

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006年12月21日 (21.12.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/134949 A1

(51) 国際特許分類:

H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/10 (2006.01)  
H04B 7/04 (2006.01) H04J 15/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2006/311878

(22) 国際出願日:

2006年6月13日 (13.06.2006)

(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2005-174400 2005年6月14日 (14.06.2005) JP  
特願2005-241905 2005年8月23日 (23.08.2005) JP  
特願2006-031752 2006年2月8日 (08.02.2006) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DoCoMo, Inc.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

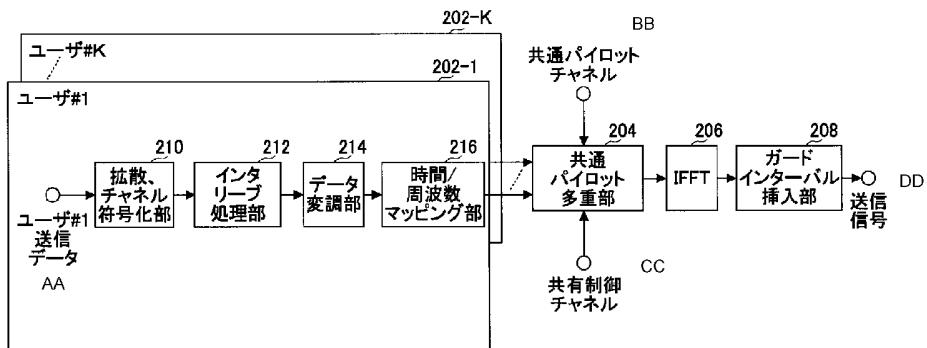
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 岸山 祥久 (KISHIYAMA, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 樋口 健一 (HIGUCHI, Kenichi) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 佐和橋 衛 (SAWAHASHI, Mamoru) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: TRANSMITTING APPARATUS, TRANSMITTING METHOD, RECEIVING APPARATUS AND RECEIVING METHOD

(54) 発明の名称: 送信装置、送信方法、受信装置及び受信方法



202-K... USER #K

202-1... USER #1

AA... TRANSPORT DATA OF USER #1  
210... SPREADING/CHANNEL ENCODING PART  
212... INTERLEAVING PART  
214... DATA MODULATING PART

216... TIME/FREQUENCY MAPPING PART

BB... COMMON PILOT CHANNEL

204... COMMON PILOT MULTIPLEXING PART

CC... SHARED CONTROL CHANNEL

208... GUARD INTERVAL INSERTING PART

DD... TRANSPORT SIGNAL

WO 2006/134949 A1

(57) Abstract: A transmitting apparatus has a multiplexing means that multiplexes a common pilot channel, a shared control channel and a shared data channel; a means that performs an inverse Fourier transform of the multiplexed signal to produce symbols; and a means that transmits the produced symbols. The multiplexing means frequency multiplexes the shared control channel, which is used for demodulating the shared data channel including a payload, and the common pilot channel, which is used for demodulating the shared control channel and also used in common to a plurality of users, while time multiplexing the common pilot channel, shared control channel and shared data channel. If the number of the symbols constituting TTI decreases (the period per symbol becomes longer), the frequency of inserting the common pilot channel is reduced accordingly, whereby the transmission efficiencies of the channels other than the common pilot channel can be maintained.

(57) 要約: 送信装置は、共通パイロットチャネル、共有制御チャネル及び共有データチャネルを多重化する多重化手段と、多重化された信号を逆フーリエ変換し、シンボルを生成する手段と、生成されたシンボルを送信する手段とを有する。多重化手段は、ペイロードを含む共有データチャネルの復調に使用される共有制御チャネルと共有制御チャ

[続葉有]



- (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, KE, KG, KM, KN, 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.
- (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。

## 明細書

### 送信装置、送信方法、受信装置及び受信方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、一般に移動通信の技術分野に関し、特に直交周波数分割多重(OFD M:Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式の移動通信システムに使用される送信装置、送信方法、受信装置及び受信方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 映像通信やデータ通信が主に行われる将来の移動通信システムでは、従来の移動通信システム(IMT-2000)をしきる能力が求められ、大容量化、高速化、ブロードバンド化等を十分に達成する必要がある。広帯域の移動通信システムでは、マルチパス伝搬環境による周波数選択性フェージングの影響が顕著になり、このため、OFDM方式が次世代の通信方式に有望視されている。OFDM方式では、伝送すべき情報を含む有効シンボル部にガードインターバル部を付加することでシンボルが形成され、所定の送信時間間隔(TTI:Transmission Time Interval)毎に複数個のシンボルが送信される。また、1つのフレームには所定数個のTTIが含まれる。ガードインターバル部は有効シンボル部に含まれている情報の一部で作成される。ガードインターバル部は、サイクリックプレフィックス(CP)とも呼ばれる。図1はフレーム、TTI及びシンボルの相互関係を示す。受信側では、様々な伝搬遅延を有するパスが受信される。しかしながら、OFDM方式では、伝搬遅延がガードインターバル部の期間内に収まつていれば、シンボル間干渉を効果的に抑制することができる。

[0003] 1つのTTIの間には様々なチャネルが伝送され、そのチャネルには共通パイロット(common pilot)チャネル、共有制御(shared control)チャネル及び共有データチャネル(shared data)が含まれてもよい。共通パイロットチャネルは共有制御チャネルを復調するために使用され、複数のユーザに共通に使用される。具体的には、共通パイロットチャネルはチャネル推定、同期検波、受信信号品質の測定等に使用される。共有制御チャネルは、ペイロード(又はトラフィック情報チャネル)を含む共有データチャネルを復調するのに使用される。パイロットチャネルを含む従来の信号形

式については、例えば非特許文献1に記載されている。

非特許文献1：立川敬二 監修、「W-CDMA移動通信方式」、丸善株式会社、pp. 100-101

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0004] ところで、送信時間間隔(TTI)は情報伝送における様々な単位を規定し、例えば、パケットの送信単位、MCS (Modulation and Coding Scheme)におけるデータ変調方式及びチャネル符号化率の更新単位、誤り訂正符号化の単位、自動再送制御(ARQ:Automatic Repeat reQuest)における再送単位、パケットスケジューリングの単位等がTTIによって決まるので、TTI長やフレーム長は一定に維持されるべきである。しかし、TTIに含まれるシンボル数についてはアプリケーションにより又はシステムにより適宜変更する余地があるかもしれない。
- [0005] 一方、各種のチャネルの従来の伝送方式では、TTI中の1以上のシンボルに共通パイロットを割り当て、そのTTI中の他のシンボルに制御チャネル又はデータチャネルが割り当てられる。例えば、TTIが10シンボルで構成される場合に1シンボルが共通パイロットチャネルで占められたとする。この場合、共通パイロットチャネルはTTIの中で $1/10 = 10\%$ を占める。これに対して、TTIが5シンボルで構成され、その内の1シンボルが共通パイロットチャネルで占められたとする。この場合、共通パイロットチャネルはTTIの中で $1/5 = 20\%$ も占めてしまう。従って、TTIに含まれるシンボル数が少なくなると、データチャネルの伝送効率が低下してしまう問題が生じる。このような傾向はTTI中のシンボル数が少くなるほど顕著になる。

本発明は、上記問題点に対処するためになされたものであり、その課題は、TTIに含まれるシンボル数が少ない場合でもデータチャネルの伝送効率を維持する又は向上させる送信装置、送信方法、受信装置及び受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

- [0006] 本発明では、共通パイロットチャネル、共有制御チャネル及び共有データチャネルを多重化する多重化手段と、多重化された信号を逆フーリエ変換し、シンボルを生成する手段と、生成されたシンボルを送信する手段とを有する送信装置が使用される。

多重化手段は、ペイロードを含む共有データチャネルの復調に使用される共有制御チャネルと共有制御チャネルの復調に使用され複数のユーザに共通に使用される共通パイロットチャネルとを周波数方向に多重化し、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルと共有データチャネルとを時間方向に多重化する。

## 発明の効果

[0007] 本発明によれば、TTIに含まれるシンボル数が少ない場合でもデータチャネルの伝送効率を維持する又は向上させることができる。

## 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]フレーム、TTI及びシンボルの相互関係を示す図である。
- [図2]本発明の一実施例による送信機のブロック図を示す。
- [図3]本発明の一実施例による受信機のブロック図を示す。
- [図4]本発明の一実施例におけるチャネル構成例を示す図である。
- [図5]様々なチャネル構成例を示す図である。
- [図6]個別パイロットチャネルを含む様々なチャネル構成例を示す図である。
- [図7]挿入間隔、シンボル長及び最大遅延時間の相互関係を示す図である。
- [図8]本発明の一実施例による送信機のブロック図を示す。
- [図9]本発明の一実施例におけるチャネル構成例を示す図である。
- [図10]本発明の一実施例による送信機のブロック図を示す。
- [図11]セクタビーム及び指向性ビームを示す図である。
- [図12]本発明の一実施例におけるチャネル構成例を示す図である。
- [図13]本発明の一実施例によるMIMO多重法が行われる様子を示す図である。
- [図14]本発明の一実施例におけるチャネル構成例を示す図である。
- [図15]共通パイロットチャネルに関する様々なチャネル構成例を示す図である。
- [図16]共通／個別パイロットチャネルの構成例を示す図である。
- [図17]マルチビームで送信されるパイロットチャネルの概念図を示す。
- [図18]適応指向ビームで送信されるパイロットチャネルの概念図を示す。
- [図19]TDM方式で共通及び個別パイロットチャネルを割り当てる例を示す図である

。

[図20A]スタガードマッピング数を変化させた場合のスループットと平均受信 $E_s / N_0$ の関係を示す図である。

[図20B]スタガードマッピング数 $N_{\text{stg}} = 0, 1, 2$ に対するチャネルのマッピング例を示す図である。

[図21A]セクタ間で直交するパイロットシーケンスを使用する様子を示す図である。

[図21B]本発明の一実施例による送信機で使用されるパイロットチャネル生成部を示す。

[図22]直交するパイロットシーケンスの具体例を示す図である。

[図23]直交するパイロットシーケンスの具体例を示す図である。

[図24]スクランブルコード及び直交コードの対応関係例を示す図である。

[図25]共通パイロットチャネル及び他のチャネルにスクランブルコード及び直交コードを乗算する例(その1)を示す図である。

[図26]共通パイロットチャネル及び他のチャネルにスクランブルコード及び直交コードを乗算する例(その2)を示す図である。

[図27]図25及び図26に示される例を結合させた様子を示す図である。

[図28]所望信号及び非所望信号のパイロットチャネル及びデータチャネルを示す図である。

[図29]MIMO用のパイロットチャネルに対するセクタ間の直交系列を示す図である。

[図30]カザック符号の性質を説明するための図である。

[図31]所望信号及び非所望信号のパイロットチャネル及びデータチャネルを示す図である。

## 符号の説明

[0009] 202-1～K データチャネル処理部

210 拡散及びチャネル符号化部

212 インターリープ処理部

214 データ変調部

216 時間／周波数マッピング部

204 共通パイロット多重部

- 206 IFFT部
- 208 ガードインターバル挿入部
- 302 ガードインターバル除去部
- 304 FFT部
- 306 共通パイロット分離部
- 308 チャネル推定部
- 310 個別パイロット分離部
- 312 時間／周波数データ抽出部
- 314 データ復調部
- 316 ディンタリーブ処理部
- 318 逆拡散及びチャネル復号部
- 72 個別パイロットチャネル制御部
- 74 個別パイロット多重部
- 102 個別パイロット多重部
- 104 アンテナウェイト制御部
- 106 ウエイト設定部
- 2102 パイロットシーケンス供給部
- 2104 スクランブルコード部
- 2106 直交コード部
- 2108, 2110 乗算部
- 2502, 2504 供給部
- 2506 スクランブルコード部
- 2508 直交コード部
- 2510, 2512, 2514 乗算部
- 2602 スクランブルコード部
- 2604 乗算部

#### 発明を実施するための最良の形態

[0010] 本発明の一形態によれば、共通パイロットチャネル及び共有データチャネルは時間

多重され、共有制御チャネル及びデータチャネルも時間多重される。共通パイロットチャネルがシンボル中の全周波数帯域ではなく、一部の周波数帯域又は一部のサブキャリアにしか割り当てられていないので、そのシンボル中の他のサブキャリアに共通パイロットチャネル以外のチャネルを割り当てることができる。共通パイロットチャネルの周波数方向の挿入位置を調整することで、共通パイロットチャネルがTTIの中で占める割合を調整することができる。従って、TTIを構成するシンボル数が減少すれば(1シンボルの期間は長くなり)、それに応じて共通パイロットチャネルの挿入頻度を少なくすることで、共通パイロットチャネル以外のチャネルの伝送効率を少なくとも維持することができる。

- [0011] 本発明の一形態では、共有制御チャネルの復調に使用され特定の1以上のユーザに使用される個別パイロットチャネルと、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルとが時間方向に多重化される。共通パイロットチャネルに加えて個別パイロットチャネルを用いてチャネル推定等を行うことで、チャネル推定精度等を向上させることができる。
- [0012] 個別パイロットチャネルは、一定の周波数間隔で第1の時刻に時間多重され、第2の時刻でも一定の周波数間隔で時間多重されてもよい。時間及び周波数の双方向にパイロットチャネルを分散させることで、パイロットチャネル以外のチャネルの伝送効率を向上させつつ、パイロットチャネルのダイバーシチ効果を向上させることができる。
- [0013] 個別パイロットチャネルは、高速に移動する通信相手へ送信されるが、高速に移動してはいない通信相手には送信されなくてもよい。時間方向のチャネル変動の大きいユーザだけに個別パイロットチャネルを送信することで、それを不必要に送信しなくて済む。
- [0014] 特定の通信相手に送信ビームの指向性を合わせる手段が送信装置に設けられてもよい。個別パイロットチャネルは特定の通信相手毎に挿入されてもよい。指向性ビームが使用される場合には、ビーム毎にチャネルの状況が異なる。共通パイロットチャネルに加えて、その方向に特化した個別パイロットチャネルを利用することで、チャネル推定精度を向上させることができる。

- [0015] MIMO多重法が使用される場合に、1以上の送信アンテナから共通パイロットチャネルが送信され、別の1以上の送信アンテナから個別パイロットチャネルが送信されてもよい。これにより、受信側の装置の等級(具体的には受信アンテナ数)に応じて適切なMIMO多重伝送を行うことができる。
- [0016] 本発明の一態様では、送信装置から送信されたシンボルを受信する手段と、受信したシンボルをフーリエ変換する手段と、フーリエ変換後の信号から共通パイロットチャネル、共有制御チャネル及び共有データチャネルを分離する分離手段とを有する受信装置が使用される。分離手段は、共有制御チャネルの復調に使用され複数のユーザに共通に使用される共通パイロットチャネルと共有データチャネルの復調に使用される共有制御チャネルとを周波数分離し、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルとペイロードを含む共有データチャネルとを時間分離する。
- [0017] 本発明の一態様によるOFDM方式の送信装置では、複数のセクタに共通する拡散符号系列(スクランブルコード)とセクタ毎に異なる直交符号系列とが共通パイロットチャネルに乗算され、それが通信相手(典型的には移動局)に送信される。スクランブルコードでなく直交符号で各セクタが区別されるので、セクタの判別を簡易且つ高精度に行うことができ、パイロットチャネルの高品質化を図ることができる。
- [0018] 複数のセクタに共通する拡散符号系列とセクタ毎に異なる直交符号系列とが、共通パイロットチャネル以外のチャネルに乗算されてもよい。
- [0019] 複数のセクタに共通する拡散符号系列から、所定の規則に従って別の拡散符号系列が導出され、導出された拡散符号系列がパイロットチャネル以外のチャネルに乗算されてもよい。これにより、パイロットチャネルとそれ以外のチャネルで異なるスクランブルコードを使用しつつ、導出規則を利用することで双方のスクランブルコードを速やかに検出することができる。
- [0020] 複数のセクタに共通する拡散符号系列とセクタ毎に異なる直交符号系列とが、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルに乗算され、且つ別の拡散符号系列が共有データチャネルに乗算されてもよい。これにより、例えば拡散率が変動するか否かの観点からスクランブルコードを使い分けることができる。
- [0021] 以下の実施例では、下りリンクにOFDM方式を採用するシステムが使用されるが、

他のマルチキャリア方式のシステムに本発明が使用されてもよい。

### 実施例 1

- [0022] 図2は、本発明の一実施例による送信機の一部を示す。この送信機は典型的には本実施例のように移動通信システムの無線基地局に設けられるが、それ以外の装置に設けられてもよい。送信機は、K個のデータチャネル処理部202-1～Kと、共通パilot多重部204と、IFFT部206と、ガードインターバル挿入部208とを有する。データチャネル処理部の各々の構成及び機能は同じであるので、第1のデータチャネル処理部202-1がそれらを代表して説明される。データチャネル処理部202-1は、拡散及びチャネル符号化部210と、インターリーブ処理部212と、データ変調部214と、時間及び周波数マッピング部216とを有する。
- [0023] データチャネル処理部202-1は、第1のユーザに関するデータチャネルを処理する。説明の便宜上、1つのデータチャネル処理部が1ユーザに関する処理を行うように描かれているが、1ユーザに対する処理が複数のデータチャネル処理部でなされてもよい。
- [0024] 拡散及びチャネル符号化部210は、送信されるデータチャネルのチャネル符号化を行い、誤り訂正能力を高める。本実施例ではOFDM方式で通信が行われ符号拡散は行われない。しかし、別の実施例ではOFCDM方式で通信が行われ、拡散及びチャネル符号化部210が送信されるデータチャネルを符号拡散し且つチャネル符号化も行う。チャネル符号化は例えばターボ符号化により行われてもよい。
- [0025] インターリーブ処理部212は、チャネル符号化後の信号の時間方向及び／又は周波数方向のシンボルの並び方を送受両側で既知の規則に従って変更する。
- [0026] データ変調部214は、送信される信号を適切な変調方式に従って信号点配置図(signal constellation)にマッピングする。例えばQPSK、16QAM、64QAM等様々な変調方式が使用されてもよい。適応変調符号化(AMC:Adaptive Modulation and Coding)が行われる場合には、変調方式及びチャネル符号化率がその都度指定される。
- [0027] 時間及び周波数マッピング部216は、送信されるデータチャネルを時間方向及び／又は周波数方向にどのようにマッピングするかを決定する。

- [0028] 共通パイロット多重部204は、共通パイロットチャネル、共有制御チャネル及びデータチャネルを多重化し、出力する。多重化は、時間方向、周波数方向又は時間及び周波数両方向になされてもよい。
- [0029] IFFT部206は、送信する信号を高速逆フーリエ変換し、OFDM方式の変調を行う。これにより、有効シンボル部が形成される。
- [0030] ガードインターバル挿入部208は、有効シンボル部の一部を抽出し、それを有効シンボル部の先頭又は末尾に付加することで、送信シンボル(送信信号)を作成する。
- [0031] 各ユーザに送信されるデータチャネルはデータチャネル処理部202-1～Kの各々で処理される。データチャネル処理部内では、データチャネルがチャネル符号化され、インターリーブされ、データ変調され、時間／周波数方向のマッピングが決定される。データチャネル処理部202-1～Kの各々からの出力は共通パイロット多重部204で共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルと多重化される。多重化された信号は、高速逆フーリエ変換され、変換後の信号(有効シンボル部)にガードインターバルが付加され、送信シンボルが作成される。送信シンボルは不図示の無線部を経て無線送信される。
- [0032] 図3は、本発明の一実施例による受信機の一部を示す。このような受信機は典型的には本実施例のように移動通信システムの移動局(例えばユーザ#1の通信装置)に設けられてもよいが、他の装置に設けられてもよい。受信機は、ガードインターバル除去部302と、FFT部304と、共通パイロット分離部306と、チャネル推定部308と、個別パイロット分離部310と、時間及び周波数データ抽出部312と、データ復調部314と、デインタリーブ処理部316と、逆拡散及びチャネル復号化部318とを有する。
- [0033] ガードインターバル除去部302は、送信シンボルからガードインターバル部を除去し、有効シンボル部を抽出する。
- [0034] FFT部304は、信号を高速フーリエ変換し、OFDM方式の復調を行う。
- [0035] 共通パイロット分離部306は、OFDM方式で復調されたサブキャリア毎の信号から、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルと他のチャネルを分離する。
- [0036] チャネル推定部308は、分離された共通パイロットチャネルを用いてチャネル推定を行い、チャネル補償のための制御信号をデータ復調部314等に与える。このような

制御信号は、図示の簡明化のため詳細には描かれてはいないが、共有制御チャネルのチャネル補償にも使用される。

- [0037] 個別パイロット分離部310は、本実施例では使用されないが、後述の実施例では、個別パイロットチャネルとそれ以外のチャネルを分離する。個別パイロットチャネルはチャネル推定部に与えられ、チャネル推定精度を高めるために使用される。
- [0038] 時間及び周波数データ抽出部312は、送信側で決定されたマッピングの規則に従ってデータチャネルを抽出し、出力する。
- [0039] データ復調部314は、データチャネルに対してチャネル補償を行い、復調を行う。復調方式は、送信側で行われた変調方式に合わせて行われる。
- [0040] ディンタリーブ処理部316は、送信側で行われたインターリーブに対応して、シンボルの並び方を変更する。
- [0041] 逆拡散及びチャネル復号化部318は、受信したデータチャネルのチャネル復号化を行う。本実施例ではOFDM方式で通信が行われ符号逆拡散は行われない。しかし、別の実施例ではOFCDM方式で通信が行われ、逆拡散及びチャネル復号化部318が受信したデータチャネルを符号逆拡散し且つチャネル復号化も行う。
- [0042] アンテナで受信された信号は、不図示の無線部を経てベースバンドに変換され、ガードインターバルが除去され、高速逆フーリエ変換される。変換後の信号から共通パイロットチャネルが分離され、チャネル推定が行われる。また、変換後の信号から共有制御チャネル及びデータチャネルが分離され、それぞれ復調される。復調後のデータチャネルはディンタリーブされ、チャネル復号化され、そして送信されたデータが復元される。
- [0043] 図4は、本実施例で行われる各種チャネルの多重化の様子を示す。一例として、本実施例では、10msのフレーム中に20個のTTIが含まれる(この場合、1TTIは0.5msである。)。1つのTTIは時間方向に並ぶ7つのシンボルで構成される( $N_D = 7$ )。
- [0044] 図示の例では、共通パイロットチャネル、共有制御チャネル、個別パイロットチャネル及びデータチャネルが多重化されている。個別パイロットチャネルについては第2実施例以降で説明される。共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルは1つのシンボルの中で周波数多重されている。より具体的には、共通パイロットチャネルは、T

TTI中の先頭シンボルの中で一定の周波数間隔で挿入されている。そのTTI中の2番目以降のシンボルで共有データチャネルが伝送される。即ち、共通パイロットチャネル及び共有データチャネルは時間多重され、共有制御チャネル及びデータチャネルも時間多重される。共通パイロットチャネルがシンボル中の全周波数帯域ではなく、一部の周波数帯域又は一部のサブキャリアにしか割り当てられていないので、そのシンボル中の他のサブキャリアに共通パイロットチャネル以外のチャネルを割り当てることができる。共通パイロットチャネルの周波数方向の挿入位置を調整することで、共通パイロットチャネルがTTIの中で占める割合を調整することができる。従って、TTIを構成するシンボル数が減少すれば(1シンボルの期間は長くなり)、それに応じて共通パイロットチャネルの挿入頻度を少なくすることで、共通パイロットチャネル以外のチャネルの伝送効率を少なくとも維持することができる。

