

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年7月17日 (17.07.2008)

PCT

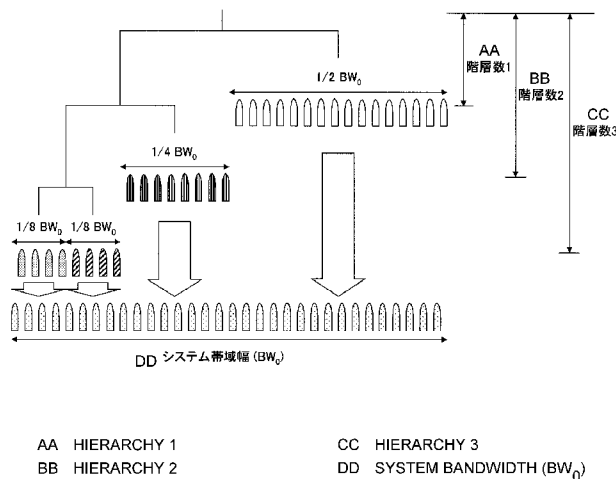
(10) 国際公開番号
WO 2008/084721 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 11/00 (2006.01) H04J 1/00 (2006.01)
H04L 27/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/075175
- (22) 国際出願日: 2007年12月27日 (27.12.2007)
- (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2007-001854 2007年1月9日 (09.01.2007) 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1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): 大藤 義顕 (OFUJI, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目1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1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1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3階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING TRANSMISSION OF SIGNAL FOR MEASURING QUALITY OF BASE STATION, USER TERMINAL, AND RECEPTION CHANNEL

(54) 発明の名称: 基地局及びユーザ端末並びに受信チャネル品質測定用信号の送信制御方法



(57) Abstract: In a radio communication system, a reception channel quality measurement signal transmitted from each user terminal is multiplexed by a distribution type FDMA which allocates a distribution type frequency block formed by frequency sub-carriers discretely distributed in a system bandwidth. The system bandwidth has a binary tree structure. Each division band is divided into two. A base station of the radio communication system includes: means for deciding a transmission bandwidth of a reception channel quality measurement signal for allocation to each user terminal according to a path loss between the local station and the user terminal, which loss has been reported by each user terminal; means for allocating a division band corresponding to the decided transmission bandwidth among the division bandwidths and deciding the transmission frequency; and means for reporting the transmission bandwidth and the transmission frequency.

(57) 要約: システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャネル品質測定用信号が多重され、システム帯域幅は2分木構造が適用され、各分割帯域が2分される無線通信システムの基地局に、各ユーザ端末により通知された、自基地局との間のパスロスに基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定する手段と、分割帯域のう

[続葉有]

WO 2008/084721 A1



(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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

基地局及びユーザ端末並びに受信チャネル品質測定用信号の送信制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、LTE(Long Term Evolution)システムに関し、特に基地局及びユーザ端末並びに受信チャネル品質測定用信号の送信制御方法に関する。

背景技術

[0002] W-CDMAやHSDPAの後継となる通信方式、すなわちLTE(Long Term Evolution)(別名:Evolved UTRA and UTRAN, 或いは, Super 3G)が、W-CDMAの標準化団体3GPPにより検討され、無線アクセス方式として、下りリンクについてはOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、上りリンクについてはSC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)が検討されている(例えば、非特許文献1参照)。

[0003] OFDMは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各周波数帯上にデータを載せて伝送を行う方式であり、サブキャリアを周波数上に、一部重なりあいながらも互いに干渉することなく密に並べることで、高速伝送を実現し、周波数の利用効率を上げることができる。

[0004] SC-FDMAは、周波数帯域を分割し、複数の端末間で異なる周波数帯域を用いて伝送することで、端末間の干渉を低減することができる伝送方式である。SC-FDMAでは、送信電力の変動が小さくなる特徴を持つことから、端末の低消費電力化及び広いカバレッジを実現できる。

[0005] 周波数選択性フェージングによる周波数領域の伝搬路変動を利用する周波数スケジューリング法においては、より良好な受信状態の帯域を用いてデータの伝送を行うために、ユーザ端末は広帯域の受信チャネル品質測定用信号を送信する必要がある。すなわち、E-UTRAの上りリンクでは、受信チャネルの周波数選択性を考慮したデータチャネルの送信帯域の割当てが適用されるため、ユーザ端末(UE)は、上りリンクの受信チャネル品質を測定するためのパイロット信号(受信チャネル品質測定

用信号)を広帯域で送信する必要がある。

[0006] しかしながら、基地局から離れた場所にいるUEは、広帯域の受信チャネル品質測定用信号を送信する場合、送信電力が制限される。このため、基地局における受信チャネル品質測定用信号の受信電力が小さくなるため、受信チャネル品質の測定精度が劣化する。

[0007] そこで、UEと基地局間の距離に応じて、受信チャネル品質測定用信号の送信帯域幅を適応的に制御する方法が提案されている。また、異なる帯域幅の受信チャネル品質測定用信号の多重方法として、以下の2つの方法が提案されている。

[0008] Distributed FDMAにより多重する方法(図1)

同一帯域幅の受信チャネル品質測定用信号をグループ化し、Localized FDMAにより多重する方法(図2)

同一帯域幅の受信チャネル品質測定用信号は、どちらの方法の場合にもCDMAにより多重される。

非特許文献1:3GPP TR 25.814 (V7.0.0), "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA," June 2006

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上述した背景技術には以下の問題がある。

[0010] 狭帯域の受信チャネル品質測定用信号の送信帯域の割り当て方によっては、異なる帯域幅の受信チャネル品質測定用信号の送信帯域の割り当てが不可能となってしまう問題がある。例えば、図3に示すように、所定のシステム帯域幅に対して、該システム帯域幅よりも狭い狭帯域が受信チャネル品質測定用信号の送信帯域として割り当てられる場合について説明する。図3では、UE1、UE2及びUE3に対して、受信チャネル品質測定用信号の送信帯域として、システム帯域幅の $1/8$ 、 $1/8$ 及び $1/2$ の帯域がそれぞれ割り当てられる。この場合、例えば、UE1及びUE2に対して、システム帯域幅の $1/2$ 帯域以上離れた帯域がそれぞれ割り当てられる場合、UE3に対しては送信帯域を割り当てることが不可能になる。

