

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年2月1日 (01.02.2007)

PCT

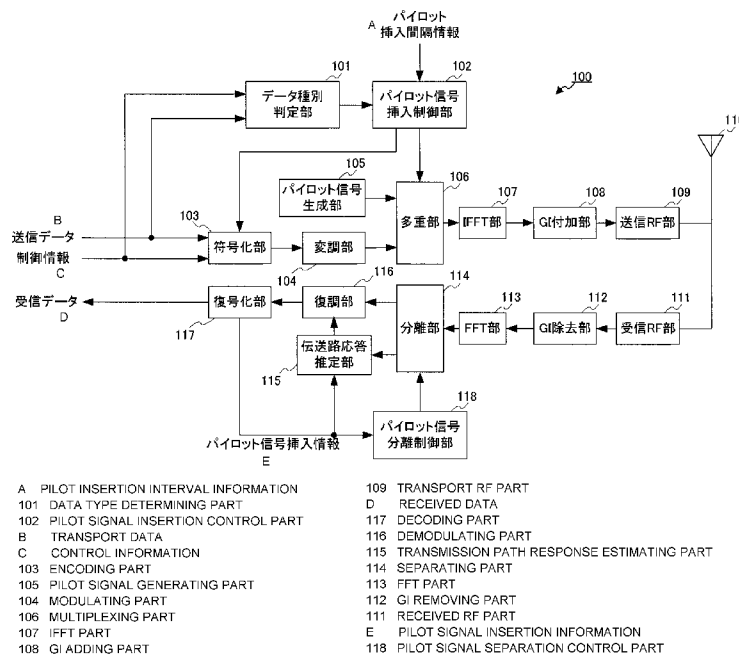
(10) 国際公開番号  
WO 2007/013559 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/314901
- (22) 国際出願日: 2006年7月27日 (27.07.2006)
- (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2005-220615 2005年7月29日 (29.07.2005) 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): 今村 大地 (IMAMURA, Daichi). 西尾 昭彦 (NISHIO, Akihiko). 栗謙一 (KURI, Kenichi). 三好 憲一 (MIYOSHI, Kenichi).
- (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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, 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, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[ 続葉有 ]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信装置及び無線通信方法



(57) Abstract: A wireless communication apparatus and a wireless communication method wherein even when the permissible delay amount of data is small, the permissible delay thereof can be satisfied. A data type determining part (101) determines whether the delay of transport data or control information should be permitted or not. A pilot signal insertion control part (102) decides, based on pilot insertion interval information and permissible delay information, that a pilot signal is placed adjacently to data that is not permitted to delay. A multiplexing part (106) multiplexes encoded and modulated transport data with the pilot signal generated by a pilot signal generating part (105) in such a manner that realizes the placement decided by the pilot signal insertion control part (102).

[ 続葉有 ]



WO 2007/013559 A1



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

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。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

(57) 要約: 許容遅延量の小さいデータでも、許容遅延を満たすことができる無線通信装置及び無線通信方法を開示する。送信するデータ又は制御情報の遅延を許容するか否かがデータ種別判定部(101)において判定され、パイロット挿入間隔情報及び許容遅延情報に基づいて、遅延を許容しないデータと隣接してパイロット信号を配置することがパイロット信号挿入制御部(102)において決定される。符号化及び変調された送信データと、パイロット信号生成部(105)によって生成されたパイロット信号とが、パイロット信号挿入制御部(102)において決定された配置となるように多重部(106)において多重される。

## 明 細 書

### 無線通信装置及び無線通信方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、パイロット信号の配置パターンを変更する無線通信装置及び無線通信方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 移動体通信システムや無線LAN (Local Area Network) などの無線伝送システムに対して、更なる周波数利用効率の向上と高伝送レートの実現が求められている。これらの要求を満たす通信方式の候補としてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) 方式が広く検討されている。

[0003] また、無線伝送システムにおいては、多様なサービス品質 (QoS: Quality of Service) のサポートも要求されており、なかでも、ゲーム、電話、テレビ会議など対話型のサービスをサポートする場合には、ファイル転送やWebブラウジングサービスに比べ、きわめて小さい通信遅延を満たすことが求められる。

[0004] このような背景の中、OFDM方式を用いたシステムにおいて、伝送路応答を推定するためのパイロット信号の量を低減し、ユーザデータを割り当てるシンボル数、サブキャリア数を増加することにより、スループットを向上させる方法が検討されている。

[0005] 例えば、特許文献1には、伝送路の時間変動、周波数変動に基づいて、伝送路応答推定を行うためのパイロットシンボルの配置パターンを伝送路応答の変動に追従できるように設定する技術が開示されている。具体的には、チャンネルの時間変動が緩やかなユーザに対しては、図1に示すように、パイロット信号 (図中黒丸で示すシンボル) を配置する時間間隔を広く設定し、また、チャンネルの周波数変動が緩やかなユーザに対しては、図2に示すように、パイロット信号 (図中黒丸で示すシンボル) を配置するサブキャリア間隔を広く設定することにより、それぞれ伝送効率を向上させることができる。すなわち、伝送路応答の時間変動及び周波数変動が比較的緩やかなユーザのパイロットシンボルの配置パターンは、図3に示すように設定される。

[0006] 図3に示した受信処理対象のデータシンボル (図中網掛けで示すシンボル) を受信

処理する場合、受信側の伝送路応答推定方法は、次のように時間軸方向及び周波数軸方向に補間処理を行って、時刻 $t_n$ の伝送路応答を求める必要がある。

[0007] まず、サブキャリア $f_k$  ( $k=1, 5, 9$ )に対して、パイロットシンボル間のOFDMシンボルの伝送路応答推定値がそれぞれ求められる。すなわち、時刻 $t_{n-1}$ 及び時刻 $t_{n+1}$ のパイロット信号を用いて、伝送路応答推定値 $h_k(n-1)$ 及び $h_k(n+1)$ を推定し、推定した伝送路応答推定値 $h_k(n-1)$ 及び $h_k(n+1)$ を線形補間することにより、サブキャリア $f_1, f_5, f_9$ の時刻 $t_n$ の伝送路応答推定値 $h_k(n)$  ( $k=1, 5, 9$ )が算出される。

[0008] 次に、時刻 $t_n$ のパイロット信号から推定した伝送路応答推定値 $h_k(n)$  ( $k=3, 7, 11$ )と、時間軸方向の補間により求めた伝送路応答推定値 $h_k(n)$  ( $k=1, 5, 9$ )との間の周波数軸方向の補間により、残りのサブキャリアの伝送路応答推定値 $h_k(n)$  ( $k=2, 4, 6, 8, 10$ )を算出する。

[0009] 以上のように、時間軸方向及び周波数軸方向の補間処理を行うことにより、時刻 $t_n$ におけるサブキャリア毎の伝送路応答推定値を得ることができ、このようにして求めた伝送路応答推定値を用いて、受信処理対象のデータシンボルの復調が行われる。

[0010] また、図1に示した伝送路応答の時間変動が緩やかな場合のパイロット間隔では、時刻 $t_n$ 及び時刻 $t_{n+1}$ のパイロット信号を用いて、伝送路応答 $h(n)$ 及び $h(n+1)$ を推定し、推定した伝送路応答 $h(n)$ 及び $h(n+1)$ を線形補間することにより、伝送路応答の時間変動に追従した伝送路応答推定値が得られる。

特許文献1:特表2004-530319号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、上述したように時間軸方向の補間処理を行う場合には、受信処理対象のデータシンボルより後方に配置されたパイロット信号を用いて、伝送路応答推定を完了しなければ、受信処理を開始することができず、伝送路推定のための処理時間が大きくなり、許容遅延量の小さいデータでは、許容遅延を満たさなくなってしまう。

[0012] 本発明の目的は、許容遅延量の小さいデータでも、許容遅延を満たすことができる

無線通信装置及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

[0013] 本発明の無線通信装置は、パイロット信号を生成するパイロット信号生成手段と、送信するデータのデータ種別に基づいて、遅延を許容するデータであるか否かを判定するデータ種別判定手段と、遅延を許容しないと判定された前記データと隣接して前記パイロット信号を配置することを決定するパイロット挿入制御手段と、決定された前記配置にしたがって、前記パイロット信号と送信データとを多重する多重手段と、前記多重手段によって多重された信号を送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

### 発明の効果

[0014] 本発明によれば、受信処理に必要な時間を低減でき、往復遅延時間を小さくすることができるため、許容遅延量の小さいデータでも、許容遅延を満たすことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]伝送路の時間変動に応じて時間軸方向のパイロット間隔を制御する様子を示す図
- [図2]伝送路の周波数変動に応じて周波数軸方向のパイロット間隔を制御する様子を示す図
- [図3]伝送路応答推定値を時間軸方向及び周波数軸方向で補間する様子を示す図
- [図4]本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の構成を示すブロック図
- [図5]図4に示したパイロット信号挿入制御部の動作を示すフロー図
- [図6]OFDMシンボルの配置パターンを示す図
- [図7]OFDMシンボルの配置パターンを示す図
- [図8]OFDMシンボルの配置パターンを示す図
- [図9]OFDMシンボルの配置パターンを示す図
- [図10]OFDMシンボルの配置パターンを示す図
- [図11]シングルキャリア伝送方式におけるパイロット信号の配置パターンを示す図
- [図12]本発明の実施の形態3に係る無線通信装置の構成を示すブロック図
- [図13]図12に示したパイロット信号挿入制御部の動作を示すフロー図

