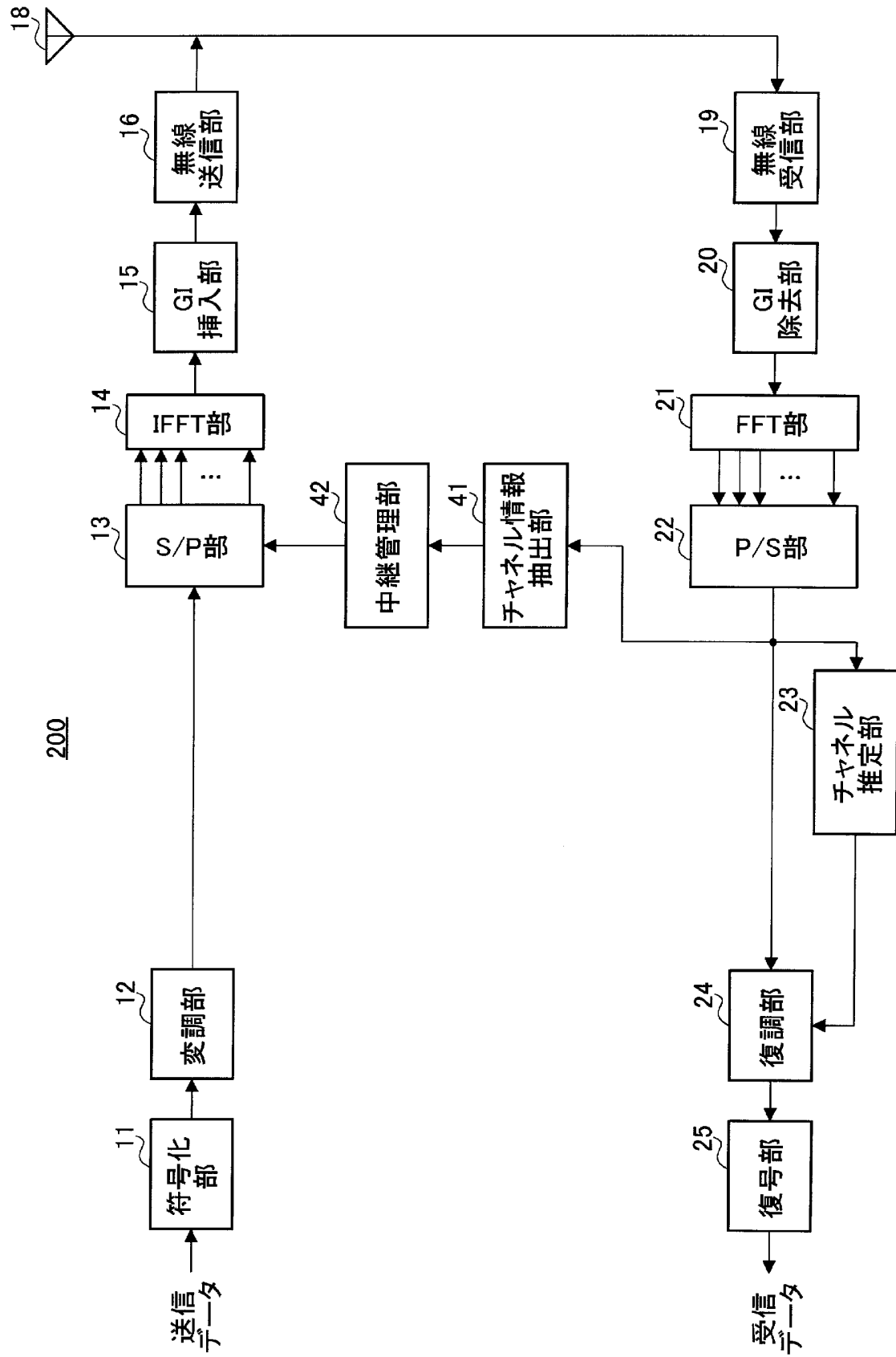
[図5]



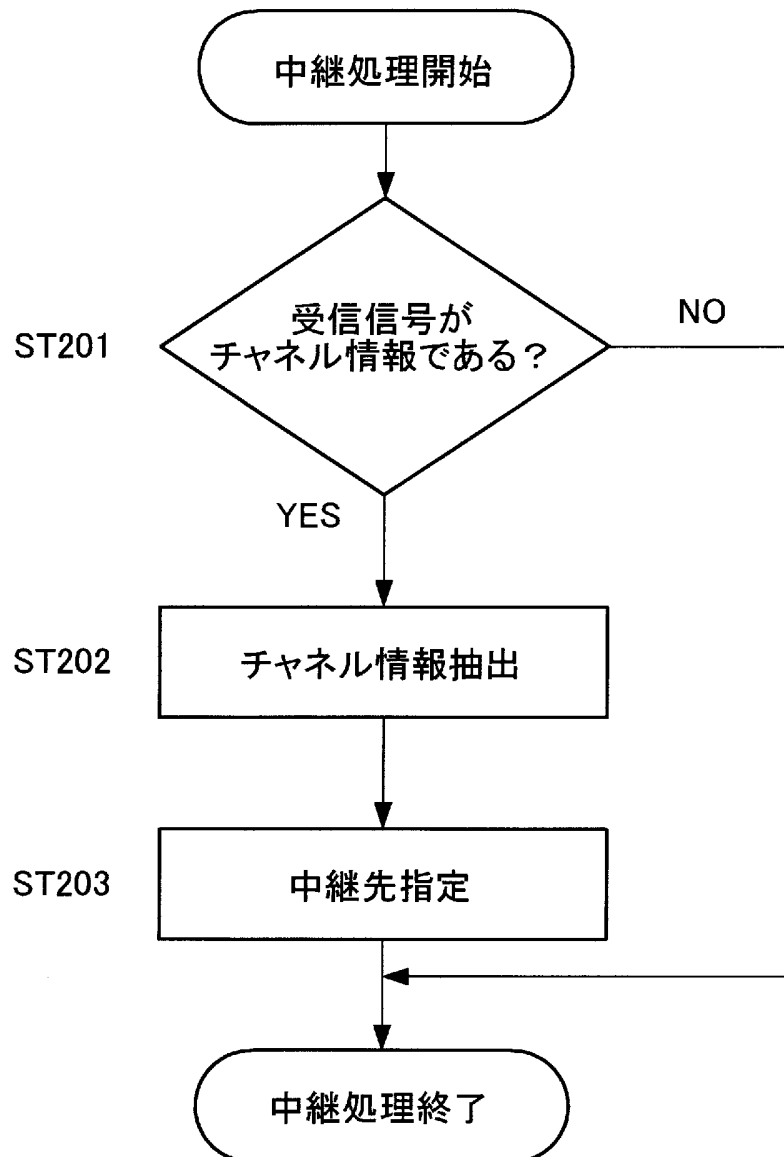
[図7]



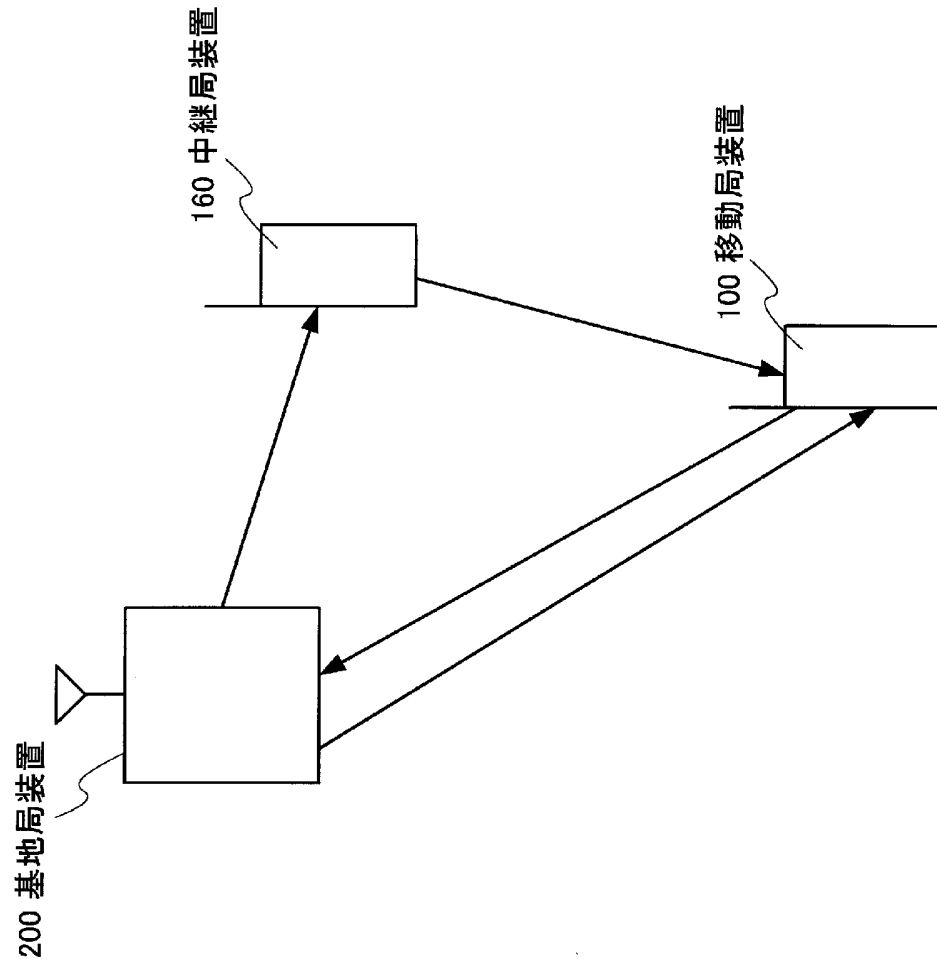
[図8]