[0011] この問題を回避するには、予め受信チャネル品質測定用信号のサブキャリア間隔

を広げなければならない。このようにした場合、図4に示すように、多重する帯域幅の種類が増加するにしたがって、サブキャリア間隔が広がる。

[0012] しかし、サブキャリア間隔を大きくすると、帯域あたりの送信電力密度、基地局側では、受信信号の電力密度が小さくなるため、受信チャネル状態の測定精度が劣化する。また、各ユーザの送信する受信チャネル品質測定用信号を分離するために乗算する符号系列数が減少する。

[0013] そこで本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、受信チャネル品質測定用信号の送信帯域を効率的に割り当てることができる基地局及びユーザ端末並びに受信チャネル品質測定用信号の送信制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 上記課題を解決するため、本発明の基地局は、
システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャネル品質測定用信号が多重され、
前記システム帯域幅は2分木構造が適用され、各分割帯域は2分され、
各ユーザ端末により通知された、自基地局との間のパスロスに基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定する送信帯域幅決定手段；
前記分割帯域のうち、決定された送信帯域幅に対応する分割帯域を割り当て、送信周波数を決定する送信周波数決定手段；
前記送信帯域幅及び前記送信周波数を、各ユーザ端末に通知する送信方式通知手段；
を備えることを特徴の1つとする。

[0015] このように構成することにより、システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャネル品質測定用信号が多重されるシステムにおいて、システム帯域幅に対して2分木構造が適用され、分割された各分割帯域を、送信帯域として割り当てることができる。

[0016] 本発明のユーザ端末は、

システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャンネル品質測定用信号が多重され、

前記システム帯域幅は2分木構造が適用され、各分割帯域は2分され、

各ユーザ端末により通知された基地局との間のパスロスに基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅が決定され、前記分割帯域のうち、決定された送信帯域幅に対応する分割帯域が割り当てられることにより、送信周波数が決定され、

基地局により通知された前記送信帯域幅及び前記送信周波数に基づいて、受信チャンネル品質測定用信号の信号系列をサブキャリアにマッピングするデータマッピング手段；

を備えることを特徴の1つとする。

[0017] このように構成することにより、システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャンネル品質測定用信号が多重されるシステムにおいて、システム帯域幅に対して2分木構造が適用され、分割された各分割帯域のうち、送信帯域として割り当てられ帯域を用いて受信チャンネル品質測定用信号を送信することができる。

[0018] 本発明の受信チャンネル品質測定用信号の送信制御方法は、

システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャンネル品質測定用信号が多重され、

前記システム帯域幅は2分木構造が適用され、各分割帯域は2分され、

各ユーザ端末により通知される該ユーザ装置と自基地局との間のパスロスを受信する受信ステップ；

自基地局との間のパスロスに基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定する送信帯域幅決定ステップ；

前記分割帯域のうち、決定された送信帯域幅に対応する分割帯域を割り当て、送信周波数を決定する送信周波数決定ステップ；

前記送信帯域幅及び前記送信周波数を、各ユーザ端末に通知する送信方式通知ステップ；

を有することを特徴の1つとする。

[0019] このようにすることにより、システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャンネル品質測定用信号が多重されるシステムにおいて、システム帯域幅に対して2分木構造が適用され、分割された各分割帯域を、送信帯域として割り当てることができる。

発明の効果

[0020] 本発明の実施例によれば、受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域を効率的に割り当てることのできる基地局及びユーザ端末並びに受信チャンネル品質測定用信号の送信制御方法を実現できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]異なる帯域幅の受信チャンネル品質測定用信号の多重方法を示す説明図である。

。

[図2]異なる帯域幅の受信チャンネル品質測定用信号の多重方法を示す説明図である。

。

[図3]受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域の割り当てにおける問題点を示す説明図である。

[図4]受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域の割り当てにおける問題点を示す説明図である。

[図5]本発明の一実施例に係る基地局を示す部分ブロック図である。

[図6]本発明の一実施例に係る受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域の割り当て方法を示す説明図である。

[図7]本発明の一実施例に係る受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域の割り当て方法を示す説明図である。

[図8]本発明の一実施例に係る受信チャネル品質測定用信号の送信帯域の割り当て方法を示す説明図である。

[図9]本発明の一実施例に係るユーザ端末を示す部分ブロック図である。

[図10]本発明の一実施例に係る無線通信システムの動作を示すフロー図である。

符号の説明

- [0022] 100 基地局
- 102 送信帯域幅決定部
- 104 送信周波数決定部
- 106 送信周波数管理部
- 108 符号割り当て部
- 110 符号管理部
- 112 送信帯域幅制御部
- 200 ユーザ端末
- 202 送信信号系列生成部
- 204 離散フーリエ変換(DFT: Discrete Fourier transform)部
- 206 データマッピング部
- 208 逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)部

発明を実施するための最良の形態

[0023] 次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を用い、繰り返しの説明は省略する。

[0024] 本発明の実施例に係る無線通信システムについて説明する。

[0025] 本実施例に係る無線通信システムは、LTE(Long Term Evolution)(別名: Evolved UTRA and UTRAN, 或いは, Super 3G)が適用される。

[0026] 上述したように、無線アクセス方式として、例えば、下りリンクについてはOFDM、上りリンクについてはSC-FDMAが適用される。OFDMは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各周波数帯上にデータを載せて伝送を行う方式であり、SC-FDMAは、周波数帯域を分割し、複数の端末間で異なる周波