[図14]スケジューリング情報の直前にパイロットシンボルを配置した様子を示す図

[図15]スケジューリング情報の直前に配置されたパイロットシンボルの送信電力を増幅した様子を示す図

### 発明を実施するための最良の形態

[0016] 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。

[0017] (実施の形態1)

図4は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置100の構成を示すブロック図である。この図において、まず、送信側について説明する。

[0018] データ種別判定部101は、予め送信データの種別及び制御情報の種別に応じて、遅延を許容するか否かをテーブルとして有している。データ種別判定部101は、送信データ又は制御情報が入力されると、入力された信号の遅延を許容するか否かをテーブルに基づいて判定し、遅延を許容するか否かを示す情報(以下、「許容遅延情報」という)をパイロット信号挿入制御部102に出力する。

[0019] パイロット信号挿入制御部102は、パイロット信号を挿入する間隔を示す情報(以下、「パイロット挿入間隔情報」という)を図示せぬ制御部等から取得し、取得したパイロット挿入間隔情報及びデータ種別判定部101から出力された許容遅延情報に基づいて、パイロット信号の配置を決定し、決定した配置となるように制御する制御信号を多重部106に出力する。

[0020] また、パイロット信号挿入制御部102は、パイロット信号をどのように配置するかを報知するため、送信データシンボル列の送信に先立って、パイロット信号の配置パターンを知らせるパイロット信号挿入情報を符号化部103に出力する。なお、パイロット信号挿入情報は、送信データシンボル列の変調パラメータ(変調方式、符号化率など復調に必要な情報)などと共に、送信データシンボル列のヘッダ領域又は別の制御チャンネル(スケジュール情報を通知する制御チャンネルなど)として送信する。パイロット信号挿入制御部102の詳細については後述する。

[0021] 符号化部103は、送信データ、制御情報及びパイロット信号挿入制御部102から出力されたパイロット信号挿入情報に対して誤り訂正符号化を行い、符号化したデータ列を変調部104に出力し、変調部104は、符号化されたデータ列をQPSK、16Q

AM、64QAMなどの変調シンボルに変換し、変調シンボルを多重部106に出力する。また、パイロット信号生成部105は、パイロットシンボルを生成し、生成したパイロットシンボルを多重部106に出力する。

- [0022] 多重部106は、パイロット信号挿入制御部102から出力された制御信号に従って、変調部104から出力された変調シンボル列とパイロット信号生成部105から出力されたパイロットシンボルとを多重し、多重信号をIFFT部107に出力する。
- [0023] IFFT部107は、多重部106から出力された多重信号を逆高速フーリエ変換 (IFFT : Inverse Fast Fourier Transform) することにより、周波数領域の信号を時間領域の信号に変換する。すなわち、多重信号を複数の直交するサブキャリアにマッピングすることになる。IFFT後の信号はGI付加部108に出力される。
- [0024] GI付加部108は、IFFT部107から出力された信号にガードインターバル (GI: Guard Interval) を付加し、GI付加後の信号を送信RF部109に出力する。GIを付加することにより、遅延波によるシンボル間干渉 (ISI: Inter Symbol Interference) を低減することができる。
- [0025] 送信RF部109は、GI付加部108から出力された信号にD/A変換、直交変調 (アップコンバート) 等の所定の送信処理を施し、送信処理後の信号をアンテナ110を介して送信する。
- [0026] 次に、受信側について説明する。受信RF部111は、通信相手から送信され、アンテナ110を介して受信した信号に直交検波 (ダウンコンバート)、A/D変換等の所定の受信処理を施し、受信処理後の信号をGI除去部112に出力する。GI除去部112は、受信RF部111から出力された信号のGIを除去し、GIを除去した信号をFFT部113に出力する。FFT部113は、GI除去部112から出力された信号を高速フーリエ変換 (FFT: Fast Fourier Transform) することにより、時間領域の信号から周波数領域の信号に変換し、FFT後の信号を分離部114に出力する。
- [0027] 分離部114は、後述するパイロット信号分離制御部118から出力された制御信号に従って、FFT部113から出力された信号をパイロットシンボルとデータシンボルとに分離し、パイロットシンボルを伝送路応答推定部115に出力し、データシンボルを復調部116に出力する。

- [0028] 伝送路応答推定部115は、後述する復号化部117から出力されたパイロット信号挿入情報に基づいて、分離部114から出力されたパイロットシンボルの配置パターンを認識した上で、パイロットシンボルを用いて伝送路応答を推定し、伝送路応答推定値を復調部116に出力する。
- [0029] 復調部116は、伝送路応答推定部115から出力された伝送路応答推定値を用いて、分離部114から出力されたデータシンボルの伝送路歪みを補正し、硬判定又は軟判定による信号点判定を行う。信号点判定結果は復号化部117に出力される。
- [0030] 復号化部117は、復調部116から出力され信号点判定結果に誤り訂正処理を行い、受信データを出力する。また、復号化部117は、受信データに含まれるパイロット信号挿入情報を伝送路応答推定部115及びパイロット信号分離制御部118にそれぞれ出力する。
- [0031] パイロット信号分離制御部118は、復号化部117から出力されたパイロット信号挿入情報に基づいて、受信データからパイロット信号を分離するための制御信号を分離部114に出力する。
- [0032] 図5に、送信側のパイロット信号挿入制御部102の動作を示す。パイロット信号挿入制御部102は、パイロット挿入間隔情報及び許容遅延情報に基づいて、パイロット挿入タイミングを検出すると、図5に示すステップ(以下、「ST」と省略する)201以降の処理を開始する。ST201では、パイロット挿入タイミングと判定されたデータが遅延を許容するデータか否かを許容遅延情報に基づいて判定し、遅延を許容しないデータである(NO)と判定されたらST202に移行し、遅延を許容するデータである(YES)と判定されたらST203に移行する。
- [0033] ここで、遅延を許容しないデータとは、このデータの受信処理遅延が往復遅延時間(RTT: Round Trip Time)に影響するデータを意味する。つまり、遅延を許容しないデータの受信処理遅延が増加すると、そのデータのRTTが増加することになる、あるいは、遅延を許容しないデータの受信処理遅延が増加すると、他の遅延を許容しないデータのRTTを増加させることになる。
- [0034] ST202では、単独で伝送路応答推定可能なパイロットシンボルの配置を決定し、決定した内容を示す制御信号を生成する。

- [0035] ST203では、パイロット挿入間隔情報に基づいたパイロットの挿入を決定し、決定した内容を示す制御信号を生成する。
- [0036] 次に、パイロット信号挿入制御部102が決定するパイロットシンボルの配置について説明する。図6及び図7に、遅延を許容しないデータとしてスケジューリング情報(図中網掛けで示すシンボル)と、このスケジューリング情報に対応するユーザデータ(図中斜線で示すシンボル)と、パイロットシンボル(図中黒丸で示すシンボル)と、他のデータシンボル(図中白丸で示すシンボル)とを配置した様子を示す。
- [0037] ここで、スケジューリング情報とは、端末ID、変調方式、符号化率、データブロックサイズなど後続するユーザデータの復調に必要な情報を含み、対応するユーザデータ送信に先立って送信される制御情報のことである。後続するユーザデータを復調するためには、スケジューリング情報はユーザデータより先に復調される必要がある。具体的には、3GPP TS 25.212-590に記載されているShared control channel (HS-SCCH)のような制御情報のことである。
- [0038] 図6及び図7が示すように、パイロット信号挿入制御部102は、スケジューリング情報に隣接するOFDMシンボル(時刻 $t_n$ )に伝送路応答推定可能なパイロット信号の配置を決定する。
- [0039] このようにパイロットシンボルを配置することにより、時刻 $t_n$ のパイロットシンボルから得られる伝送路応答推定値のみを用いて、スケジューリング情報の復調処理を開始できるため、スケジューリング情報の復調に要する時間を短縮することができる。
- [0040] ただし、図7に示すように、スケジューリング情報より後にパイロットシンボルを配置した場合、このパイロットシンボルと、既に受信したパイロットシンボル(時刻 $t_{n-2}$ 、時刻 $t_{n-1}$ )とを用いて、時間軸方向の補間処理を行うことにより、スケジューリング情報が配置されているOFDMシンボル毎の伝送路応答も推定可能となる。
- [0041] また、図8に示すように、パイロット信号挿入制御部102は、スケジューリング情報の間のOFDMシンボル(時刻 $t_n$ )に伝送路応答推定可能なパイロット信号の配置を決定してもよい。
- [0042] 次に、図4に示した受信側の伝送路応答推定部115の動作について説明する。まず、通信相手からデータシンボル列に先立って送信されたパイロット信号挿入情報を