[0045] 図5は共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルを多重化する様々なチャネル構成例を示す。チャネル構成は、図示されるものに限定されず、様々な構成を使用することができる。チャネル構成例1は、図4に示されるものと同様である。上述したように共通パイロットチャネルは共有制御チャネルを復調するためのチャネル推定に使用される。チャネル構成例1では、共通パイロットチャネルと共有制御チャネルが周波数多重され、共有制御チャネルの挿入されているサブキャリアに対する共通パイロットチャネルは存在しないので、共有制御チャネルに対するチャネル推定値を直接的に得ることはできない。このチャネル構成例では、共通パイロットチャネルが挿入されているサブキャリアのチャネル推定値を補間することで、共有制御チャネルに関するチャネル推定値が導出される。補間は例えば線形補間を利用してもよい。図中、双方の矢印はその区間で補間が行われることを意味する。この例では、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルが先頭のシンボルで総て得られるので速やかに共有データチャネルの復調を行うことができる。また、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルを周波数方向に広く分散させるので、周波数ダイバーシチ効果が大きくなり、周波数選択フェージングに対する耐性を高めることができる。

[0046] チャネル構成例2では、共通パイロットチャネルと共有制御チャネルが時間多重される。この例では、チャネル構成例1のようにチャネル推定値を補間しなくて済む。共

通パイロットチャネル及び共有制御チャネルを周波数方向に広く分散させてるので、周波数選択フェージングに対する耐性を高めることができる。

- [0047] チャネル構成例3では、共有制御チャネルは、一部の共通パイロットチャネルの後に時間多重され、別の共通パイロットチャネルの後には挿入されない。共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルが時間方向に多重されるので、それらの電力比を調整しながら送信することができる。この例では、共有制御チャネルはTTIのほぼ全期間にわたって挿入されているので、全期間にわたるチャネル推定値が必要になる。この場合、先頭シンボルの共通パイロットチャネルだけを利用したのでは、末尾のシンボルに対するチャネル推定精度を十分に保証することができないかもしれない。特に高速で移動している場合には時間方向のチャネル変動が大きいからである。このため、TTI中の先頭シンボルのチャネル推定値と、後続のTTIの先頭シンボルのチャネル推定値との双方を利用して(例えばそれらを線形補間することで)チャネル推定が行われることが望ましい。
- [0048] チャネル構成例4では、共有制御チャネルは、時間及び周波数双方向のホッピングパターンで多重化される。共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルを周波数方向に広く分散させてるので、周波数選択フェージングに対する耐性を高めることができる。共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルが時間方向に分散されるので、それらの電力比を調整しながら送信することができる。

## 実施例 2

- [0049] 本発明の第2実施例では、共通パイロットチャネルに加えて個別パイロットチャネルも使用される。これらのチャネルはチャネル推定等に使用される点で共通するが、前者は総ての移動局に共通に使用され、後者は特定の移動局にしか使用されない点で異なる。従って、共通パイロットチャネルを表す信号は1種類でもよいが、個別パイロットチャネルを表す信号は移動局数以上用意されるべきである。個別パイロットチャネルは、移動局が高速で移動する場合、下り回線に指向性ビームが使用される場合、移動局が所定の受信アンテナ数を有する等の場合に使用され、それらの具体的な詳細については後述される。

- [0050] 図6は個別パイロットチャネルを含む様々なチャネル構成例を示す。チャネル構成

は、図示されるものに限定されず、様々な構成を使用することができる。チャネル構成例1では、個別パイロットチャネルが2番目のシンボル中で一定の周波数間隔で挿入されている。チャネル構成例2では、個別パイロットチャネルは、時間及び周波数の双方向にホッピングするパターンで挿入される。チャネル構成例3では、個別パイロットチャネルは、一部の共通パイロットチャネルの後に時間多重され、別の共通パイロットチャネルの後には挿入されていない。チャネル構成例4では、個別パイロットチャネルと共有データチャネルとが符号多重されている。

- [0051] 共通パイロットチャネル及び個別パイロットチャネルに関し、時間領域でのチャネル推定が行われる場合には、パイロットチャネルの挿入間隔  $\Delta_p$  がサンプリング定理を満たす必要がある。具体的には、

$$\Delta_p < T_s / d_{\max}$$

が成り立つように挿入間隔が設定されるべきである。ここで、 $T_s$  は有効シンボル部の期間(ガードインターバル部を除去した後のシンボルの期間)を表し、 $d_{\max}$  はパスの伝搬遅延の最大値を表し、これらの関係は図7に示されている。例えば、 $T_s = 80 \mu s$  及び  $d_{\max} = 20 \mu s$  とすると、挿入間隔  $\Delta_p$  は4以下にすべきである。

### 実施例 3

- [0052] 図8は本発明の一実施例による送信機の一部を示す。図2で説明済みの要素には同じ参照番号が付されている。図8では、データチャネル処理部202-1に個別パイロットチャネル制御部72及び個別パイロットチャネル多重部74が描かれている。これらの要素は他のデータチャネル処理部202-2～Kにも備わっている。個別パイロットチャネル制御部72は、移動局の移動度に応じて、その移動局へ送信する信号に個別パイロットチャネルを挿入するか否かを判定する。移動度は例えば最大ドップラ周波数で測定され、それが所定値を超える場合に個別パイロットチャネルが挿入されてもよい。個別パイロット多重部74は、個別パイロットチャネル制御部72からの指示に応じて、そのユーザに送信する信号に個別パイロットチャネルを挿入する、或いは挿入せずに共通パイロット多重部204に信号を与える。

- [0053] 例えば図3に示されるような移動局は、自身が高速で移動しているか否かを判断できる量を基地局に通知する。そのような量は例えば最大ドップラ周波数であるが、そ

れに限定されない。個別パイロットチャネル制御部72で移動局が高速移動していると判定されると、個別パイロット多重部で個別パイロットチャネルが信号に多重化される。そうでなければ個別パイロットチャネルの多重化は行われない。本実施例では、高速に移動している移動局への信号には個別パイロットチャネルが挿入されているが、そうでない移動局への信号には個別パイロットチャネルは挿入されない。移動局では、共通パイロットチャネルに加えて個別パイロットチャネルをチャネル推定に利用することで、チャネル推定精度を向上させることができる。

[0054] 図9は周波数帯域が複数の周波数ブロックに分割されている場合のチャネル構成の一例を示す。1つの周波数ブロックには多数のサブキャリアが含まれているものとする。このような周波数ブロックはチャンク(chunk)、周波数チャンク又はリソースブロックとも呼ばれる。ユーザは、通信する内容(データサイズ等)に応じて1以上のチャンクを使用することができる。図示の例では、高速に移動するユーザに対して周波数チャンク1が使用され、共有データチャネル及び個別パイロットチャネルが多重化されている。また、高速には移動していないユーザに対して別の周波数チャンク2が使用され、このユーザに対する個別パイロットチャネルは多重化されていない。高速に移動する移動局ではチャネル推定値の時間変化は大きいかもしないので、共通及び個別パイロットチャネルの双方を利用することでチャネル推定値を高精度に求めることができる。一方、静止している或いは低速でしか移動していない移動局ではチャネル推定値の時間変化は少ないことが予想される。そのようなユーザに共通及び個別パイロットチャネルの双方を伝送すると、不必要にパイロットチャネルが伝送されて却ってデータ伝送効率を悪くしてしまう。本実施例のように、個別パイロットチャネル推定部72で移動局の移動度を検査し、個別パイロットチャネルの要否をユーザ毎に判定することで、個別パイロットチャネルが無駄に送信されずに済む。

#### 実施例 4

[0055] 図10は本発明の一実施例による送信機の一部を示す。図2で説明済みの要素には同じ参照番号が付されている。本実施例では、複数の送信アンテナを用いて信号の送信が行われる。このため、データチャネル処理部202-1には、個別パイロット多重部102、アンテナウェイト制御部104及びウェイト設定部106が設けられている。

更に、複数の送信アンテナの各々に共通パイロット多重部204、IFFT部206及びガードインターバル挿入部208等の要素が設けられている。個別パイロット多重部102は、送信される信号に個別パイロットチャネルを多重化する。本実施例では全ユーザに個別パイロットチャネルがそれぞれ使用される。アンテナウェイト制御部104は、複数の送信アンテナの各々に対するウェイト又は重みを調整する。このウェイトを適切に調整することで、特定の方向に指向性を有する或いは無指向性のビームパターンを実現することができる。ウェイト設定部106は、アンテナウェイト制御部104からの制御信号に応じて各送信アンテナに対するウェイトを設定する。ウェイトは典型的には位相回転量で表現されるが、それに加えて振幅が調整されてもよい。

[0056] ところで、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルは全ユーザに通知される必要があり、個別パイロットチャネルは特定のユーザにだけ通知されればよい。このため、本実施例では、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルは全セクタを網羅するようなセクタビームで送信される。個別パイロットチャネルは対象のユーザが存在する方向に指向性を有する指向性ビームで送信される。図11は、セクタビーム及び指向性ビームを模式的に示す。約120°のセクタ全域を網羅するセクタビームは実線で示され、特定のユーザの方向に強い利得を有する指向性ビームは破線で示されている。

[0057] 図12は周波数帯域が複数の周波数ブロック又はチャンクに分割されている場合のチャネル構成の一例を示す。ユーザは、通信する内容(データサイズ等)に応じて1以上のチャンクを使用することができる。図示の例では、ユーザ1に対して周波数チャンク1が使用され、ユーザ2に対して別の周波数チャンク2が使用されている。各ユーザは、全域に共通に使用される共通パイロットチャネルに加えて、ユーザの位置する方向に特化した個別パイロットチャネルを利用することで、その方向に関するチャネル推定を高精度に行うことができる。

### 実施例 5

[0058] 第4実施例では複数の送信アンテナを用いて1つの指向性ビームが形成されていた。これに対して、MIMO(Multi Input Multi Output)多重法では、複数の送信アンテナが独立に使用され、各送信アンテナから別々の信号が同時に同一周波

数で送信される一方、受信側では複数の受信アンテナで信号が受信され、何らかの信号分離アルゴリズムを用いて、送信された信号が適切に分離される。複数の送信アンテナを独立に使用することで複数の伝搬路(チャネル)が形成され、データ伝送速度を送信アンテナ数倍に向上させることができる。アンテナ毎に伝搬路が形成されるので、アンテナ毎にパイロットチャネルが送信され、アンテナ毎にチャネル推定を行う必要がある。また、MIMO多重法では、送信アンテナ数 $N_{TX}$ と受信アンテナ数 $N_{RX}$ が異なる場合には何れか少ない方のアンテナ数に合わせて通信が行われる必要がある。例えば、基地局が4つの送信アンテナで信号を送信しても、それらを受信する移動局に受信アンテナが2つしかなければ、4本の送信アンテナをフル活用した場合に期待される伝送速度を達成することはできない。その場合には、2本の送信アンテナで達成可能なスループットしか得られない。移動局が2本の受信アンテナしか有していない場合に、基地局が4本の送信アンテナから独立に信号を送信することは、データの伝送効率を向上させることに寄与しない。このような観点から、本発明の第5実施例では、移動局に備わっているアンテナ数に依存して、基地局の送信方法が適宜変更される。

- [0059] 説明の便宜上、移動局は2つ又は4つのアンテナを有し、基地局は4つのアンテナを有するものとする。しかし、本発明は適切ないかなる本数のアンテナを利用するMIMO多重法に使用されてもよい。本実施例では、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルは何れの種類の移動局でも受信され、個別パイロットチャネルは4つのアンテナを有する移動局でのみ使用される。
- [0060] 図13は、本発明の一実施例によるMIMO多重法が行われる様子を示す。図示されているように、送信機(基地局)の第1及び第2の送信アンテナから共通パイロットチャネル(及び共有制御チャネル)が送信される。これは、総ての移動局で使用される。更に、送信機の第3及び第4の送信アンテナから個別パイロットチャネルが送信される。これは、4つの受信アンテナを有する受信機(移動局)でのみ使用される。
- [0061] 図14は、周波数帯域が複数の周波数ブロック又はチャンクに分割されている場合のチャネル構成の一例を示す。ユーザは、通信する内容(データサイズ等)に応じて1以上のチャンクを使用することができる。図示の例では、ユーザ2に対して周波数チ

ヤンク1が使用され、ユーザ1に対して別の周波数チャンク2が使用されている。TTIの先頭スロットで第1及び第2の送信アンテナから共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルが送信される。周波数チャンク2に関する第2シンボル以降では、2つの受信アンテナしか備えていないユーザ1に対する共有データチャネルが送信される。周波数チャンク1に関する第2シンボル以降では、4つの受信アンテナを備えるユーザ2に個別パイロットチャネルが第3及び第4の送信アンテナから送信される。これにより、ユーザ1に対してもユーザ2に対しても各自のスループットを効果的に向上させることができる。

- [0062] 図15は、共通パイロットチャネルに関するいくつかの多重法を示す。本発明は図示の多重法の例に限らず様々な多重法を利用することができる。例1では、共通パイロットチャネルが周波数方向にのみ多重化されており、これは図14に示される多重法に相当する。例2では、周波数及び時間の双方向に多重化が行われる。例3では、共通パイロットチャネルが時間方向にのみ多重化される。

## 実施例 6

- [0063] 下りリンクパイロットチャネルは、共通パイロットチャネル及び個別パイロットチャネルに分けることができる。共通パイロットチャネルはセクタビームで送信されてもよいし、複数のアンテナを用いた固定アンテナウェイト(固定ビームパターン)によるマルチビームで送信されてもよい。後者の場合にはセクタ全域が所定数個の指向ビームでカバーされる。

- [0064] (パイロットチャネル)

共通パイロットチャネルは、同一セルに属する複数のセクタから、ユーザの該当するセクタを同定するために用いることができる。同一セルに属する全てのセクタは、同一のスクランブルコード(Cell-specific scrambling code)を用いる。共通パイロットチャネルは、セルサーチやハンドオーバに使用されてもよいし、周辺セル／セクタの参照レベルの測定に使用されてもよい。共通パイロットチャネルは、瞬時のチャネル状況に応じたスケジューリング、およびチャネル品質情報(CQI: channel quality information)を得るための品質測定に使用されてもよい。CQIは例えば適応リンク制御に使用されてもよい。共通パイロットチャネルは、セクタビーム又はマルチビー

ムで送信する物理チャネルのチャネル推定に使用されてもよい。

- [0065] 個別パイロットチャネルは、セクタビームで送信されてもよいし、マルチビームで送信されてもよいし、ユーザ毎に適応的に生成されたアダプティブビーム(適応指向ビーム)で送信されてもよい。マルチビームに含まれる指向性ビームも適応指向ビームも特定の方向に強いアンテナ利得を有する点で共通するが、前者の指向性ビームは固定されたウエイトで形成されるのに対して、後者の適応指向性ビームのウエイトは移動局の位置に応じて変化する点で異なる。即ち、前者は指向方向が不变な指向性ビームであるのに対して、後者は指向方向が可変な指向性ビームである。個別パイロットチャネルは、ユーザまたは環境に依存する伝搬チャネル条件に応じて適応的に使用される(使用されなくてもよい。)。個別パイロットチャネルは、ユーザ毎に適応的に生成されたアダプティブビームで送信されてもよい。個別パイロットチャネルは、セクタビームまたはマルチビームで送信される物理のチャネル推定を補助するために使用される(基本的には共通パイロットチャネルがチャネル推定に使用される。)。個別パイロットチャネルは、アダプティブビームで送信される物理チャネルのチャネル推定に使用されてもよい。個別パイロットチャネルは、アダプティブビームで送信される物理チャネルのCQI測定に使用されてもよい。

- [0066] 図16は共通及び個別パイロットチャネルの構成例を示す。図示の例では共通パイロットチャネルが1つのシンボル内で(1つの時間スロット内で)一定の周波数間隔を空けて各サブキャリアにマッピングされ、個別パイロットチャネルは別の1以上のシンボル内で一定の周波数間隔を空けて共通パイロットチャネルとは別のサブキャリアにマッピングされている。なお、共通パイロットチャネルが1以上のシンボルに分散してマッピングされてもよい。

- [0067] (ビーム)

共通パイロットチャネルは、セクタビームで送信されてもよく、物理チャネルの復調処理、すなわちチャネル推定および受信タイミング同期に使用されてもよい。また、IMO(multiple input and multiple output)方式の送信機から送信されてもよい。さらに、ユーザおよび環境に応じて個別パイロットチャネルを追加することにより、チャネル推定精度を改善することができる。共有データチャネルに使用される特定の

チャンクが1又は数少ないユーザにしか用いられていない場合、そのユーザの伝搬環境(移動速度、遅延広がり、受信SINR等)に応じて、個別パイロットチャネルを追加的に使用することで、チャネル推定精度を更に改善することができる。マルチキャスト/ブロードキャストチャネルにおいて、当該セルにおける最悪の伝搬環境のユーザを想定して個別パイロットチャネルを追加的に使用することで、チャネル推定精度を改善することもできる。一方、セルサーチやハンドオーバーのための参照レベル測定、スケジューリング及び適応リンク制御等のためのCQI測定は、原則として共通パイロットチャネルを用いて行われ、個別パイロットチャネルは補足的に使用されてもよい。

- [0068] 共通パイロットチャネルは、マルチビームで送信される物理チャネルの復調処理、すなわちチャネル推定および受信タイミングの同期に使用されてもよい。さらに、セクタビームの場合と同様に、ユーザおよび環境に応じて個別パイロットチャネルを追加的に使用することで、チャネル推定精度を改善することができる。一方、セルサーチやハンドオーバーのための参照レベル測定、スケジューリング及び適応リンク制御等のためのCQI測定は、原則として共通パイロットチャネルを用いて行われ、個別パイロットチャネルは補足的に使用されてもよい。同一セルにおけるマルチビーム数が多い場合、ユーザが属するビームを特定するのに使用されるパイロット系列を同一セル内で再利用することにより、使用されるパイロット系列数を削減することができる。
- [0069] 図17はマルチビームで送信されるパイロットチャネルの概念図を示す。図示の例では5つの指向性ビーム(固定ビームパターン)が使用されている。また、指向方向が全く異なる2つの指向性ビームでパイロットシーケンスが再利用される。
- [0070] 適応(指向性)ビームはユーザ毎に適応的に送信ビームを形成するので、チャネル推定には個別パイロットチャネルが使用される。さらに、チャネル推定精度を改善するため、マルチビーム送信と適応ビーム送信におけるチャネル相関が高い場合、共通パイロットチャネルがチャネル推定に併用されてもよい。一方、セルサーチ、ハンドオーバーのための参照レベル測定、スケジューリング及び適応リンク制御のためのCQI測定は、原則としてセクタビームやマルチビームで送信された共通パイロットチャネルを用いて行われる。
- [0071] 図18は適応指向ビームで送信されるパイロットチャネルを示す。

## [0072] (パイロットチャネル構成例)

共通パイロットチャネル及び個別パイロットチャネルは、TTI毎に周期的に多重化されてもよい。ユーザ及び環境に依存して個別パイロットチャネルはチャネル推定精度を改良するように使用される。共有データチャネルに関して1つのチャンクが1又は数人のユーザによって排他的に使用される場合であって、高い移動性、大きい遅延スプレッド、または非常に低いSINRなどの特別な状態下では、共通パイロットチャネルに加えて個別パイロットチャネルを割り当てるこことによって、正確なチャネル推定が可能になる。マルチキャスト／ブロードキャストチャネルでは、共通パイロットチャネルに加えて個別パイロットチャネルを使用することによって、最も悪い状態のユーザの品質を改良することができる。共有データチャネル内の、付加的なユーザ依存型の個別パイロットチャネル情報は制御シグナリングチャネルによって提供される。従って、低遅延でより多くのパイロットシンボルを使用することで、共有データチャネルの高品質の復調が可能になる。マルチキャスト／ブロードチャネルにおいて、環境に依存する付加的な個別パイロットチャネル情報は最悪の場合の環境におけるユーザの品質に基づく制御シグナリングチャネルによって提供される。低遅延でより多くのパイロットシンボルを使用することで高品質のマルチキャスト／ブロードキャストチャネルが提供される。

[0073] パイロットチャネルは、時間領域よりも周波数領域を優先して高密度にマッピングされてもよい。より多くのパイロットチャネルが時間領域よりも周波数領域に割り当てられてもよい(周波数領域でのパイロットチャネル密度が時間領域での密度より高くてもよい。)。TTI長が比較的短かつたとすると時間領域のチャネル変動は僅かであるかもしれないが、周波数選択性マルチパスフェージングの時間分散性に起因して周波数領域でのチャネル変動は一層大きくなることが予想される。従って、FDM方式でパイロットチャネルをサブキャリアに分割して割り当てるよりも、TDM方式で周波数領域にパイロットチャネルを高密度にマッピングすることが有利である。

[0074] TTIの先頭からスタガードマッピングを行うことでTDM及び／又はFDM方式の多重化が行われてもよい。スタガードマッピングとは図16に示されるように、ある時間スロットでは一定の周波数間隔でチャネルがマッピングされ、別の時間スロットでは一定

の周波数間隔で別の周波数にチャネルがマッピングされるようなチャネル配置である。共通パイロットチャネル及び個別パイロットチャネルは各TTIの中でスタガードマッピング方式を用いてマッピングされてもよい。共通パイロットチャネルは高優先度で個別パイロットチャネルの前にマッピングされてもよい。各TTIの最初にパイロットチャネルをマッピングすると、少なくとも以下の利点がある。制御シグナリングチャネルが各TTIの先頭で共通／個別パイロットチャネルとともにマッピングされていた場合に、様々な遅延スプレッド及びドップラ周波数によるチャネル状態変化の下で、制御シグナリングチャネルが正確なチャネル推定により確実に復調できる。各TTIの先頭に制御シグナリングチャネルをマッピングすると、チャネル内で何らのトラフィックデータも伝送されない場合に(即ち、制御シグナリングビットしか伝送されない場合に)、UE(移動局)が効率的な間欠受信を行うのに有利である。

- [0075] 図19はTDM方式で共通及び個別パイロットチャネルを割り当てる例を示す。
- [0076] 図20Aは本発明の一実施例によるシミュレーション結果を示す図であり、受信E<sub>s</sub>とスループットとの関係を示す。3つのグラフは、パイロットシンボルをスタガードマッピングする時間スロットの数N<sub>stg</sub>を0, 1, 2と変化させた場合に得られた値を示す。図20BはN<sub>stg</sub>=0, 1, 2の各々に対応するチャネルのマッピング例を示す。図20Aの白丸印でプロットされたグラフはN<sub>stg</sub>=0に関連し、斜線の丸印でプロットされたグラフはN<sub>stg</sub>=1に関連し、黒丸印でプロットされたグラフはN<sub>stg</sub>=2に関連する。端末の移動速度は時速120km/hとされている。図20Aによれば、パイロットシンボルをマッピングする時間スロット数N<sub>stg</sub>が増加するほどスループット特性が改善され、スタガードマッピングが有効であることがわかる。これは時間領域のチャネル推定の追従性が向上するためであると考えられる。
- [0077] 共通パイロットチャネルと個別パイロットチャネルのマッピング方法において、パイロットシンボルは周波数及び時間領域の中で不連続に割り当てられてもよい。例えばOFDMシンボルの周波数領域に沿った不連続なマッピングがなされてもよい。周波数及び時間領域で不連続に分散してパイロットシンボルを割り当てる、次のような点で有利である。周波数領域にパイロットシンボルを割り当てるサブキャリアを間引くことによって、パイロットシンボルを挿入することによるデータ伝送効率の低下を改善でき、

