

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月1日 (01.11.2007)

PCT

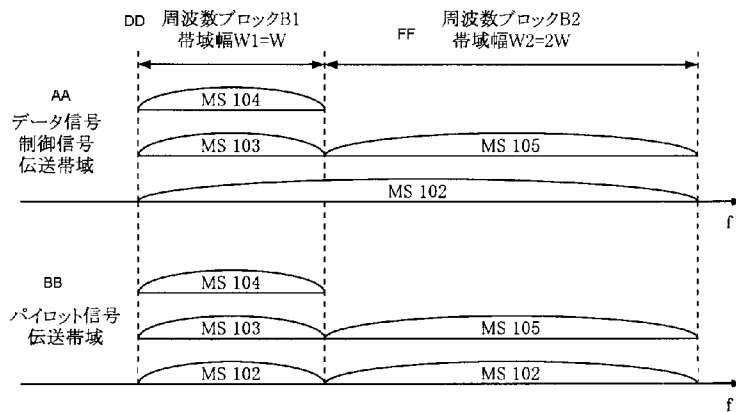
(10) 国際公開番号
WO 2007/122828 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 11/00 (2006.01) H04B 1/707 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/051051
- (22) 国際出願日: 2007年1月24日 (24.01.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-120432 2006年4月25日 (25.04.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7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): 井上 高道 (IN-OUE, Takamichi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 鹿倉 義一 (KAKURA, Yoshikazu) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外 (MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル8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, GT, 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,

[続葉有]

(54) Title: PILOT SIGNAL TRANSMITTING METHOD AND WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS

(54) 発明の名称: パイロット信号伝送方法および無線通信装置



CC パイロット信号 系列	MS 104	GG	MS 105
	CAZAC#1 系列長 L サイクリックシフト 2s		MS 103
	MS 103	MS 105	CAZAC#1 系列長 2L サイクリックシフト s
	MS 102	MS 102	CAZAC#1 系列長 L サイクリックシフト 0
HH	MS 102	CAZAC#1 系列長 L サイクリックシフト 0	CAZAC#1 系列長 2L サイクリックシフト 0
II	MS 102	CAZAC#1 系列長 L サイクリックシフト 0	CAZAC#1 系列長 2L サイクリックシフト 0
KK	MS 102	CAZAC#1 系列長 L サイクリックシフト 0	CAZAC#1 系列長 2L サイクリックシフト 0

AA... DATA SIGNAL/CONTROL SIGNAL TRANSMISSION BAND
 BB... PILOT SIGNAL TRANSMISSION BAND
 CC... PILOT SIGNAL SEQUENCE
 DD... FREQUENCY BLOCK B1/BANDWIDTH W1 = W
 FF... FREQUENCY BLOCK B2/BANDWIDTH W2 = 2W
 GG... CAZAC #1, SEQUENCE LENGTH L, CYCLIC SHIFT 2s
 HH... CAZAC #1, SEQUENCE LENGTH L, CYCLIC SHIFT s
 II... CAZAC #1, SEQUENCE LENGTH L, CYCLIC SHIFT 0
 JJ... CAZAC #1, SEQUENCE LENGTH 2L, CYCLIC SHIFT s
 KK... CAZAC #1, SEQUENCE LENGTH 2L, CYCLIC SHIFT 0

(57) Abstract: When a CAZAC sequence is transmitted as a pilot signal sequence and a code division multiplexing is used as at least one of user multiplexing methods in a wireless communication system, a system band, which is a frequency band available for the system, is divided into frequency blocks (B1,B2) of predetermined bandwidths (W1,W2), and pilot signal sequences having sequence lengths (L1,L2) associated with the respective frequency blocks (B1,B2) are used to generate pilot signals of the respective frequency blocks (B1,B2) by use of a single carrier. Any number of ones of the plurality of frequency blocks are used to multicarrier transmit the generated pilot signals as pilot signals associated with the respective users.

(57) 要約: 無線通信システムにおいて、パイロット信号系列として CAZAC 系列を送信し、ユーザ多重法の少なくとも一つに符号分割多重を用いる場合、システムで使用可能な周波数帯域であるシステム帯域を帯域幅 W1、W2 の周波数ブロック B1、B2 に分割し、周波数ブロック B1、B2 にそれぞれ対応した系列長 L1、L2 を有するパイロット信号系列を用いて、周波数ブロック B1、B2 のそれぞれのパイロット信号をシングルキャリアで生成し、生成されたパイロット信号を各ユーザに対応するパイロット信号として複数の周

[続葉有]

WO 2007/122828 A1



MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

- (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,

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

パイロット信号伝送方法および無線通信装置

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システムに関し、特に、上りリンクにおいて、パイロット信号を送送するパイロット信号伝送方法および無線通信装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、第3世代移動体通信(3G)、無線LANや、第4世代移動体通信(4G)を含む複数の無線通信システムがシームレスかつ安全に接続できる次世代の無線ネットワークとしてBeyond 3Gが開発されている。そのBeyond 3Gの上りリンクの伝送方式としては、シングルキャリア伝送方式が考えられている(例えば、文献「3GPP, “TR 25.814 v1.2.2,” March 2006.」(以下、文献1と称する)参照。)

[0003] 図1は、文献1に示されているシングルキャリア伝送方式の送信機の構成を示す図である。

[0004] 図1に示した送信機は、データ送信部1101と、パイロット送信部1102と、それらの出力を多重するMUX部1103とから構成されている。

[0005] さらにデータ送信部1101は、DFT(離散フーリエ変換:Discrete Fourier Transformation)部1111と、サブキャリアマッピング部1112と、IFFT(逆高速フーリエ変換:Inverse Fast Fourier Transformation)部1113と、サイクリックプレフィックス付加部1114とから構成されている。

[0006] 図1に示すデータ送信部1101は、以下のように動作する。

[0007] まず、

[0008] [数1]

$$N_{Tx_d}$$

シンボルからなるデータ信号に

[0009] [数2]

$$N_{Tx_d}$$

ポイントのDFTをDFT部1111にて適用し、データ信号を周波数領域信号に変換する。その後、サブキャリアマッピング部1112において、周波数領域信号をサブキャリアにマッピングする(使用しないサブキャリアには「0」を挿入し、合計

[0010] [数3]

$$N_{FFT_d}$$

サブキャリア分のデータを生成する)。

[0011] さらに、サブキャリアマッピング後の周波数領域信号に

[0012] [数4]

$$N_{FFT_d}$$

ポイントIFFTをIFFT部1113にて適用し、時間領域信号に変換する。最後に、サイクリックプレフィックス付加部1114において、サイクリックプレフィックスを付加して送信する。

[0013] 図2は、図1に示したサイクリックプレフィックス付加部1114におけるサイクリックプレフィックス付加の様子を示す図である。

[0014] 図1に示したサイクリックプレフィックス付加部1114におけるサイクリックプレフィックス付加は図2に示すように、ブロックの後部をブロックの先頭にコピーすることである。

[0015] なお、サイクリックプレフィックスは、受信側での周波数領域等化を効果的に実行するために挿入する。なお、サイクリックプレフィックス長は、伝搬路の遅延パスの最大遅延時間を越えないように設定することが望ましい。

[0016] 次に、図1に示した送信機に対応する一般的な受信機の構成について説明する。

[0017] 図3は、図1に示した送信機に対応する一般的な受信機の構成を示す図である。

[0018] 図3に示した受信機は、図1に示した送信機から送信された信号を、データ信号とパイロット信号とに分離するDeMUX部1301と、データ受信部1302と、パイロット受

信部1303とから構成されている。

[0019] さらにデータ受信部1302は、サイクリックプレフィックス除去部1311と、FFT(高速フーリエ変換:Fast Fourier Transformation)部1312と、サブキャリアデマッピング部1313と、周波数等化部1314と、IDFT(逆離散フーリエ変換:Inverse Discrete Fourier Transformation)部1315と、データ復調部1316とから構成されている。

[0020] 図3に示すデータ受信部1302は、以下のように動作する。

[0021] まず、サイクリックプレフィックス除去部1311において、受信された信号からサイクリックプレフィックスを除去する。そして、

[0022] [数5]

$$N_{\text{FFT}_d}$$

ポイントFFTをFFT部1312にて適用することにより周波数信号に変換する。その後、サブキャリアデマッピング部1313により各ユーザが使用するサブキャリアにデマッピングを行う。デマッピングが行われると、周波数等化部1314においてパイロット信号受信部1303の伝送路推定部1324(後述)により得られた伝搬路推定値を用いて、周波数領域等化を行う。その後、

[0023] [数6]

$$N_{\text{Tx}_d}$$

ポイントIDFTをIDFT部1315にて適用し、時間領域信号に変換し、データ復調部1316において受信データの復調を行う。

[0024] 次に、上りリンクのパイロット信号とユーザ多重法とについて説明する。

[0025] 近年、パイロット信号系列としてCAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation)系列が注目されている。例えば、CAZAC系列の1つとして、式1で表されるZadoff-Chu系列が考えられている(例えば、文献「B. M. Popvic, "Generalized Chirp-Like Polyphase Sequences with Optimum Correlation Properties," IEEE Transactions on Information Theory, Vol.38, No.4, pp1406-1409, July 1992.