数帯域を用いて伝送することで、端末間の干渉を低減することができる伝送方式である。

[0027] 次に、本実施例に係る基地局100について、図5を参照して説明する。

[0028] 基地局100は送信装置を備え、送信装置は、ユーザ端末200より通知されるパスロス、最大送信電力値が入力される送信帯域幅決定部102と、送信帯域幅決定部102の出力信号が入力される送信周波数決定部104と、送信周波数決定部104と接続された送信周波数管理部106と、送信周波数決定部104の出力信号が入力される符号割り当て部108と、符号割り当て部108と接続された符号管理部110と、送信帯域幅決定部102、送信周波数管理部106及び符号管理部110と接続された送信帯域幅制御部112とを備える。

[0029] 本実施例においては、システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMA (Distributed FDMA) により、各ユーザ端末が送信する受信チャンネル品質測定用信号は多重される。

[0030] 送信帯域幅決定部102は、ユーザ端末200が送信する受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定する。例えば、受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅は、自基地局100とユーザ端末200との距離に応じて決定される。

[0031] 例えば、送信帯域幅決定部102は、自基地局100の近傍に位置するユーザに対して広帯域の送信帯域幅を割り当てると決定する。また、送信帯域幅決定部102は、自基地局100の近傍に位置するユーザ以外のユーザに対して、自基地局100の近傍に位置するユーザに対して割り当てる帯域よりも狭い狭帯域の送信帯域幅を割り当てると決定する。具体的には、送信帯域幅決定部102は、ユーザ端末200より通知されるパスロス及び／又は最大送信電力値に基づいて、受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定する。

[0032] ユーザ端末200が、広い帯域で受信チャンネル品質測定用信号を送信した場合、単位帯域当たりの送信電力は小さくなる。したがって、基地局100においては受信される受信チャンネル品質測定用信号の受信レベルが低くなり、測定精度が悪くなる。この場合、基地局100において、受信チャンネル品質測定用信号の受信レベルが悪くないユーザ端末を選択するようにした場合、広い帯域で送信できるユーザ端末が限定さ

れる。

- [0033] そこで、例えば、送信電力に余裕のあるユーザ端末に対しては、周波数領域で間隔を空けて、すなわち広帯域で、受信チャンネル品質測定用信号を送信させる。この場合、送信帯域幅決定部102は、通知されたパスロスに基づいて、予め規定した受信品質となるような送信電力を推定し、最大送信電力値と該推定値との差が所定の閾値以上であるユーザ端末に対して、受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定する。例えば、予め決定された所定の送信帯域、例えばシステム帯域幅(BW_0)に対して、 $BW_0 / 2^n$ (n は、 $n > 0$ の整数)の帯域が割り当てられる。
- [0034] 送信周波数決定部104は、受信チャンネル品質測定用信号の送信周波数を決定する。例えば、送信周波数決定部104は、送信帯域幅決定部102により決定された送信帯域幅に基づいて、受信チャンネル品質測定用信号の送信周波数を決定する。例えば、後述する送信周波数管理部106に記録された周波数帯域の割り当て状況を参照し、受信チャンネル品質測定用信号の送信周波数を決定する。
- [0035] 本実施例に係る基地局装置100では、送信帯域幅決定部102により決定された異なる帯域幅の受信品質測定用信号に対して、直交可変拡散率符号(OVSF: orthogonal variable spreading factor code)割り当て的に送信帯域を割り当てる。このように送信帯域を割り当てることにより、受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域を、システム帯域幅に対する隙間を低減し、効率的に割り当てることができる。また、受信チャンネル品質測定用信号のサブキャリア間隔を低減でき、受信チャンネル状態の測定精度を高く保つことができると共に、各ユーザの送信する受信チャンネル品質測定用信号を分離するために乗算する符号系列数の減少を抑えることができる。
- [0036] 例えば、図6に示すように、システム帯域幅(BW_0)を、木構造を適用し複数に分割する。具体的には、2分木構造を適用し、システム帯域幅を2分岐し、さらに2分岐された帯域幅のうち少なくとも一方を2分岐する。すなわち、各分割された帯域(分割帯域)の少なくとも一方は2分される。以上が繰り返される。2分木とは、それぞれの節から分岐する枝が2本以下である木をいう。したがって、階層数が n (n は、 $n > 0$ の整数)である場合、全分割帯域が2分される場合にはシステム帯域幅(BW_0)は $BW_0 / 2^n$ に分割される。この場合、所定の部分木から階層数を増加させる。図6には、左部分木

から階層数を増加させる場合を示す。

- [0037] 受信チャンネル品質測定用信号の送信周波数は、送信帯域幅決定部102により決定された受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅に基づいて、同様の帯域幅が割り当てられたユーザ端末に対しては同様の階層数に対応する帯域が割り当てられる。例えば、図6に示すように、送信帯域幅決定部102により $BW_0/8$ の帯域が割り当てられたユーザ端末に対しては階層数が3に対応する帯域が割り当てられる。
- [0038] 図6は一例であり、決定された送信帯域幅に応じて適宜階層数を増加させるようにしてもよいし、階層数を増加させる場合に右部分木から増加させるようにしてもよい。
- [0039] ユーザ端末200は、割り当てられた帯域を使用して受信チャンネル品質測定用信号を送信する。基地局100は、受信チャンネル品質測定用信号の受信状態に基づいて周波数スケジューリングを実行し、各ユーザ端末の送信する受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域の範囲内で、データチャンネルの送信用の帯域を割り当てる。
- [0040] 送信周波数管理部106は、送信周波数決定部104により割り当てられた周波数帯域の割り当て状況を管理する。例えば、送信周波数管理部106には、送信帯域幅制御部112により決定された受信チャンネル品質測定用信号の帯域幅の組み合わせが入力される。送信周波数管理部106は、入力された組み合わせにおいて、現在の各帯域における使用状況、各ユーザが使用している帯域を管理する。
- [0041] 符号割り当て部108は、受信チャンネル品質測定用信号の符号を決定する。例えば、符号割り当て部108は、受信チャンネル品質測定用信号を送信する各ユーザ端末を、周波数軸上で直交させるように符号を割り当てる。また、符号割り当て部108は、各ユーザ端末200へ、受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅、送信周波数及び符号を通知する。
- [0042] 符号管理部110は、受信チャンネル品質測定用信号用に対する符号の割り当て状況を管理する。すなわち、符号管理部110は、符号の使用状況を管理する。
- [0043] 送信帯域幅制御部112は、各ユーザ端末200と自基地局100とのパスロスの分布に応じて、割り当てる受信チャンネル品質測定用信号の帯域幅の組み合わせを選択する。選択した組み合わせは、送信周波数管理部106に入力される。本実施例においては、2種類の受信チャンネル品質測定用信号の帯域幅の組み合わせが用意され