間引きをしない場合とほとんど同程度のチャネル推定精度が維持できる。時間領域における割当量は減少する。実際のセルラ方式における目標セル半径に対しては、共通パイロットチャネルの送信電力を変えなければならない。従って、周波数領域でパイロットシンボルを間引くことによって(即ち他のチャネルとパイロットシンボルを同じOFDMシンボルの中で多重送信すると)、全体の送信電力を維持しつつ、柔軟に共通パイロットチャネルの送信電力を変えることができる。

### 実施例 7

- [0078] 本発明の第7実施例では、同じセルサイトのセクタの中で直交した符号系列を用いる手法が説明される。一般にセルの中に複数のセクタが含まれるが、以下に説明される手法はセクタ間でもセル間でも使用可能である。従来のW-CDMAでは、各セクタで異なる拡散符号を用いてスクランブルが行われ、受信信号をそのスクランブルコードで逆拡散することでパイロットチャネルが導出され、チャネル推定等が行われる。このセクタごとに異なるスクランブルコードは互いにランダムに決定されているので、パイロットチャネルは符号間(コード間)干渉によりセクタ内でサブキャリア及びサブフレームが同じシンボルからセクタ間干渉を受ける。その結果、高精度なチャネル推定やセルサーチを行うことが比較的困難になったり、たとえそれができたとしても比較的多くの時間が費やされるかもしれない。このことは高速ハンドオーバや頻繁に複数のセクタ間の移動を伴う場合に特に不利になる。この点に関し、データチャネルの下りデータ伝送にOFDM方式を採用し、データチャネルにスクランブルコードを乗算しなくて済むようにすることで、マルチパス伝搬環境下でも信号品質をある程度向上させることができるかもしれない。しかしながら、セクタを区別するためにセクタ毎に異なるスクランブルコードがパイロットチャネルに乗算されるので、パイロットチャネルの受信品質は本質的には改善されず、高精度なチャネル推定等は依然として容易でない。本発明の第7実施例は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、OFDM方式の下りリンクにおけるパイロットチャネルの受信品質を向上させることである。
- [0079] 本実施例によれば、パイロットチャネルにセル固有の直交符号系列に加えてセクタ固有の直交した系列が使用される。これにより、パイロットチャネルは同じセルの隣接

セクタからの干渉を避けることができる。パイロットチャネルでの相互セクタ間干渉が避けられるので、チャネル推定精度が改善される。チャネル推定精度が改善されることは、高速セクタ選択やソフトコンバインングに関連する同時送信に特に有利である。

- [0080] 図21Aは本実施例によるセクタ間で(又はビーム間で)直交するパイロットシーケンスを使用する様子を示す。セクタ端でハンドオーバを行う端末は、同時に2つの基地局のパイロットに基づいてチャネル推定を行い、高速かつ高精度にチャネルを推定できる。例えば、セクタの縁又は端部に位置しているユーザ#1(すなわち、速いセクタ選択を行う或いはソフトコンバインングを行うユーザ)は、直交系列の逆拡散によってセクタを判別し、正確なチャネル推定を実現できる。速いセクタ選択やソフトコンバインングを行わないユーザ#2は、それぞれのパイロットシンボルを使用することで(セル固有の及び／又はセクタ固有の直交コードを考慮することで)、チャネル推定を行うことができる。
- [0081] 図21Bは本発明の一実施例による送信機で使用されるパイロットチャネル生成部を示す。送信機は典型的には無線基地局である。パイロットチャネル生成部はパイロットチャネル用のシーケンスを供給するパイロットシーケンス供給部2102と、スクランブルコードを供給するスクランブルコード部2104と、セクタ毎に異なる拡散符号系列(直交コード)を供給する直交コード部2106と、スクランブルコード及び直交コードを乗算する乗算部2108と、乗算部2108の出力及びパイロットシーケンスを乗算する乗算部2110とを含む。パイロットシーケンスは基地局及び移動局間双方で既知の参照シーケンスである。スクランブルコードは複数のセクタに共通に使用されるランダムシーケンスである。直交コードはセクタ毎に設定され、互いに直交するように決定される。
- [0082] 図22はパイロットシーケンスに乗算される直交コードの具体例を示す図である。図示されているように、セクタ#1では(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, ...)のようなコードが1サブキャリア間隔でマッピングされている。セクタ#2では(1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, ...)のようなコードが1サブキャリア間隔でマッピングされている。セクタ#3では(1, -1, -1, 1, 1, -1, -1, 1, ...)のようなコードが1サブキャリア間隔でマッピング

グされている。これらのコードは互いに直交する。従ってチャネル推定の際に、逆拡散することで他セクタ干渉を充分に抑圧できる。

- [0083] 図23はパイロットシーケンスに乗算される直交コードの別の具体例を示す図である。図22と同様であるが、位相を回転させることで符号の直交化が実現される。セクタ#1では $(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, \dots)$ のようなコードが1サブキャリア間隔でマッピングされている。セクタ#2では $(1, e^{j2/3\pi}, e^{-j2/3\pi}, 1, e^{j2/3\pi}, e^{-j2/3\pi}, 1, e^{j2/3\pi}, \dots)$ のようなコードが1サブキャリア間隔でマッピングされている。セクタ#3では $(1, e^{-j2/3\pi}, e^{j2/3\pi}, 1, e^{-j2/3\pi}, e^{j2/3\pi}, 1, e^{-j2/3\pi}, \dots)$ のようなコードが1サブキャリア間隔でマッピングされている。このようなコードでも互いに直交させることができる。従ってチャネル推定の際に、逆拡散することで他セクタ干渉を充分に抑圧できる。
- [0084] 図24は、スクランブルコード及び直交コードの対応関係例を示す図である。スクランブルコードはセル毎に固有であるが複数のセクタに共通してよい。図示の例では、利用可能なチャネル帯域に40個のサブキャリアが想定され、これらのサブキャリアに各種のデータが対応付けられてOFDM方式のデータ伝送が行われる。当然に図示の数値は単なる一例に過ぎない。チャネル帯域はそのシステムで利用可能な全帯域でもよいし、1つのチャンクを表現してもよい。図示の例ではスクランブルコードは40個のデータシーケンスで表現され、それらは40個のサブキャリアにそれぞれマッピングされる。図中スクランブルコードに関する1～40の数字はスクランブルコードを構成する個々の符号を表現している。1行目と2行目のスクランブルコードが互いに1つずれているのは、1行目と2行目の時点を使用されるスクランブルコードは互いに等しいが、周波数軸方向の対応関係が1つずれて送信されることを示す。これにより、周波数軸方向の信号の均質化を図ることができる。
- [0085] 上述の図22で説明された例では、セクタ#1ではこのスクランブルコードに $(1, 1, 1, 1, \dots)$ のような直交コードが乗算され、それがパイロットシーケンスに乗算される。セクタ#2ではスクランブルコードに $(1, -1, -1, 1, \dots)$ のような直交コードが乗算され、それがパイロットシーケンスに乗算される。セクタ#3ではスクランブルコードに $(1, 1, -1, -1, \dots)$ のような直交コードが乗算され、それがパイロットシーケンスに乗算される。図23で説明された例では、セクタ#1ではこのスクランブルコードに $(1, 1,$

1, 1, ...)のような直交コードが乗算され、それがパイロットシーケンスに乗算される。

セクタ#2ではスクランブルコードに(1,  $e^{j2/3\pi}$ ,  $e^{-j2/3\pi}$ , ...)のような直交コードが乗算され、それがパイロットシーケンスに乗算される。セクタ#3ではスクランブルコードに(1,  $e^{-j2/3\pi}$ ,  $e^{j2/3\pi}$ , ...)のような直交コードが乗算され、それがパイロットシーケンスに乗算される。

[0086] 図25は共通パイロットチャネル及び他のチャネルにスクランブルコード及び直交コードを乗算する例を示す。図25には、共通パイロットチャネル用のシーケンスを供給する供給部2502と、他のチャネル用のデータシーケンスを供給する供給部2504と、スクランブルコードを供給するスクランブルコード部2506と、セクタ毎に異なる拡散符号系列(直交コード)を供給する直交コード部2508と、スクランブルコード及び直交コードを乗算する乗算部2510と、乗算部2510及び他のチャネル用のデータシーケンスを乗算する乗算部2512と、乗算部2510の出力及びパイロットシーケンスを乗算する乗算部2514とを含む。上述したようにスクランブルコードは複数のセクタに共通に設定され、直交コードはセルごとに異なる(直交する)ように設定される。図示の例では共通パイロットチャネル及び他のチャネルに同一のスクランブルコード及び同一の直交コードが乗算される。

[0087] 図26は共通パイロットチャネル及び他のチャネルにスクランブルコード及び直交コードを乗算する別の例を示す。図25で説明済みの要素については同じ参照番号が付され、重複的な説明は省略される。図26では更に第2のスクランブルコード部2602と、第2のスクランブルコードと直交コードを乗算する乗算部2604とが描かれている。第1のスクランブルコード部2506は複数のセクタに共通する第1のスクランブルコードを出力する。この第1のスクランブルコードから所定の規則に従って第2のスクランブルコードがスクランブルコード部2602から出力され、乗算部2604に入力される。乗算部2604の出力は共通パイロットチャネル以外のチャネルのデータシーケンスと乗算される。従って共通パイロットチャネルには第1のスクランブルコードと直交コードが乗算されるが、他のチャネルには第2のスクランブルコードと直交コードが乗算される。これにより、共通パイロットチャネルとそれ以外のチャネルを拡散符号で区別することができる。本実施例では第2のスクランブルコードは第1のスクランブルコードから導

出されるので、その導出の規則が既知である限り、受信機は何れのチャネルも容易にサーチできる。

- [0088] 図27は図25及び図26に示される例を結合させた様子を示す。図示の例に限らず様々なチャネルの組み合わせに本実施例が適用されてもよい。図示のような組み合わせにすると、例えば拡散率が変動してもよい共有データチャネルと拡散率が一定に維持されるチャネルとを容易に区別できる点で有利である。
- [0089] 上記のようにパイロットチャネルに関する干渉を抑圧することに加えて、共有データチャネルの送信電力が調整されてもよい。
- [0090] 図28(A), (B), (C)は或るユーザが受信する信号を示す。図28(A)は或るユーザが接続しているセル又はセクタから受信する信号(所望信号)を示す。図中、パイロットチャネルがデータチャネルより大きく描かれているのは、パイロットチャネルがデータチャネルより大きな電力で送信及び受信されていることを示す。図28(B)は或るユーザにとって所望信号でない信号(非所望信号)を示す。非所望信号は、そのユーザが接続しているセル以外のセルからの信号、又は接続セクタ以外のセクタからの信号を示し、所望信号に対する干渉信号となる。上記の実施例では所望信号及び非所望信号のパイロットチャネルに異なる直交コードがそれぞれ使用され、パイロットチャネルに関する干渉が抑制されていた。図28(C)では、基地局間で又はセクタ間で下りリンクの伝送タイミング又は周波数帯域が調整され、所望信号と非所望信号との干渉が少なくなるように、基地局がデータチャネルを送信する電力(非所望信号の送信電力)が小さく抑制される又は送信が停止される様子が示されている。より一般的には、非所望信号の送信電力が所定値未満に制限される。これにより図28(B)で懸念されるかもしれないデータチャネル同士の干渉を抑圧することができる。或いは、非所望信号の送信電力を小さくする(ゼロにすることを含む)代わりに、異なるセルから同じデータチャネルを同時に送信することで、ユーザがソフトコンバインングを行ってもよい。

## 実施例 8

- [0091] 本発明の第8実施例では、MIMO伝送のための直交パイロットマッピングが説明される。直交多重パイロットチャネルはMIMO多重やMIMOダイバーシチ、アダプティ

ブアレーアンテナ送信のようなアンテナ利得技術に使用されてもよい。一例として、共通パイロットチャネルは送信機の全てのアンテナからMIMO伝送によって送信される。何故なら、全ての信号伝送のCQI測定にパイロットチャネルが必要だからである。共通パイロットシンボルの全てのオーバヘッドは送信アンテナの数に関わらず同じである。これはMIMO伝送を使用することでデータチャネルにとって、対応するセル適用範囲のエリアを保証するためである。MIMO伝送において、チャネル推定は更に個別パイロットチャネルを用いることによって改善される(4プランチのMIMO伝送におけるアンテナあたりの共通パイロットシンボルの数は単一アンテナ伝送の1/4になる。)。(3) MIMO伝送のための適応的な部分パイロットシンボルマッピング、即ちセクタビーム送信型伝送モードからのパイロットシンボルについて、遅延スプレッドや移動速度などのアプリケーションシナリオに従って周波数及び時間領域内で間引きがなされてもよい。

- [0092] 図29はMIMO用のパイロットチャネルに対するセクタ間の直交系列を示す。これは、4アンテナの送信機の場合を示す。個別パイロットチャネルはチャネル推定を補足するために使用される。図中 #1, #2, #3, #4はそれぞれ第1、第2、第3、第4の送信アンテナに対応することを示す。

### 実施例 9

- [0093] 第7実施例及び第8実施例ではパイロットチャネルに直交コードを乗算することで、パイロットチャネルに関するセル間干渉又はセクタ間干渉が抑圧されていた。干渉の抑圧効果を大きくする観点からは、そのような直交コードを使用することが好ましいが、セル及び/又はセクタを区別する観点からは、直交コードが使用されることは必須ではなく、非直交コードが使用されてもよい。但し、一般的なランダムシーケンスで表現される非直交コードが使用される場合には、第7実施例の冒頭で言及したような符号間干渉に起因してパイロットチャネルの品質劣化が懸念される。一方、非直交の符号であっても種類によってはランダムシーケンスほど符号間干渉(相関)の大きくないものもある。そのような相関性の良い符号(例えば、符号間干渉が平均的に符号長分の1程度に収まるような符号)を用いてセル及び/又はセクタが区別されてもよい。そのような性質を有する符号の1例として、カザック(CAZAC)符号が挙げられる。以下、

カザック符号について概説する。

- [0094] 図30に示されるように、ある1つのカザック符号Aの符号長がLであるとする。説明の便宜上、この符号長はLサンプルの期間に相当するものと仮定するが、このような仮定は本発明に必須ではない。このカザック符号Aの末尾のサンプル(L番目のサンプル)を含む一連の $\Delta$ 個のサンプル(図中、斜線で示される)を、カザック符号Aの先頭に移行することで、図30下側に示されるように別の符号Bが生成される。この場合において、 $\Delta = 1 \sim (L-1)$ に関してカザック符号A及びBは互に直交する関係を有する。即ち、ある1つのカザック符号とそのカザック符号を循環的に(cyclically)シフトさせた符号は互に直交する。従って符号長Lのカザック符号が1つ用意された場合には、理論上L個の互に直交する符号群を用意することができる。更に、或るカザック符号Aと、カザック符号Aのサイクリックシフトからは導出されない別のカザック符号Bとは互いに非直交であるが、それらの符号間干渉量は、異なるランダムシーケンス同士の干渉量より少ない。また、或るカザック符号Aの一部分で構成される符号シーケンスと、カザック符号A又はBの別の部分で構成される符号シーケンスとの符号間干渉量も、異なるランダムシーケンス同士の干渉量より少ない。カザック符号についての詳細は、例えば次の文献に記載されている:D.C.Chu,"Polyphase codes with good periodic correlation properties",IEEE Trans.Inform.Theory,vol.IT-18,pp.531-532,July 1972;3GPP,R1-050822,Texas Instruments,"On allocation of uplink sub-channels in EUTRA SC-FDMA"。

### 実施例 10

- [0095] 第7実施例、第8実施例及び第9実施例では、所望信号及び非所望信号のパイロットチャネルは同時に伝送されていた。本発明の第10実施例では、図31に示されるように、所望信号及び非所望信号のパイロットチャネルは、時間及び周波数の双方又は一方が異なるように基地局から送信される。これによりパイロットチャネルに関するセル間及び／又はセクタ間の干渉を効果的に抑制することができる。更に図31の所望信号側に示されているように、非所望信号のパイロットチャネルが送信されている間に、所望信号のデータチャネルが送信されることを禁止すると、所望信号及び非所望信号間の干渉を更に抑制することができる。

- [0096] 以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれに限定されるわけではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。説明の便宜上、本発明が幾つかの実施例に分けて説明されてきたが、各実施例の区分けは本発明に本質的ではなく、1以上の実施例が必要に応じて使用されてよい。
- [0097] 本国際出願は2005年6月14日に出願された日本国特許出願第2005-174400号、2005年8月23日に出願された日本国特許出願第2005-241905号及び2006年2月8日に出願された日本国特許出願第2006-131752号に基づく優先権を主張するものであり、それらの全内容が本国際出願に援用される。

## 請求の範囲

- [1] 共通パイロットチャネル、共有制御チャネル及び共有データチャネルを多重化する  
多重化手段と、  
多重化された信号を逆フーリエ変換し、シンボルを生成する手段と、  
生成されたシンボルを送信する手段と、  
を有する送信装置であって、前記多重化手段は、ペイロードを含む共有データチャ  
ネルの復調に必要な制御情報を含む共有制御チャネルと複数のユーザに共通に使  
用される共通パイロットチャネルとを周波数方向、時間方向またはそれらの組合せに  
より多重化し、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルと共有データチャネルと  
を周波数方向、時間方向またはそれらの組合せにより多重化する  
ことを特徴とする送信装置。
- [2] 前記多重化手段が、共有データチャネルの復調に使用され特定の1以上のユーザ  
に使用される個別パイロットチャネルと、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネ  
ルとを周波数方向、時間方向またはそれらの組合せにより多重化する  
ことを特徴とする請求項1記載の送信装置。
- [3] 前記個別パイロットチャネルが、一定の周波数間隔で第1の時刻に時間多重され、  
第2の時刻でも一定の周波数間隔で時間多重される  
ことを特徴とする請求項2記載の送信装置。
- [4] 前記個別パイロットチャネルは、高速に移動する通信相手へ送信されるが、高速に  
移動してはいない通信相手には送信されない  
ことを特徴とする請求項2記載の送信装置。
- [5] 特定の通信相手に送信ビームの指向性を合わせる手段を有し、  
前記個別パイロットチャネルが特定の通信相手毎に挿入される  
ことを特徴とする請求項2記載の送信装置。
- [6] 複数の送信アンテナを有し、  
1以上の送信アンテナから共通パイロットチャネルが送信され、  
別の1以上の送信アンテナから個別パイロットチャネルが送信される  
ことを特徴とする請求項2記載の送信装置。

- [7] 前記共通パイロットチャネル及び前記個別パイロットチャネルが時間方向に、周波数方向に又は時間及び周波数の双方向に不連続にマッピングされることを特徴とする請求項2記載の送信装置。
- [8] 前記共通パイロットチャネルがセルまたはセクタ間で直交する符号とともに伝送されるることを特徴とする請求項1記載の送信装置。
- [9] 所定の符号長を有するカザック符号の全部又は一部が前記共通パイロットチャネルを構成することを特徴とする請求項1記載の送信装置。
- [10] 或るセルまたはセクタの共有データチャネルが送信される場合に、異なるセルまたはセクタの共有データチャネルの送信電力が所定値未満に抑制されることを特徴とする請求項8又は9に記載の送信装置。
- [11] 或るセルまたはセクタの共通パイロットチャネル及び異なるセルまたはセクタの共通パイロットチャネルを送信する時間及び周波数の双方又は一方が異なるように、共通パイロットチャネルの送信が行われることを特徴とする請求項8又は9に記載の送信装置。
- [12] 或るセルまたはセクタの共通パイロットチャネルが送信される場合に、別のセルまたはセクタの共有データチャネルの送信電力が所定値未満に抑制されることを特徴とする請求項11記載の送信装置。
- [13] ペイロードを含む共有データチャネルの復調に必要な制御情報を含む共有制御チャネルと複数のユーザに共通に使用される共通パイロットチャネルとを周波数方向、時間方向またはそれらの組合せにより多重化し、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルと共有データチャネルとを周波数方向、時間方向またはそれらの組合せにより多重化し、  
多重化された信号を逆フーリエ変換し、シンボルを生成し、  
生成されたシンボルを送信することを特徴とする送信方法。
- [14] 送信装置から送信されたシンボルを受信する手段と、

受信したシンボルをフーリエ変換する手段と、  
フーリエ変換後の信号から共通パイロットチャネル、共有制御チャネル及び共有データチャネルを分離する分離手段と、  
を有する受信装置であって、  
前記分離手段は、複数のユーザに共通に使用される共通パイロットチャネルと共有データチャネルの復調に必要な制御情報を含む共有制御チャネルとを周波数、時間またはそれらの組合せにより分離し、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルとペイロードを含む共有データチャネルとを周波数、時間またはそれらの組合せにより分離する  
ことを特徴とする受信装置。

- [15] 送信装置から送信されたシンボルを受信し、  
受信したシンボルをフーリエ変換し、  
ペイロードを含む共有データチャネルの復調に必要な制御情報を含む共有制御チャネルと複数のユーザに共通に使用される共通パイロットチャネルとを周波数、時間またはそれらの組合せにより分離し、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルと共有データチャネルとを周波数、時間またはそれらの組合せにより分離する  
ことを特徴とする受信方法。
- [16] 複数の移動局に共通に使用される共通パイロットチャネルを生成する手段と、  
送信する2以上のチャネルを多重化する多重化手段と、  
多重化された信号を逆フーリエ変換し、無線送信用のシンボルを生成する手段と、  
複数のセクタに共通する拡散符号系列とセクタ毎に異なる直交符号系列とを共通パイロットチャネルに乗算する第1の乗算手段と、  
を有することを特徴とする送信装置。
- [17] 前記第1の乗算手段が、複数のセクタに共通する拡散符号系列とセクタ毎に異なる直交符号系列とを、共通パイロットチャネル以外のチャネルにも乗算する  
ことを特徴とする請求項16記載の送信装置。
- [18] 複数のセクタに共通する拡散符号系列から、所定の規則に従って別の拡散符号系