」参照。)

[0026] [数7]

$$c_k(n) = \begin{cases} \exp\left[\frac{j2\pi k}{L}\left[\frac{n^2}{2} + n\right]\right] & \text{系列長Lが偶数の場合} \\ \exp\left[\frac{j2\pi k}{L}\left[n\frac{n+1}{2} + n\right]\right] & \text{系列長Lが奇数の場合} \end{cases} \quad \dots(\text{式1})$$

$n: 0, 1, \dots, L-1$ k : 系列番号 (k は L と互いに素となる整数)

CAZAC系列とは、時間及び周波数両領域において一定振幅でかつ位相差「0」以外の自己相関値が「0」となる系列のことである。時間領域で一定振幅であることからピーク対平均雑音電力比(PAPR: Peak to Average Power Ratio)を小さく抑えられ、かつ周波数領域においても一定振幅であることから周波数領域における伝搬路推定に適する系列である。さらに、完全な自己相関特性があることから受信信号のタイミング検出に適しているという利点を持つことから、Beyond 3Gの上りリンクのアクセス方式であるシングルキャリア伝送に適するパイロット系列として注目されている。

[0027] また、上りリンクのパイロット信号系列としてCAZAC系列を用いる場合のユーザ多重法として、符号分割多重(CDM: Code Division Multiplexing)が提案されている(例えば、文献「3GPP, R1-051062, Texas Instruments” On Uplink Pilot in E-UTRA SC-OFDMA,” Oct. 2005」参照。)

[0028] パイロット信号のCDMでは各ユーザは同一の系列長のCAZAC系列を使うが、ユーザ毎に固有のサイクリックシフトを付加する。サイクリックシフト時間を想定される最大遅延時間以上にとれば、マルチパス環境においても全ユーザのパイロット信号を直交させることができる。これは、CAZAC系列の自己相関値が位相差「0」以外で常に「0」となる性質を用いている。

[0029] パイロット信号をCDMしたときのパイロット信号の送信部および受信部について、図1および図3を用いて説明する。パイロット送信部1102は、基本的な構成や処理はデータ送信部1101と同一であるため、データ送信部1101と異なる部分について説明する。

[0030] まず、DFT部1121およびIFFT部1123のポイント数がそれぞれ

[0031] [数8]

$$N_{Tx_p}, N_{FFT_p}$$

となっている(文献1では

[0032] [数9]

$$N_{Tx_p} = N_{Tx_d} / 2, N_{FFT_p} = N_{FFT_d} / 2$$

となっている)。

[0033] また、パイロット信号のユーザ多重をCDMで行う場合、受信部で各ユーザを分離するためにサイクリックシフト部1124でユーザ固有のサイクリックシフトをさせる。サイクリックシフトとは、図2に示したように、パイロット信号系列がリング状であるように扱われるシフトであり、パイロット信号系列は最後部から先頭へ再入される。各ユーザのサイクリックシフト量は遅延パスの最大遅延間以上、つまりサイクリックプレフィックス長以上とすることが望ましい。最後に、サイクリックプレフィックス付加部1125にてサイクリックプレフィックスを付加して、生成されたデータ信号とパイロット信号とをMUX部1103にて時間多重して送信する。

[0034] 次に、パイロット受信部1303について説明する。

[0035] パイロット受信部1303では、データ信号とパイロット信号とをDeMUX部1301にて分離した後、サイクリックプレフィックス除去部1321にてサイクリックプレフィックスを除去する。そして、パイロット信号に

[0036] [数10]

$$N_{FFT_p}$$

ポイントFFTをFFT部1322にて行い、周波数領域のパイロット信号に変換する。そして、サブキャリアデマッピング部1323にてサブキャリアデマッピングを行った後、伝搬路推定部1324にて伝搬路推定を行う。各ユーザの伝搬路推定値はデータ受信部1302の周波数等化部1314へ出力される。

[0037] また、CAZAC系列をセルラシステムで用いる場合、相互相関特性も重要となり、他セル干渉抑圧の観点から相互相関値の小さい系列の組を隣接セル間のパイロット信号系列として割り当てるのが望ましい。なお、Zadoff-Chu系列の相互相関特性はその系列に大きく依存する。例えば、Zadoff-Chu系列の系列長Lが素数や大きい素数を含む場合、相互相関特性は非常に良い(相互相関値が小さい)。一方、小さい素数のみから構成される合成数の場合、相互相関特性は大きく劣化する(相互相関値に大きな値が含まれる)。具体的には、Zadoff-Chu系列の系列長Lが素数の場合、任意のZadoff-Chu系列同士の相互相関値は常に

[0038] [数11]

$$(1/L)^{1/2}$$

に保たれることが考えられている(例えば、非特許文献3参照。)

[0039] Beyond 3Gでは、データ信号および制御信号の伝送帯域がユーザごとに異なる場合が想定される。したがって、データ信号および制御信号の復調に用いるパイロット信号もユーザごとに帯域が異なるため、伝送帯域の異なるユーザのパイロット信号を多重する必要がある。

[0040] 図4は、従来の移動無線システムの一構成例を示す図である。

[0041] 図4に示した移動無線システムには、基地局であるBS1001と、BS1001が形成するサービスエリアであるCL1000において、そのBS1001との間でそれぞれ通信を行う複数の移動局であるMS1002~1005とが設けられている。

[0042] 図5は、図4に示した移動無線システムにおいてユーザが使用する周波数ブロックおよび各ユーザが用いるパイロット信号系列の一例を示す図である。

[0043] 図5に示すように、データ信号または制御信号を周波数の連続した周波数ブロックを使用してシングルキャリア伝送する場合、パイロット信号も同様にデータ信号または制御信号と同じ周波数ブロックを使用してシングルキャリア伝送する。

[0044] パイロット信号の多重方法をCDMとした場合、例えば図5では、MS1002~1005が送信する信号の帯域幅をそれぞれ3W, W, W, 2W(Wは所定の帯域幅)とすると、パイロット信号系列としてそれぞれの帯域幅に対応した3L, L, L, 2Lの系列長を

有するCAZAC系列をそれぞれ使用することになる。

[0045] このような場合、周波数の連続した異なる周波数ブロックを用いてパイロット信号をするユーザ間のパイロット信号は、直交しなくなってしまうという問題点がある。その理由は、使用する周波数ブロックの異なるユーザ間のパイロット信号の系列長が同一でないためである。

[0046] また、図6は、従来の移動無線システムの他の構成例を示す図である。

[0047] 図6に示した移動無線システムは、基地局であるBS1001、1301と、BS1001およびBS1301がそれぞれ形成するサービスエリアであるCL1000およびCL1300内において、BS1001およびBS1301との間でそれぞれ通信を行う複数の移動局であるMS1002～1005およびMS1302～1305とが設けられている。

[0048] 図7は、図6に示した移動無線システムのCL1300内においてユーザが使用する周波数ブロックおよび各ユーザが用いるパイロット信号系列の一例を示す図である。ここで、CL1000においてユーザが使用する周波数ブロックおよび各ユーザが用いるパイロット信号系列は図5に示したものと同一とする。

[0049] 隣接セル間の使用する周波数ブロックをみると、例えば、MS1003およびMS1004とMS1303との間は同一帯域幅となるため、異なるCAZAC系列を用いることによりセル間干渉を小さくすることが可能である。一方、例えば、MS1002とMS1302との間、またはMS1002とMS1304との間は使用している周波数ブロックの帯域幅が異なるため、セル間干渉を小さくすることができない。つまり、パイロット信号として使用しているCAZAC系列の系列長が異なる場合、セル間の干渉小さくすることができないという問題点がある。その理由は、系列長が異なるCAZAC系列間の相互相関特性が劣化してしまうためである。

発明の開示

[0050] 本発明は、上述したような課題を解決するため、移動無線システムにおいて、パイロット信号としてCAZAC系列を送信し、ユーザ多重法としてCDMを用いる場合において、帯域の異なるユーザのパイロット信号をセル内で直交およびパイロット信号における他セルからのセル間干渉を低減することができるパイロット信号伝送方法および無線通信装置を提供することを目的とする。

- [0051] 上記目的を達成するために本発明は、
無線通信システムにおいて、位相差が0であるの自己相関のピークに対して位相差が0以外の自己相関値が所定の閾値以下となる第1の性質と、系列長が異なる系列間の相互相関値よりも系列長が等しい系列間の相互相関値の方が小さな値となる第2の性質との少なくともいずれか一方の性質を有するパイロット信号系列を送信し、ユーザ多重法の少なくとも1つに符号分割多重を用いるパイロット信号伝送方法であって、
システムで使用可能な周波数帯域であるシステム帯域を複数の種類の帯域幅の複数の周波数ブロックに分割する処理と、
前記複数の周波数ブロックにそれぞれ対応した系列長を有する前記パイロット信号系列を用いて、前記複数の周波数ブロックのそれぞれのパイロット信号をシングルキャリアで生成する処理と、
生成された前記パイロット信号を各ユーザに対応するパイロット信号として前記複数の周波数ブロックのうち任意の数の周波数ブロックを用いてマルチキャリア伝送する処理とを有する。
- [0052] また、すべての隣接セルの同一帯域を複数の種類の帯域幅の複数の周波数ブロックに分割する処理と、
前記周波数ブロックでパイロット信号を送信する異なるセル間にて、前記複数の周波数ブロックの帯域幅にそれぞれ対応した前記系列長を有する前記パイロット信号系列の中で異なる系列を用いる処理とを有することを特徴とする。
- [0053] また、前記システム帯域を同一の帯域幅の複数の周波数ブロックに分割する処理を有することを特徴とする。
- [0054] また、前記パイロット信号系列としてCAZAC系列を使うことを特徴とする。
- [0055] また、データ信号または制御信号を、周波数の連続した前記周波数ブロックを用いてシングルキャリア伝送する処理を有することを特徴とする。
- [0056] また、無線通信システムにおいて、位相差が0であるの自己相関のピークに対して位相差が0以外の自己相関値が所定の閾値以下となる第1の性質と、系列長が異なる系列間の相互相関値よりも系列長が等しい系列間の相互相関値の方が小さな値と