復調データから取得し、パイロット信号挿入情報に応じた伝送路応答推定処理に切り替える。

- [0043] 図3に示したように、時間軸方向及び周波数軸方向にまばらにパイロット信号が配置された場合、伝送路応答推定部115は、まばらに配置されたパイロット信号を用いて、伝送路応答を推定し、推定した伝送路応答推定値の周波数軸方向の補間処理を行う。そして、補間によって求められた各サブキャリアの伝送路応答推定値の時間軸方向の補間処理を行うことにより、各周波数、各時間の伝送路応答推定値を求める。補間処理は時間軸方向から開始してもよいし、時間及び周波数を同時に2次元補間してもよい。
- [0044] また、図6又は図7に示すように、周波数軸方向に追加パイロットが配置された場合、伝送路応答推定部115は、追加パイロットが配置された時刻のパイロットシンボルを用いて、各サブキャリアの伝送路応答を推定する。
- [0045] このように実施の形態1によれば、遅延を許容しないデータと時間軸方向において隣接するOFDMシンボルに、単独で伝送路応答推定可能なパイロット信号を配置することにより、伝送路推定精度を向上させると共に、伝送路応答推定に要する処理時間を削減することができる。
- [0046] なお、本実施の形態では、遅延を許容しないデータに隣接してパイロット信号を配置する場合について説明したが、さらにデータ信号の一部をパイロット信号に置き換えることにより、単独で伝送路応答推定が可能なパイロット信号の信号量を設定してもよい。
- [0047] また、本実施の形態では、図6～図8に示すように、遅延を許容しないデータに隣接するOFDMシンボルの全てのサブキャリアに対してパイロット信号を配置する場合について説明したが、伝送路応答の周波数変動が緩やかな場合には、図9に示すように、遅延を許容しないデータに隣接するOFDMシンボルの一部のサブキャリアにパイロット信号を配置するようにし、残りのサブキャリアにユーザデータを配置してもよい。
- [0048] また、本実施の形態では、パイロット信号挿入情報を送信データシンボル列のヘッダ領域又は別の制御チャンネルとして送信するものとして説明したが、予め、送信デ

一タの種類や制御情報の種類に応じて、パイロットの追加の有無が決定されている場合には、送信データのサービス種別情報などを報知するようにしてもよい。この場合、パイロット信号挿入情報を送信することなく、追加パイロットの有無を受信側で判定することができる。

[0049] また、複数の通信相手に対して同時に異なるサブキャリアを割り当てるFDMAシステムにおいては、通信相手に割り当てられるサブキャリア毎に本実施の形態を適用してもよい。

[0050] (実施の形態2)

本発明の実施の形態2に係る無線通信装置は、実施の形態1の図4に示した無線通信装置と同様の構成であるため、図4を援用して説明する。

[0051] 図10に示すように、パイロット信号挿入制御部102は、スケジューリング情報の直前(時刻 $t_n$ )及び直後(時刻 $t_n'$ )のOFDMシンボルに伝送路応答推定可能なパイロット信号を配置する。

[0052] このように、パイロットシンボルを配置することにより、時刻 $t_n'$ のパイロット信号を受信した時点で、時刻 $t_n'$ 及び時刻 $t_n$ のパイロットシンボルから得られる伝送路応答推定値の時間軸方向の補間処理を開始できるため、スケジューリング情報の復調に要する時間を短縮することができると共に、スケジューリング情報の伝送路応答における時間変動にも追従することができる。

[0053] このように実施の形態2によれば、遅延を許容しないデータと時間的に隣接する直前と直後のOFDMシンボルに単独で伝送路応答推定可能なパイロット信号を配置し、これらのパイロット信号を用いて推定された伝送路応答推定値の時間軸方向の補間処理を行うことにより、伝送路応答推定に要する時間を削減することができると共に、遅延許容量の小さいデータの伝送路応答における時間変動に追従することができる。

[0054] なお、本実施の形態では、OFDM方式を用いた場合について説明したが、シングルキャリア伝送方式を用いてもよく、この場合、図11に示すように、追加パイロットが配置される。

[0055] また、本実施の形態では、スケジューリング情報の直後に配置されるパイロット信号

以外にスケジューリング情報と隣接するパイロット信号として、図6に示すように、スケジューリング情報の直前にパイロット信号を配置するものとして説明したが、図8に示すように、スケジューリング情報の間にパイロット信号を配置してもよい。

[0056] (実施の形態3)

図12は、本発明の実施の形態3に係る無線通信装置300の構成を示すブロック図である。ただし、図12が図4と共通する部分には、図4と同一の符号を付し、その詳しい説明は省力する。図12が図4と異なる点は、パイロット送信電力制御部302を追加した点と、パイロット信号挿入制御部102をパイロット信号挿入制御部301に変更した点と、伝送路応答推定部115を伝送路応答推定部303に変更した点である。

[0057] パイロット信号挿入制御部301は、パイロット挿入間隔情報を図示せぬ制御部等から取得し、取得したパイロット挿入間隔情報及びデータ種別判定部101から出力された許容遅延情報に基づいて、パイロット信号の配置を制御する制御信号を多重部106に出力する。また、パイロット信号の送信電力を制御する電力制御信号をパイロット送信電力制御部302に出力する。さらに、パイロット信号をどのように多重するかを報知すると共に、パイロット信号の送信電力を増幅するか否か、また、増幅する場合にはその増幅量を報知するパイロット信号挿入情報を符号化部103に出力する。なお、予め、送信データの種類や制御情報の種類に応じて、パイロットの追加の有無及び送信電力の増幅の有無が決定されている場合には、送信データのサービス種別情報などを報知するようにしてもよい。この場合、追加パイロットの有無及びパイロットの送信電力の増幅量を通知することなく、追加パイロットの有無及びパイロットの送信電力の増幅量を受信側で判定することができる。

[0058] パイロット送信電力制御部302は、パイロット信号挿入制御部301から出力された電力制御信号に従って、パイロット信号生成部105から出力されたパイロット信号の送信電力(振幅)を増幅し、増幅したパイロット信号を多重部106に出力する。

[0059] 伝送路応答推定部303は、復号化部117から出力されたパイロット信号挿入情報に基づいて、分離部114から出力されたパイロットシンボルの配置パターン、及び、パイロット信号の送信電力の増幅の有無を認識した上で、パイロットシンボルを用いて伝送路応答を推定し、伝送路応答推定値を復調部116に出力する。ここで、パイ

ロット信号の送信電力が増幅されていれば、この増幅量に応じて、増幅されたパイロット信号を用いて推定された伝送路応答推定値のレベル(振幅)を増幅されていないパイロット信号を用いて推定された伝送路応答推定値のレベル(振幅)に合うように調整する。

- [0060] このように、スケジューリング情報に隣接して配置されるパイロット信号の送信電力を増幅することにより、増幅されたパイロット信号の受信品質(例えば、SNR(Signal to Noise Ratio))を向上させることができ、よって、伝送路応答の推定精度を向上させることができるので、伝送路応答の推定精度を確保するための平均化処理を行うことなく、スケジューリング情報の復調処理を開始することができる。
- [0061] 図13に、送信側のパイロット信号挿入制御部301の動作を示す。ただし、図13が図5と共通する部分には、図5と同一の符号を付し、その詳しい説明は省略する。図13において、ST401では、ST202において配置が決定されたパイロットシンボルの送信電力を増幅させることを決定し、決定した内容を示す制御信号を生成する。
- [0062] 図14に、スケジューリング情報(図中網掛けで示すシンボル)の直前にパイロットシンボルを配置した様子を示し、図15に、スケジューリング情報の直前に配置されたパイロットシンボルの送信電力を増幅した様子を示す。
- [0063] このように実施の形態3によれば、遅延を許容しないデータに隣接して配置されるパイロット信号の送信電力を増幅することにより、このパイロット信号の受信品質を向上させることができるため、このパイロット信号を用いて推定された伝送路応答の推定精度を向上させることができる。
- [0064] なお、本実施の形態では、図6に示すように、スケジューリング情報の直前に配置されたパイロット信号の送信電力を増幅するものとして説明したが、図7~11に示すように配置されたパイロット信号の送信電力を増幅するようにしてもよい。
- [0065] なお、上述した各実施の形態では、遅延を許容しないデータとしてスケジューリング情報を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、ACK/NACK情報又はチャネル品質情報(CQI: Channel Quality InformationあるいはChannel Quality Indicator)など、ユーザデータの送信、受信及び再送を制御し、これらの情報を復調しなければ、ユーザデータの処理を行うことができないような制御情報、つまり、制御情報自

体の送信処理遅延、伝搬遅延、受信処理遅延が増加すると、対応するユーザデータのRTTも増加する制御情報でもよい。また、音声、映像、ゲームなど、通信のリアルタイム性を要求されるデータ、または、再送を繰り返した結果、許容遅延量が小さくなったデータでもよい。

[0066] また、上述した各実施の形態では、データ種別判定部101において遅延を許容するか否かの二者択一の判定を行ったが、本発明はこれに限らず、データ種別に応じて、遅延を許容する程度を複数段階に分けた判定を行ってもよいし、データ種別に応じた許容遅延量を求めるようにしてもよい。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