列を導出する導出手段と、

導出された拡散符号系列を前記パイロットチャネル以外のチャネルに乗算する第2の乗算手段と、

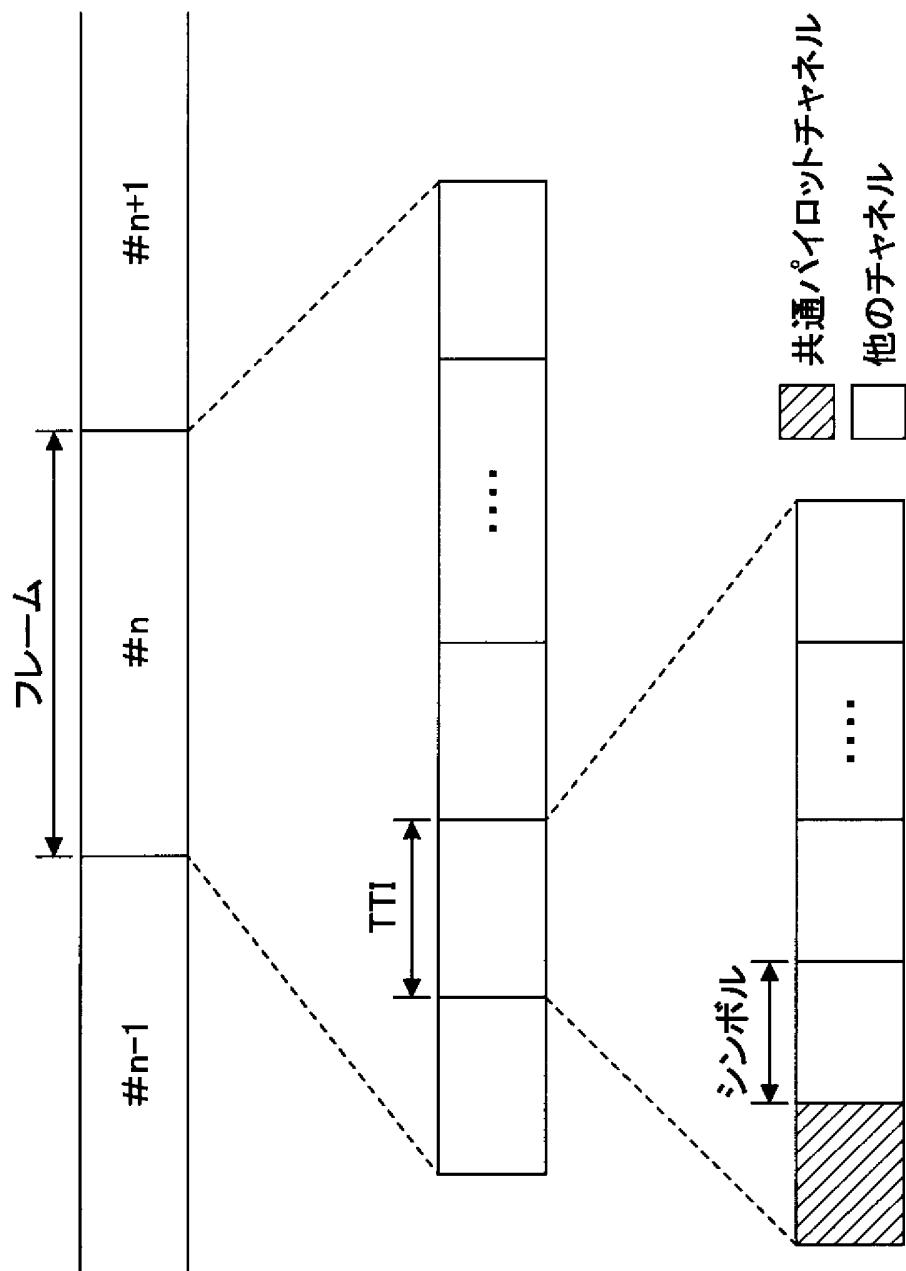
を更に有することを特徴とする請求項17記載の送信装置。

[19] 前記第1の乗算手段が、複数のセクタに共通する拡散符号系列とセクタ毎に異なる直交

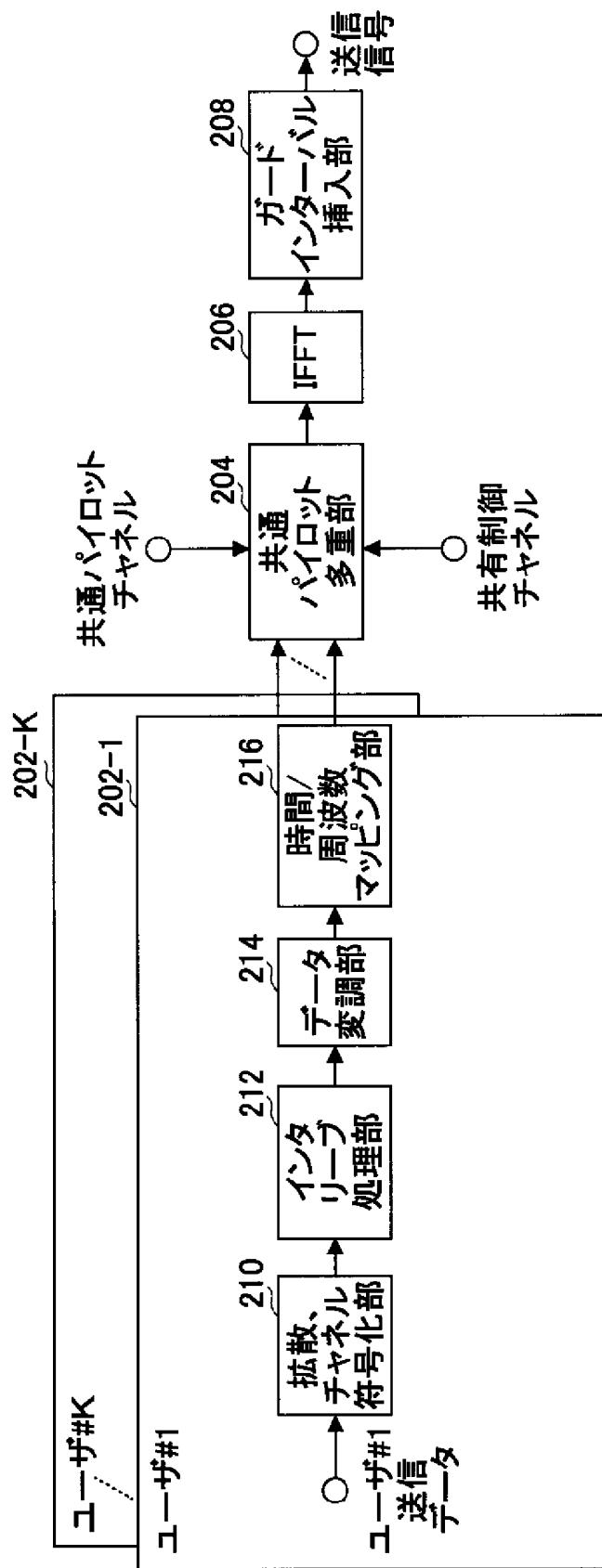
符号系列とを、共通パイロットチャネル及び共有制御チャネルに乗算し、

前記第2の乗算手段が、前記別の拡散符号系列を共有データチャネルに乗算することを特徴とする請求項18記載の送信装置。

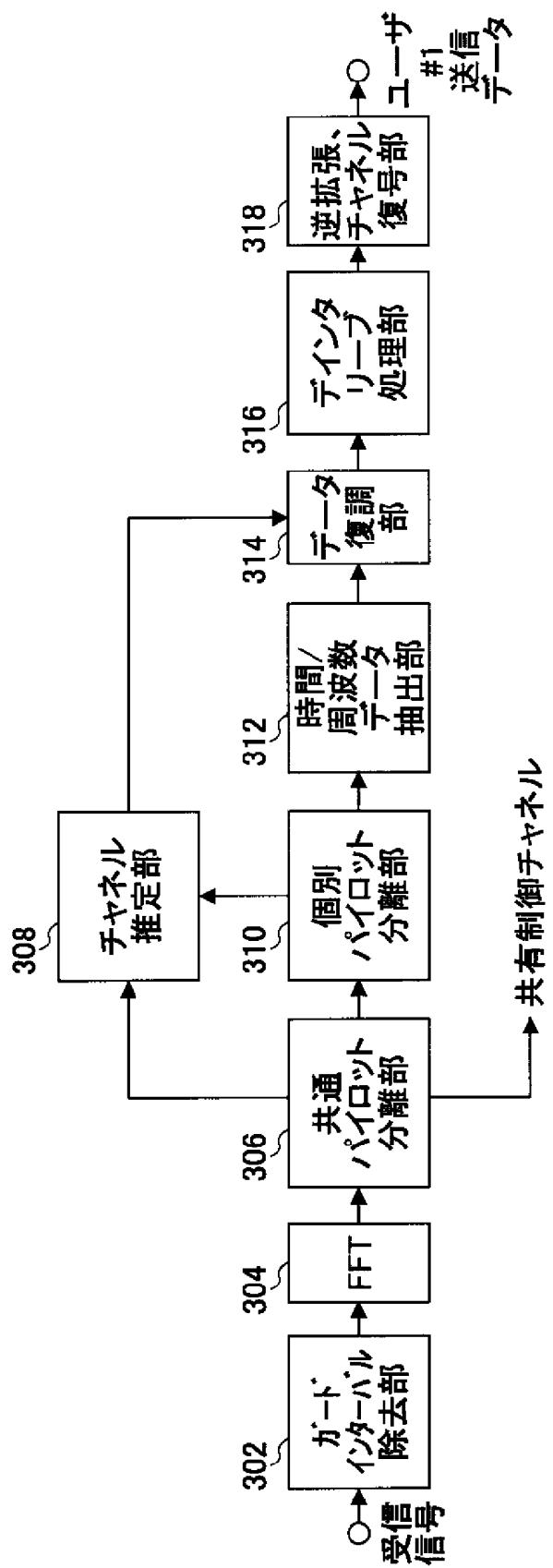
[図1]



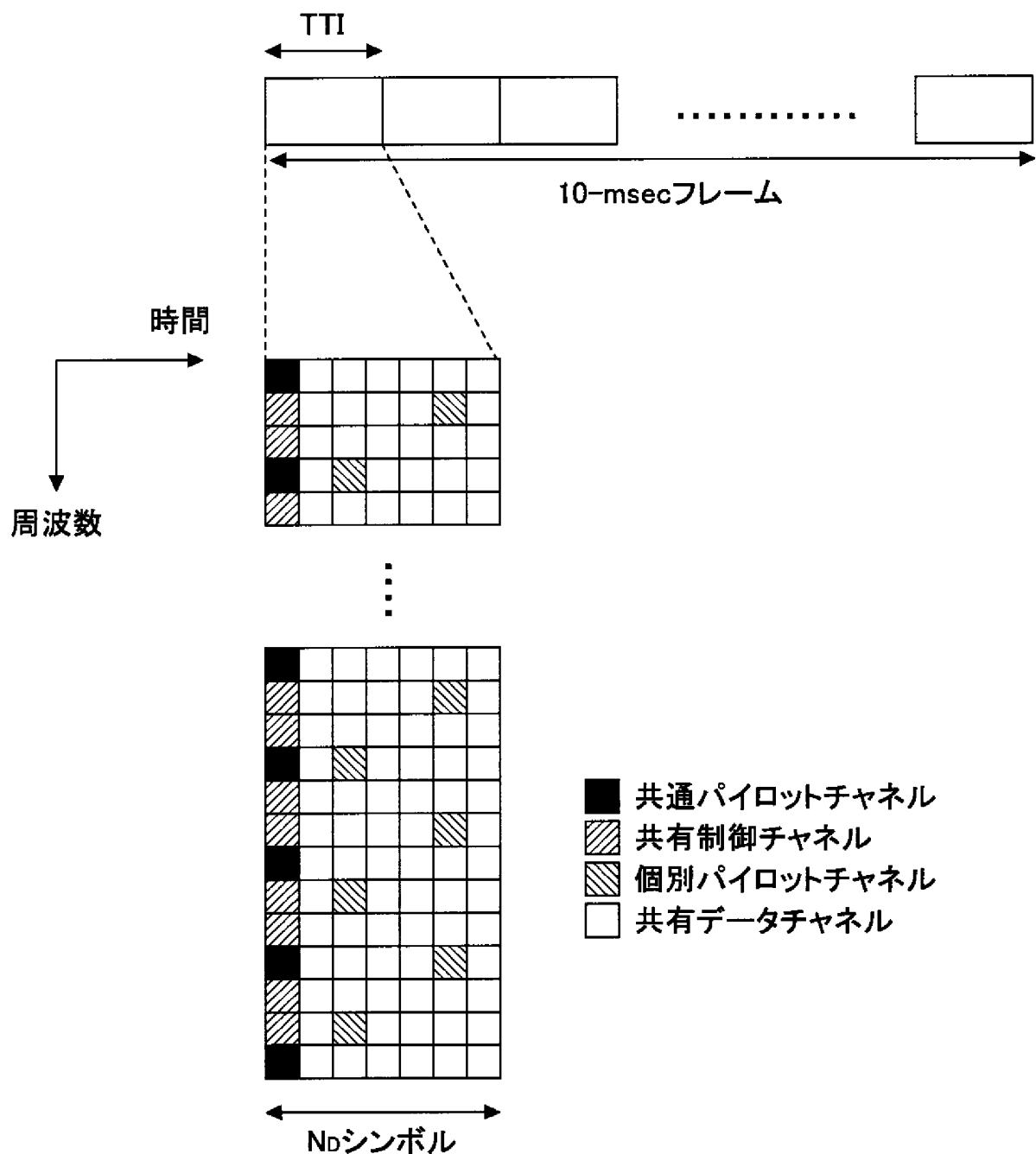
[図2]



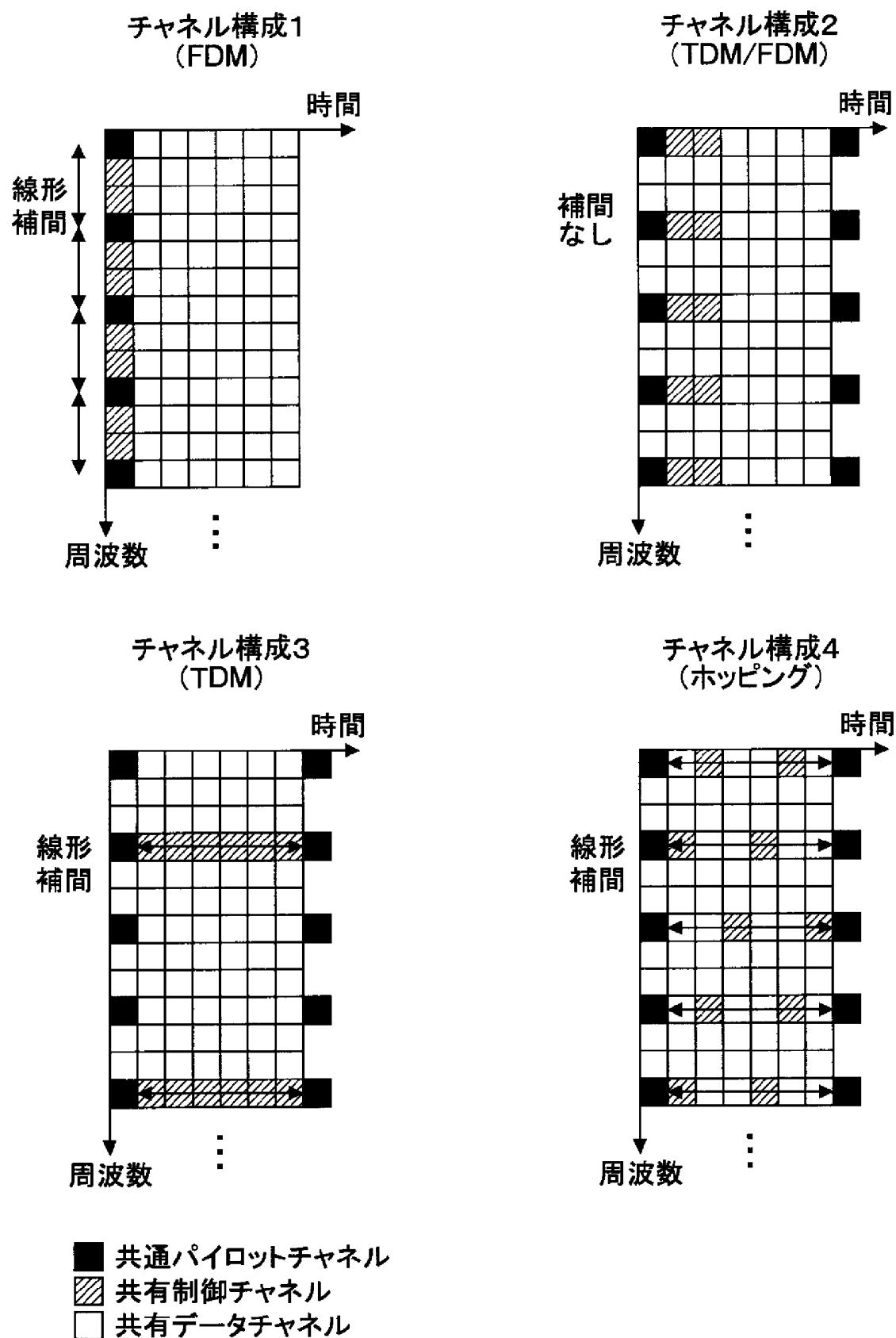
[図3]



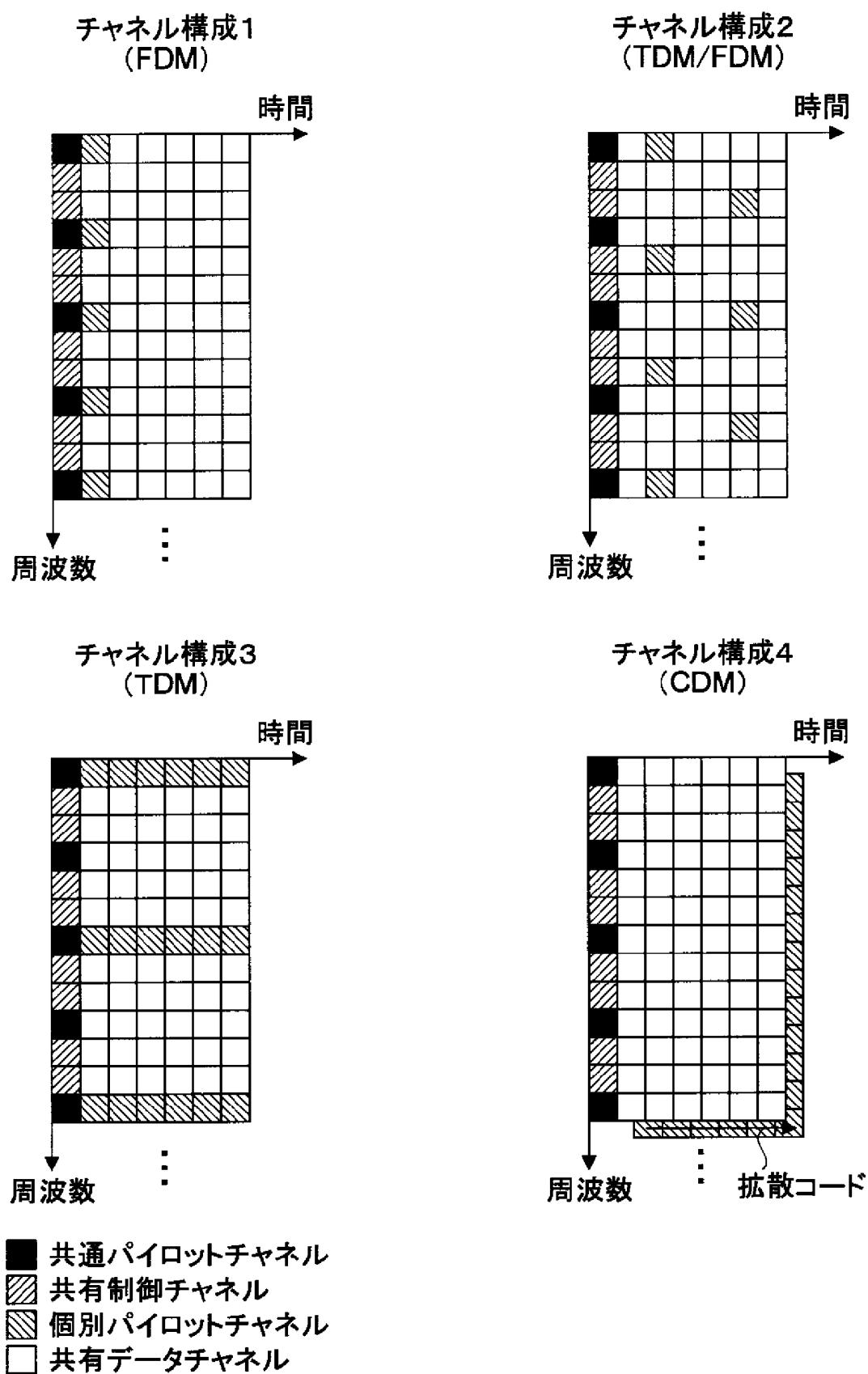
[図4]



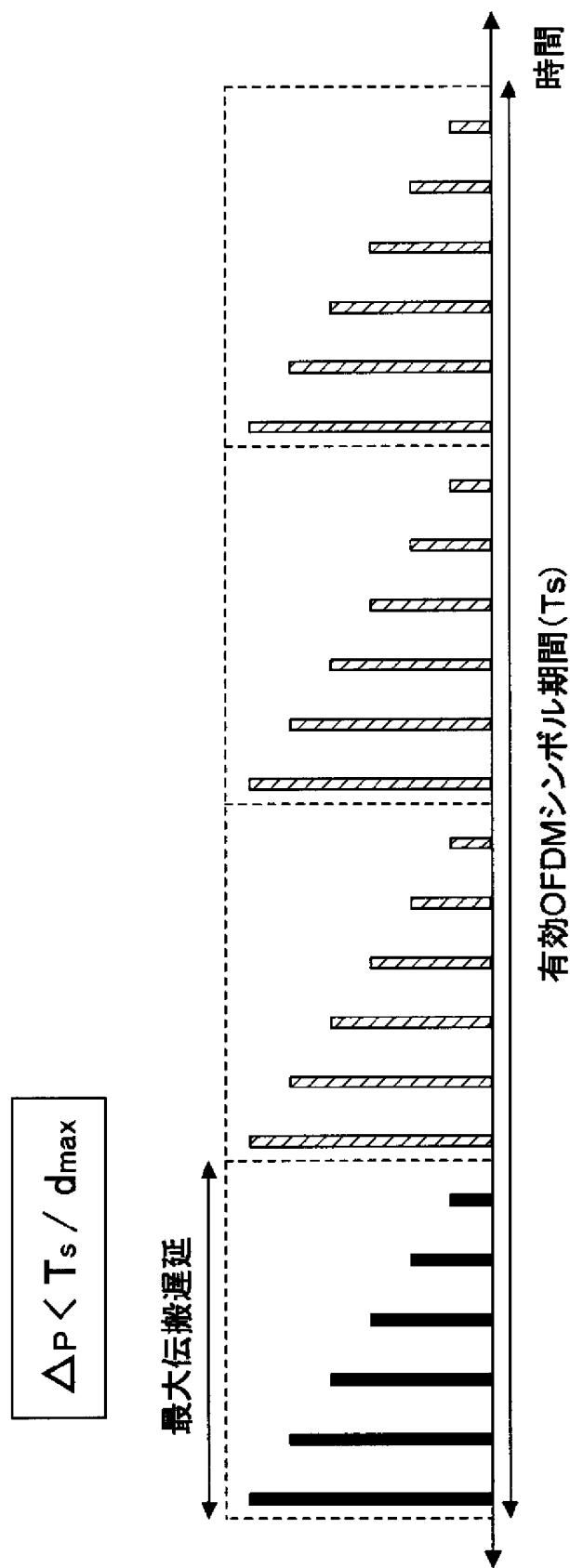
[図5]