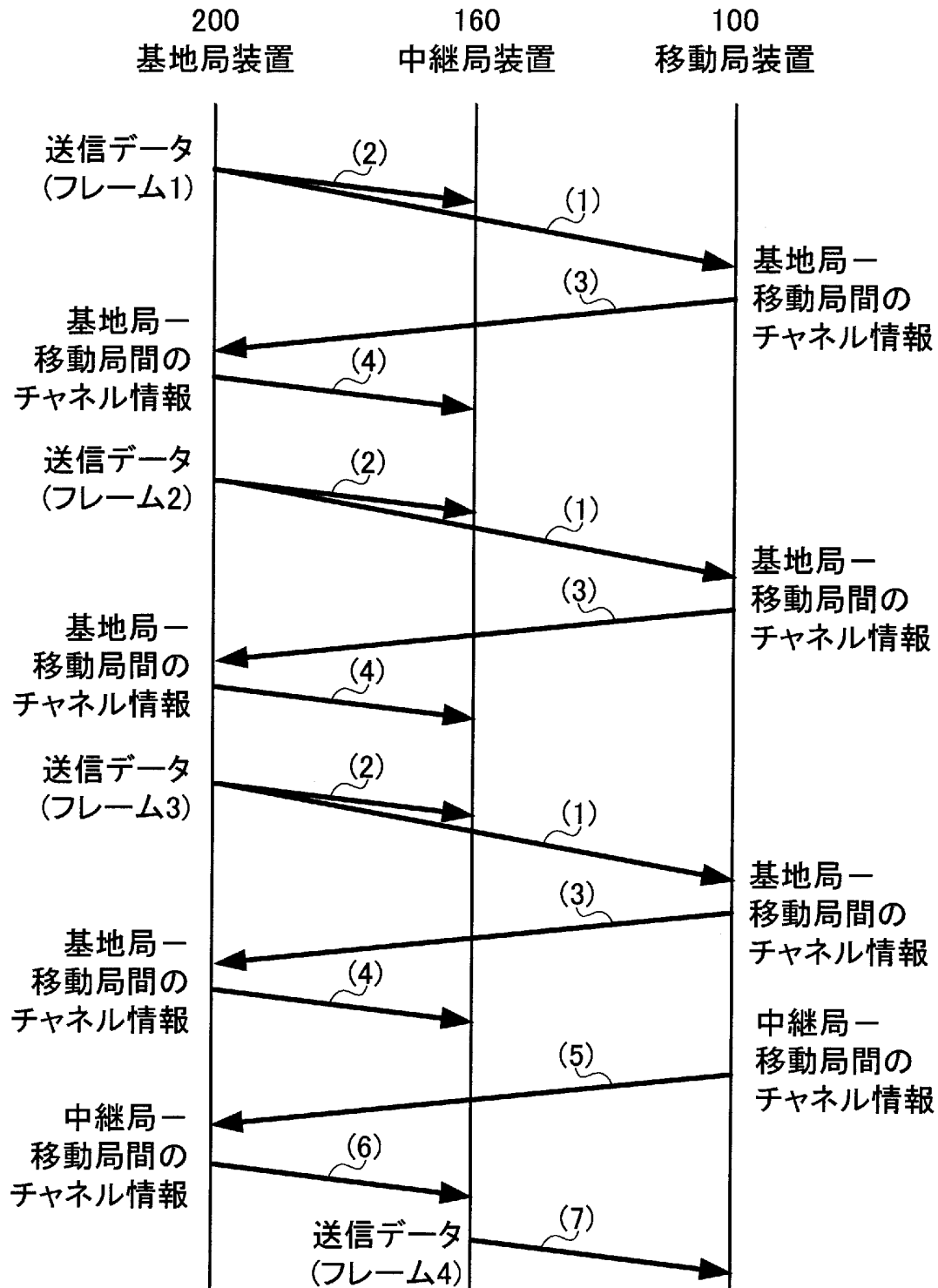
[図9]



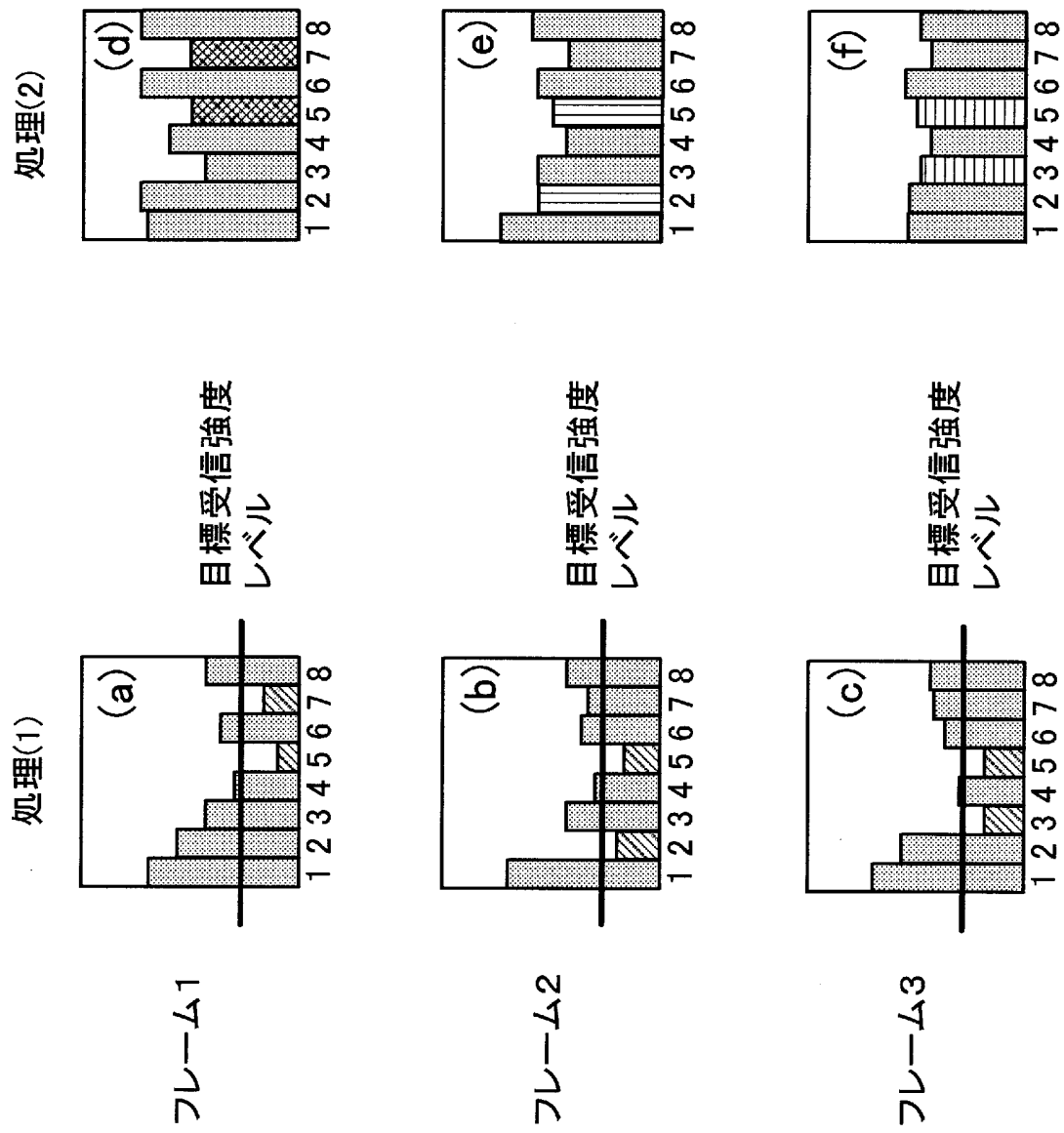
[図10]