る。2種類の受信チャネル品質測定用信号の帯域幅の組み合わせのうち、一方はパソスの大きなユーザ端末が少ない場合に使用され、他方はパソスの大きなユーザ端末が多い場合に使用される。

[0044] パソスの大きなユーザ端末が少ない場合、すなわち予め決定される所定のパソロス以上となるユーザ端末が、予め決定される所定数未満である場合に使用される組み合わせは、図7に示すように、広帯域の受信チャネル品質測定用信号の送信帯域を割り当てることができる組み合わせが用いられる。図7には、階層数が1、2及び3に対応する送信帯域が示される。このような組み合わせを使用することにより、パソスの小さなユーザには $BW_0/2$ となる広帯域を割り当てることができ、パソスの大きなユーザには $BW_0/8$ となる狭帯域を割り当てることができる。

[0045] パソスの大きなユーザ端末が多い場合、すなわち予め決定される所定のパソロス以上となるユーザ端末が、予め決定される所定数以上である場合に使用される組み合わせは、図8に示すように、狭帯域の受信チャネル品質測定用信号の送信帯域を割り当てることができる組み合わせが用いられる。図8には、階層数が2及び3に対応する送信帯域が示される。このような組み合わせを使用することにより、パソスの大きなユーザには $BW_0/4$ となる狭帯域を割り当てることができ、パソスのさらに大きなユーザには $BW_0/8$ となる狭帯域を割り当てることができる。

[0046] 図7及び図8は一例であり適宜変更可能である。

[0047] 次に、本実施例に係るユーザ端末200について、図9を参照して説明する。

[0048] ユーザ端末200は受信装置を備え、受信装置は、基地局100により通知される受信チャネル品質測定用信号の符号を示す情報が入力される送信信号系列生成部202と、送信信号系列生成部202の出力信号が入力される離散フーリエ変換(DFT: Discrete Fourier transform)部204と、DFT部204の出力信号と、基地局100により通知される送信帯域幅を示す情報及び送信周波数を示す情報が入力されるデータマッピング部206と、データマッピング部206の出力信号が入力される逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)部208とを備える。

[0049] 送信信号系列生成部202は、通知された受信チャネル品質測定用信号の符号に基づき、受信チャネル品質測定用信号の信号系列を生成し、DFT部204に入力す

る。

- [0050] DFT部204は、入力された受信チャネル品質測定用信号の信号系列に対して、離散的フーリエ変換処理を行い、信号系列を生成し、データマッピング部206に入力する。例えば、DFT部204は、時間領域の波形を周波数領域の波形に変換する。
- [0051] データマッピング部206は、通知された送信帯域幅及び送信周波数に基づき、生成した信号系列をサブキャリアにマッピングし、IFFT部208に入力する。
- [0052] 例えば、データマッピング部206は、通知された送信帯域幅及び送信周波数に基づき、システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックにマッピングする。
- [0053] IFFT部208は、サブキャリアにマッピングされた信号系列に対し、逆フーリエ変換処理を行い、送信する。
- [0054] 次に、本実施例に係る無線通信システムの動作について、図10を参照して説明する。
- [0055] 各ユーザ端末200は、基地局100が常に送信している下りパイロット信号を用いて、その送信電力を測定することにより、ユーザ端末200と基地局100との間のパスロス測定し、自ユーザ端末200の最大送信電力値と共に、基地局100に通知する(ステップS1002)。また、各ユーザ端末200は、受信チャネル品質測定用信号の現在の送信電力と、自ユーザ端末200の最大送信電力とのマージン、例えば差を通知するようにしてもよい。
- [0056] 次に、基地局100は、各ユーザ端末200から通知されたユーザ端末200と基地局100との間のパスロス及びユーザ端末200の最大送信電力値に基づいて、受信チャネル品質測定用信号の送信帯域幅の組み合わせを決定する(ステップS1004)。基地局100は、セル(セクタ)配下のユーザ端末200のパスロス分布に応じて受信チャネル品質測定用信号の帯域幅の組み合わせを制御する。例えば、パスロスの大きなユーザ端末が少ない場合は、図7を参照して説明したように、広帯域の受信チャネル品質測定用信号が多く取れる(割り当てることができる)組み合わせを選択し、パスロスの大きなユーザ端末が多い場合は、図8を参照して説明したように、狭帯域の受信チャネル品質測定用信号が多く取れる(割り当てることができる)組み合わせを選択