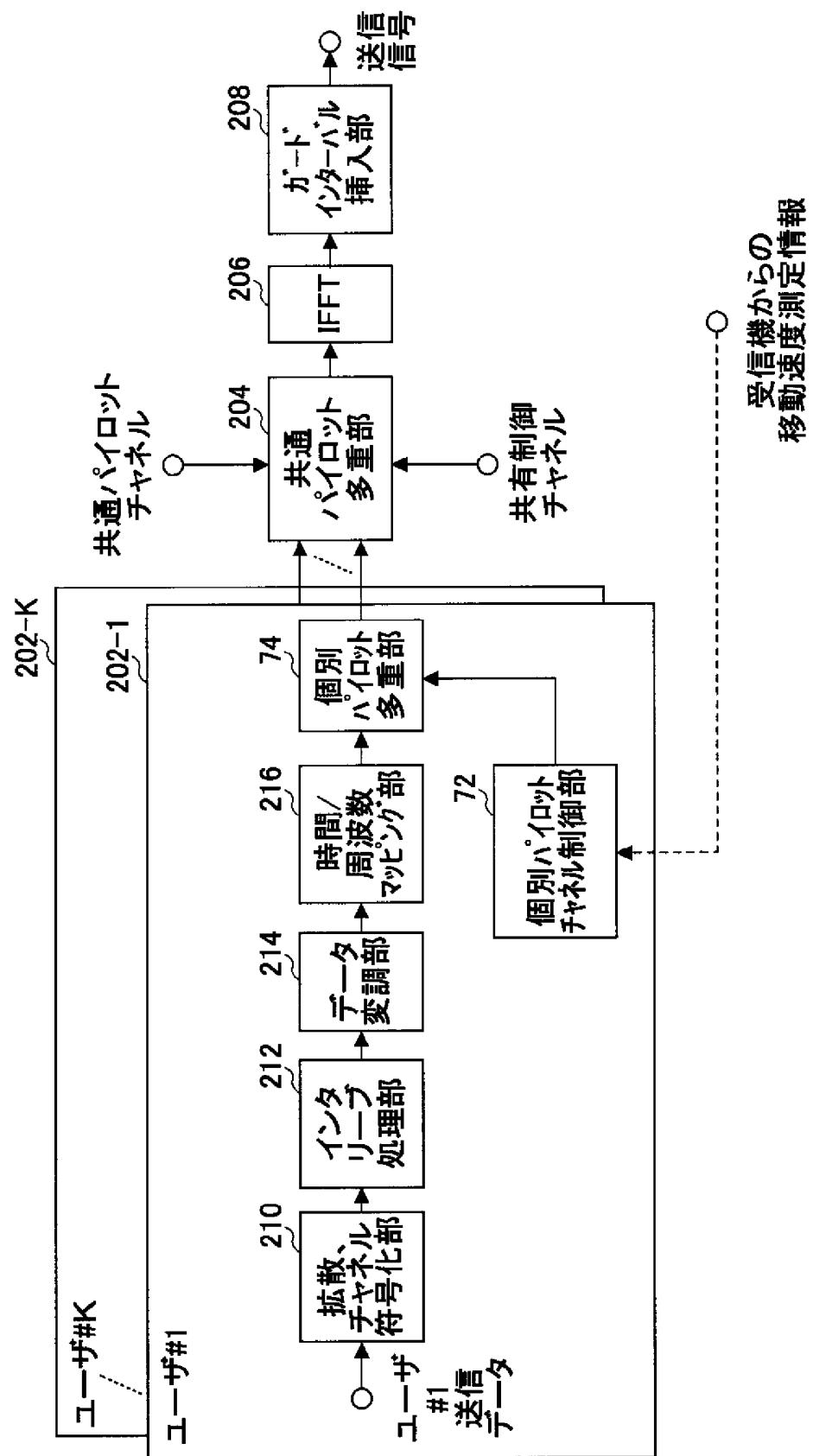
[図6]



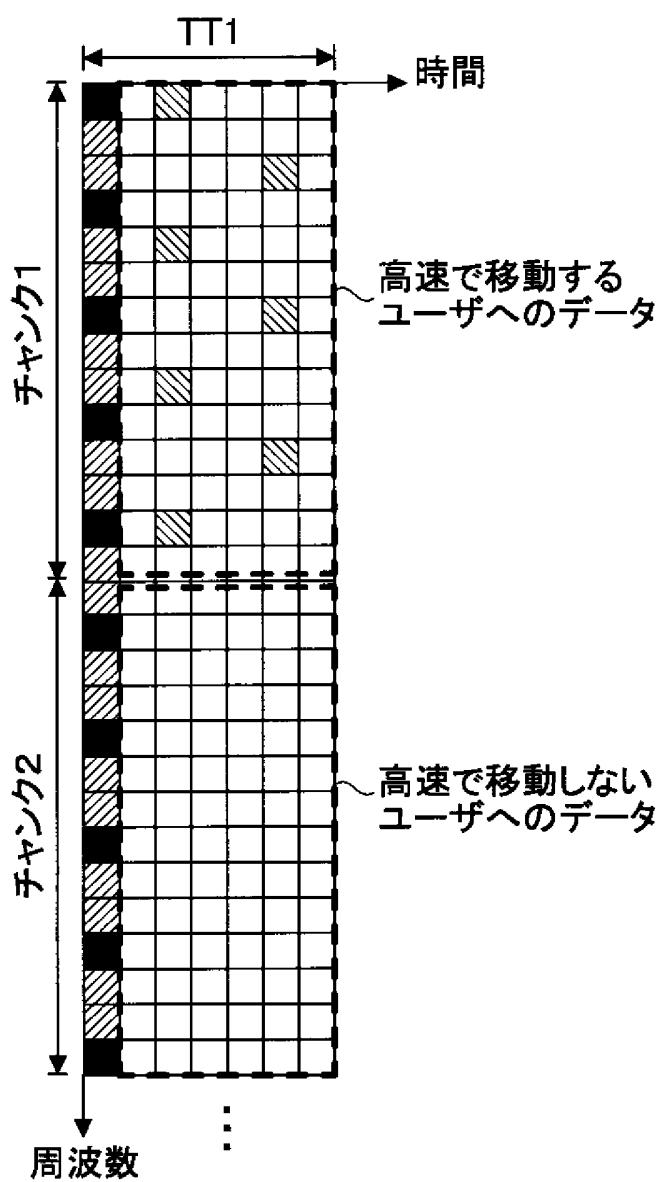
[図7]



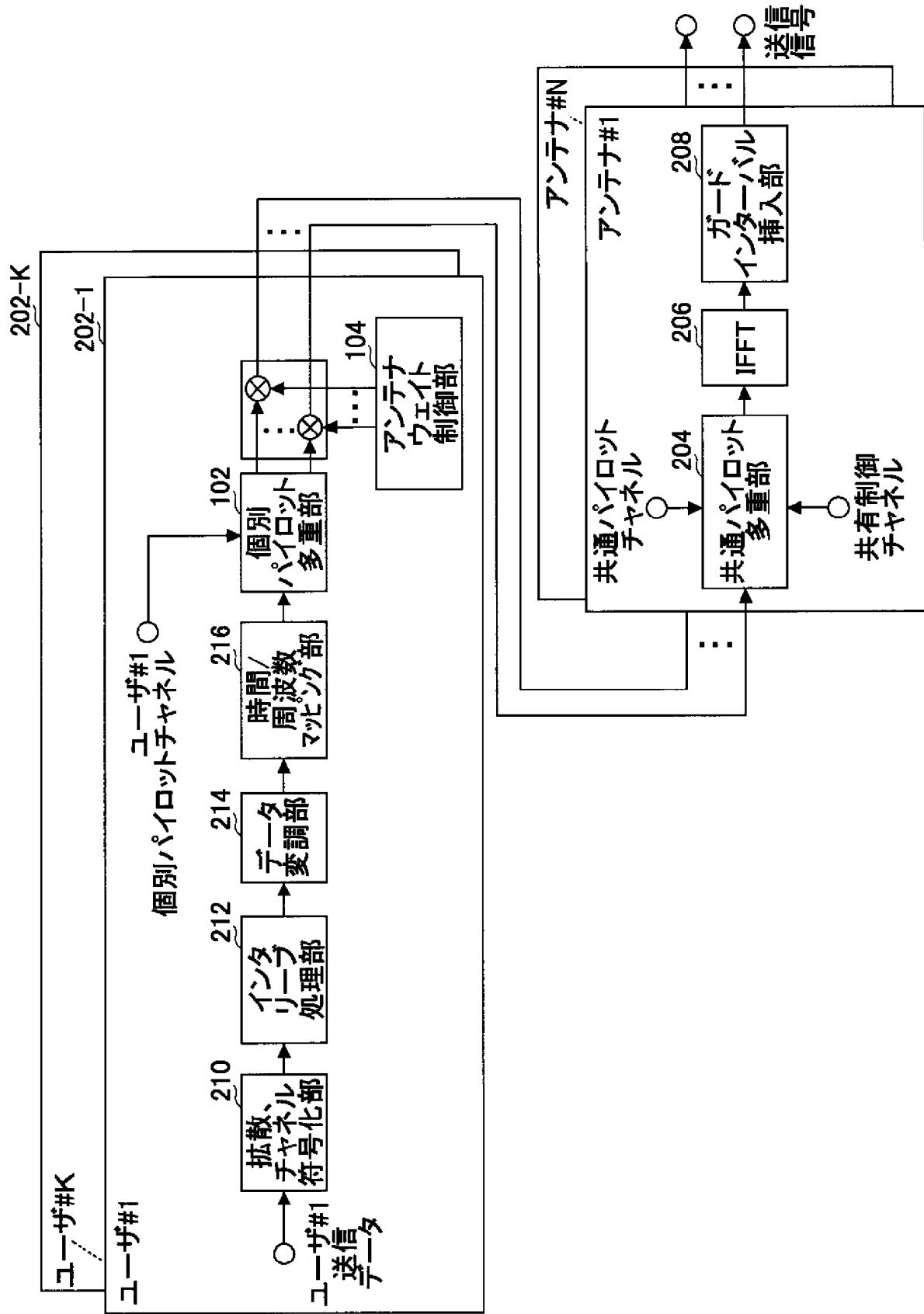
[図8]



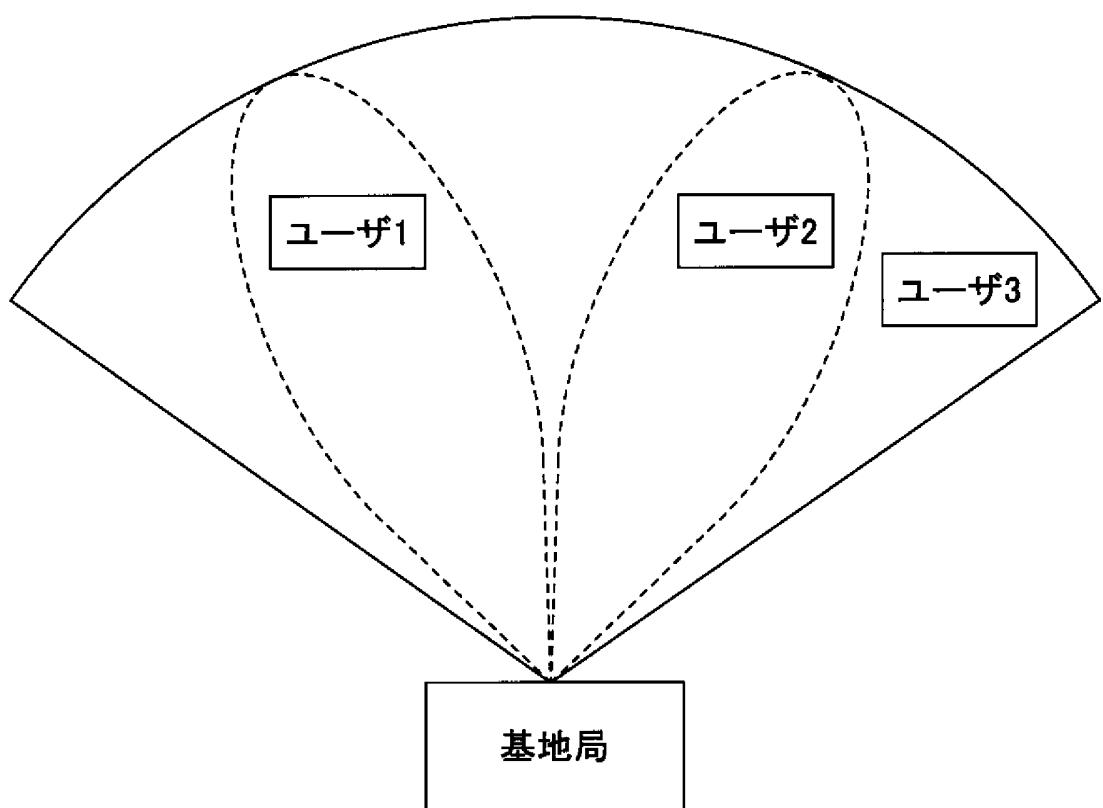
[図9]



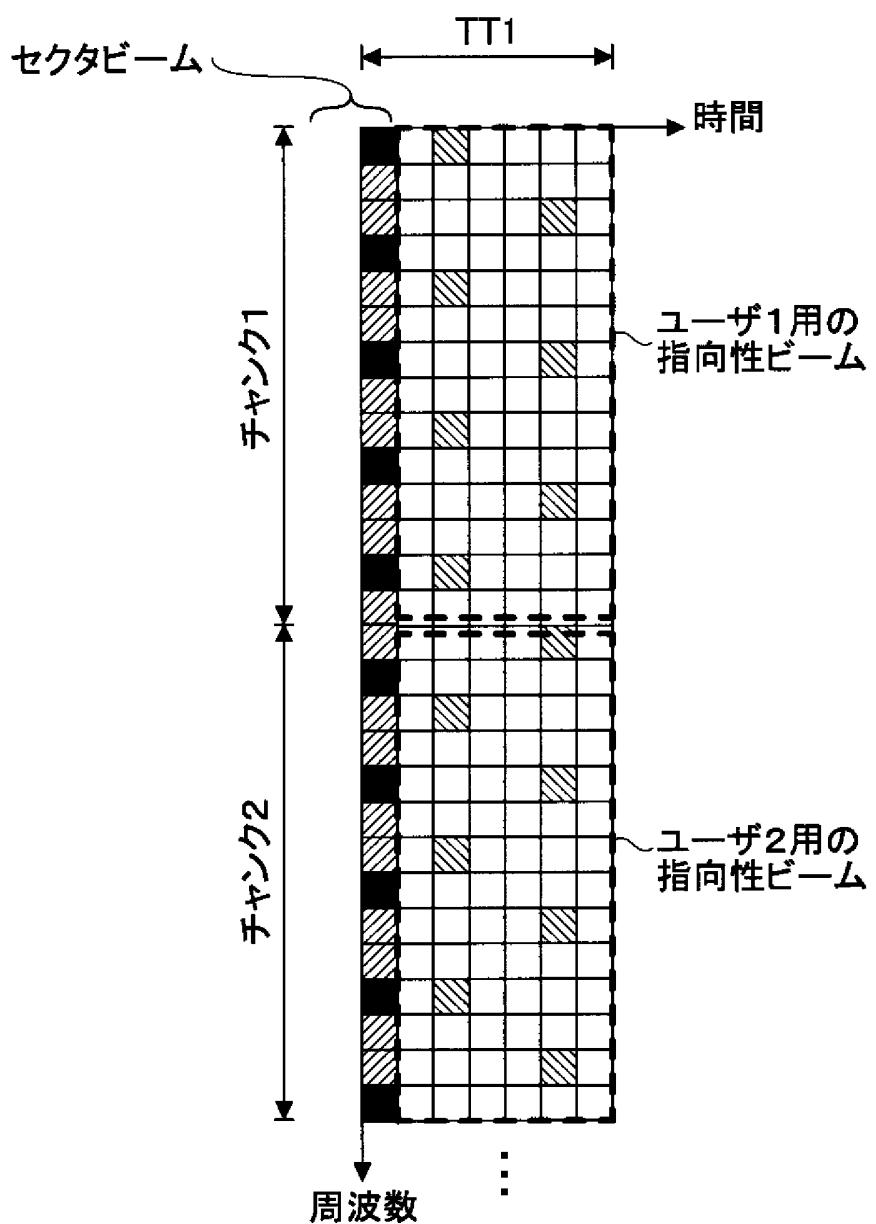
[図10]



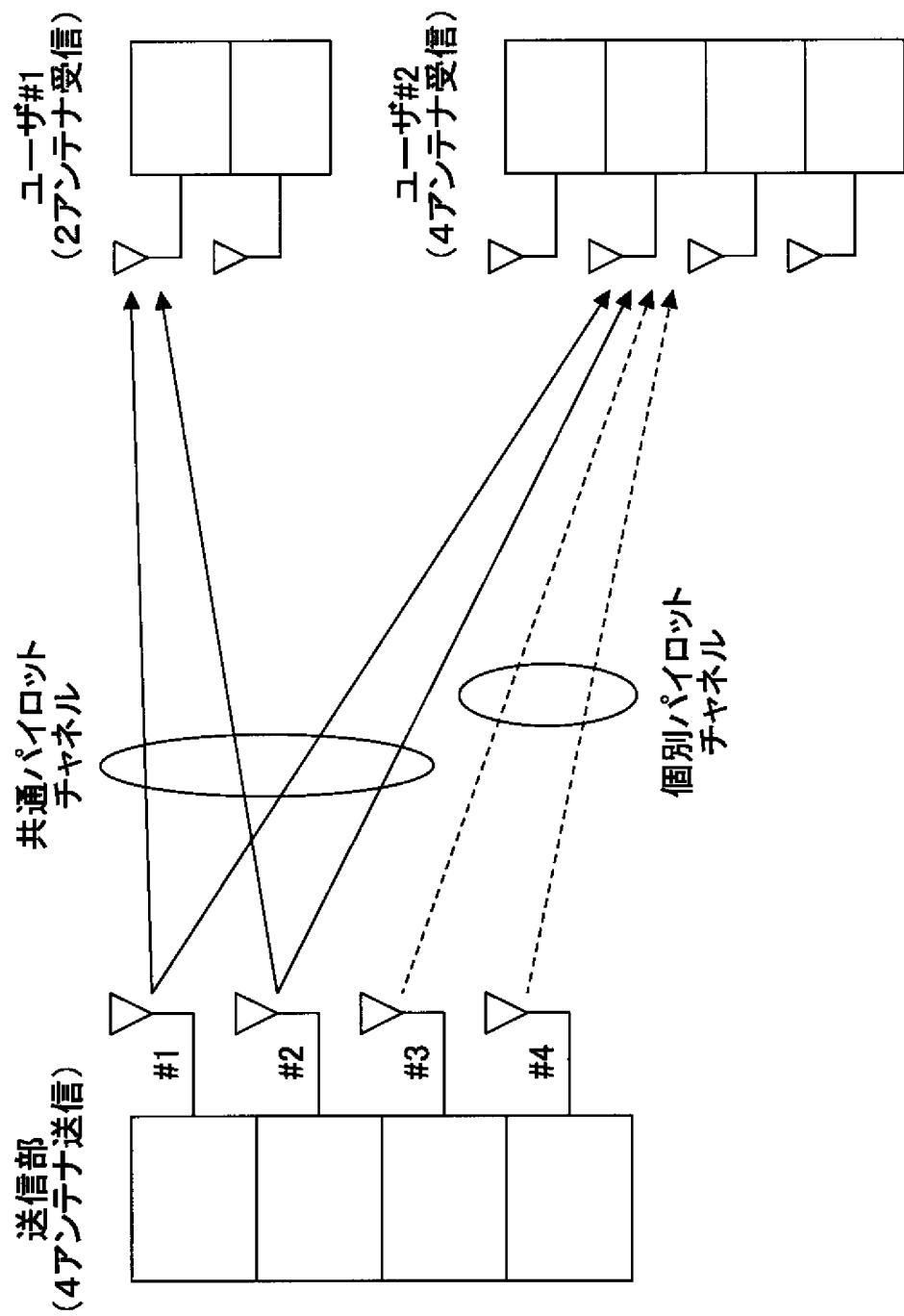
[図11]



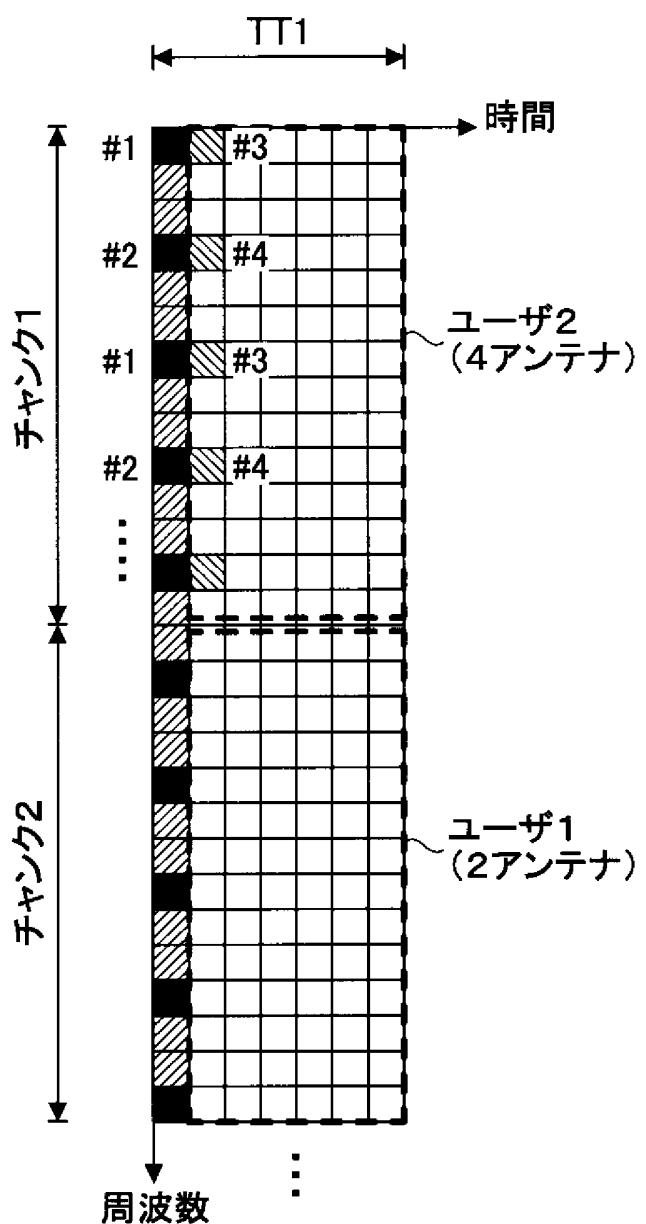
[図12]