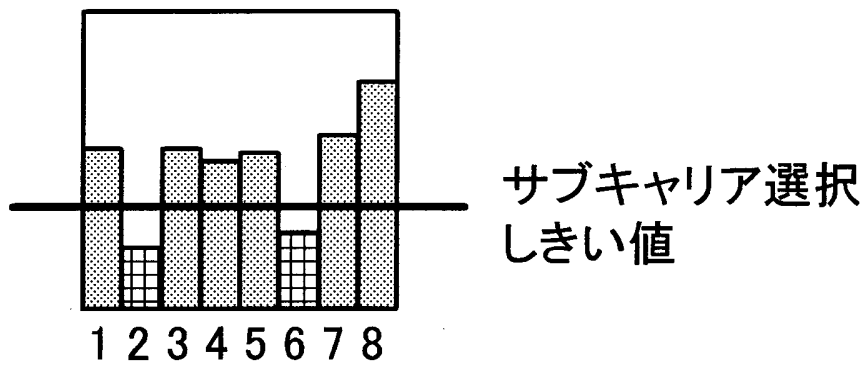
[図11]



[図12]

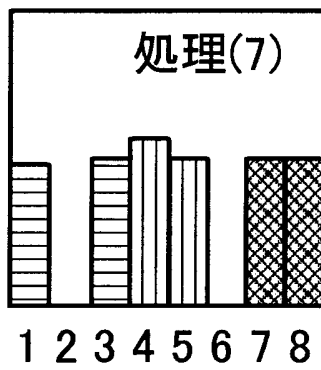


[図13]

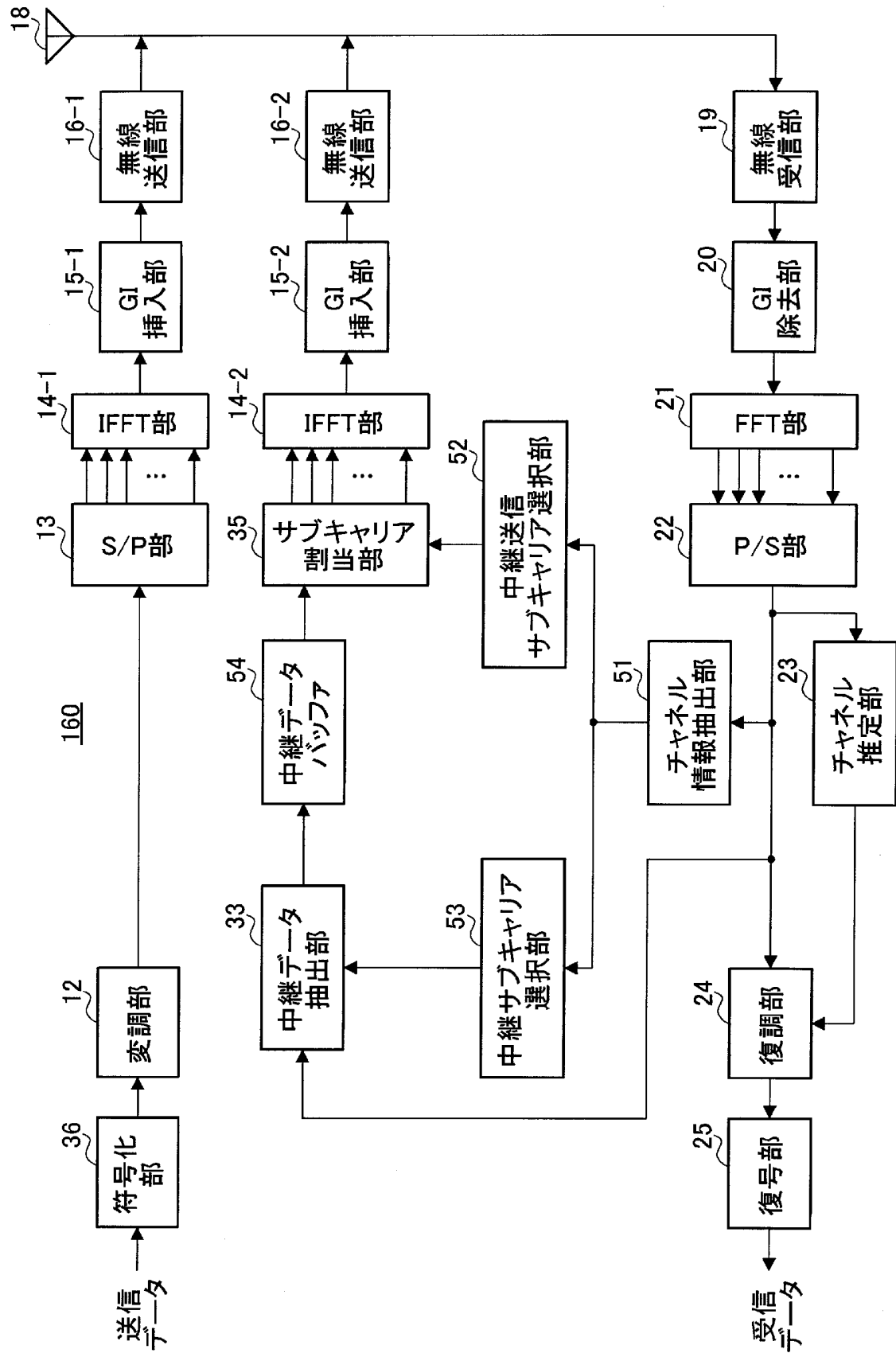


[図14]

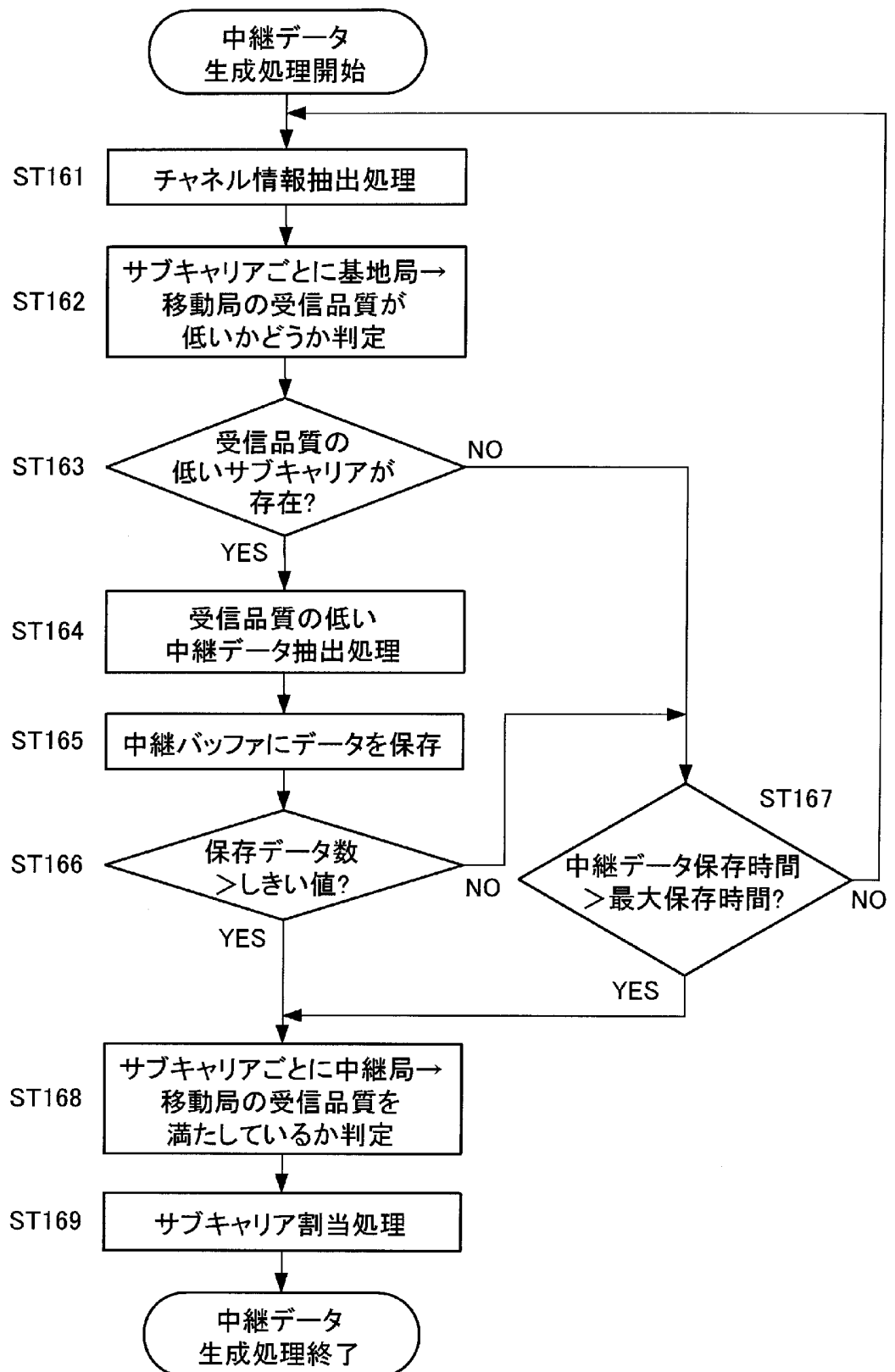
フレーム4
(中継フレーム)