する。

- [0057] 次に、基地局100は、ユーザ端末200から通知された、自ユーザ端末200と基地局100との間のパスロス及びユーザ端末200の最大送信電力値より、各ユーザ端末の受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定する(ステップS1006)。
- [0058] 次に、基地局100は、ユーザ端末200の受信チャンネル品質測定用信号の送信周波数及び符号を決定する(ステップS1008)。基地局100は、ある所定の周期で受信チャンネル品質測定用信号の送信周波数帯域、送信周波数及び符号を決定する。基地局100は、受信チャンネル品質測定用信号を送信させる場合、周波数軸上で、各ユーザ端末200を直交させように符号を割り当てる。
- [0059] 次に、基地局100からユーザ端末200に、受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅、送信周波数及び符号を通知する(ステップS1010)。
- [0060] 次に、ユーザ端末100は、基地局100から通知された送信帯域幅、送信周波数及び符号を用いて受信チャンネル品質測定用信号を送信する(ステップS1012)。
- [0061] 次に、基地局100は、各ユーザ端末200の受信チャンネル品質測定用信号の受信状態に基づいて、スケジューリングを実行し、各ユーザ端末が受信チャンネル品質測定用信号を送信している帯域の範囲で、データチャンネルの送信用の帯域を割り当てる(ステップS1014)。
- [0062] 本実施例によれば、帯域あたりの電力密度を高く保ちつつ、(周波数領域で)広範囲の伝搬路状態を測定することが可能となる。その結果、周波数スケジューリングを適用することにより、より伝搬路状態のよい帯域を用いて、データチャンネルを送信することが可能となる。
- [0063] また、受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域を隙間なく、効率的に割り当てることができる。また、受信チャンネル品質測定用信号のサブキャリア間隔を低減でき、受信チャンネル状態の測定精度を高く保つことができると共に、コード系列数の減少を抑えることができる。
- [0064] 本発明は上記の実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

- [0065] すなわち、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。
- [0066] 説明の便宜上、本発明を幾つかの実施例に分けて説明したが、各実施例の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の実施例が必要に応じて使用されてよい。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明したが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてよい。
- [0067] 以上、本発明は特定の実施例を参照しながら説明されてきたが、各実施例は単なる例示に過ぎず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。説明の便宜上、本発明の実施例に係る装置は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明は上記実施例に限定されず、本発明の精神から逸脱することなく、様々な変形例、修正例、代替例、置換例等が包含される。
- [0068] 本国際出願は、2007年1月9日に提出した日本国特許出願2007-001854号に基づく優先権を主張するものであり、2007-001854号の全内容を本国際出願に援用する。

産業上の利用可能性

- [0069] 本発明に係る基地局及びユーザ端末並びに受信チャンネル品質測定用信号の送信制御方法は、無線通信システムに適用できる。

請求の範囲

- [1] システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャンネル品質測定用信号が多重され、
- 前記システム帯域幅は2分木構造が適用され、各分割帯域は2分され、
- 各ユーザ端末により通知された、自基地局との間のパスロスに基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定する送信帯域幅決定手段；
- 前記分割帯域のうち、決定された送信帯域幅に対応する分割帯域を割り当て、送信周波数を決定する送信周波数決定手段；
- 前記送信帯域幅及び前記送信周波数を、各ユーザ端末に通知する送信方式通知手段；
- を備えることを特徴とする基地局。
- [2] 請求項1に記載の基地局において：
- 前記送信帯域幅決定手段は、前記システム帯域幅を BW_0 、前記2分木構造における階層数を n (n は、 $n > 0$ の整数)とした場合に、各ユーザ端末に $BW_0 / 2^n$ の帯域を割り当てることを特徴とする基地局。
- [3] 請求項1又は2に記載の基地局において：
- 前記ユーザ端末は、最大送信電力値を通知し、
- 前記送信帯域幅決定手段は、前記最大送信電力値に基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定することを特徴とする基地局。
- [4] 請求項1又は2に記載の基地局において：
- 前記ユーザ端末は、受信チャンネル品質測定用信号の送信電力と最大送信電力とのマージンを通知し、
- 前記送信帯域幅決定手段は、前記受信チャンネル品質測定用信号の送信電力と最大送信電力とのマージンに基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定することを特徴とする基地局。

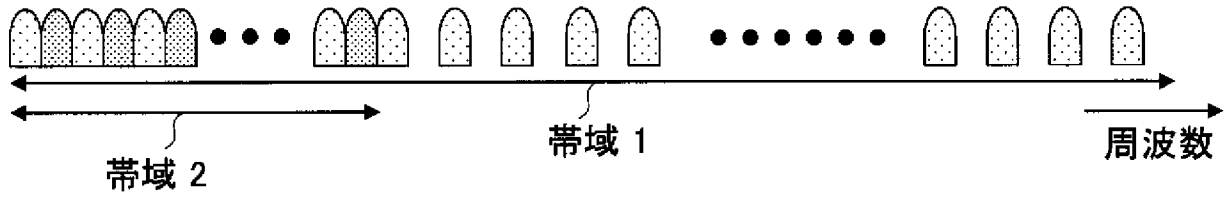
- [5] 請求項2ないし4のいずれか1項に記載の基地局において：
使用する受信チャネル品質測定用信号の送信帯域幅の組み合わせが複数用意され、
前記受信チャネル品質測定用信号の送信帯域幅の組み合わせは、前記階層数が異なり、
前記パスロスの分布に基づいて、前記受信チャネル品質測定用信号の帯域幅の組み合わせを決定する送信帯域幅制御手段；
を備え、
前記送信帯域幅決定手段は、前記組み合わせに基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャネル品質測定用信号の送信帯域を決定することを特徴とする基地局。
- [6] 請求項5に記載の基地局において：
前記送信帯域幅制御手段は、予め決定される所定のパスロス以上となるユーザ端末が、予め決定される所定数未満である場合には、広帯域の受信チャネル品質測定用信号の送信帯域を割り当てることができる組み合わせを使用することを決定し、予め決定される所定のパスロス以上となるユーザ端末が、予め決定される所定数以上である場合には、前記広帯域よりも狭い狭帯域の受信チャネル品質測定用信号の送信帯域を割り当てることができる組み合わせを使用することを決定することを特徴とする基地局装置。
- [7] システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャネル品質測定用信号が多重され、
前記システム帯域幅は2分木構造が適用され、各分割帯域は2分され、
各ユーザ端末により通知された基地局との間のパスロスに基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャネル品質測定用信号の送信帯域幅が決定され、前記分割帯域のうち、決定された送信帯域幅に対応する分割帯域が割り当てられることにより、送信周波数が決定され、
基地局により通知された前記送信帯域幅及び前記送信周波数に基づいて、受信