なる第2の性質との少なくともいずれか一方の性質を有するパイロット信号系列を送信し、ユーザ多重法の少なくとも1つに符号分割多重を用いて信号を伝送する無線伝送装置であって、

システムで使用可能な周波数帯域であるシステム帯域を複数の種類の帯域幅に分割された複数の周波数ブロックにそれぞれ対応した系列長を有する前記パイロット信号系列を生成し、生成された前記パイロット信号系列を用いてパイロット信号をシングルキャリアで生成し、生成された前記パイロット信号を各ユーザに対応するパイロット信号を前記複数の周波数ブロックのうち任意の数の周波数ブロックを用いてマルチキャリア伝送する。

[0057] また、前記系列長が同一である前記パイロット信号系列を生成することを特徴とする。

[0058] また、前記パイロット信号系列としてCAZAC系列を生成することを特徴とする。

[0059] また、データ信号または制御信号を周波数の連続した前記周波数ブロックを用いてシングルキャリア伝送することを特徴とする。

[0060] 上記のように構成された本発明においては、位相差が0であるの自己相関のピークに対して位相差が0以外の自己相関値が所定の閾値以下となる第1の性質と、系列長が異なる系列間の相互相関値よりも系列長が等しい系列間の相互相関値の方が小さな値となる第2の性質との少なくともいずれか一方の性質を有するパイロット信号系列を送信し、ユーザ多重法の少なくとも1つに符号分割多重を用いる場合、システムで使用可能な周波数帯域であるシステム帯域が複数の種類の帯域幅の複数の周波数ブロックに分割され、複数の周波数ブロックにそれぞれ対応した系列長を有するパイロット信号系列を用いて、複数の周波数ブロックのそれぞれのパイロット信号がシングルキャリアで生成され、生成されたパイロット信号が各ユーザに対応するパイロット信号として複数の周波数ブロックのうち任意の数の周波数ブロックを用いてマルチキャリア伝送される。

[0061] このため、パイロット信号系列に用いる系列長をすべて同一にすることができ、相互相関特性が良好な系列を選択して使用することができる。

[0062] 以上説明したように本発明においては、位相差が0であるの自己相関のピークに対

して位相差が0以外の自己相関値が所定の閾値以下となる第1の性質と、系列長が異なる系列間の相互相関値よりも系列長が等しい系列間の相互相関値の方が小さな値となる第2の性質との少なくともいずれか一方の性質を有するパイロット信号系列を送信し、ユーザ多重法の少なくとも1つに符号分割多重を用いる場合、システムで使用可能な周波数帯域であるシステム帯域を複数の種類の帯域幅の複数の周波数ブロックに分割し、複数の周波数ブロックにそれぞれ対応した系列長を有するパイロット信号系列を用いて、複数の周波数ブロックのそれぞれのパイロット信号をシングルキャリアで生成し、生成されたパイロット信号を各ユーザに対応するパイロット信号として複数の周波数ブロックのうち任意の数の周波数ブロックを用いてマルチキャリア伝送する構成としたため、帯域の異なるユーザのパイロット信号をセル内で直交およびパイロット信号における他セルからのセル間干渉を低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0063] [図1]文献1に示されているシングルキャリア伝送方式の送信機の構成を示す図である。
- [図2]図1に示したサイクリックプレフィックス付加部におけるサイクリックプレフィックス付加の様子を示す図である。
- [図3]図1に示した送信機に対応する一般的な受信機の構成を示す図である。
- [図4]従来の移動無線システムの一構成例を示す図である。
- [図5]図4に示した移動無線システムにおいてユーザが使用する周波数ブロックおよび各ユーザが用いるパイロット信号系列の一例を示す図である。
- [図6]従来の移動無線システムの他の構成例を示す図である。
- [図7]図6に示した移動無線システムのCL内においてユーザが使用する周波数ブロックおよび各ユーザが用いるパイロット信号系列の一例を示す図である。
- [図8]本発明の無線通信装置が用いられる移動無線システムの第1の実施の形態を示す図である。
- [図9]図8に示した移動無線システムにおいて各ユーザがパイロット信号を送信する帯域とそのとき用いるCAZAC系列を示す図である。
- [図10]本発明の無線通信装置の第1の実施の形態に係るパイロット信号送信部の一

構成例を示す図である。

[図11]図10に示したパイロット信号送信部に対応するパイロット信号受信部の一構成例を示す図である。

[図12]図11に示した伝搬路推定部の一構成例を示す図である。

[図13]図12に示したIDFT部にて得られる時間領域の信号の例を示す図である。

[図14]本発明の無線通信装置が用いられる移動無線システムの第2の実施の形態を示す図である。

[図15]図14に示した移動無線システムにおいて各ユーザがパイロット信号を送信する帯域とそのとき用いるCAZAC系列を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0064] 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態)

図8は、本発明の無線通信装置が用いられる移動無線システムの第1の実施の形態を示す図である。

[0065] 図8に示すように本形態には、基地局であるBS101と、BS101が形成するサービスエリアであるCL100において、BS101との間でそれぞれ通信を行う複数の移動局であるMS102～105とが設けられている。ここで、BS101およびMS102～105は本発明の無線通信装置である。

[0066] 図9は、図8に示した移動無線システムにおいて各ユーザがパイロット信号を送信する帯域とそのとき用いるCAZAC系列を示す図である。

[0067] 図9に示すように、システムで使用可能な周波数帯域であるシステム帯域が、周波数ブロックB1,B2に分割されている。また、データ信号または制御信号をユーザごとに異なる帯域を使用してシングルキャリア伝送するものとする。このとき、それぞれのユーザは周波数ブロック帯域幅 $W1=W$, $W2=2$ に対応した系列長 $L1$, $L2$ をもつ同一CAZAC系列を用いる。

[0068] したがって、MS102はCAZAC系列長 $L1=L$ および $L1=2L$ に対応する2つの周波数ブロックB1, B2を用いて同時伝送するマルチキャリア伝送することになる。また、MS103およびMS104はCAZAC系列長 $L1=L$ に対応する帯域幅 $W1$ を使用し

たシングルキャリア伝送することになる。また、MS105はCAZAC系列長 $L2=2L$ に対応する帯域幅 $W2$ を使用したシングルキャリア伝送することになる。ここで、同一帯域で伝送する各ユーザは同一CAZAC系列をユーザ固有のサイクリックシフトした系列を用いる。

[0069] このように、パイロット信号の周波数ブロックの帯域幅を統一、つまり使用するCAZAC系列長を統一することにより、パイロット信号の送信帯域が異なるユーザ間を直交させることができる。

[0070] 図10は、本発明の無線通信装置の第1の実施の形態に係るパイロット信号送信部の一構成例を示す図である。

[0071] 本構成は図10に示すように、複数のDFT部601-1~601-nと、複数のサブキャリアマッピング部602-1~602-nと、IFFT部603と、サイクリックプレフィックス付加部604と、サイクリックシフト部605とから構成されている。

[0072] 図10に示したパイロット信号送信部は、以下のように動作する。

[0073] まず、周波数ブロックの帯域幅に対応した系列長のCAZAC系列がそれぞれDFT部601-1~601-nに挿入され、周波数領域のパイロット信号に変換される。ここで、DFT部601-1~601-nのポイント数

[0074] [数12]

$$N_{Tx_p_1} \sim N_{Tx_p_n}$$

は、それぞれのキャリアの帯域幅に対応した系列長に対応する。ここで、 $n(n=1 \sim N)$ は同時送信するキャリア数である。

[0075] そして、周波数変換されたパイロット信号がそれぞれサブキャリアマッピング部602-1~602-nに挿入され、サブキャリアマッピングが行われる。サブキャリアマッピングが行われると、サブキャリアマッピングされた周波数領域のパイロット信号に

[0076] [数13]

$$N_{FFT_p}$$

ポイントFFTをIFFT部603にて適用し、時間領域のパイロット信号に変換される。

[0077] その後、サイクリックシフト部605において、ユーザ固有のサイクリックシフトが行われ、サイクリックプレフィックス付加部604において、サイクリックプレフィックスが付加される。

[0078] 以上のように生成されたパイロット信号は、従来例と同一の処理により生成されたデータ信号に時間多重される。

[0079] 以上、説明した処理は本発明のパイロット信号伝送方法における送信側の処理である。

[0080] 図11は、図10に示したパイロット信号送信部に対応するパイロット信号受信部の一構成例を示す図である。ここでデータの受信部は、従来のもと同じの構成であるため、データ信号とパイロット信号とをマルチプレクサで分離したパイロット信号の受信部についてのみを図11に示す。

[0081] 図11に示したパイロット信号受信部は、サイクリックプレフィックス除去部701と、FFT部702と、複数のサブキャリアデマッピング部703-1～703-nと、複数の伝搬路推定部704-1～704-nとから構成されている。