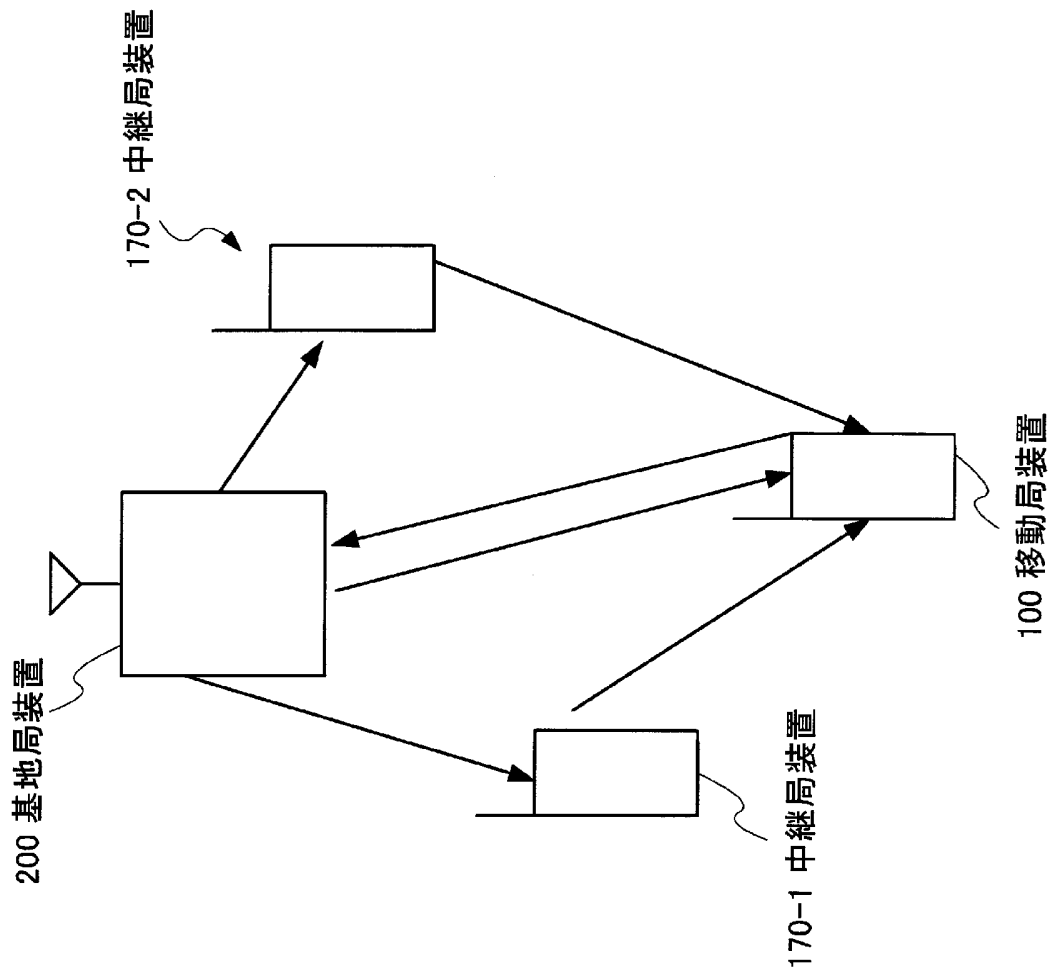
[図15]



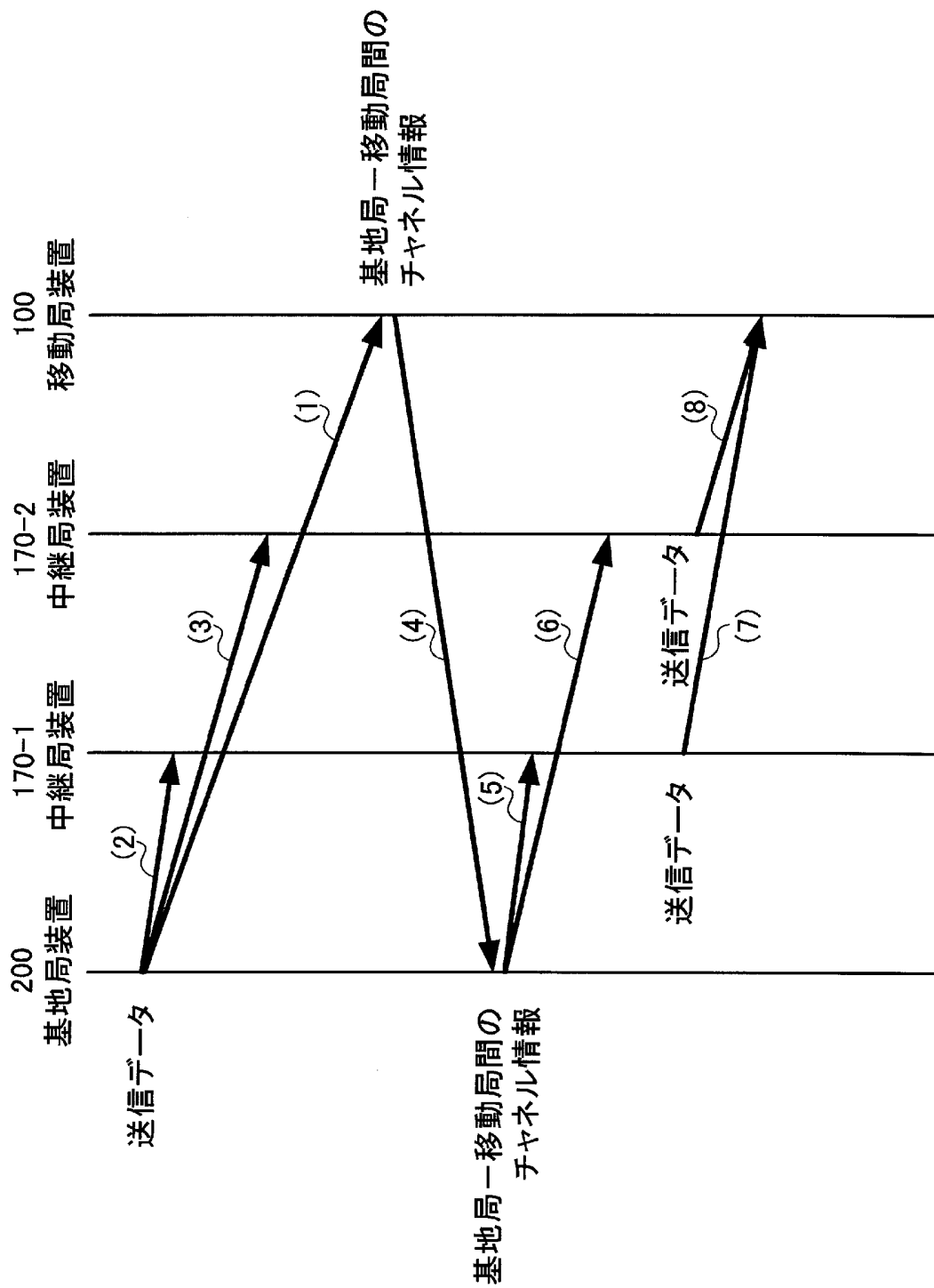
[図16]



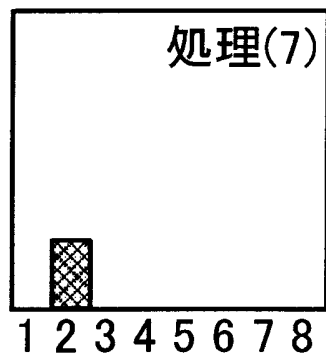
[図17]