チャンネル品質測定用信号の信号系列をサブキャリアにマッピングするデータマッピング手段;

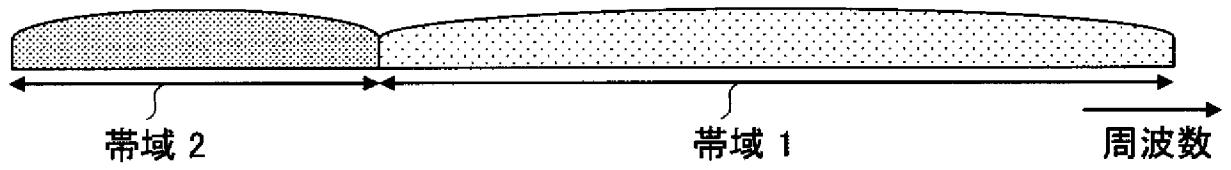
を備えることを特徴とするユーザ端末。

- [8] システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなる分散型周波数ブロックを割り当てる分散型FDMAにより、各ユーザ端末が送信する受信チャンネル品質測定用信号が多重され、
- 前記システム帯域幅は2分木構造が適用され、各分割帯域は2分され、
- 各ユーザ端末により通知される該ユーザ装置と自基地局との間のパスロスを受信する受信ステップ;
- 自基地局との間のパスロスに基づいて、各ユーザ端末に割り当てる受信チャンネル品質測定用信号の送信帯域幅を決定する送信帯域幅決定ステップ;
- 前記分割帯域のうち、決定された送信帯域幅に対応する分割帯域を割り当て、送信周波数を決定する送信周波数決定ステップ;
- 前記送信帯域幅及び前記送信周波数を、各ユーザ端末に通知する送信方式通知ステップ;
- を有することを特徴とする受信チャンネル品質測定用信号の送信制御方法。

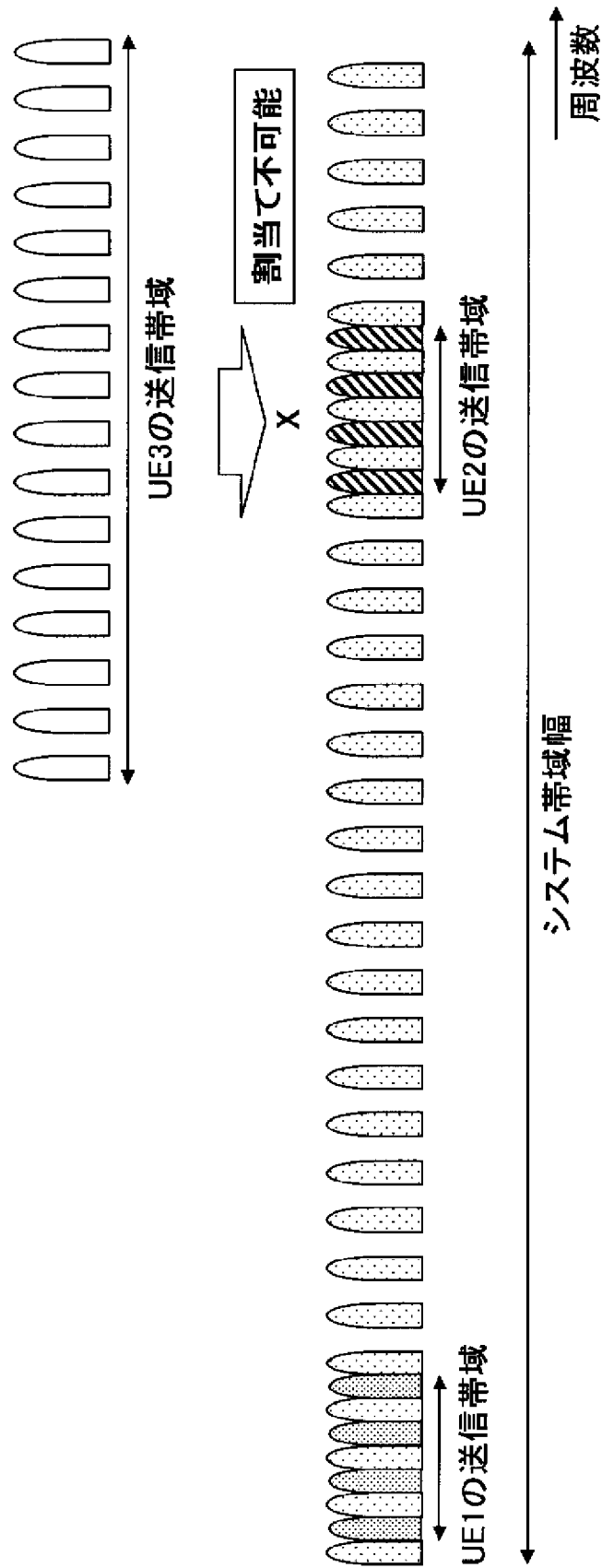
[図1]