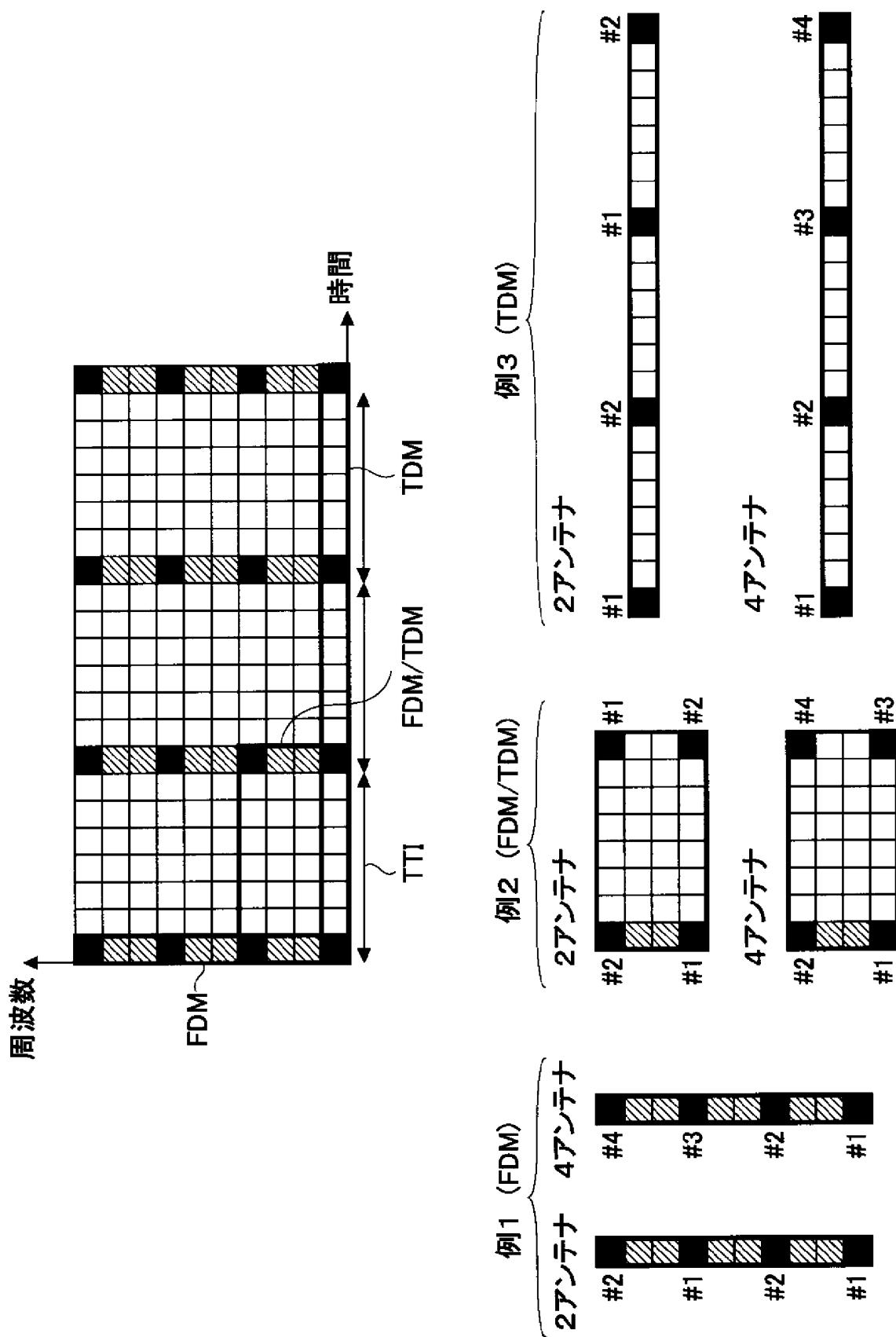
[図13]



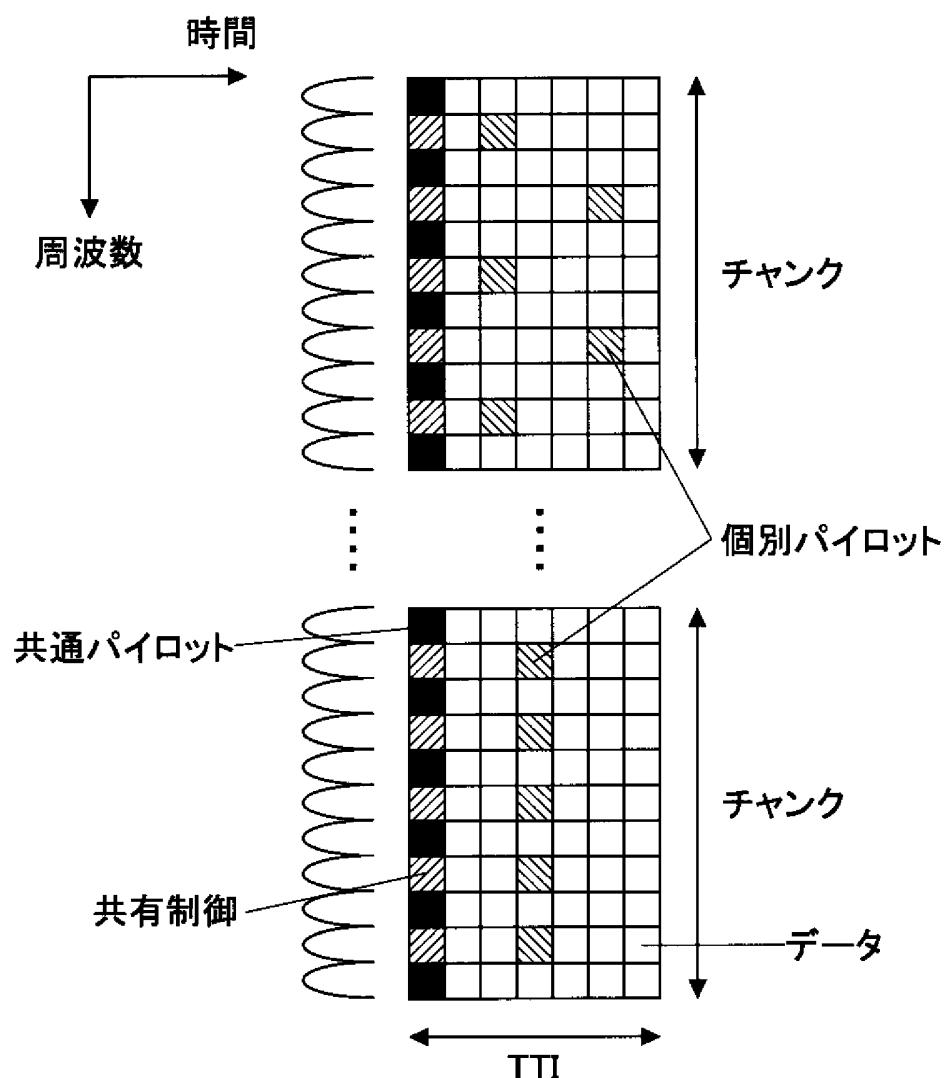
[図14]



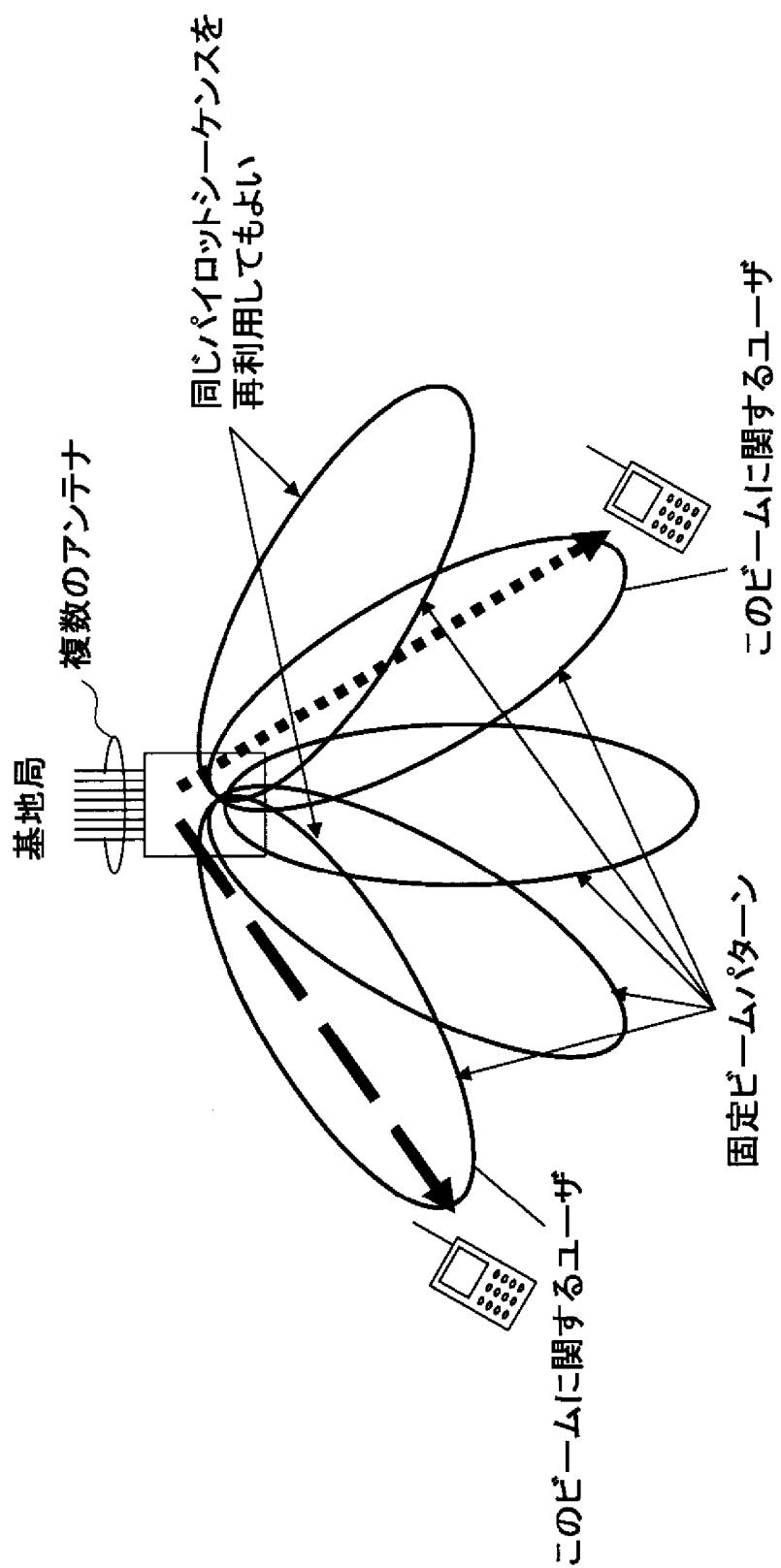
[図15]



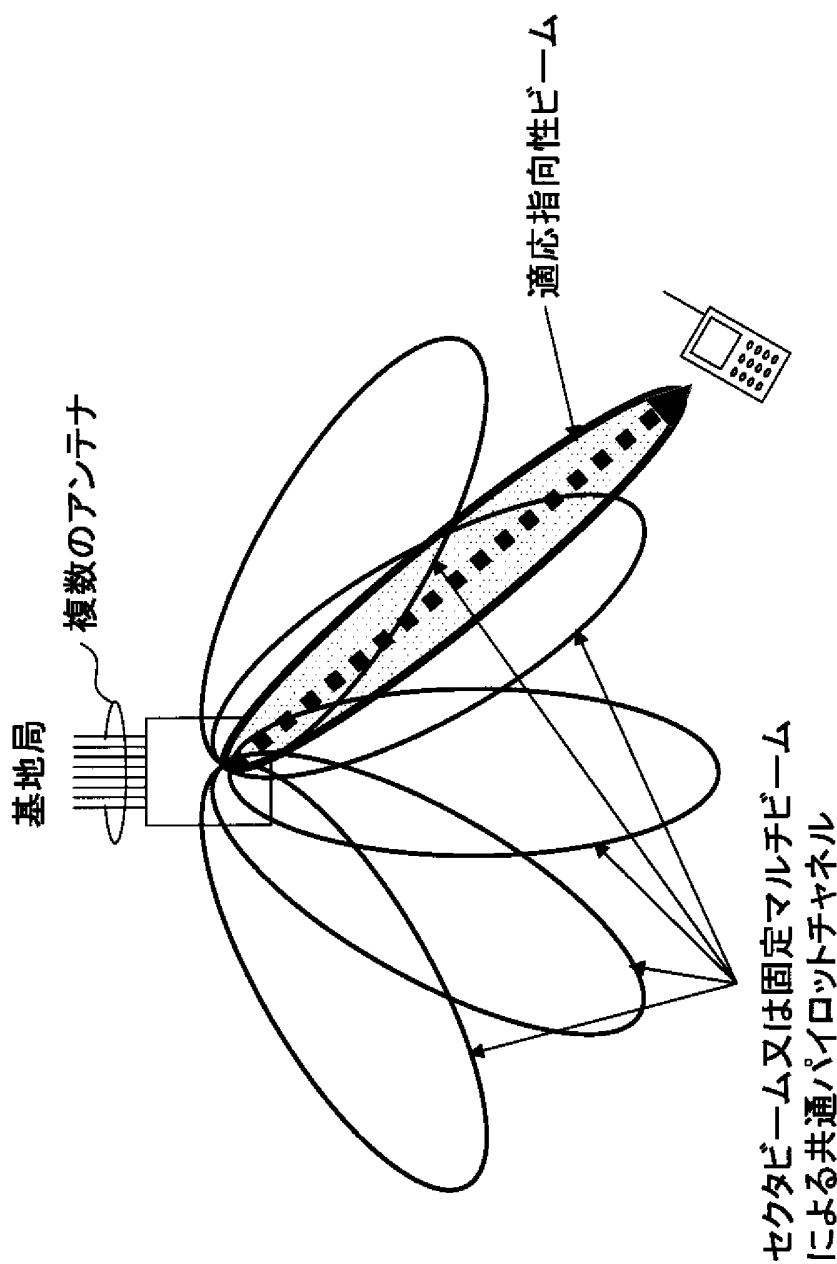
[図16]



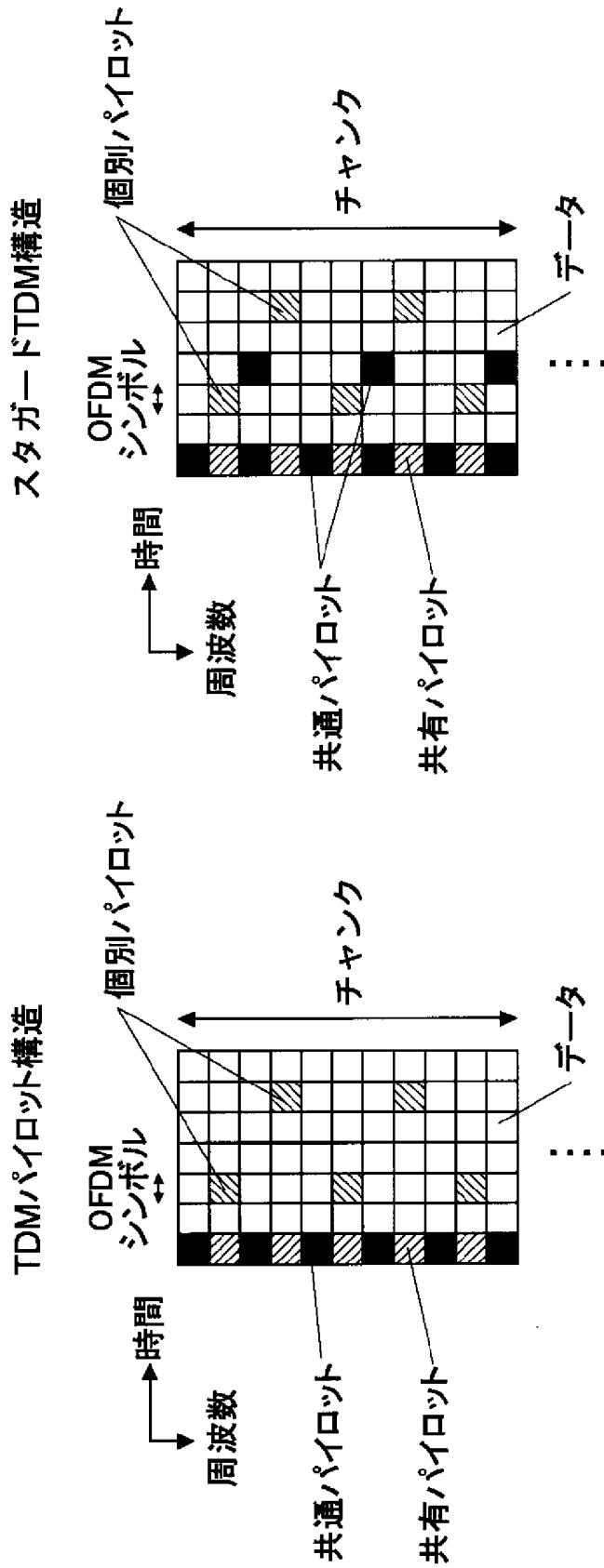
[図17]



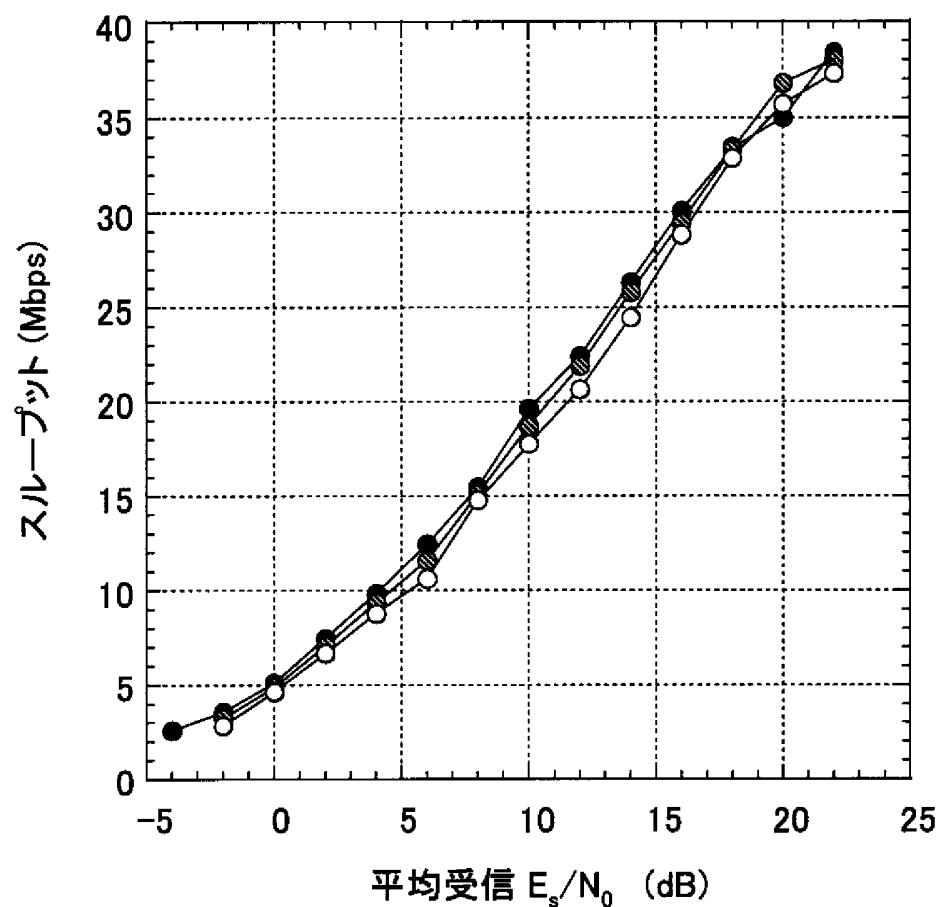
[図18]



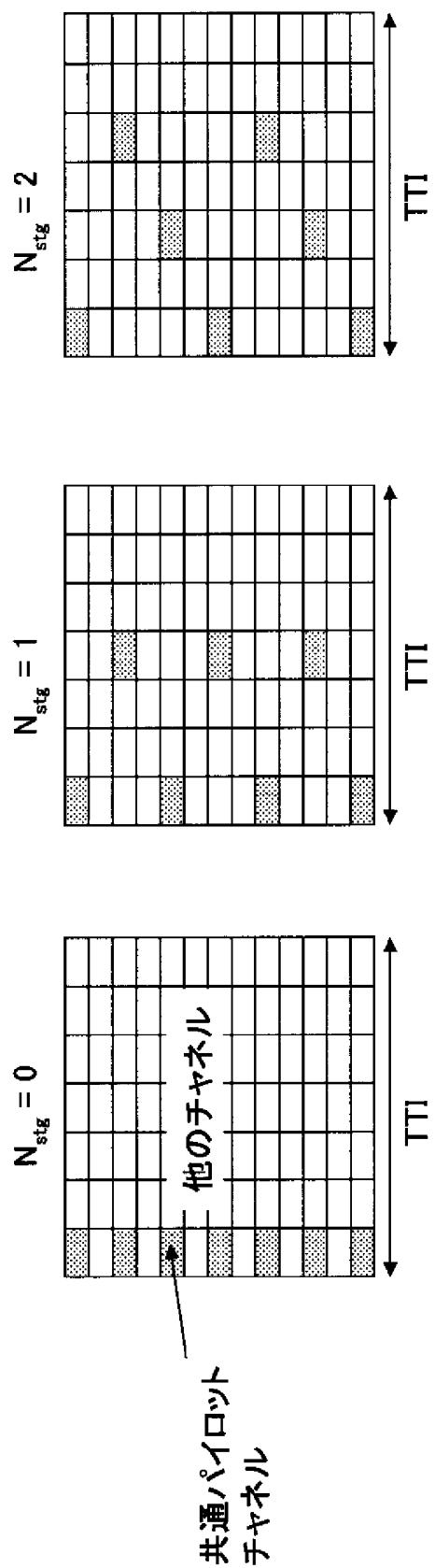
[図19]



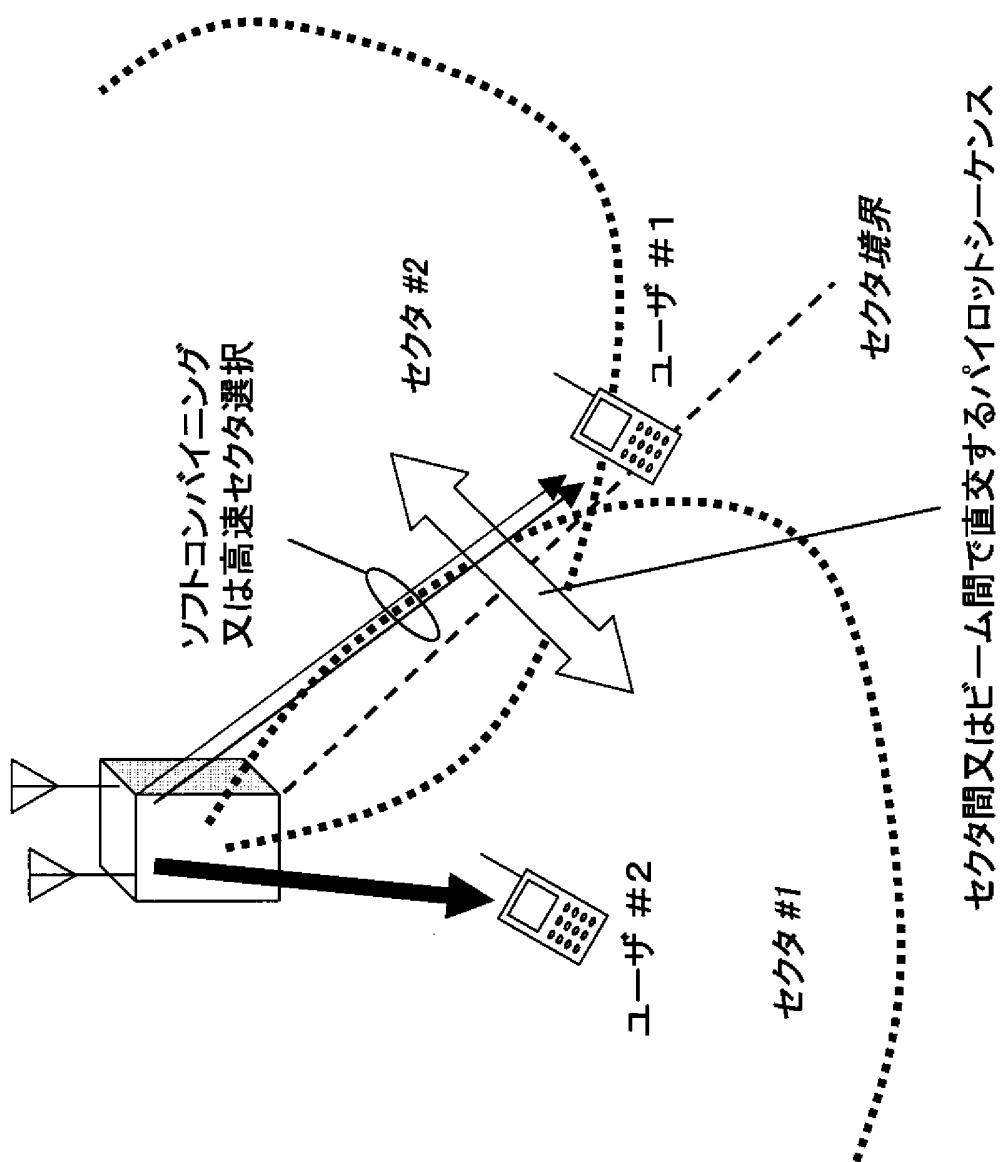
[図20A]