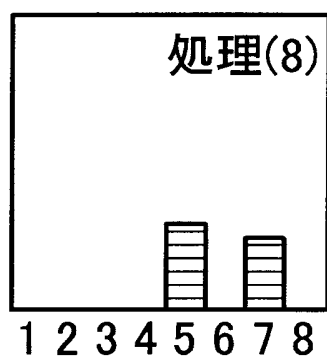
[図18]



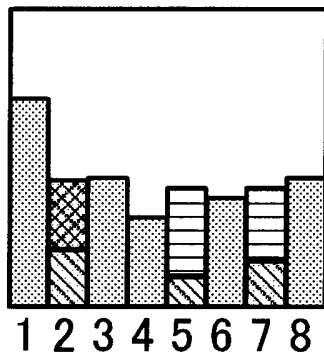
[図19A]



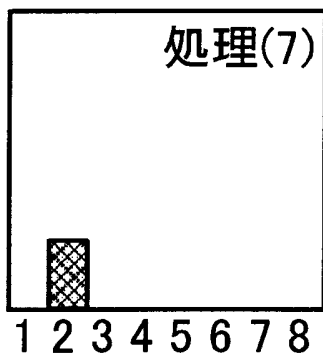
[図19B]



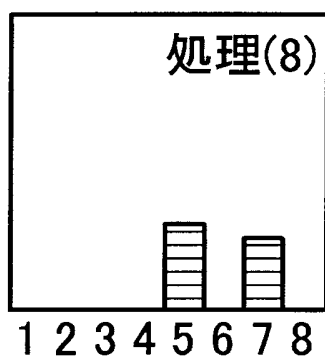
[図19C]



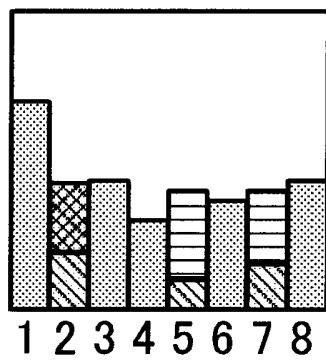
[図19D]



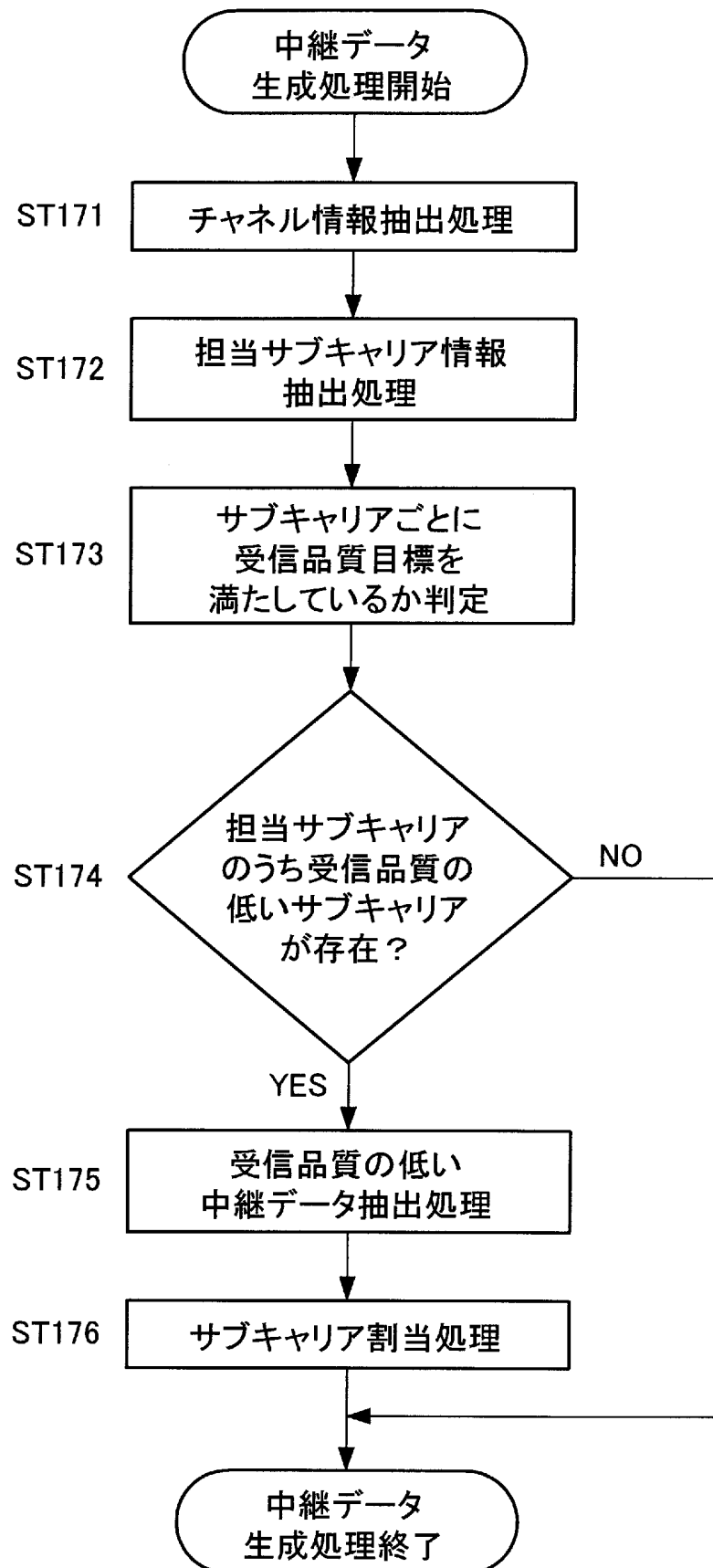
[図19E]



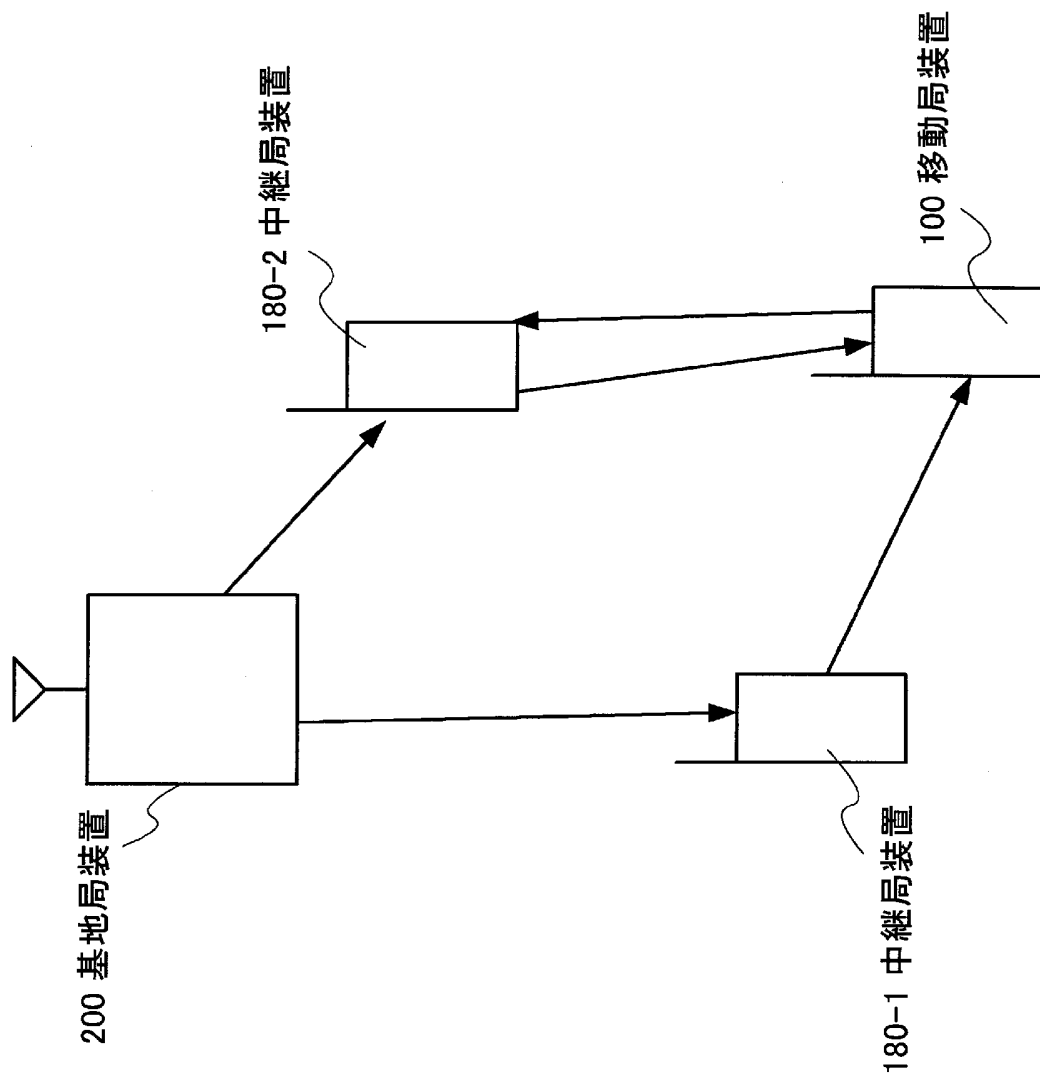
[図19F]