[0082] 図11に示したパイロット信号受信部は、以下のように動作する。

[0083] まず、サイクリックプレフィックス除去部701において、受信された信号からサイクリックプレフィックスが除去される。そして、

[0084] [数14]

$$N_{\text{FFT}_p}$$

ポイントFFTをFFT部702にて適用することにより周波数領域の受信信号に変換される。その後、サブキャリアデマッピング部703-1～703-nにより各ユーザが使用するサブキャリアにデマッピングされる。サブキャリアデマッピングされた後、サブキャリアデマッピングされた周波数信号が伝搬路推定部704-1～704-nに挿入される。

[0085] 図12は、図11に示した伝搬路推定部704-1～704-nの一構成例を示す図である。

[0086] 図11に示した伝搬路推定部704-1~704-nは図12に示すように、パイロット乗算部801と、パイロット信号生成部802と、IDFT部803と、伝搬路フィルタ804と、DFT部805とから構成されている。

[0087] パイロット乗算部801では、サブキャリアデマッピングされた周波数領域の受信信号とパイロット信号生成部802により生成された周波数領域表現のパイロット信号との複素共役を乗算する。パイロット信号生成部802は、パイロット信号の周波数表現を記憶しているメモリや生成式を用いて計算する回路でもあってもよい。

[0088] その後、乗算された信号に周波数ブロックの帯域幅に対応した

[0089] [数15]

$$N_{Tx_p_n}$$

ポイントIDFTがIDFT部803にて行われ、時間領域の信号に変換される。

[0090] 図13は、図12に示したIDFT部803にて得られる時間領域の信号の例を示す図である。

[0091] 図10に示したサイクリックシフト部605にて、ユーザ固有のサイクリックシフトすることにより、図13に示すように各ユーザの伝搬路のインパルス応答が時間シフトした信号が得られる。

[0092] そして、得られた伝搬路のインパルス応答を各ユーザに対応した伝搬路フィルタ804に通すことにより、各ユーザに対応する伝搬路のインパルス応答が得られる。得られた各ユーザのインパルス応答に

[0093] [数16]

$$N_{Tx_p_n}$$

ポイントDFTをDFT部805にて適用することより、周波数領域の伝搬路推定値に変換され、周波数等化に用いる伝搬路の周波数応答を得ることができる。

[0094] 以上、説明した処理は本発明のパイロット信号伝送方法における受信側の処理である。

[0095] 本発明の第1の実施の形態においては、パイロット信号系列としてCAZAC系列を

送信し、ユーザ多重法として符号分割多重を用いる場合を例に挙げて説明した。この場合、システム帯域が周波数ブロックに分割され、それぞれの周波数ブロックの帯域幅に対応した系列長を有する同一のパイロット信号系列のユーザ固有のサイクリックシフトした系列を用いてシングルキャリアでパイロット信号が生成され、各ユーザに対応するパイロット信号は周波数ブロックのうち任意の n 周波数ブロックを用いる n マルチキャリア伝送するように構成されている。したがって、各ユーザの同一帯域において、同一の系列長のCAZAC系列を用いることができるため、ユーザのパイロット信号を直交させることができる。

(第2の実施の形態)

図14は、本発明の無線通信装置が用いられる移動無線システムの第2の実施の形態を示す図である。

[0096] 図14に示すように本形態には、基地局であるBS101, 301と、BS101およびBS301がそれぞれ形成するサービスエリアであるCL100およびCL300内において、BS101およびBS301との間でそれぞれ通信を行う複数の移動局であるMS102~105およびMS302~305とが設けられている。ここで、BS101, 301およびMS102~105, 302~305は本発明の無線通信装置である。

[0097] 図15は、図14に示した移動無線システムにおいて各ユーザがパイロット信号を送信する帯域とそのとき用いるCAZAC系列を示す図である。ここで、従来同様、データ信号または制御信号は、周波数の連続した周波数ブロックを用いるシングルキャリア伝送するものとする。

[0098] 第1の実施の形態においては、それぞれのユーザがパイロット信号をシングルキャリアで送信する帯域を同一のものとしたが、第2の実施の形態においては、他セルのユーザも含めて、パイロット信号をシングルキャリアで送信する帯域を同一のものとする。

[0099] したがって、図15を参照すると、CL100のMS102はCAZAC系列長 $L1=L2=L3=L$ に対応する3つのキャリア(帯域幅 $W1=W2=W3=W$)を同時伝送するマルチキャリア伝送することになる。また、MS103およびMS104はCAZAC系列長 $L1=L$ に対応する帯域幅 $W1$ を使用したシングルキャリア伝送することになる。また、M

S105はCAZAC系列長 $L2=L3=L$ に対応する2つのキャリア(帯域幅 $W2=W3=W$)を同時伝送するマルチキャリア伝送することになる。

[0100] 一方、CL300のMS302はCAZAC系列長 $L1=L2=L$ に対応する2つのキャリア(帯域幅 $W1=W2=W$)を同時伝送するマルチキャリア伝送することになる。また、MS303はCAZAC系列長 $L1=L$ に対応する帯域幅 $W1$ を使用したシングルキャリア伝送することになる。また、MS304およびMS305はCAZAC系列長 $L3=L$ に対応する帯域幅 $W3$ を使用したシングルキャリア伝送することになる。

[0101] また、パイロット信号に使用する系列は、セル内の同一帯域では同一のCAZAC系列のユーザ固有のサイクリックシフトした系列を、また、異なるセルの同一帯域では異なるCAZAC系列を用いる。CAZAC系列は同一系列長でのみ相互相関関数が小さい系列が存在するという性質をもつので、すべてのセルの同一帯域でパイロット信号の周波数ブロックの帯域幅を統一することができる。つまり、CAZAC系列の系列長を同一とすることで、セル間干渉を低減することができる。

[0102] 第2の実施の形態のパイロット信号送信部及び受信部は第1の実施の形態にて説明した図10~12と同一の構成であるので説明は省略する。

[0103] 本発明の第2の実施の形態においては、隣接するサービスエリアである隣接セルの同一帯域における周波数ブロックの分割が同一である。分割された周波数ブロックでパイロット信号を送信する異なるセル間のユーザによって、当該周波数ブロックの帯域幅に対応した系列長を有するCAZAC系列の中で異なるCAZAC系列を用いてパイロット信号がシングルキャリアで生成される。そして、各ユーザに対応するパイロット信号は周波数ブロックのうち任意の n 周波数ブロックを用いる n マルチキャリア伝送される。したがって、セル内および他セルにおいて各ユーザの同一帯域において、同一の系列長のCAZAC系列を用いることができる。そのため、セル内のユーザのパイロット信号を直交かつセル間干渉を低減させることができる。

[0104] なお、第2の実施の形態においては、セル内の異なる帯域ではセル内で同一のCAZAC系列を用いる場合について説明したが、異なるCAZAC系列を使用しても同様の効果が期待できる。

[0105] また、本発明の第2の実施の形態においては、サービスエリアであるサービスセル

が2セルの場合について説明したが、サービスセルが3セル以上の場合においても同様の効果が期待できることは言うまでもない。

[0106] また、本発明の第2の実施の形態においては、隣接するサービスセルのシステム帯域が同一の場合について説明したが、隣接するサービスセルのシステム帯域が異なる場合においても、同一帯域において周波数ブロックの分割が同一の場合であれば同様の効果が期待できる。

[0107] また、本発明の実施の形態においては、周波数ブロックの帯域幅が違う場合 ($W1 \neq W2$) について説明したが、周波数ブロックの帯域幅が同一の場合 ($W1 = W2$) においても同様の効果が期待できる。

[0108] また、本発明の実施の形態においては、システム帯域を3つの周波数ブロックに分割した場合について説明したが、周波数ブロックが2つ以上の場合においても同様の効果が期待できる。

[0109] また、本発明の実施の形態においては、パイロット信号を送信する周波数ブロックが帯域幅 W とその整数倍の帯域幅とのみで構成される場合について説明したが、帯域幅 W の整数倍でない周波数ブロックを含む場合であっても同様の効果が期待できる。

[0110] また、本発明の実施の形態においては、各ユーザのパイロット信号を周波数の連続した周波数ブロックを用いるマルチキャリア伝送する場合において説明したが、周波数が不連続である周波数ブロックを用いてマルチキャリア伝送した場合においても同様の効果が期待できる。

[0111] また、上記の説明において、BS101, 301およびMS102~105, 302~305は、上述したパイロット信号送信部およびパイロット信号受信部を有し、信号を伝送する無線通信装置として説明した。

[0112] また、第1および第2の実施の形態においては、パイロット信号系列としてCAZAC系列を使用した場合を例に挙げて説明した。位相差が0であるの自己相関のピークに対して位相差が0以外の自己相関値が所定の閾値以下となる第1の性質と、系列長が異なる系列間の相互相関値よりも系列長が等しい系列間の相互相関値の方が小さな値となる第2の性質との少なくともいずれか一方の性質を有するパイロット信号