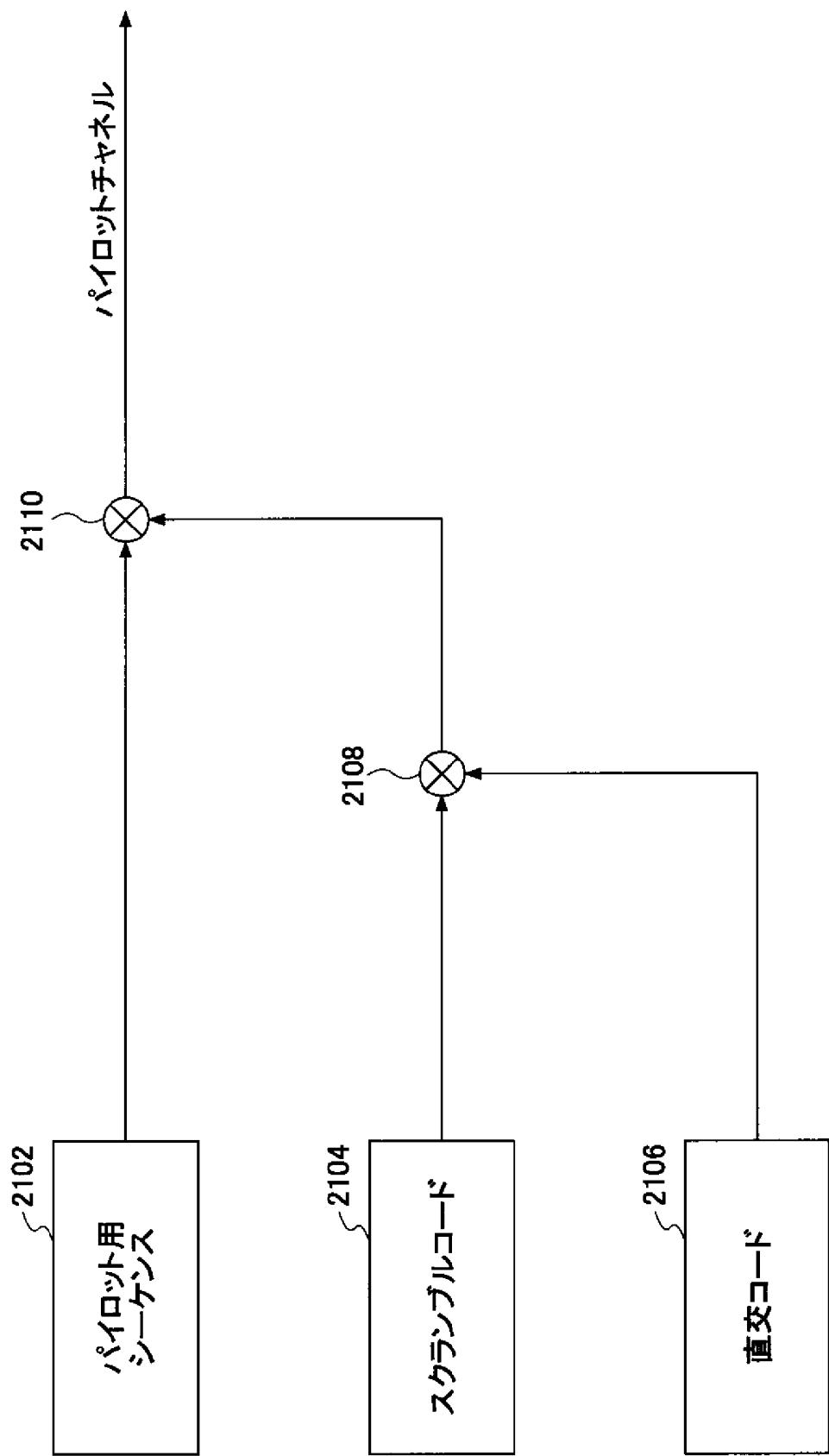
[図20B]



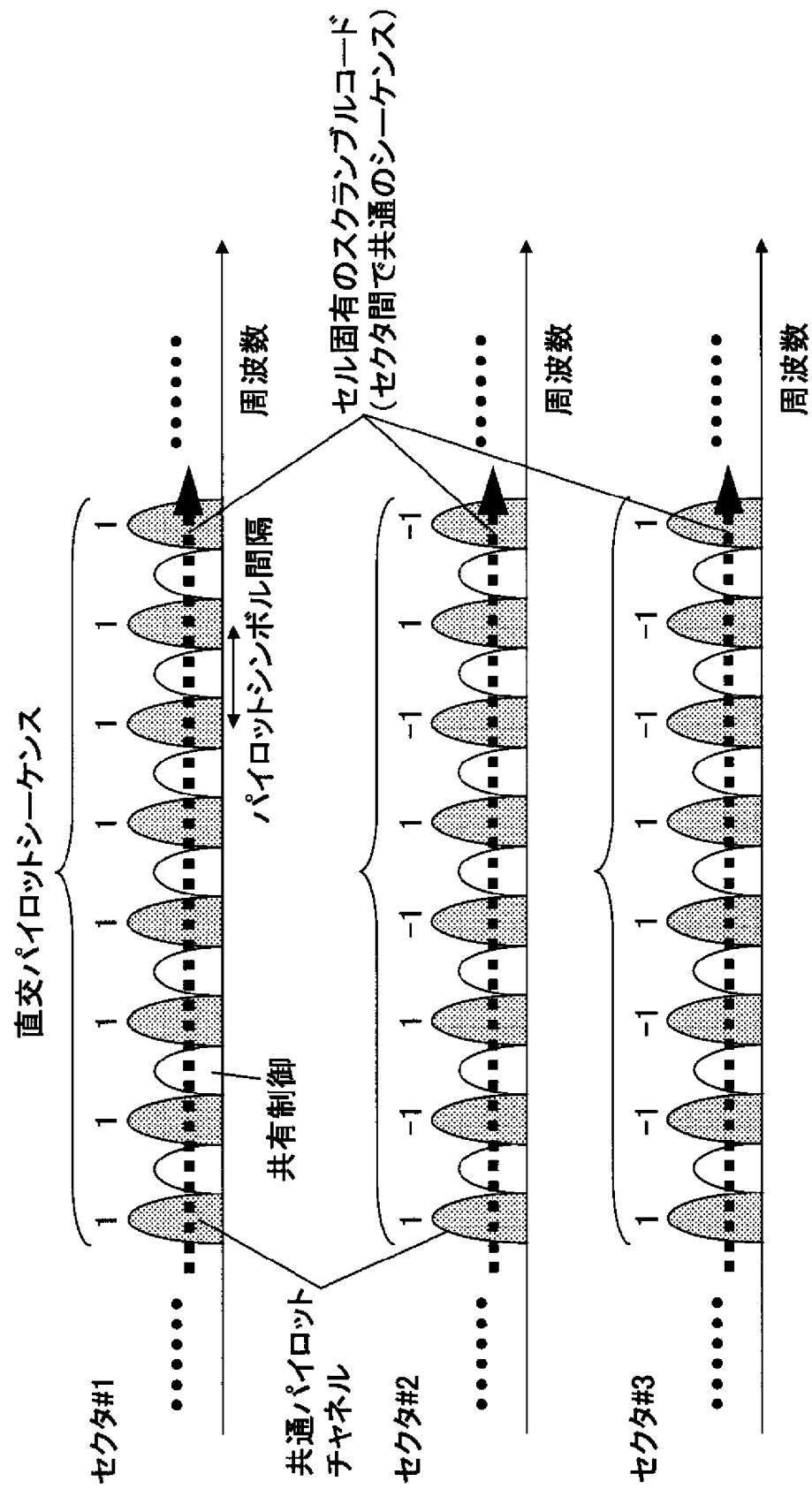
[図21A]



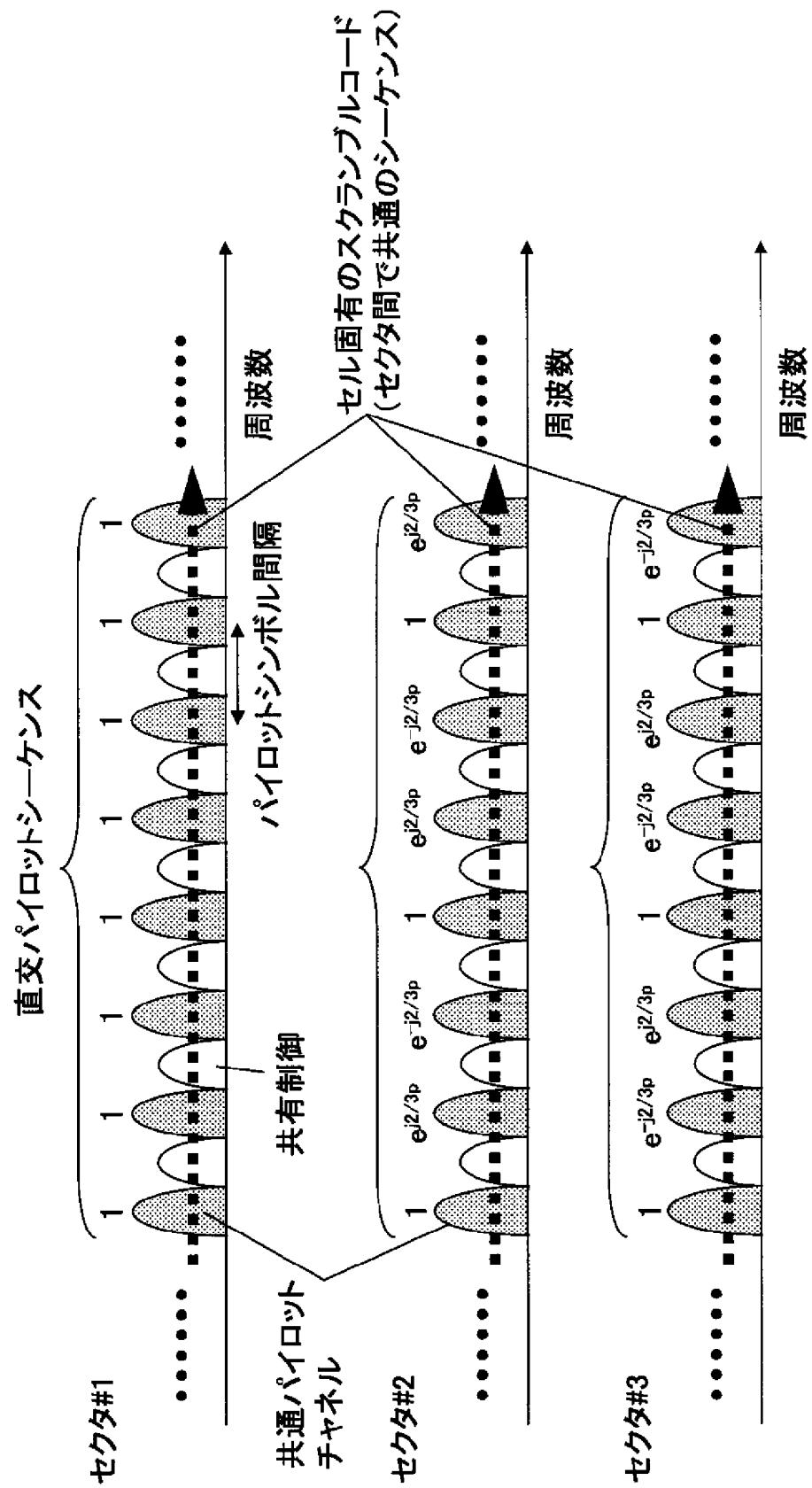
[図21B]



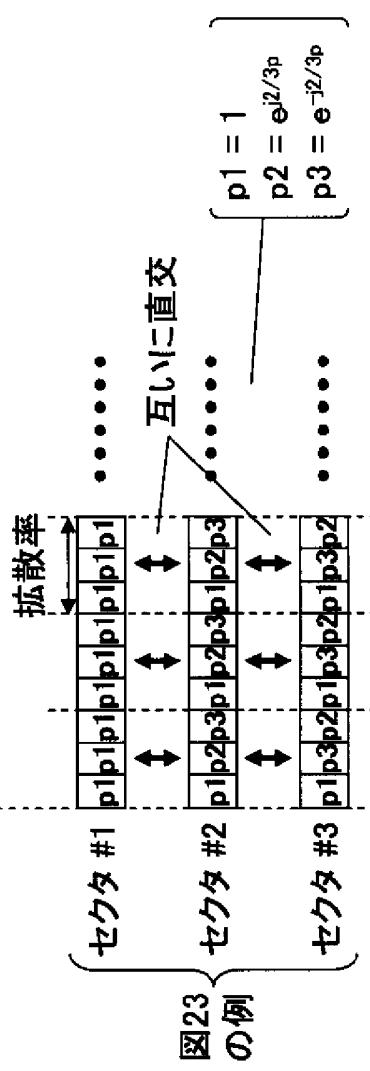
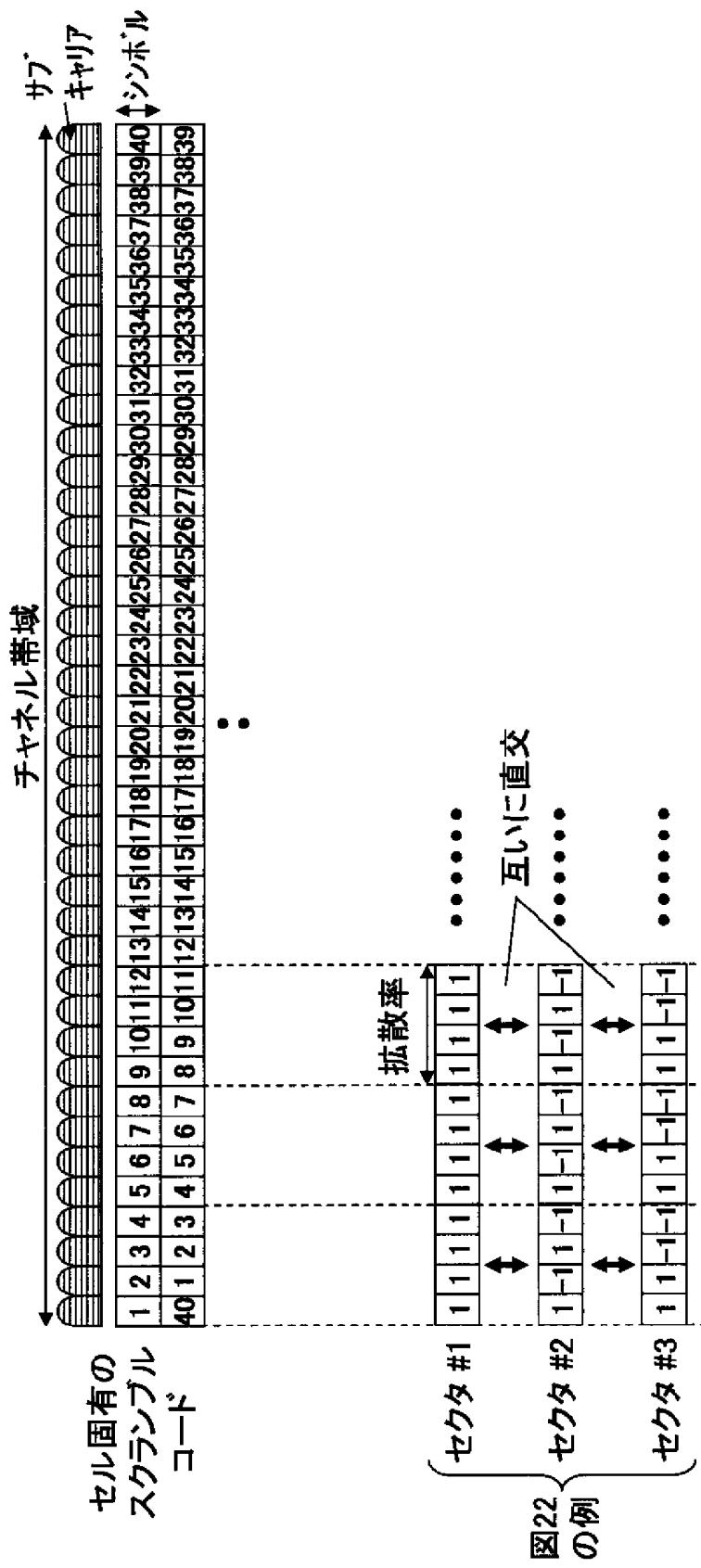
[図22]



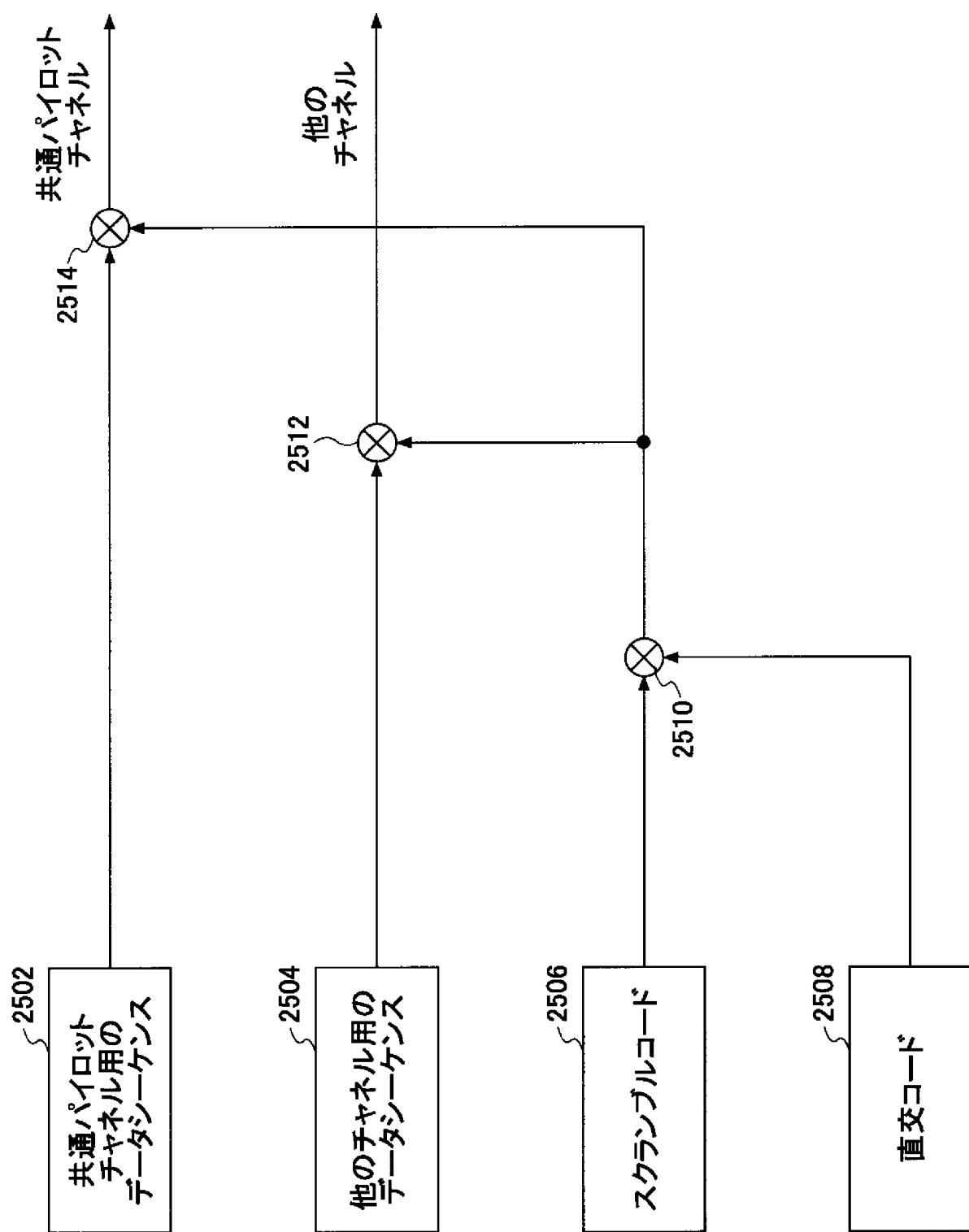
[図23]



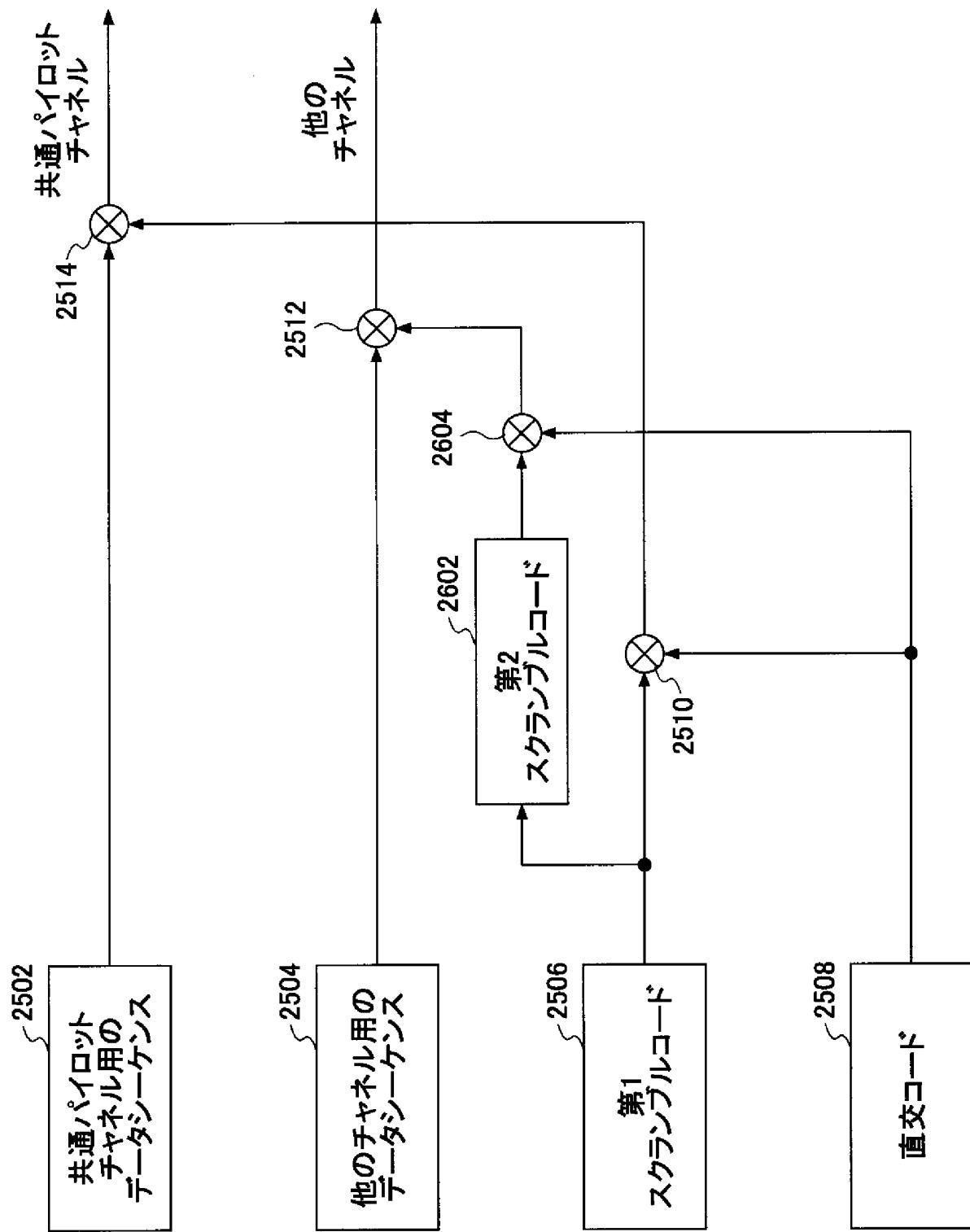
[习题24]