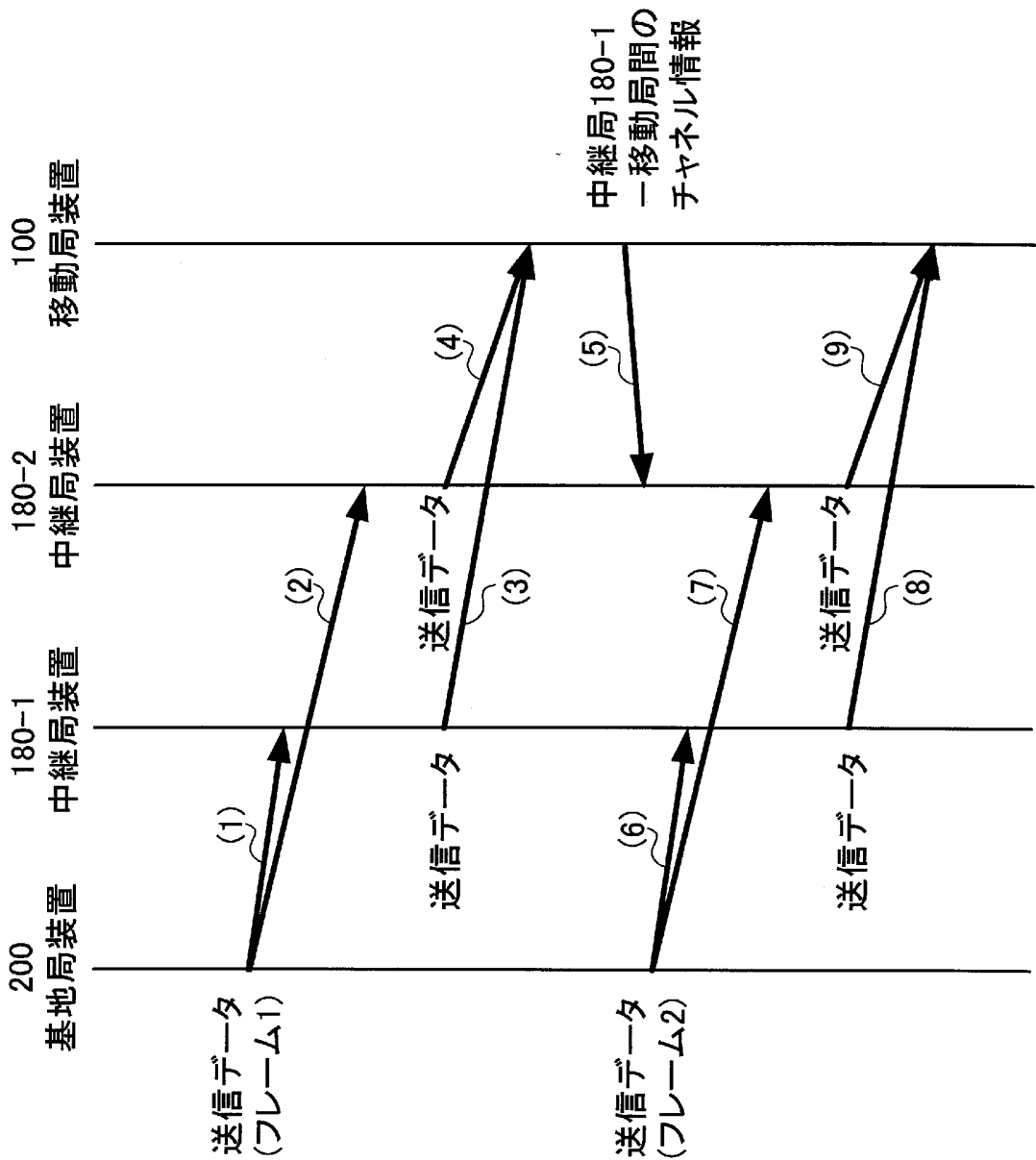
[図21]



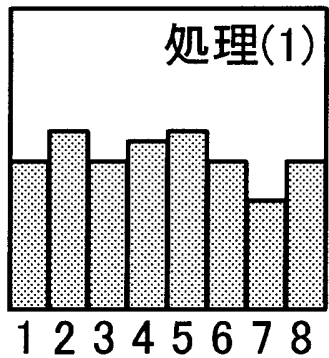
[図22]



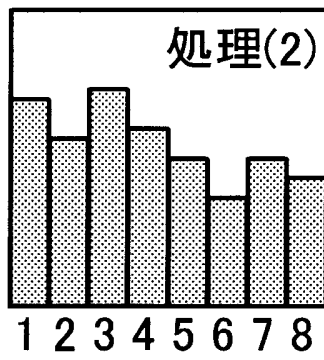
[図23]



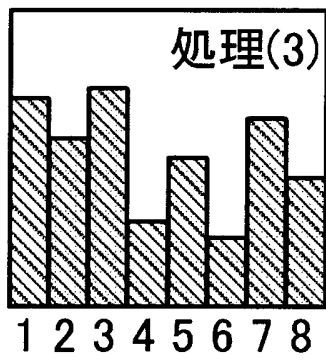
[図24A]



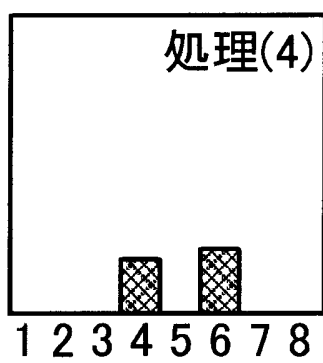
[図24B]



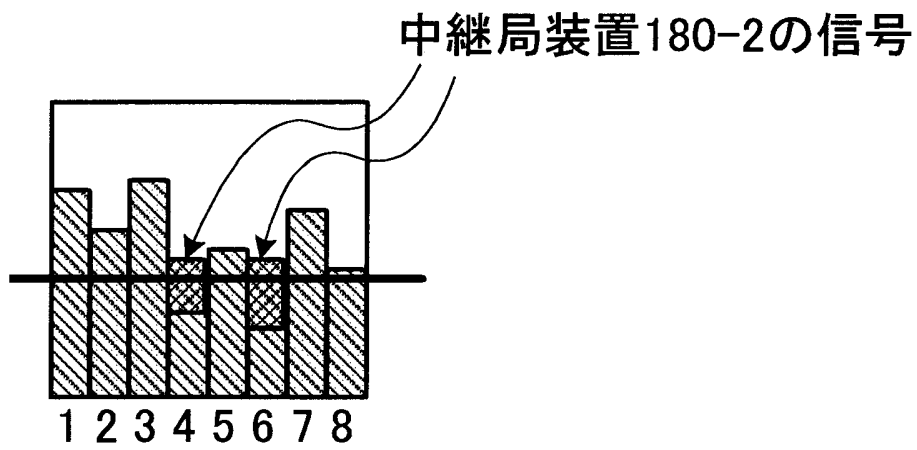
[図24C]



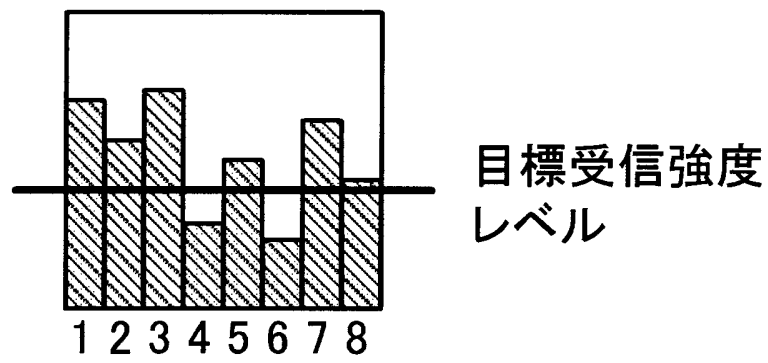
[図24D]