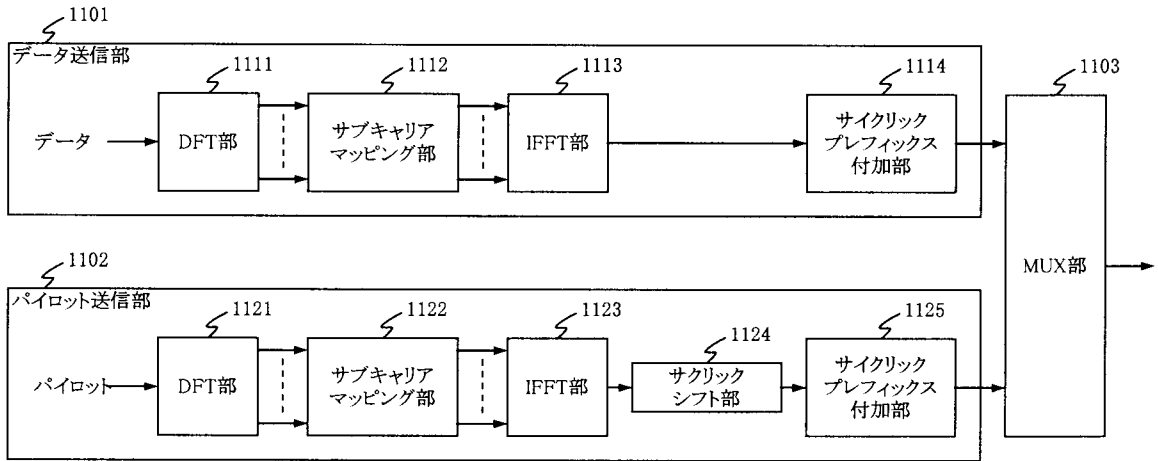
系列を使用したものであっても良い。この場合、例えば、復調するデータ信号がQPSKのような動作点が低い($E_b/N_0=0\sim 5\text{dB}$)場合、位相差が0の自己相関のピークに対して位相差が0以外の自己相関値の閾値を -20dB (10%)とすると、特性劣化はしない。ただし、復調するデータ信号が16QAMや64QAMのように動作点が高い場合、自己相関関数値の閾値をさらに低く設定する必要がある。

請求の範囲

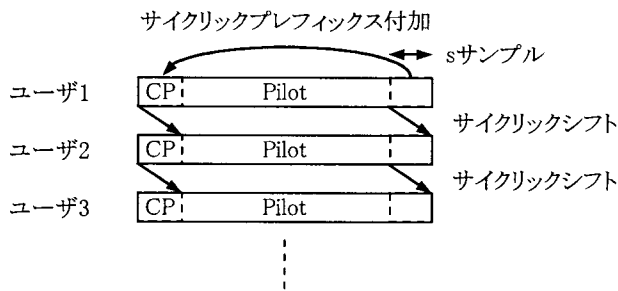
- [1] 無線通信システムにおいて、位相差が0であるの自己相関のピークに対して位相差が0以外の自己相関値が所定の閾値以下となる第1の性質と、系列長が異なる系列間の相互相関値よりも系列長が等しい系列間の相互相関値の方が小さな値となる第2の性質との少なくともいずれか一方の性質を有するパイロット信号系列を送信し、ユーザ多重法の少なくとも1つに符号分割多重を用いるパイロット信号伝送方法であつて、
- システムで使用可能な周波数帯域であるシステム帯域を複数の種類の帯域幅の複数の周波数ブロックに分割する処理と、
- 前記複数の周波数ブロックにそれぞれ対応した系列長を有する前記パイロット信号系列を用いて、前記複数の周波数ブロックのそれぞれのパイロット信号をシングルキャリアで生成する処理と、
- 生成された前記パイロット信号を各ユーザに対応するパイロット信号として前記複数の周波数ブロックのうち任意の数の周波数ブロックを用いてマルチキャリア伝送する処理とを有するパイロット信号伝送方法。
- [2] 請求項1に記載のパイロット信号伝送方法において、
- すべての隣接セルの同一帯域を複数の種類の帯域幅の複数の周波数ブロックに分割する処理と、
- 前記周波数ブロックでパイロット信号を送信する異なるセル間にて、前記複数の周波数ブロックの帯域幅にそれぞれ対応した前記系列長を有する前記パイロット信号系列の中で異なる系列を用いる処理とを有することを特徴とするパイロット信号伝送方法。
- [3] 請求項1または請求項2に記載のパイロット信号伝送方法において、
- 前記システム帯域を同一の帯域幅の複数の周波数ブロックに分割する処理を有することを特徴とするパイロット信号伝送方法。
- [4] 請求項1乃至3のいずれか1項に記載のパイロット信号伝送方法において、
- 前記パイロット信号系列としてCAZAC系列を使うことを特徴とするパイロット信号伝送方法。

- [5] 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のパイロット信号伝送方法において、データ信号または制御信号を、周波数の連続した前記周波数ブロックを用いてシングルキャリア伝送する処理を有することを特徴とするパイロット信号伝送方法。
- [6] 無線通信システムにおいて、位相差が0であるの自己相関のピークに対して位相差が0以外の自己相関値が所定の閾値以下となる第1の性質と、系列長が異なる系列間の相互相関値よりも系列長が等しい系列間の相互相関値の方が小さな値となる第2の性質との少なくともいずれか一方の性質を有するパイロット信号系列を送信し、ユーザ多重法の少なくとも1つに符号分割多重を用いて信号を伝送する無線伝送装置であって、システムで使用可能な周波数帯域であるシステム帯域を複数の種類の帯域幅に分割された複数の周波数ブロックにそれぞれ対応した系列長を有する前記パイロット信号系列を生成し、生成された前記パイロット信号系列を用いてパイロット信号をシングルキャリアで生成し、生成された前記パイロット信号を各ユーザに対応するパイロット信号を前記複数の周波数ブロックのうち任意の数の周波数ブロックを用いてマルチキャリア伝送する無線伝送装置。
- [7] 請求項6に記載の無線通信装置において、前記系列長が同一である前記パイロット信号系列を生成することを特徴とする無線通信装置。
- [8] 請求項6または請求項7に記載の無線通信装置において、前記パイロット信号系列としてCAZAC系列を生成することを特徴とする無線通信装置。
- [9] 請求項6乃至8のいずれか1項に記載の無線通信装置において、データ信号または制御信号を周波数の連続した前記周波数ブロックを用いてシングルキャリア伝送することを特徴とする無線通信装置。

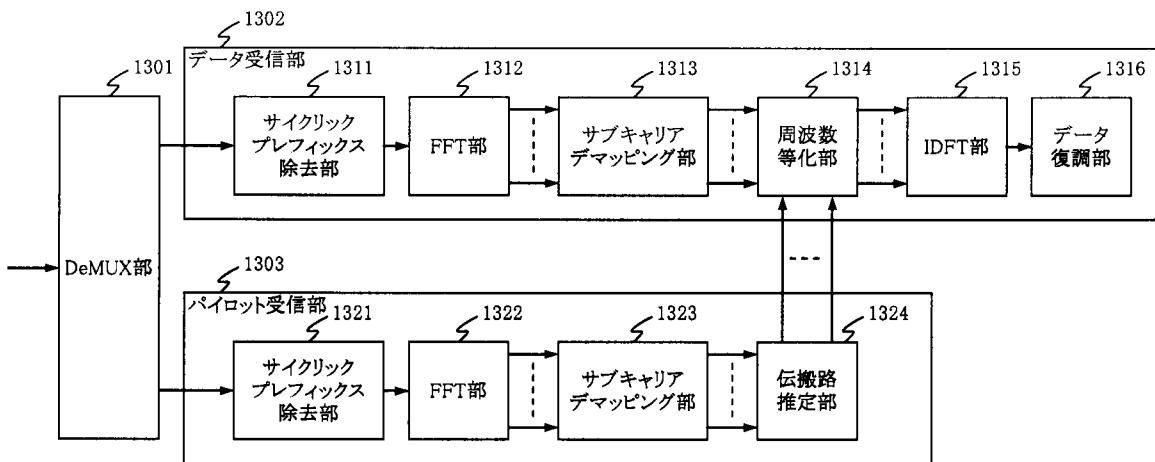
[図1]



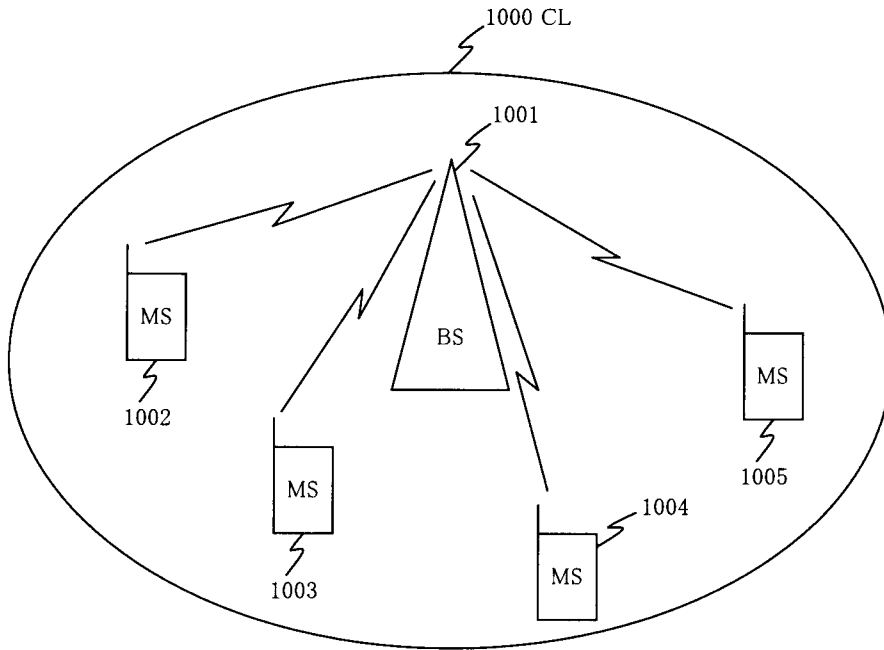
[図2]