[0071] 本明細書は、2005年7月29日出願の特願2005-220615に基づくものである。この内容は全てここに含めておく。

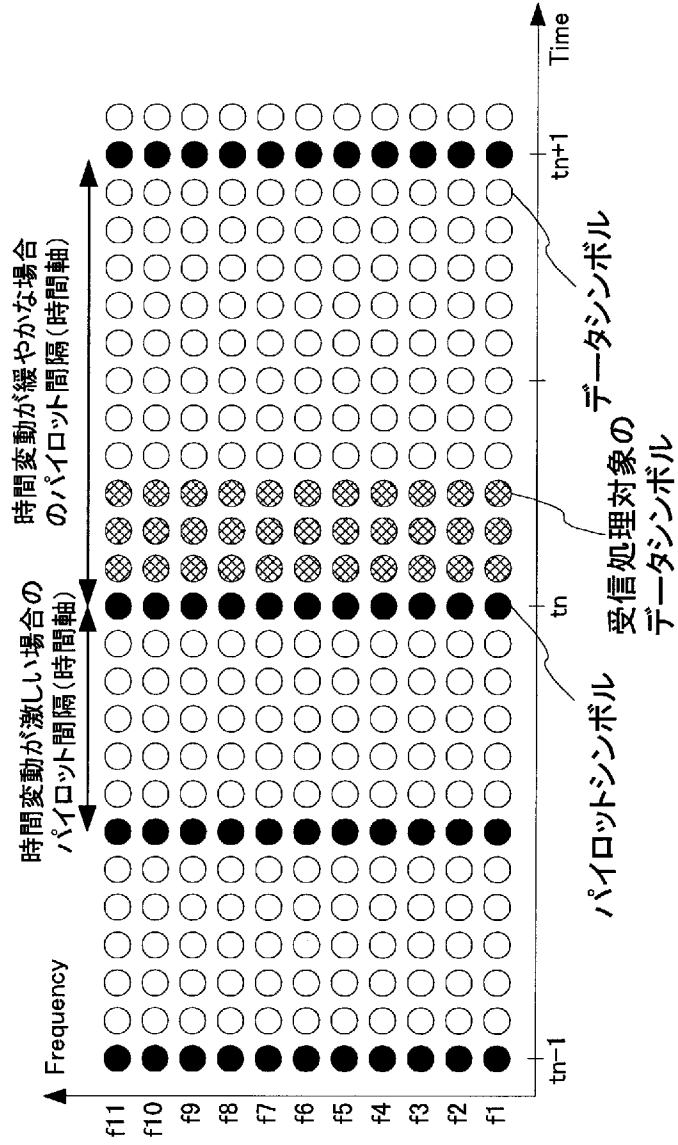
#### 産業上の利用可能性

[0072] 本発明にかかる無線通信装置及び無線通信方法は、遅延を許容しないデータでも、許容遅延を満たすという効果を有し、例えば、OFDM無線通信システムに適用することができる。

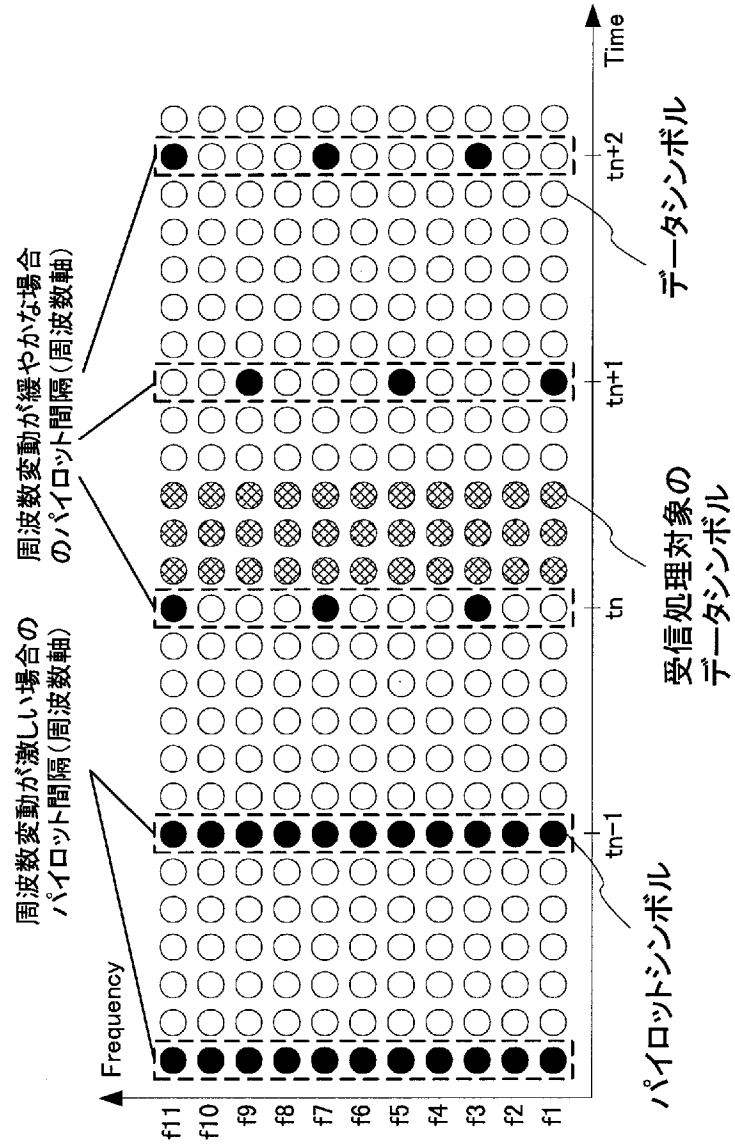
## 請求の範囲

- [1]     パイロット信号を生成するパイロット信号生成手段と、  
      送信するデータのデータ種別に基づいて、遅延を許容するデータであるか否かを  
      判定するデータ種別判定手段と、  
      遅延を許容しないと判定された前記データと隣接して前記パイロット信号を配置す  
      ることを決定するパイロット挿入制御手段と、  
      決定された前記配置にしたがって、前記パイロット信号と送信データとを多重する  
      多重手段と、  
      前記多重手段によって多重された信号を送信する送信手段と、  
      を具備する無線通信装置。
- [2]     前記パイロット挿入制御手段は、OFDMシンボルの周波数軸方向にパイロット信号  
      の密度を増大させるように前記パイロット信号を配置することを決定する請求項1に記  
      載の無線通信装置。
- [3]     前記パイロット挿入制御手段は、OFDMシンボルの全サブキャリアに前記パイロ  
      ット信号を配置することを決定する請求項1に記載の無線通信装置。
- [4]     前記パイロット挿入制御手段は、前記許容遅延量の小さいデータの直後にパイロ  
      ット信号を配置することを決定する請求項1に記載の無線通信装置。
- [5]     前記許容遅延量の小さいデータと隣接して配置することが決定されたパイロット信  
      号の送信電力を増幅する増幅手段を具備する請求項1に記載の無線通信装置。
- [6]     遅延を許容しないデータと隣接してパイロット信号が配置されるように前記パイロ  
      ット信号と送信データとを多重する多重工程と、  
      前記多重工程において多重された信号を送信する送信工程と、  
      を具備する無線通信方法。

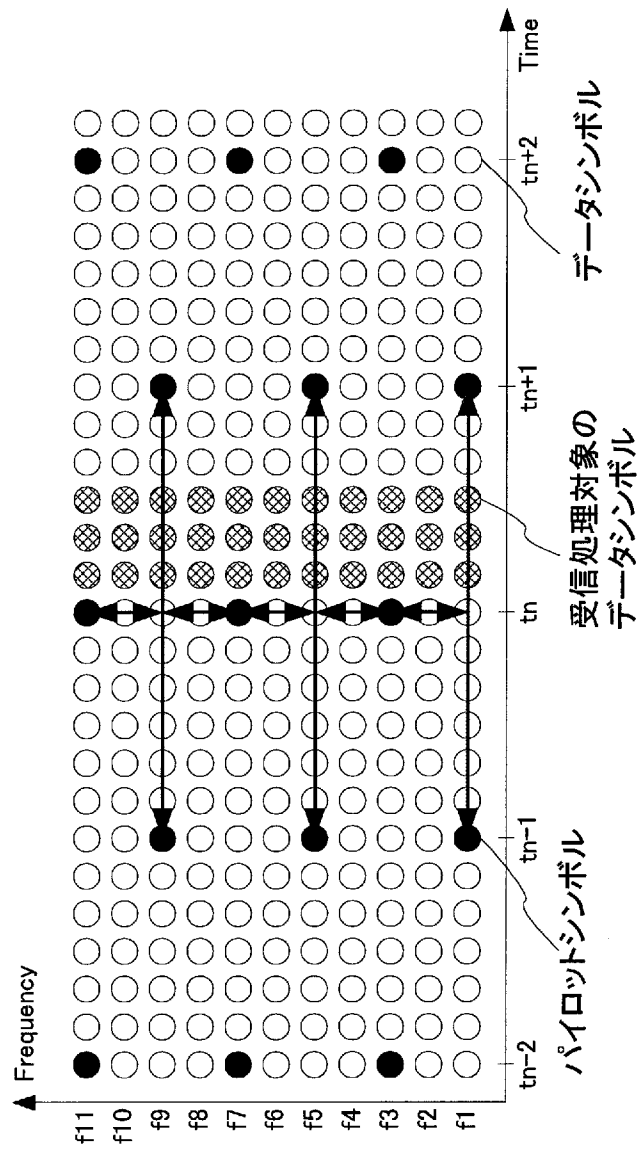
[図1]