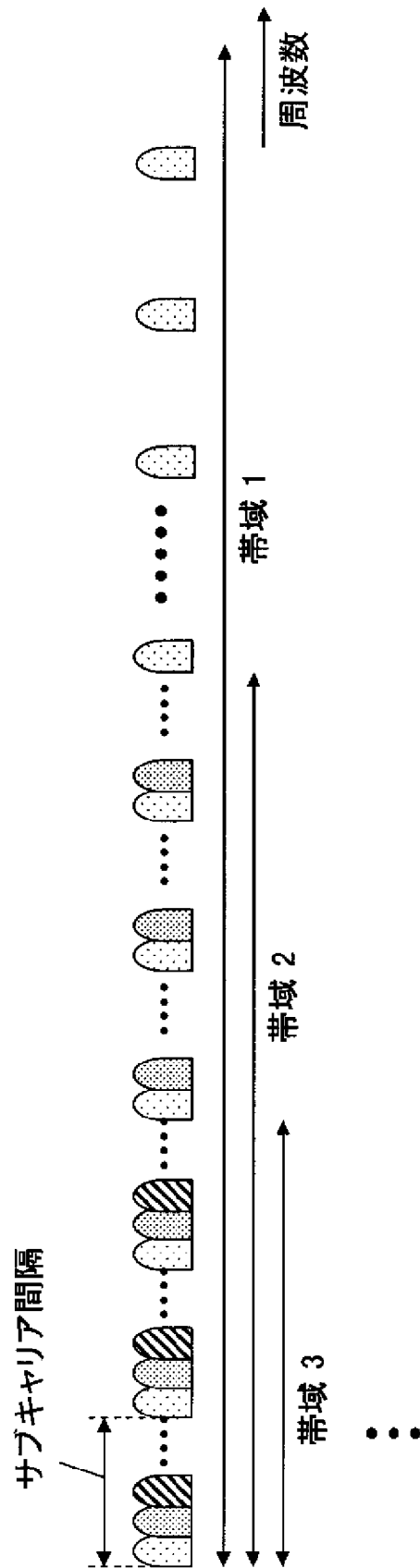
[図2]



[図3]

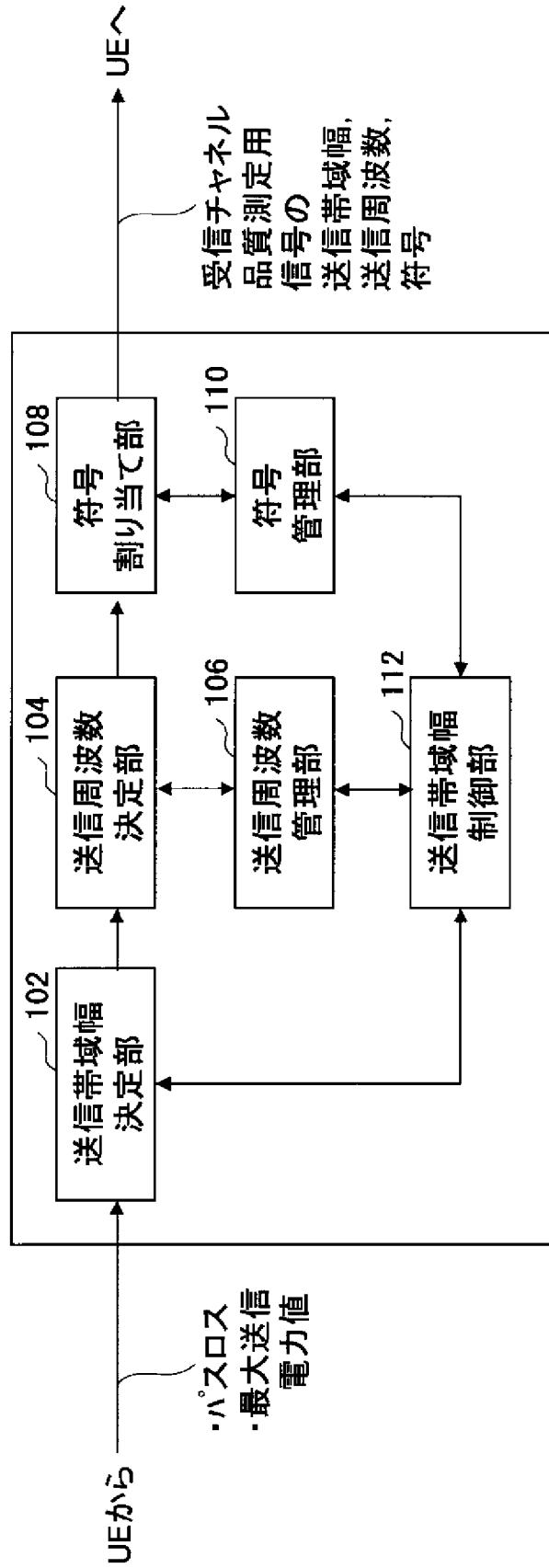


[図4]