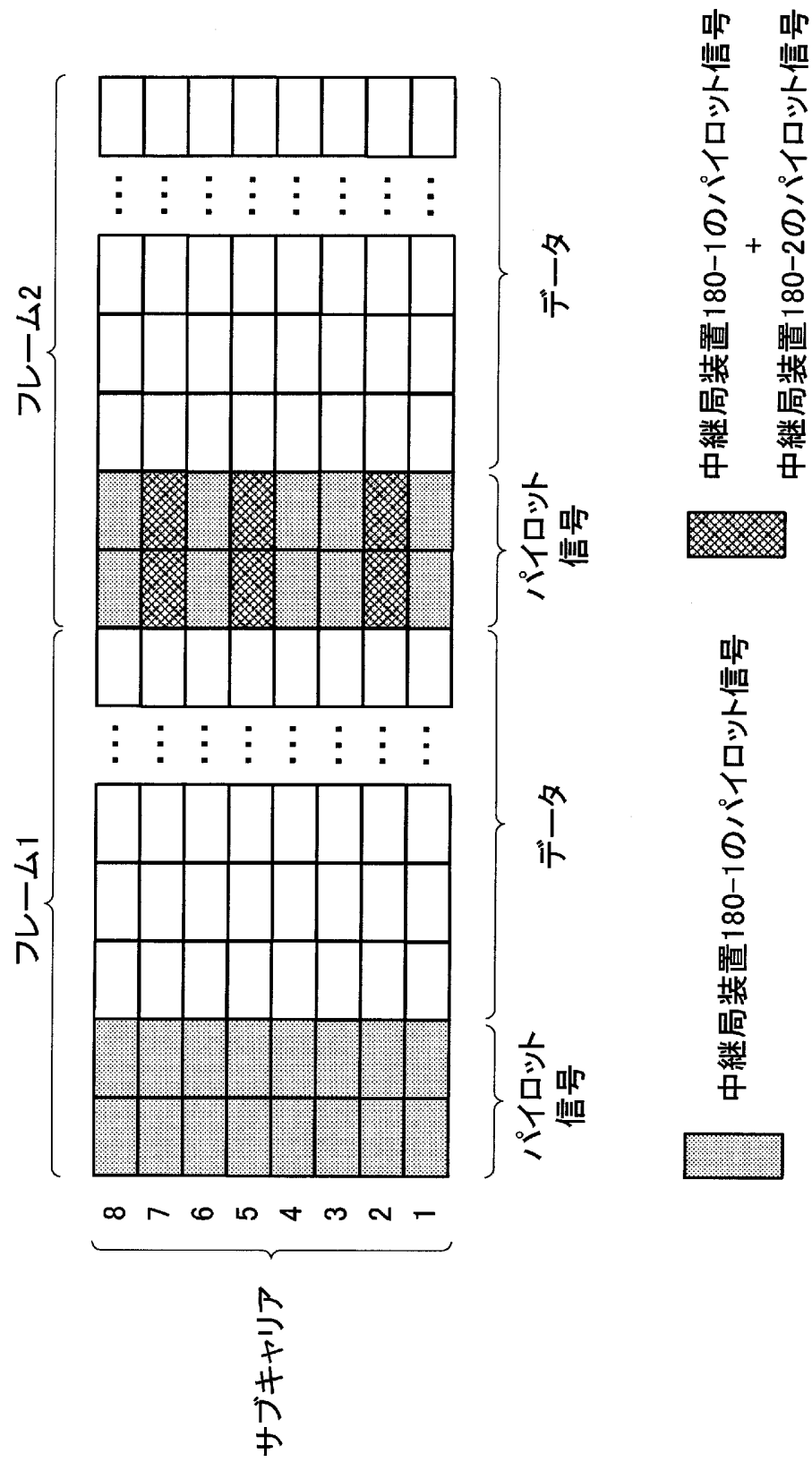
[図24E]



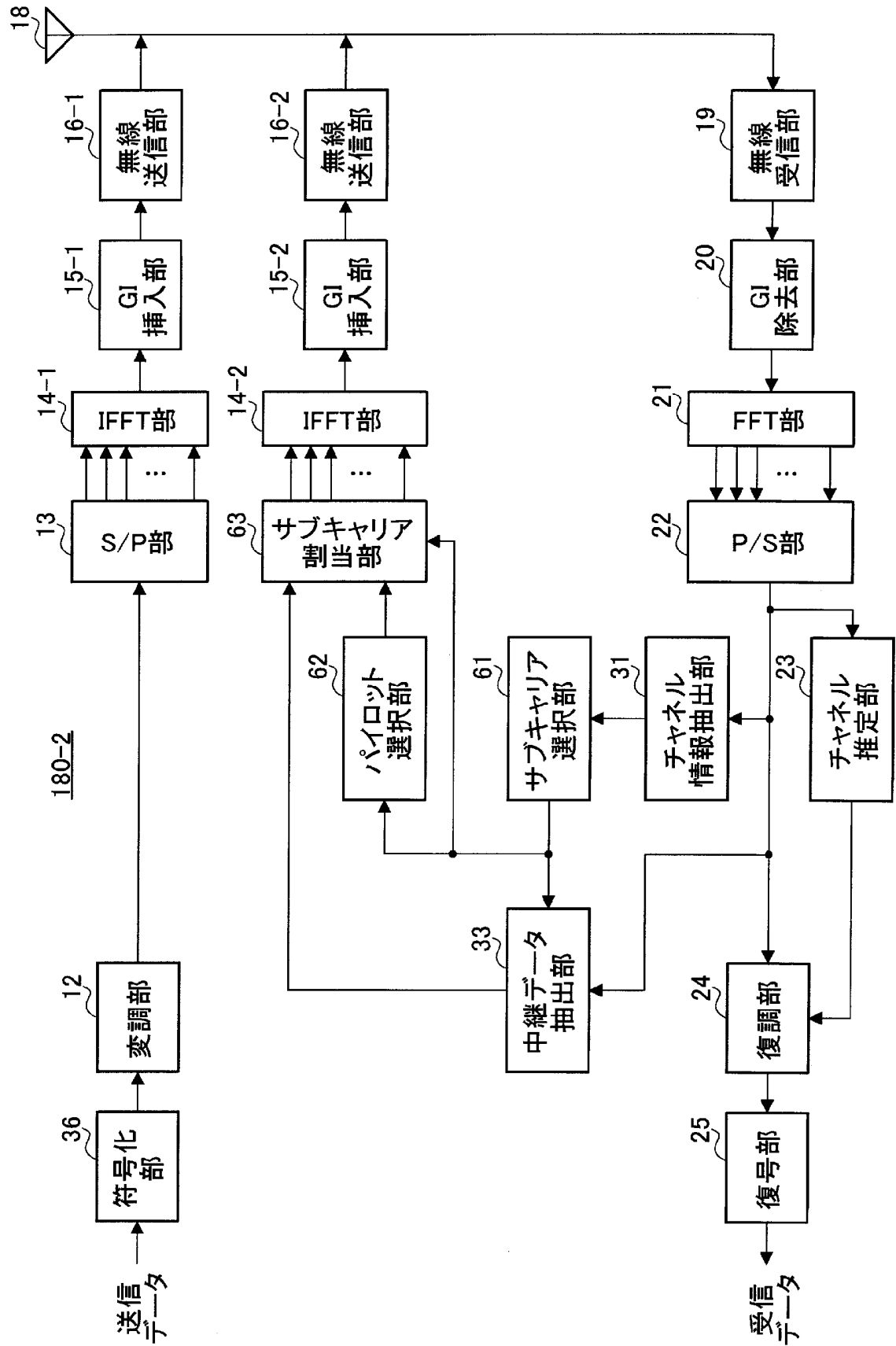
[図24F]