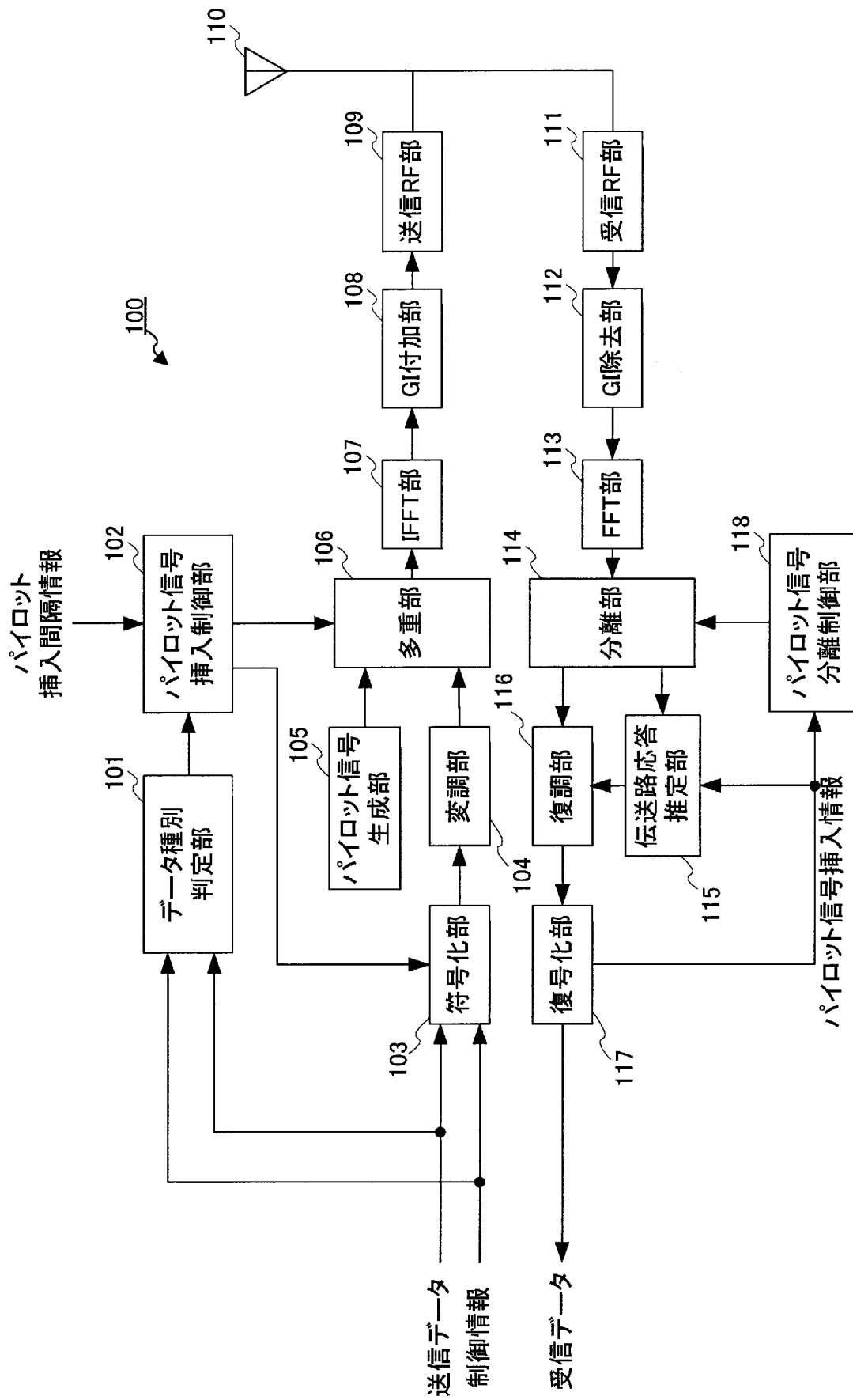
[図2]



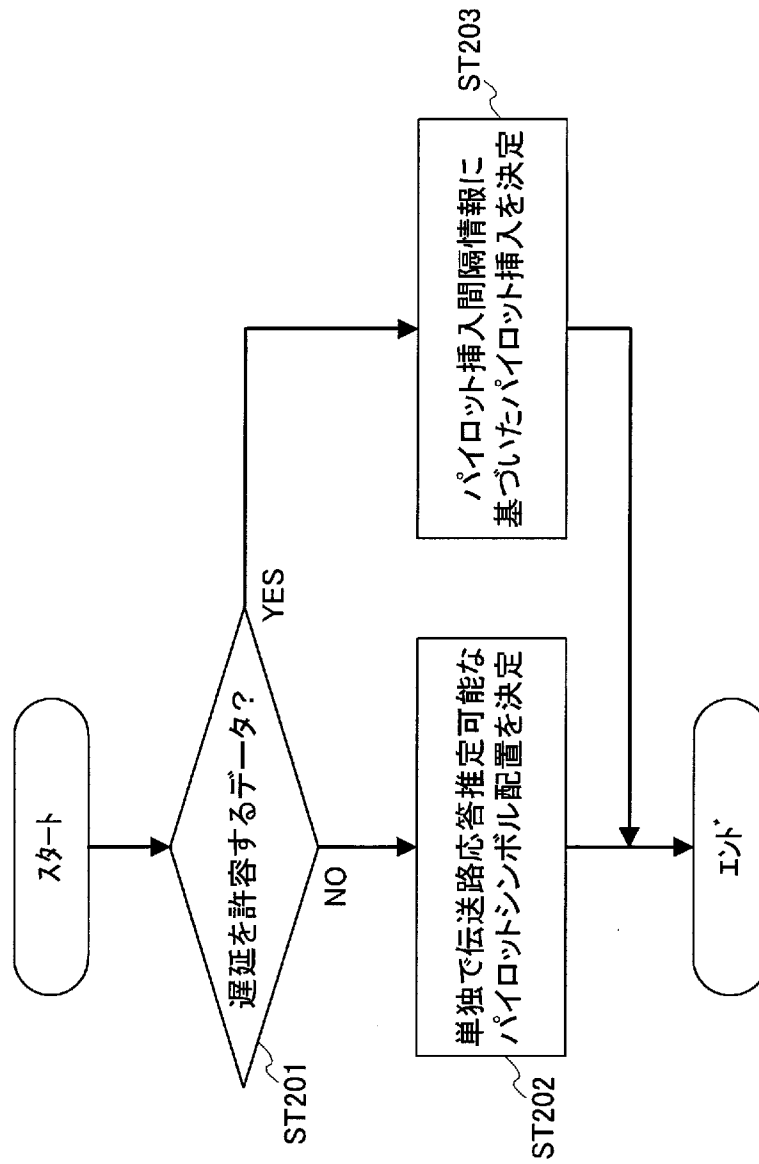
[図3]



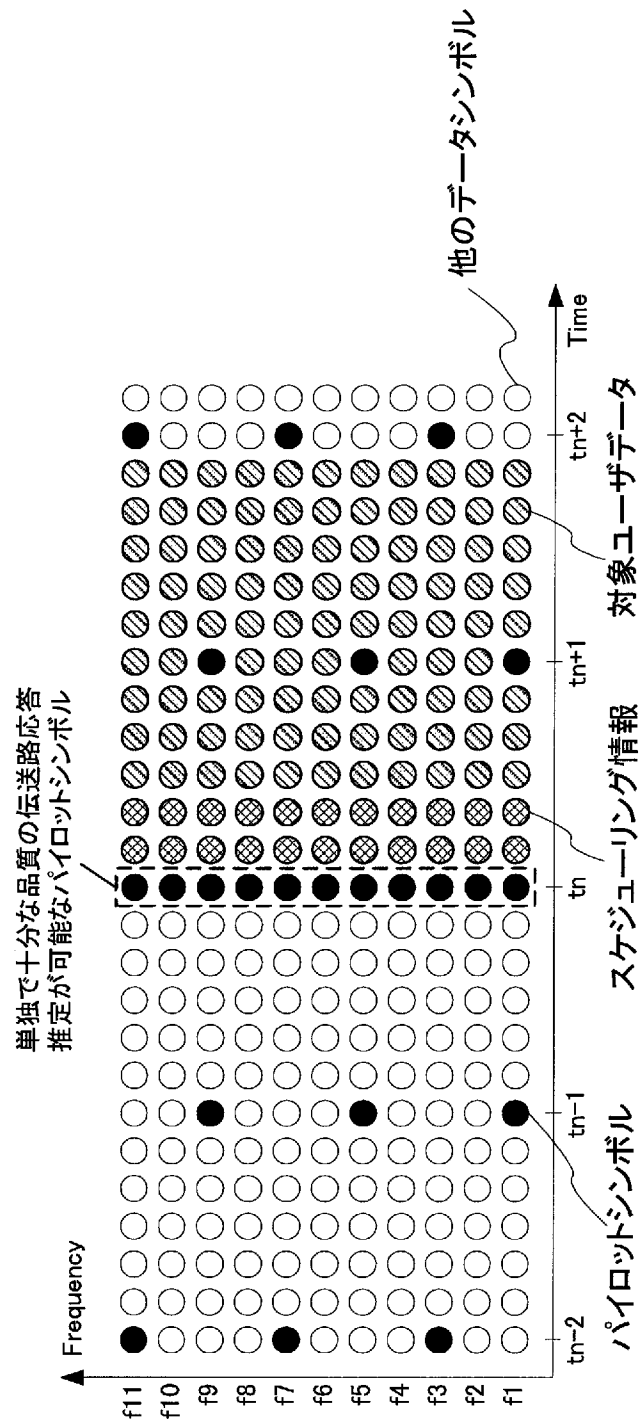
[図4]