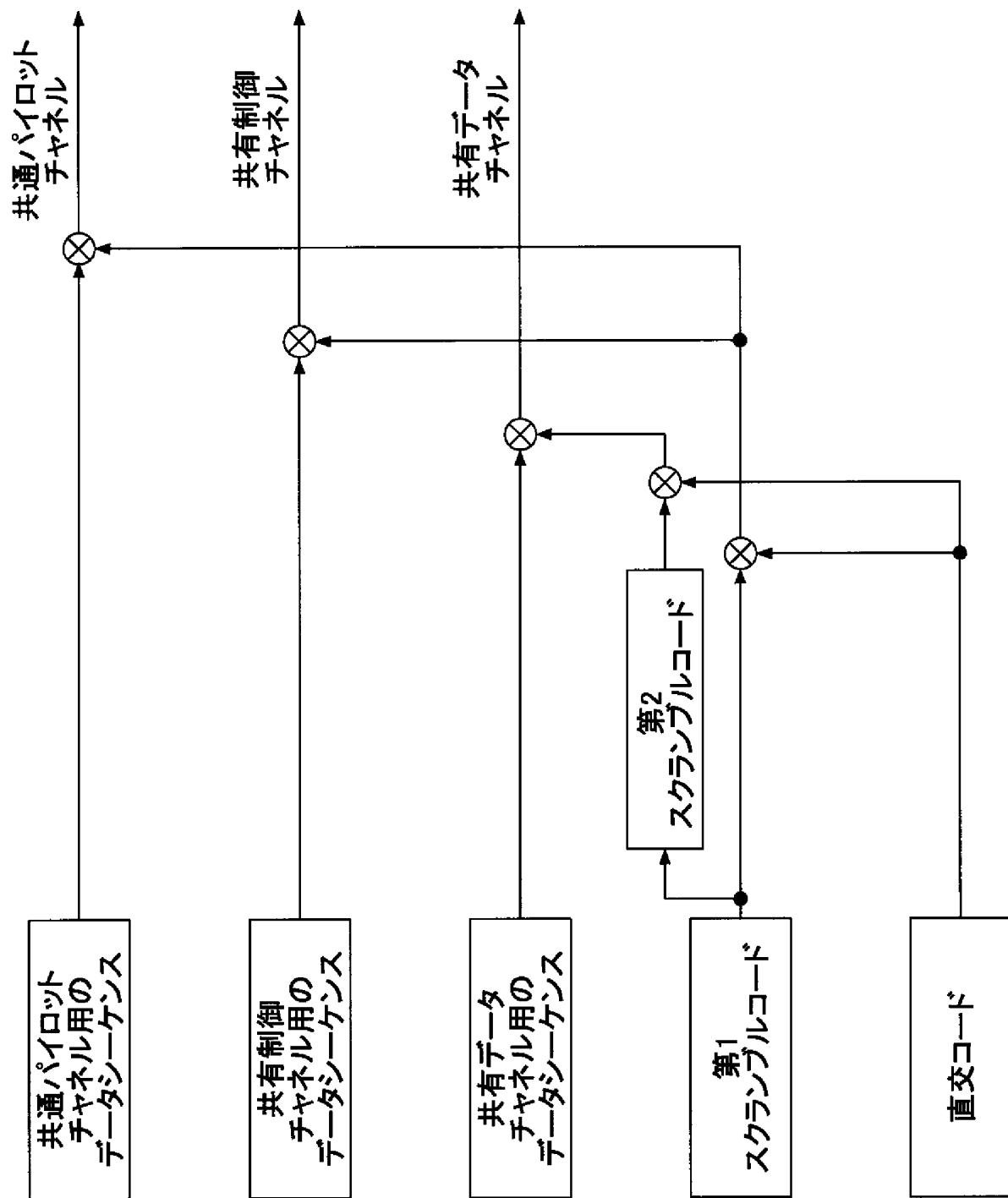
[図25]



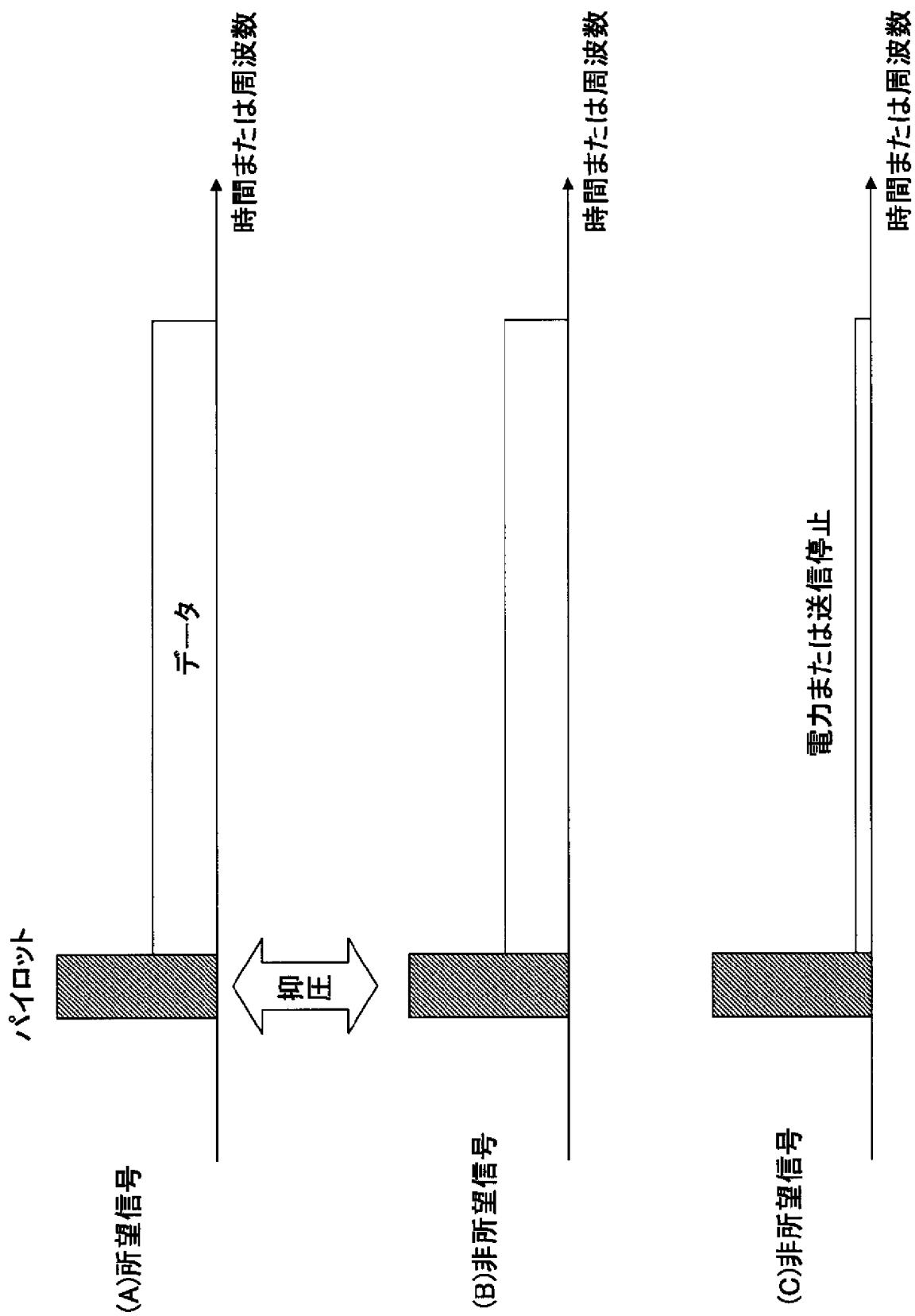
[図26]



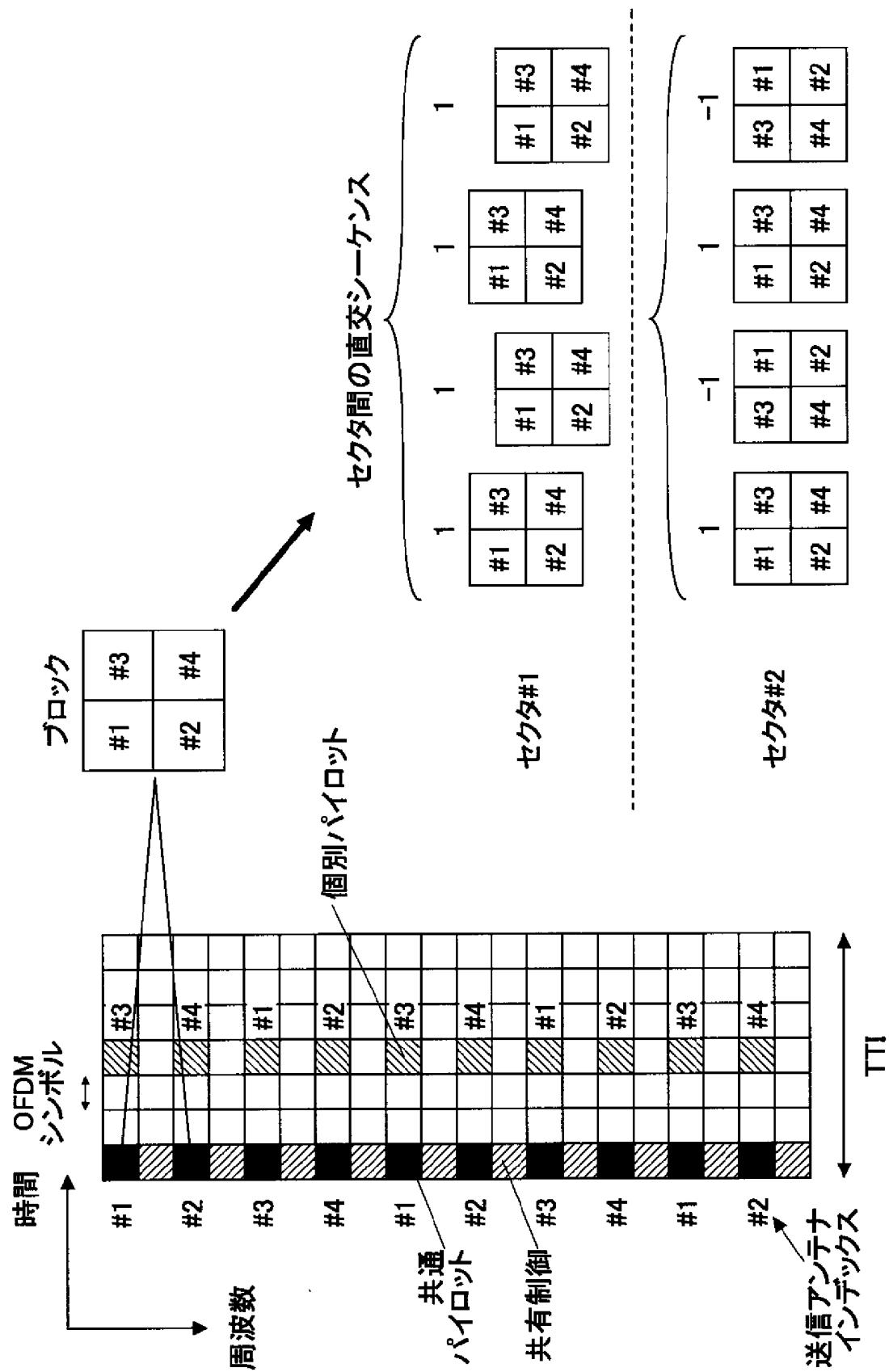
[図27]



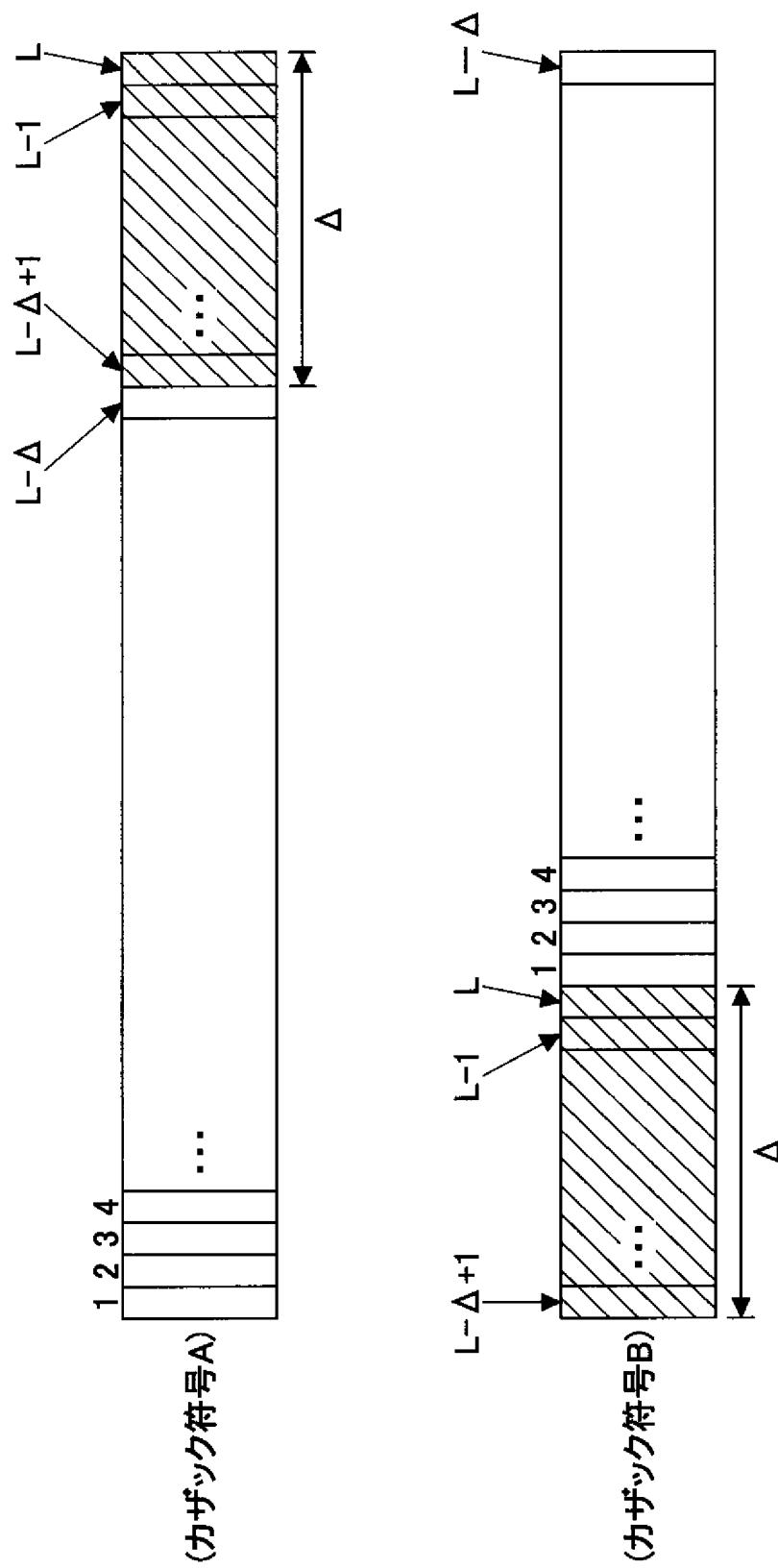
[図28]



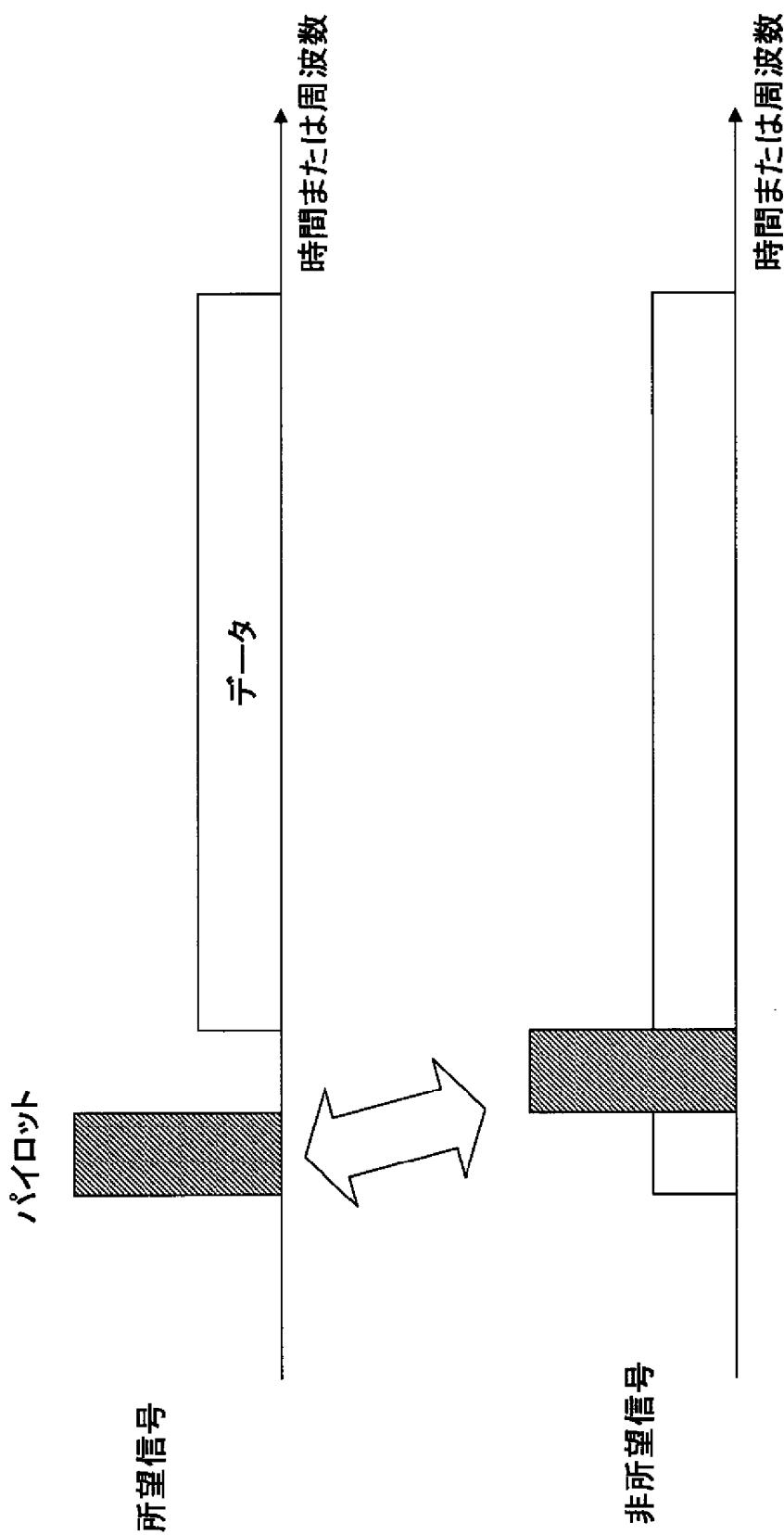
[図29]



[図30]



[図31]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/311878

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04J11/00 (2006.01) i, H04B7/04 (2006.01) i, H04B7/10 (2006.01) i, H04J15/00 (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, H04B7/04, H04B7/10, H04J15/00

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.
P, X	'Physical Channels and Multiplexing in Evolved UTRA Downlink' 3GPP TSG RAN WG1 Ad Hoc on LTE R1-050590, 2005.06.21	1-3, 5, 13-16
P, A	'Evolved UTRA Kudari Link OFDM Musen Access ni Okeru Sector Koyu Chokko Keiretsu o Mochiiru Pirot Channel', 2005 Nen IEICE Communications Society Conference Koen Ronbunshu 1, 07 September, 2005 (07.09.05), page 445	8, 17-19
A	JP 2005-006337 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 06 January, 2005 (06.01.05), Full text; all drawings & EP 1487156 A2 & US 2004/0252662 A1 & KR 4107547 A & CN 1575025 A	1-19

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  
11 September, 2006 (11.09.06)

Date of mailing of the international search report  
19 September, 2006 (19.09.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/311878

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 2006-516079 A (Kunekusanto Systems Inc.), 15 June, 2006 (15.06.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-19
A	JP 2005-525032 A (Qualcomm Inc.), 18 August, 2005 (18.08.05), Full text; all drawings & US 2003/0207696 A1 & US 2005/0075124 A1 & EP 1502176 A & WO 2003/096149 A2 & CN 1666454 A	1-19
A	JP 2001-203665 A (NTT Docomo Inc.), 27 July, 2001 (27.07.01), Full text; all drawings & WO 2001/054326 A1 & AU 200127091 A & EP 1164733 A1 & KR 2001108372 A & US 2002/0159430 A1 & CN 1358368 A & AU 755354 B & JP 3581072 B2 & KR 439877 B & CA 2372247 C	1-19
A	JP 2000-201134 A (NTT Ido Tsushinmo Kabushiki Kaisha), 18 July, 2000 (18.07.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-19

## 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, H04B7/04(2006.01)i, H04B7/10(2006.01)i, H04J15/00(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, H04B7/04, H04B7/10, H04J15/00

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
P, X	‘Physical Channels and Multiplexing in Evolved UTRA Downlink’ 3GPP TSG RAN WG1 Ad Hoc on LTE R1-050590, 2005.06.21	1-3, 5, 13-16
P, A	‘Evolved UTRA 下りリンク OFDM 無線アクセスにおけるセクタ固有直交系列を用いるパイロットチャネル’ 2005年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会講演論文集1, 2005.09.07, p. 445	8, 17-19

 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.09.2006

国際調査報告の発送日

19.09.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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）

5K 9647

高野 洋

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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 2005-006337 A (三星電子株式会社) 2005. 01. 06, 全文, 全図 & EP 1487156 A2 & US 2004/0252662 A1 & KR 4107547 A & CN 1575025 A	1-19
A	JP 2006-516079 A (クネクサント システムズ、インク) 2006. 06. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2005-525032 A (クアルコム・インコーポレイテッド) 2005. 08. 18, 全文, 全図 & US 2003/0207696 A1 & US 2005/0075124 A1 & EP 1502176 A & WO 2003/096149 A2 & CN 1666454 A	1-19
A	JP 2001-203665 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2001. 07. 27, 全文, 全図 & WO 2001/054326 A1 & AU 200127091 A & EP 1164733 A1 & KR 2001108372 A & US 2002/0159430 A1 & CN 1358368 A & AU 755354 B & JP 3581072 B2 & KR 439877 B & CA 2372247 C	1-19
A	JP 2000-201134 A(エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社) 2000. 07. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-19