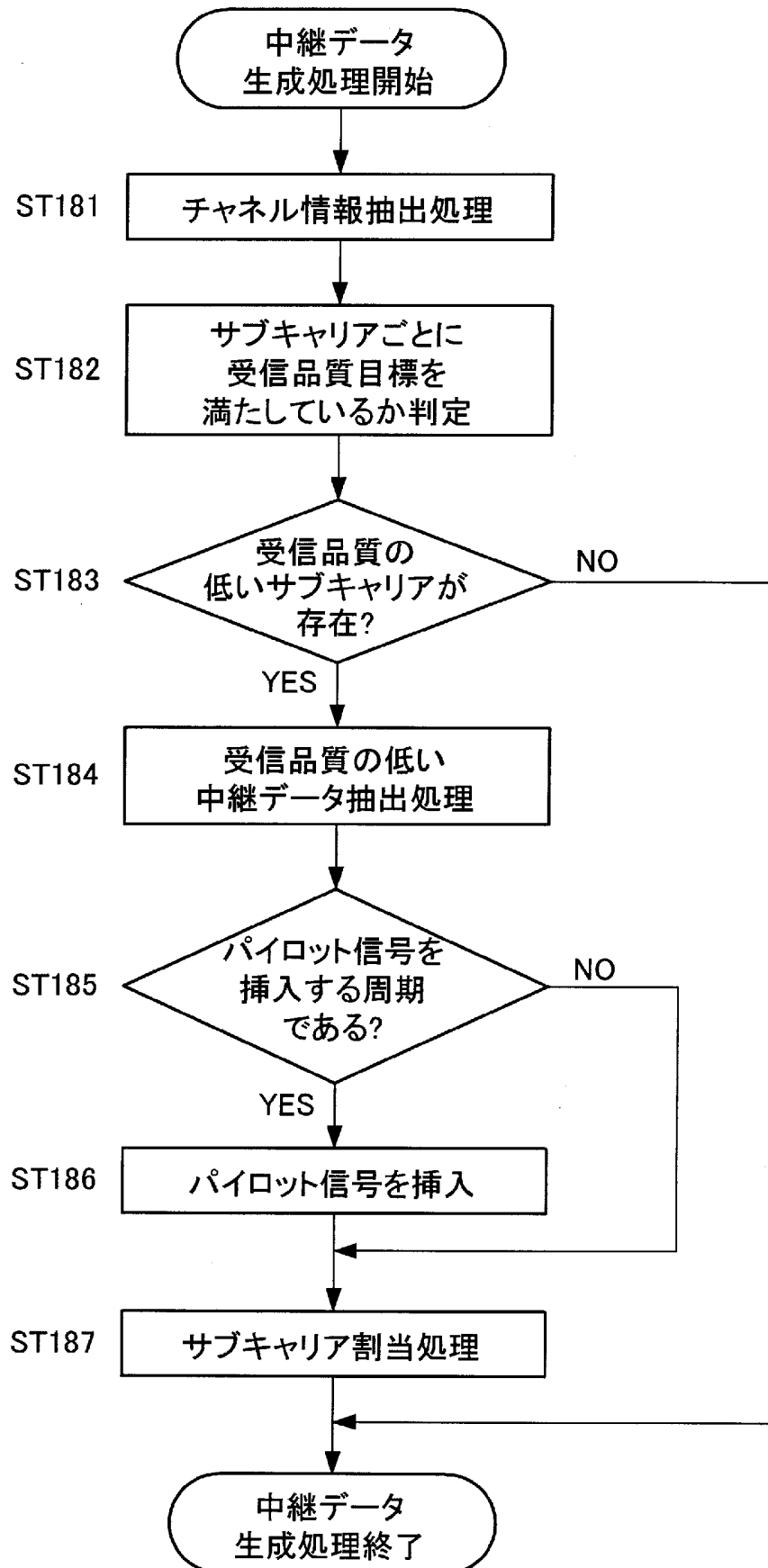
[図25]



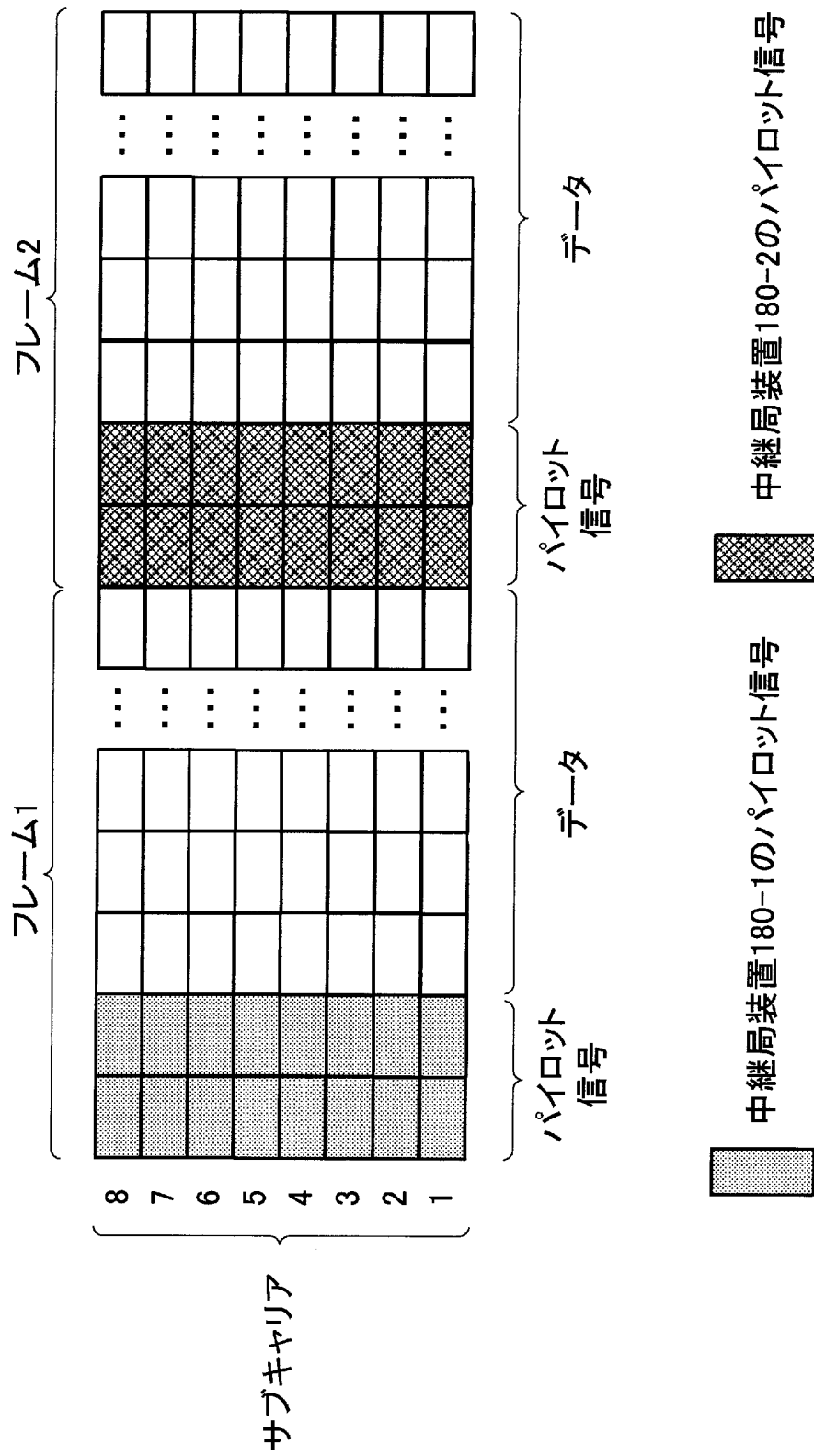
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/018019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04J11/00 (2006.01) , H04B7/26 (2006.01) , H04B7/208 (2006.01)				
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) H04J11/00 (2006.01) , H04B7/26 (2006.01) , H04B7/208 (2006.01)				
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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005				
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 2002-152158 A (Hitachi Kokusai Denki Kabushiki Kaisha), 24 May, 2002 (24.05.02), Figs. 2, 4 (Family: none)	1, 9, 10 2-8		
A	JP 11-098104 A (Advanced Digital Television Broadcasting Laboratory), 09 April, 1999 (09.04.99), Par. Nos. [0043], [0055], [0056] & JP 2987352 B2	2		
A	JP 2004-015746 A (Sony Corp.), 15 January, 2004 (15.01.04), Par. Nos. [0023] to [0026] (Family: none)	1-10		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 15 December, 2005 (15.12.05)		Date of mailing of the international search report 27 December, 2005 (27.12.05)		
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer		
Facsimile No.		Telephone No.		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/018019

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 2003-298496 A (Sony Corp.) , 17 October, 2003 (17.10.03) , Full text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. **H04J11/00** (2006.01), **H04B7/26** (2006.01), **H04B7/208** (2006.01)

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. **H04J11/00** (2006.01), **H04B7/26** (2006.01), **H04B7/208** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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	JP 2002-152158 A (株式会社日立国際電気) 2002.05.24, 第2図, 第4図 (ファミリーなし)	1, 9, 10 2-8
A	JP 11-098104 A (株式会社次世代デジタルテレビジョン放送シス テム研究所) 1999.04.09, 第0043段落, 第0055段落, 第0056段落 & JP 2987352 B2	2
A	JP 2004-015746 A (ソニー株式会社) 2004.01.15, 第0023段落-第 0026段落 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

15.12.2005

国際調査報告の発送日

27.12.2005

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100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5 K

9647

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	JP 2003-298496 A (ソニー株式会社) 2003. 10. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10