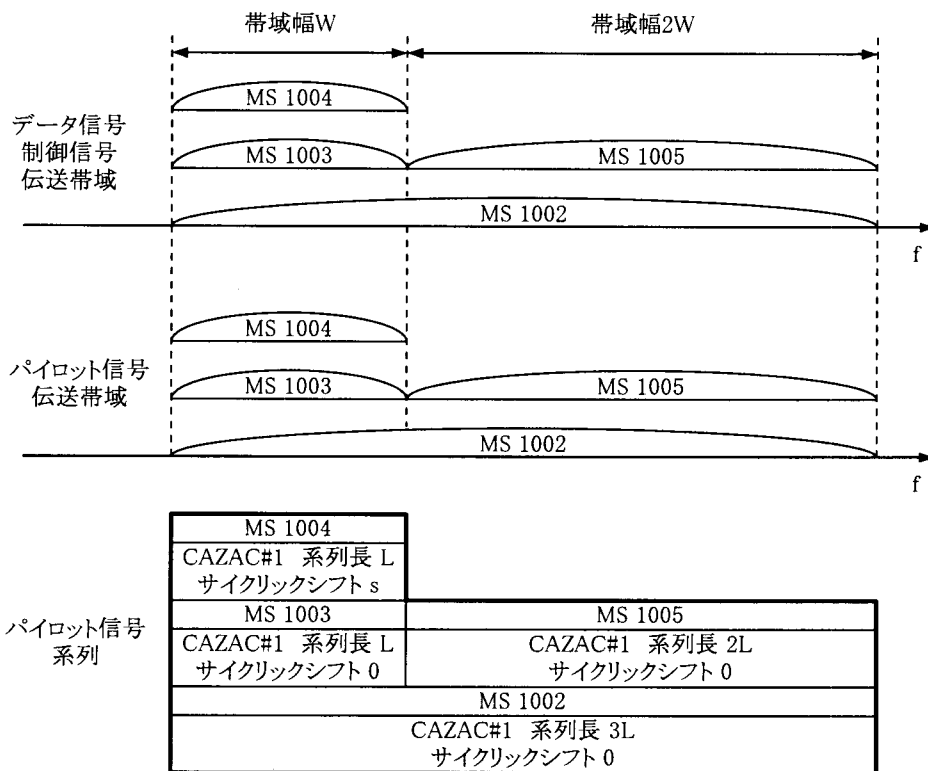
[図3]



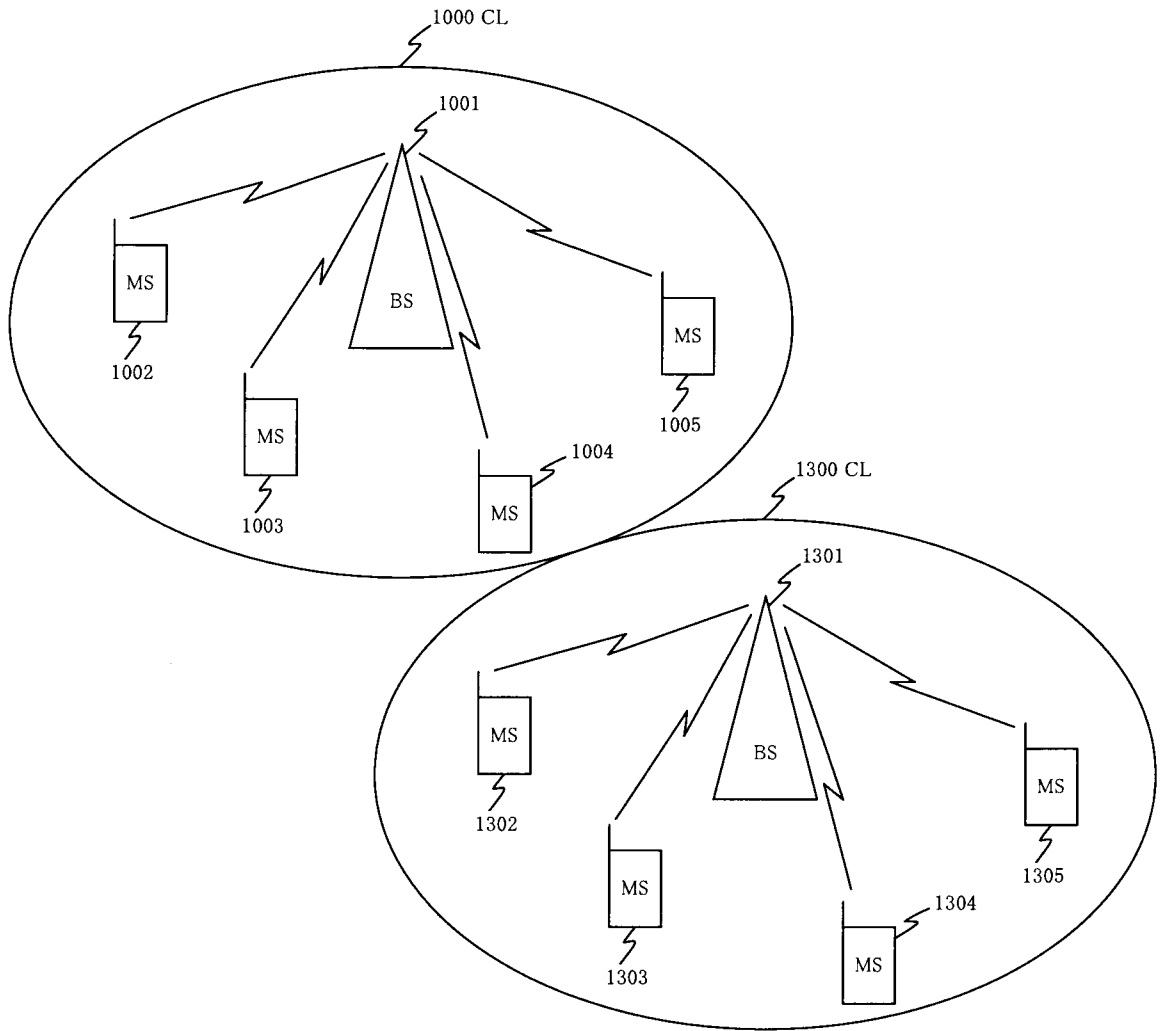
[図4]



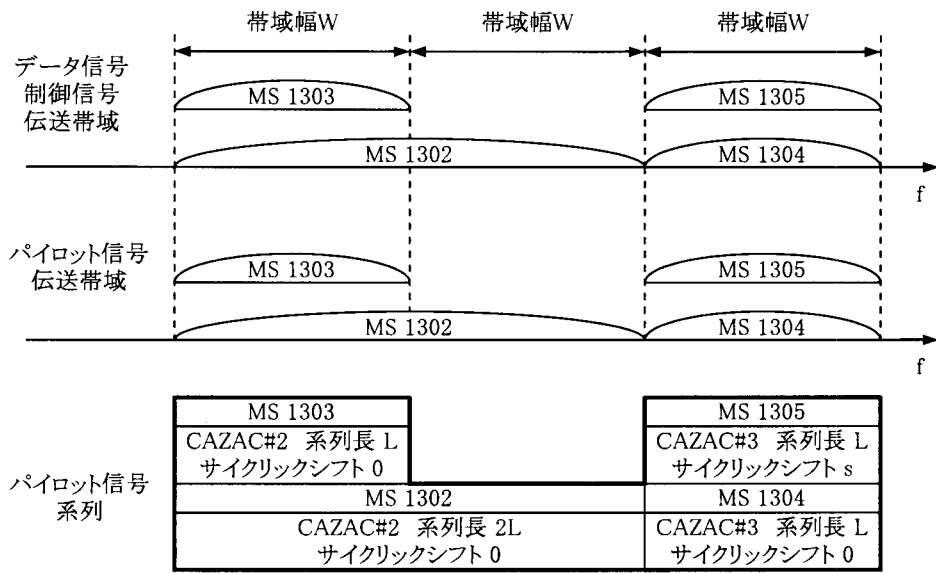
[図5]



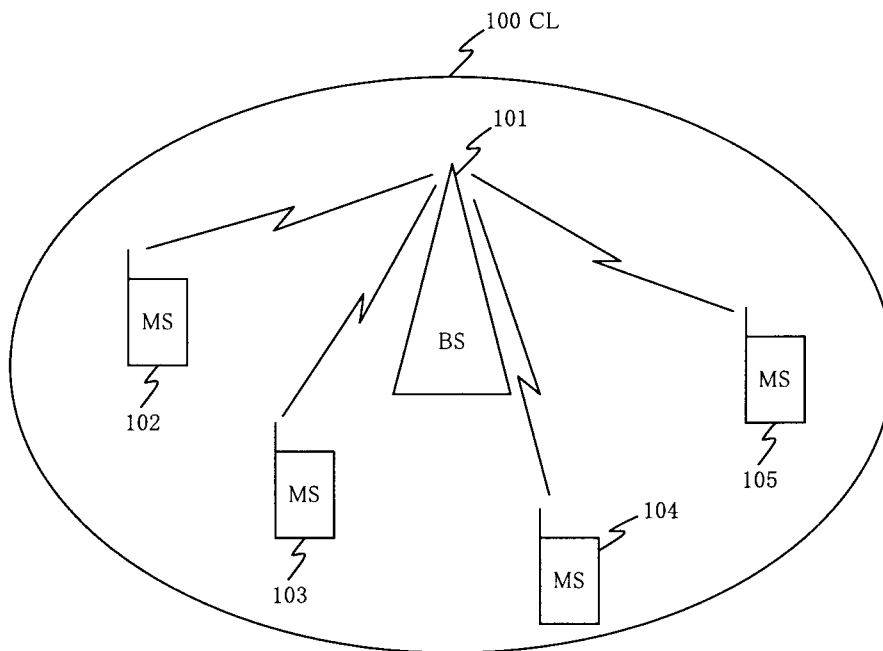
[図6]