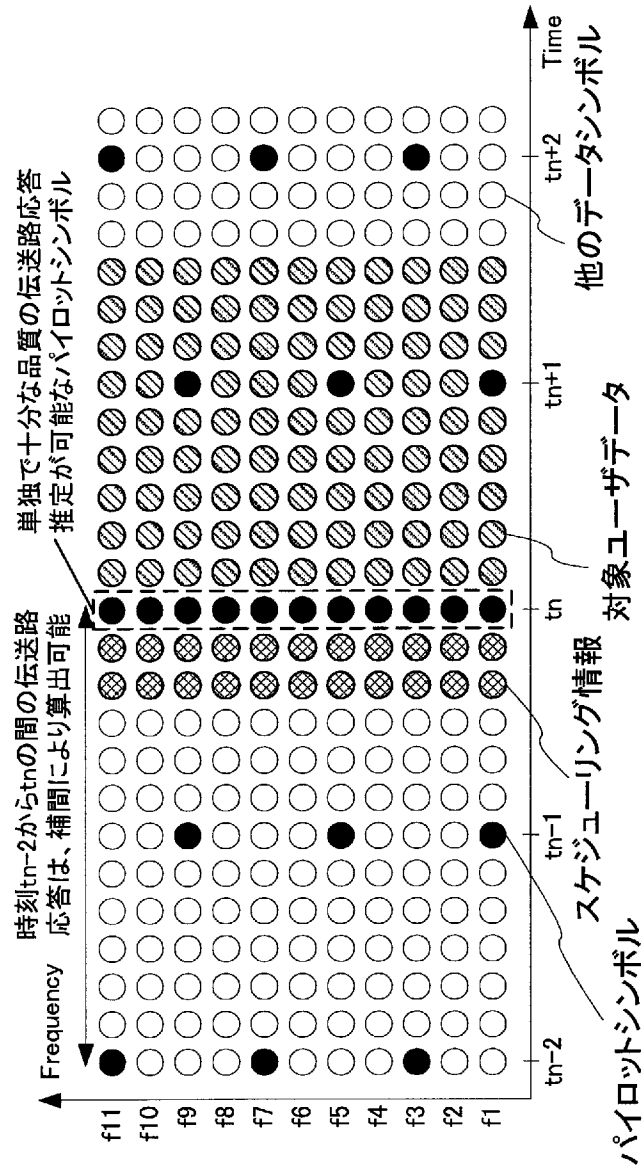
[図5]



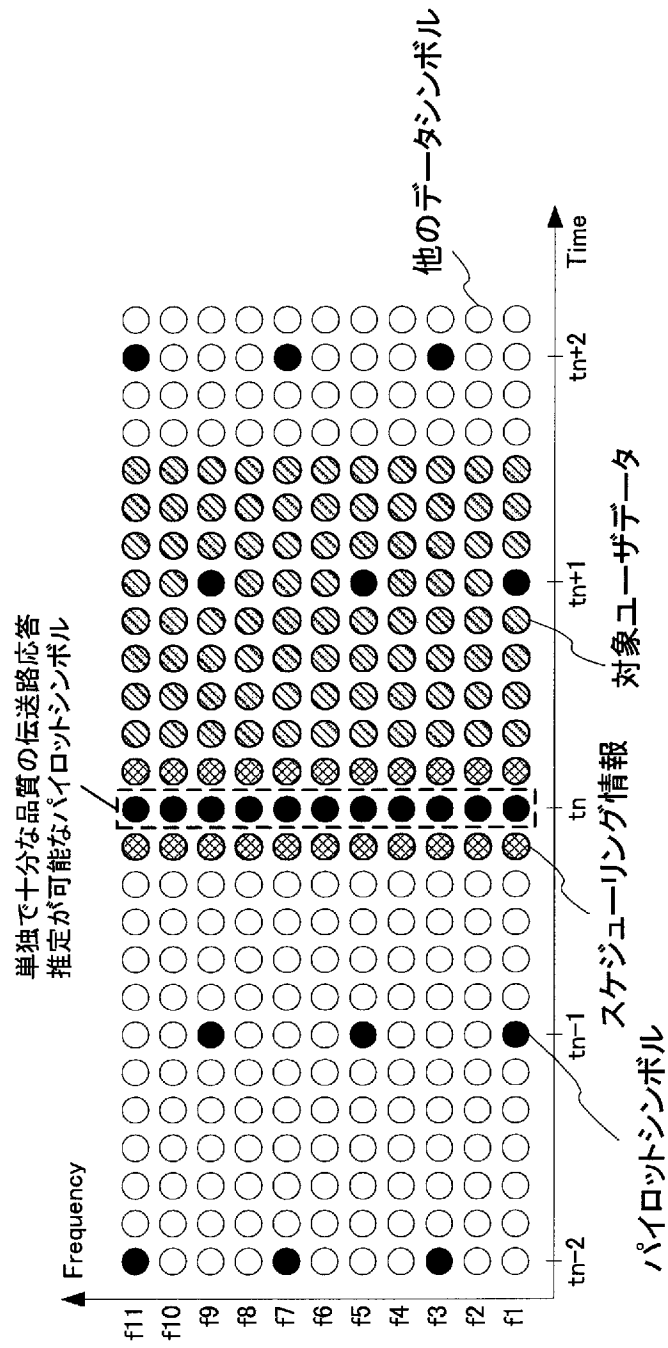
[図6]



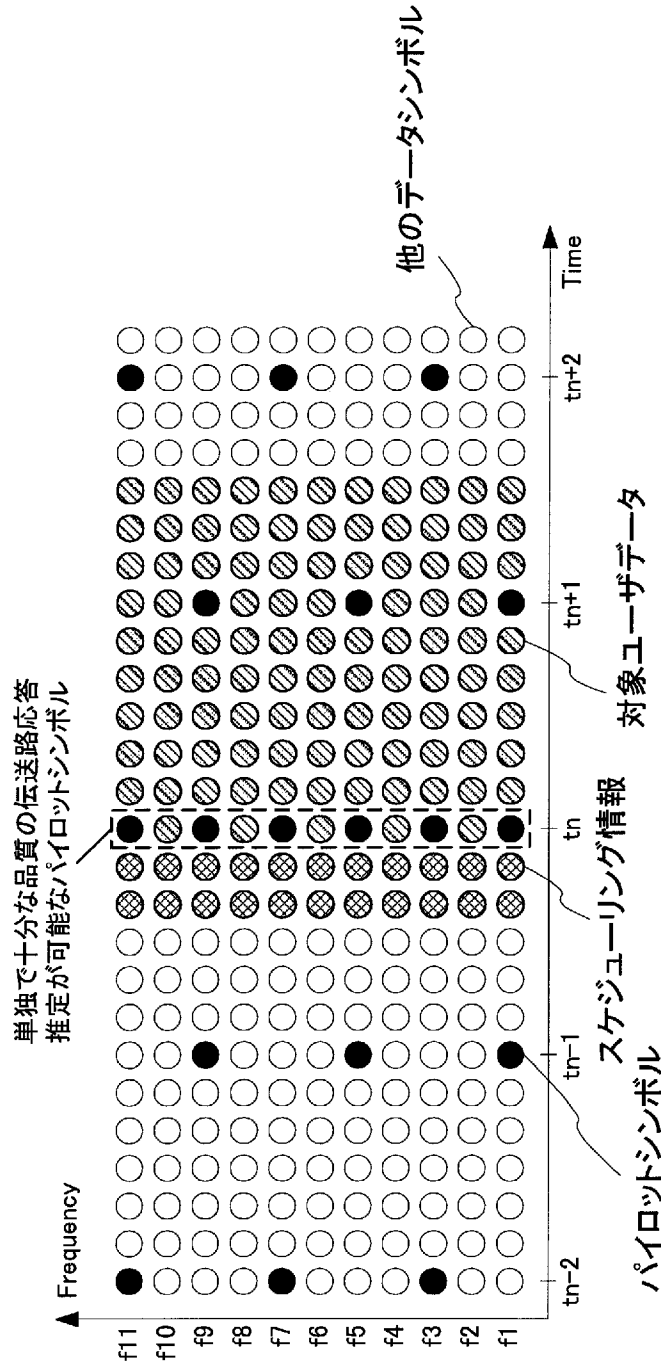
[図7]