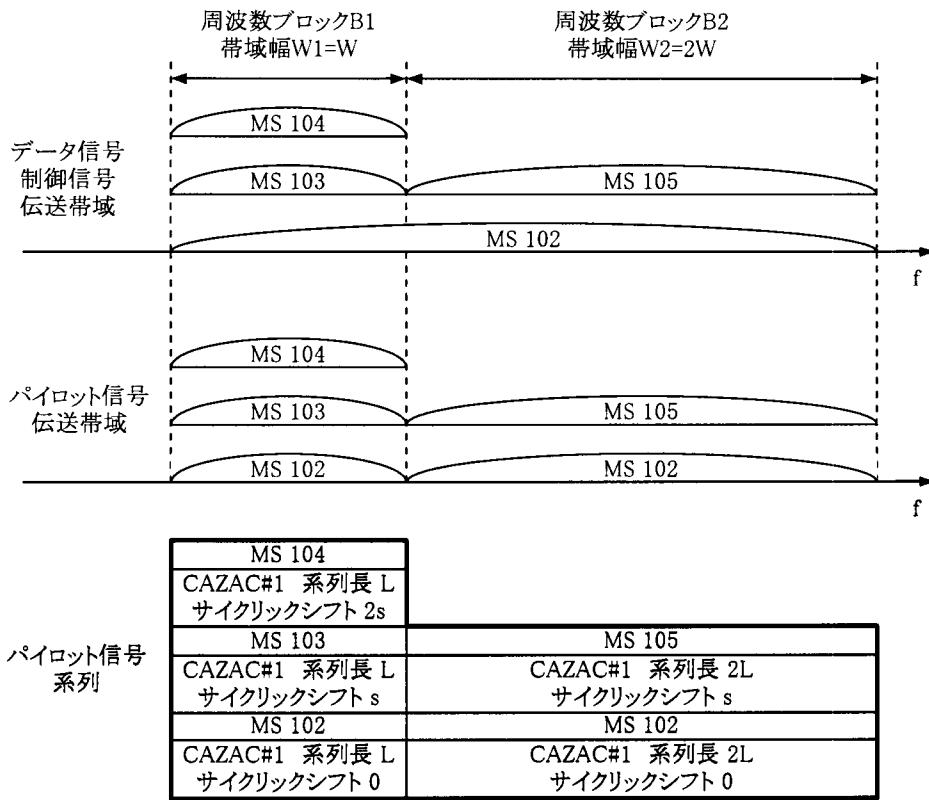
[図7]



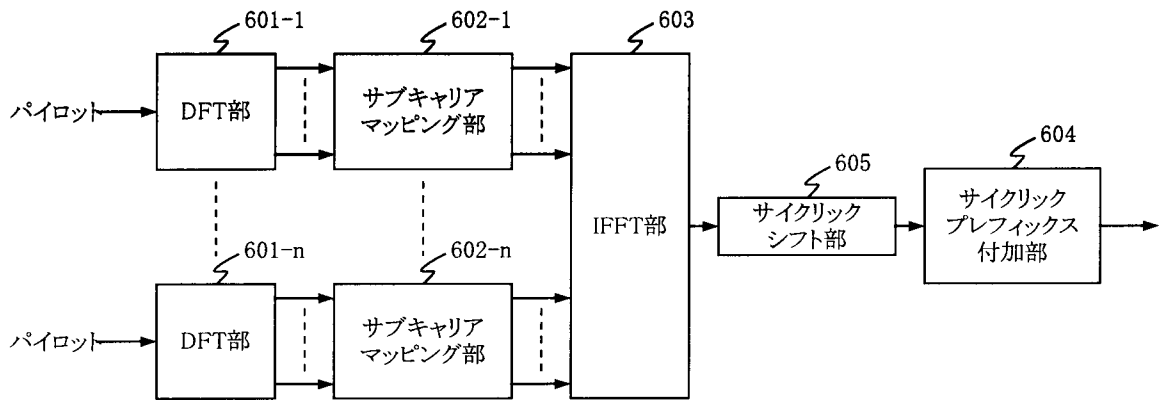
[図8]



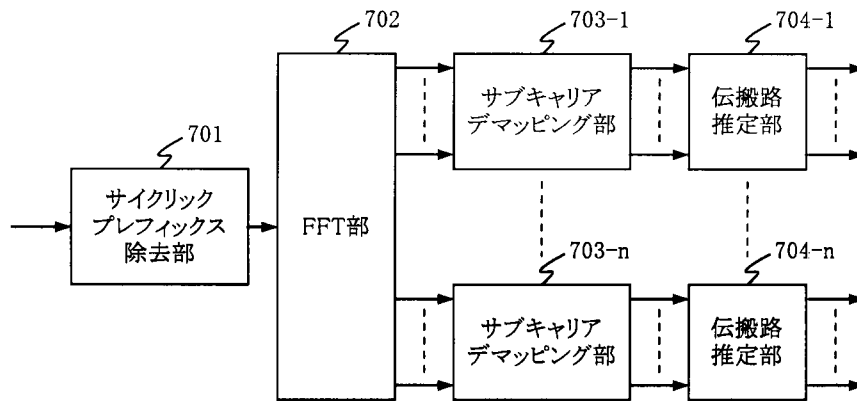
[図9]



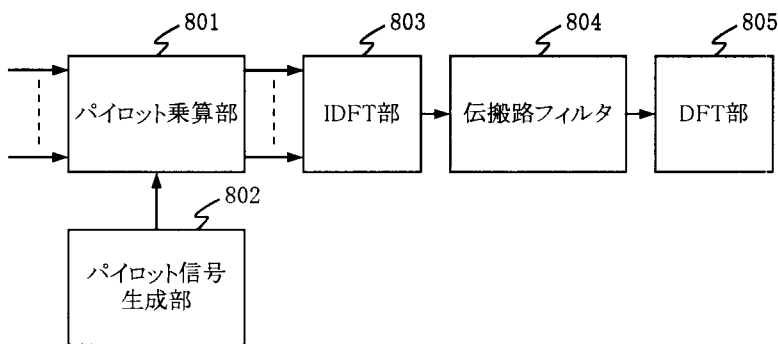
[図10]



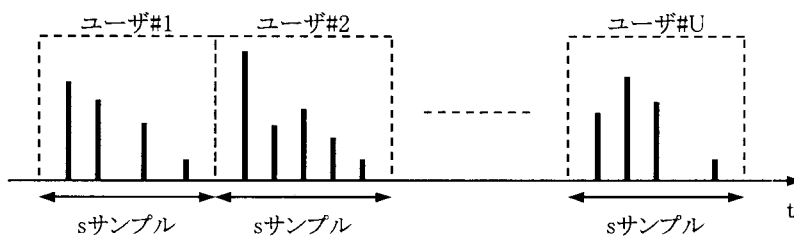
[図11]



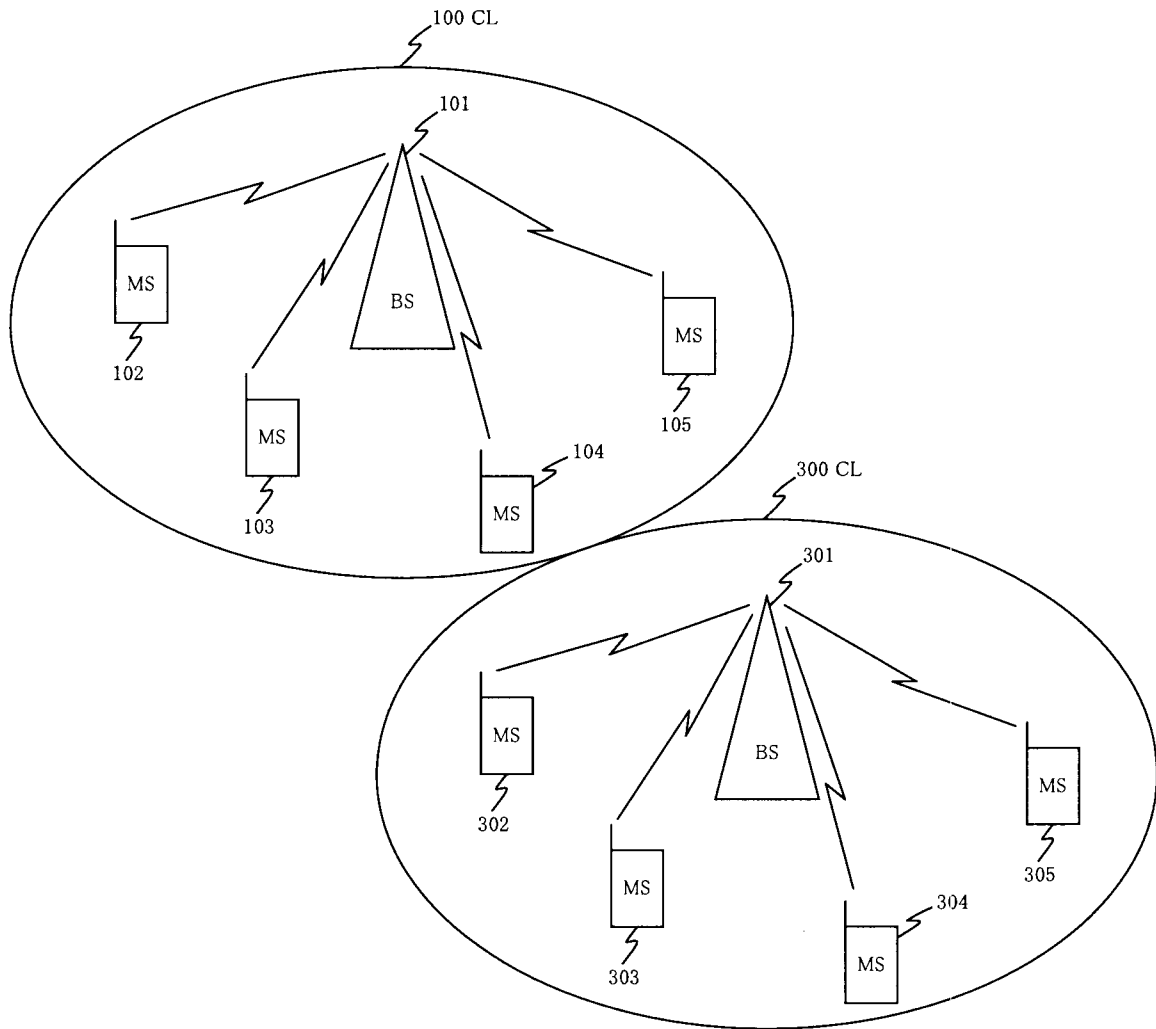
[図12]