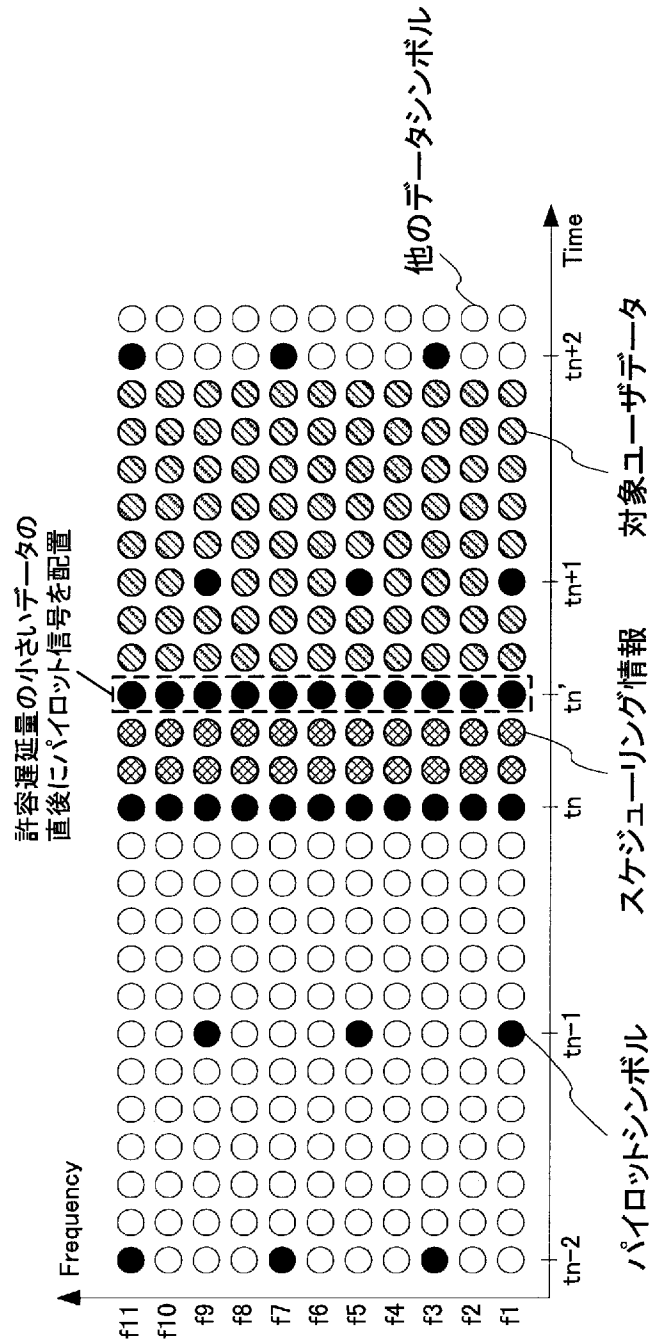
[図8]



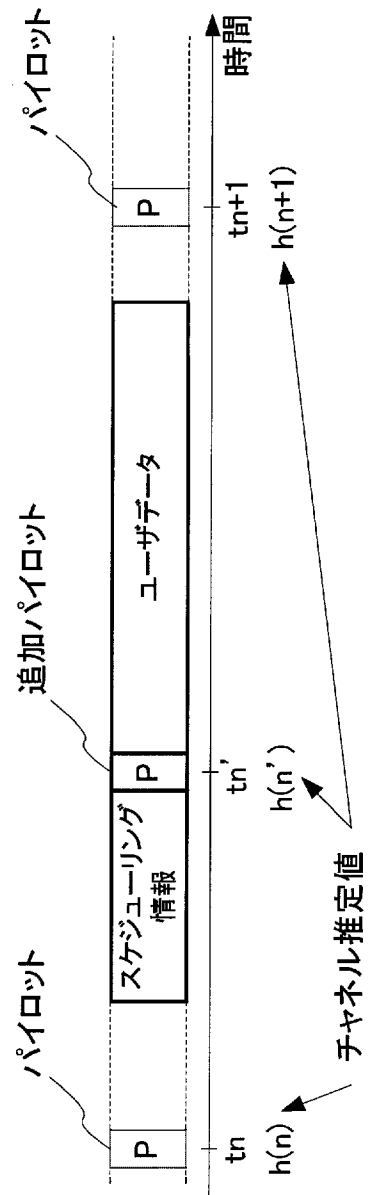
[図9]



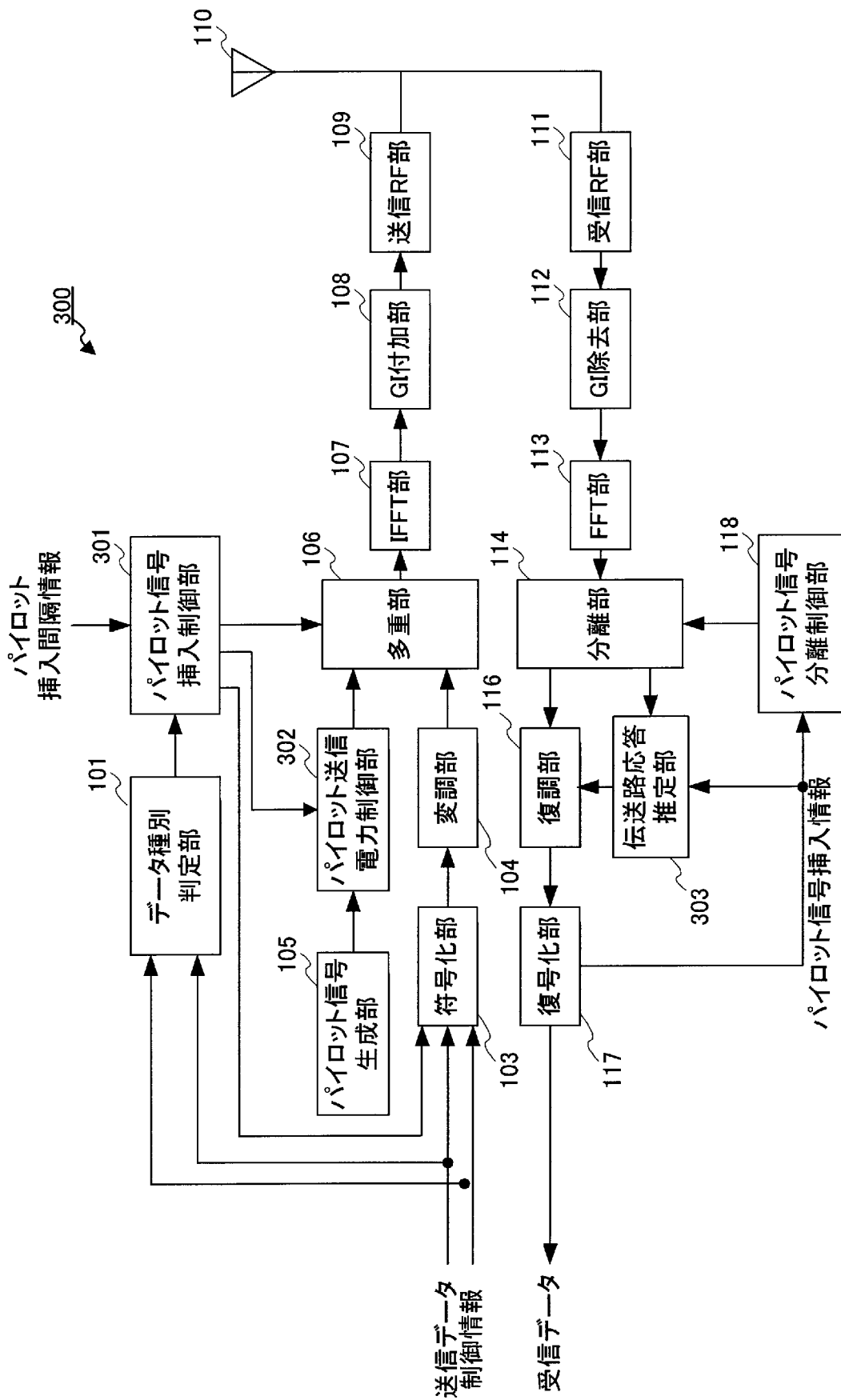
[図10]



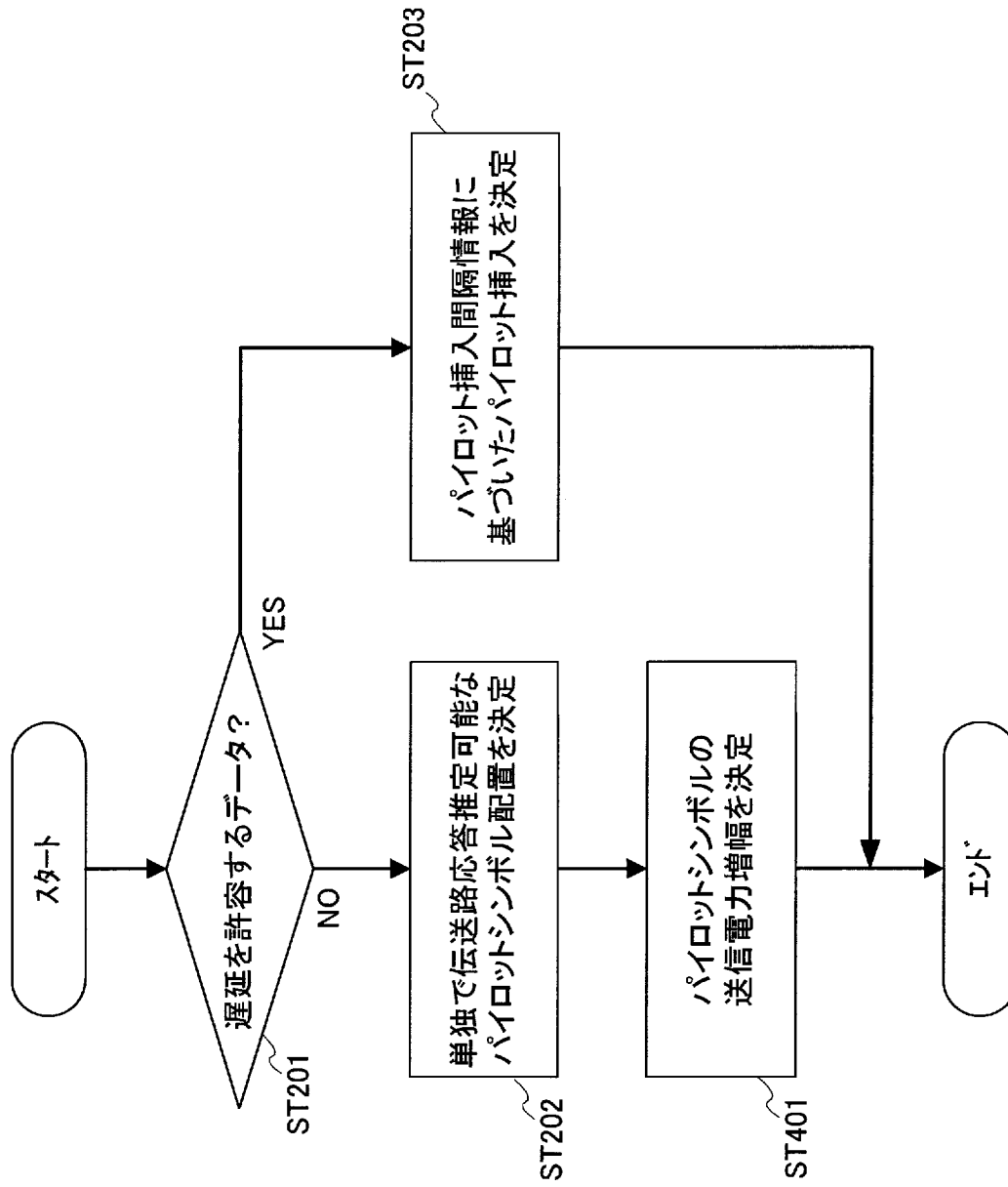
[図11]



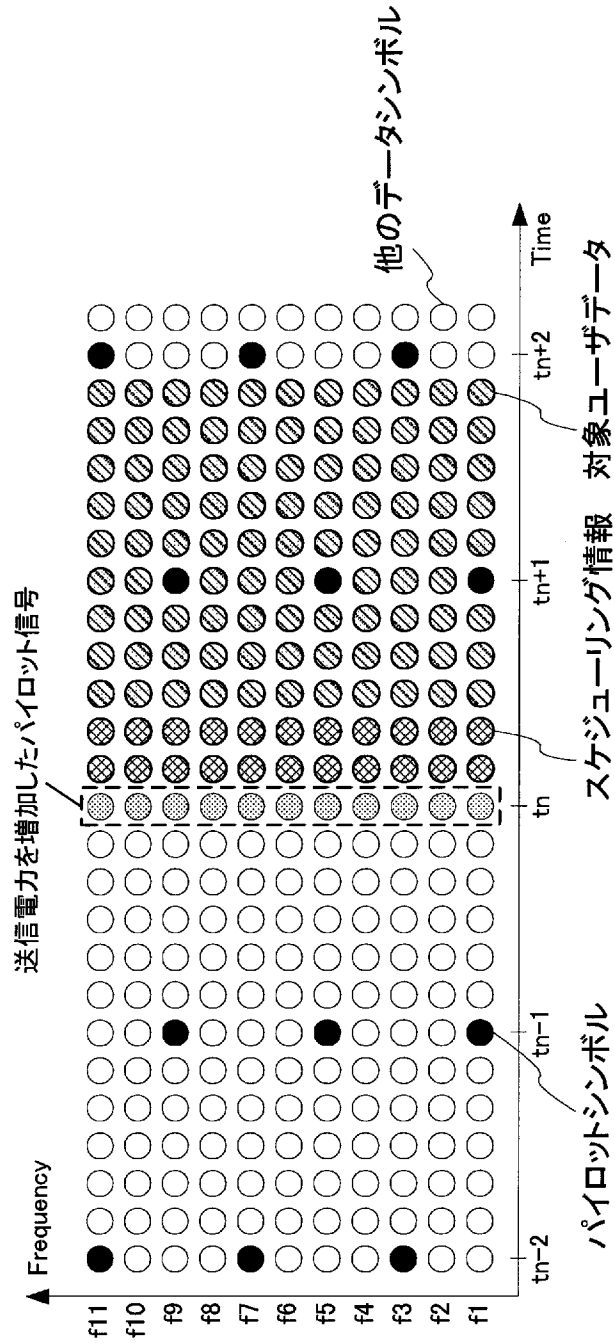
[図12]



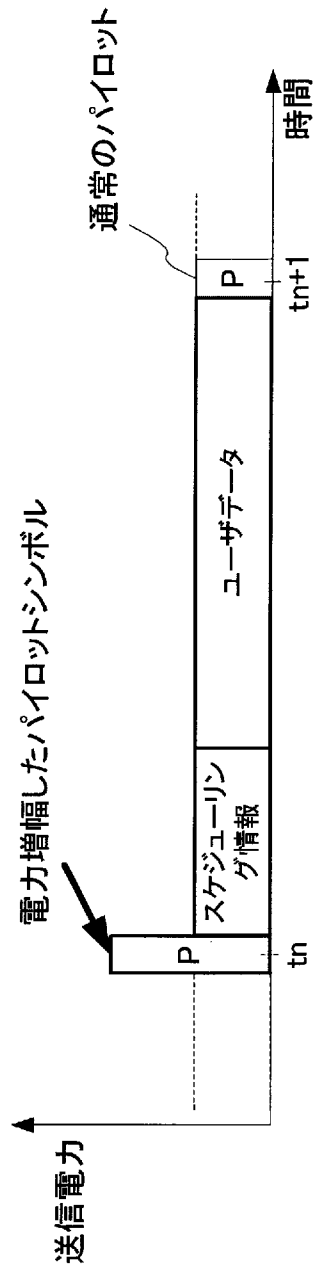
[図13]



[図14]



[図15]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2006/314901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
H04J11/00(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)  
H04J11/00

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-348047 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 December, 2003 (05.12.03), Par. Nos. [0045] to [0048]; Figs. 7, 8 (Family: none)	1-6
A	JP 2003-018117 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 17 January, 2003 (17.01.03), Par. Nos. [0025] to [0057]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-6
A	JP 2005-027294 A (NTT Docomo Inc.), 27 January, 2005 (27.01.05), Par. Nos. [0030] to [0057]; Figs. 5 to 20 & US 2005/0094552 A1 & EP 1489807 A2	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 October, 2006 (03.10.06)	Date of mailing of the international search report 10 October, 2006 (10.10.06)
--	---

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

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/314901

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/056022 A (Electronics and Telecommunications Research Institute), 01 July, 2004 (01.07.04), Page 1, line 15 to page 3, line 18; Figs. 1 to 3 & JP 2006-510315 A	2, 3
A	JP 2004-048755 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 February, 2004 (12.02.04), Par. Nos. [0070] to [0071]; Figs. 5, 6 & US 2002/0126764 A1 & EP 1199830 A2 & CN 1350388 A	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04J11/00(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 (IPC))  
 Int.Cl. H04J11/00

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 1971-2006年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2006年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2006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
A	JP 2003-348047 A (三菱電機株式会社) 2003.12.05, 段落【0045】 - 【0048】, 図 7,8 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2003-018117 A (日本電信電話株式会社) 2003.01.17, 段落【0025】 - 【0057】, 図 1-6 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2005-027294 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2005.01.27, 段落【0030】 - 【0057】, 図 5-20 & US 2005/0094552 A1 & EP 1489807 A2	1-6

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 03.10.2006	国際調査報告の発送日 10.10.2006
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 高野 洋 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	5K	3789
--	---	----	------

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	WO 2004/056022 A (Electronics and Telecommunications Research Institute) 2004.07.01, 第1頁第15行—第3頁第18行, Fig.1-3 & JP 2006-510315 A	2, 3
A	JP 2004-048755 A (松下電器産業株式会社) 2004.02.12, 段落【0070】 - 【0071】 , 図 5,6 & US 2002/0126764 A1 & EP 1199830 A2 & CN 1350388 A	4