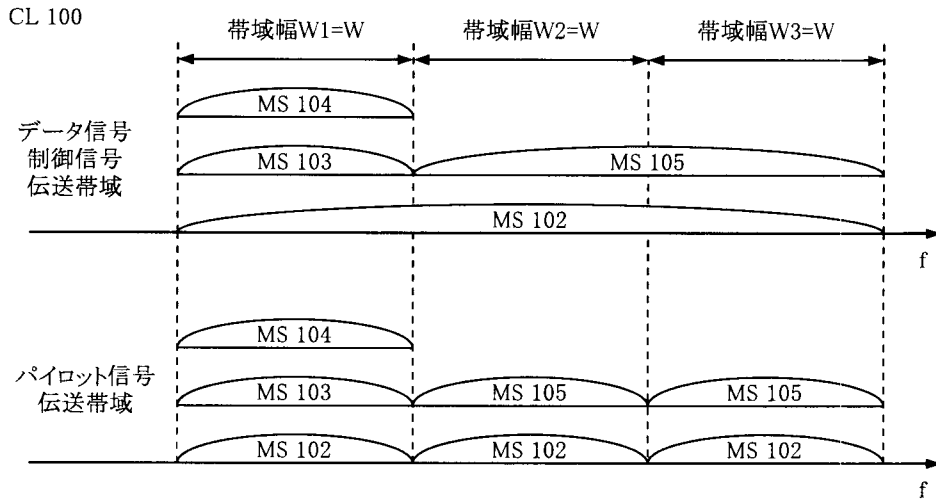
[図13]



[図14]

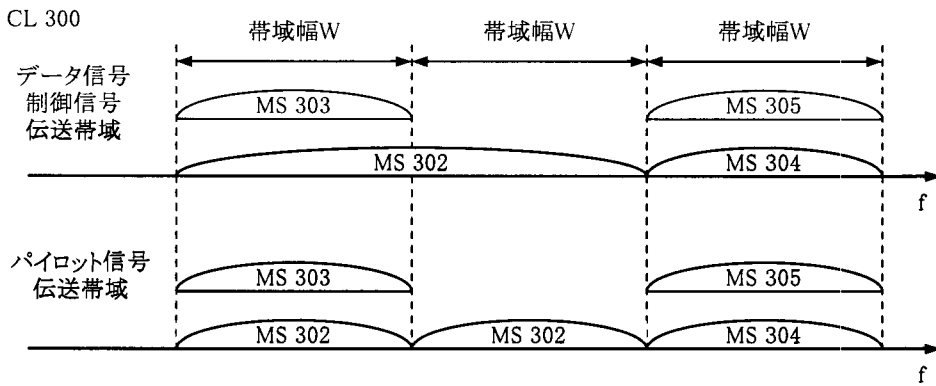


[図15]



パイロット信号系列

MS 104		
CAZAC#1 系列長 L	サイクリックシフト 2s	
MS 103	MS 105	MS 105
CAZAC#1 系列長 L	CAZAC#1 系列長 L	CAZAC#1 系列長 L
サイクリックシフト s	サイクリックシフト s	サイクリックシフト s
MS 102	MS 102	MS 102
CAZAC#1 系列長 L	CAZAC#1 系列長 L	CAZAC#1 系列長 L
サイクリックシフト 0	サイクリックシフト 0	サイクリックシフト 0



パイロット信号系列

MS 303		
CAZAC#2 系列長 L	サイクリックシフト s	
MS 302	MS 302	MS 304
CAZAC#2 系列長 L	CAZAC#2 系列長 L	CAZAC#2 系列長 L
サイクリックシフト 0	サイクリックシフト 0	サイクリックシフト 0

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/051051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04J11/00(2006.01)i, H04B1/707(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, H04B1/707

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NTT DoCoMo, Fujitsu, NEC, SHARP, "Physical Channels and Multiplexing in Evolved UTRA Uplink", 3GPP TSG RAN WG1 #42 on LTE, 2005.09.02, R1-050850, pp.1-14	1-9
A	NTT DoCoMo, Fujitsu, Mitsubishi Electric Corporation, NEC, Panasonic, SHARP, Toshiba Corporation, "Orthogonal Pilot Channel in the Same Node B in Evolved UTRA Uplink", TSG - RAN WG1 #42bis, 2005.10.14, R1-051142, pp.1-9	1-9
A	NTT DoCoMo, Fujitsu, Mitsubishi Electric, NEC, Panasonic, Sharp, "Orthogonal Pilot Channel Structure for E-UTRA Uplink", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #44bis, 2006.03.31, R1-060784, pp.1-10	1-9

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 11 April, 2007 (11.04.07)	Date of mailing of the international search report 24 April, 2007 (24.04.07)
--	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/051051

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Texas Instruments, "On Allocation of Uplink Pilot Sub-Channels in EUTRA SC-FDMA", 3GPP TSG RAN WG1 Ad Hoc on LTE, 2005.09.02, R1-050822, Figure 3	1-9
A	NTT DoCoMo, Fujitsu, NEC, SHARP, "Investigation on Pilot Channel Structure for Single-Carrier FDMA Radio Access in Evolved UTRA Uplink", 3GPP TSG RAN WG1 #42 on LTE, 2005.09.02, R1-050703, pp.1-11	1-9
A	JP 2005-328519 A (Alcatel), 24 November, 2005 (24.11.05), Full text; all drawings & EP 1594260 A1 & US 2005/0265222 A1 & CN 1694557 A & KR 2006047736 A	1-9
A	JP 2005-130491 A (Alcatel), 19 May, 2005 (19.05.05), Full text; all drawings & US 2005/0085236 A1 & EP 1526674 A1 & CN 1610333 A	1-9

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, H04B1/707(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, H04B1/707			
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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	NTT DoCoMo, Fujitsu, NEC, SHARP, "Physical Channels and Multiplexing in Evolved UTRA Uplink", 3GPP TSG RAN WG1 #42 on LTE, 2005.09.02, R1-050850, pp.1-14	1-9	
A	NTT DoCoMo, Fujitsu, Mitsubishi Electric Corporation, NEC, Panasonic, SHARP, Toshiba Corporation, "Orthogonal Pilot Channel in the Same Node B in Evolved UTRA Uplink", TSG - RAN WG1 #42bis, 2005.10.14, R1-051142, pp.1-9	1-9	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 11.04.2007		国際調査報告の発送日 24.04.2007	
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	5K 9647
		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	NTT DoCoMo, Fujitsu, Mitsubishi Electric, NEC, Panasonic, Sharp, “Orthogonal Pilot Channel Structure for E-UTRA Uplink”, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #44bis, 2006.03.31, R1-060784, pp.1-10	1-9
A	Texas Instruments, “On Allocation of Uplink Pilot Sub-Channels in EUTRA SC-FDMA”, 3GPP TSG RAN WG1 Ad Hoc on LTE, 2005.09.02, R1-050822, Figure 3	1-9
A	NTT DoCoMo, Fujitsu, NEC, SHARP, “Investigation on Pilot Channel Structure for Single-Carrier FDMA Radio Access in Evolved UTRA Uplink”, 3GPP TSG RAN WG1 #42 on LTE, 2005.09.02, R1-050703, pp.1-11	1-9
A	JP 2005-328519 A (アルカテル) 2005.11.24, 全文, 全図 & EP 1594260 A1 & US 2005/0265222 A1 & CN 1694557 A & KR 2006047736 A	1-9
A	JP 2005-130491 A (アルカテル) 2005.05.19, 全文, 全図 & US 2005/0085236 A1 & EP 1526674 A1 & CN 1610333 A	1-9