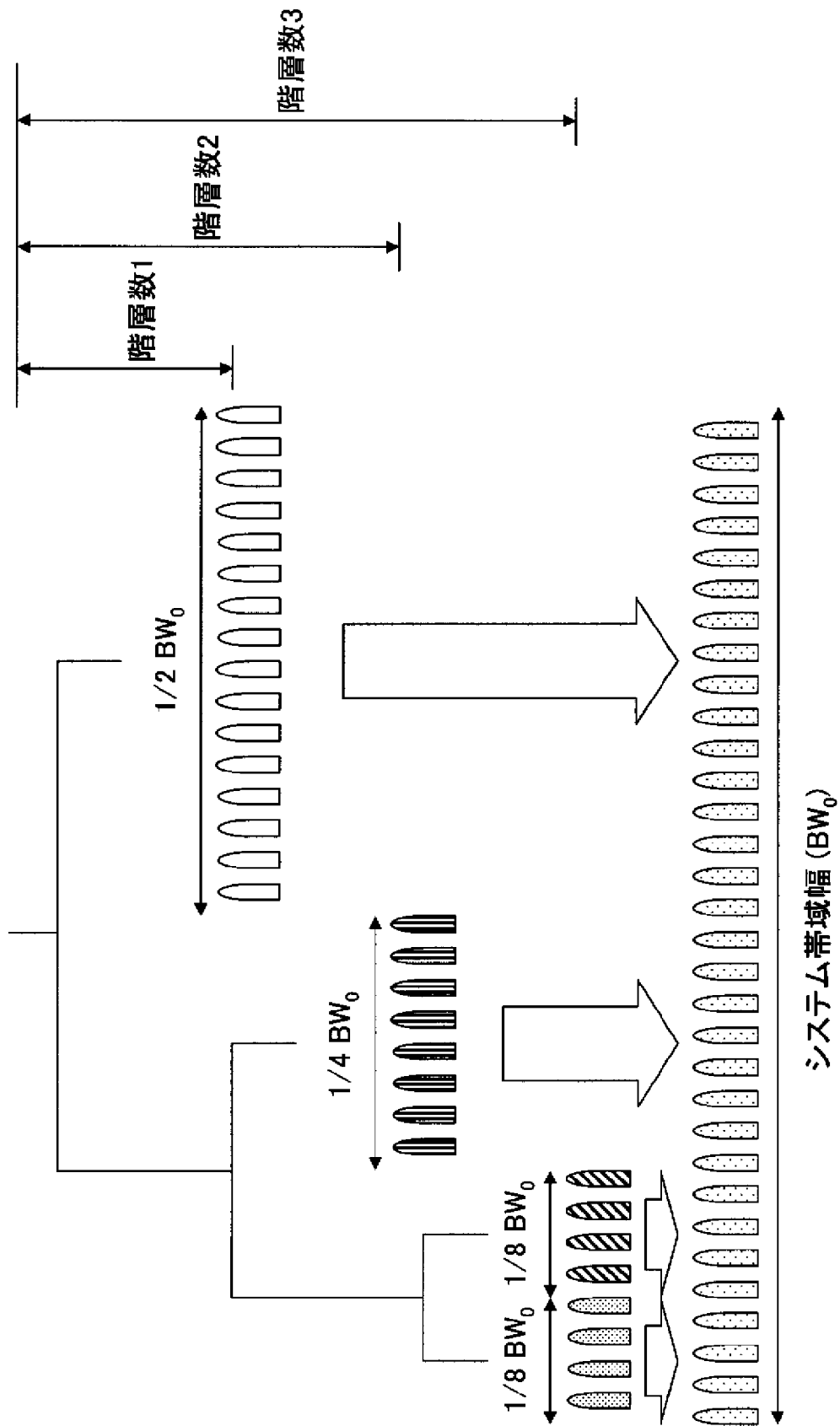


[図5]

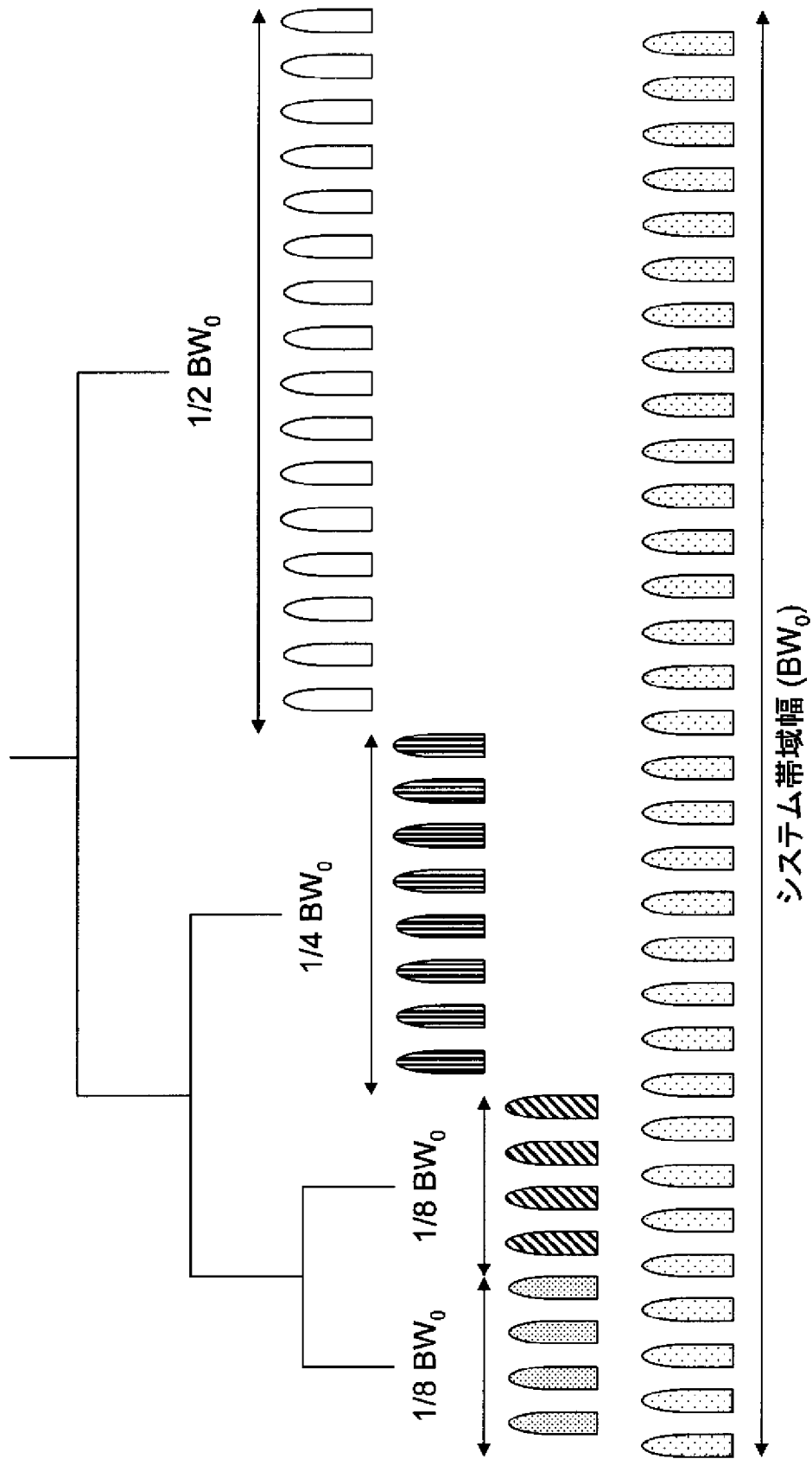
100



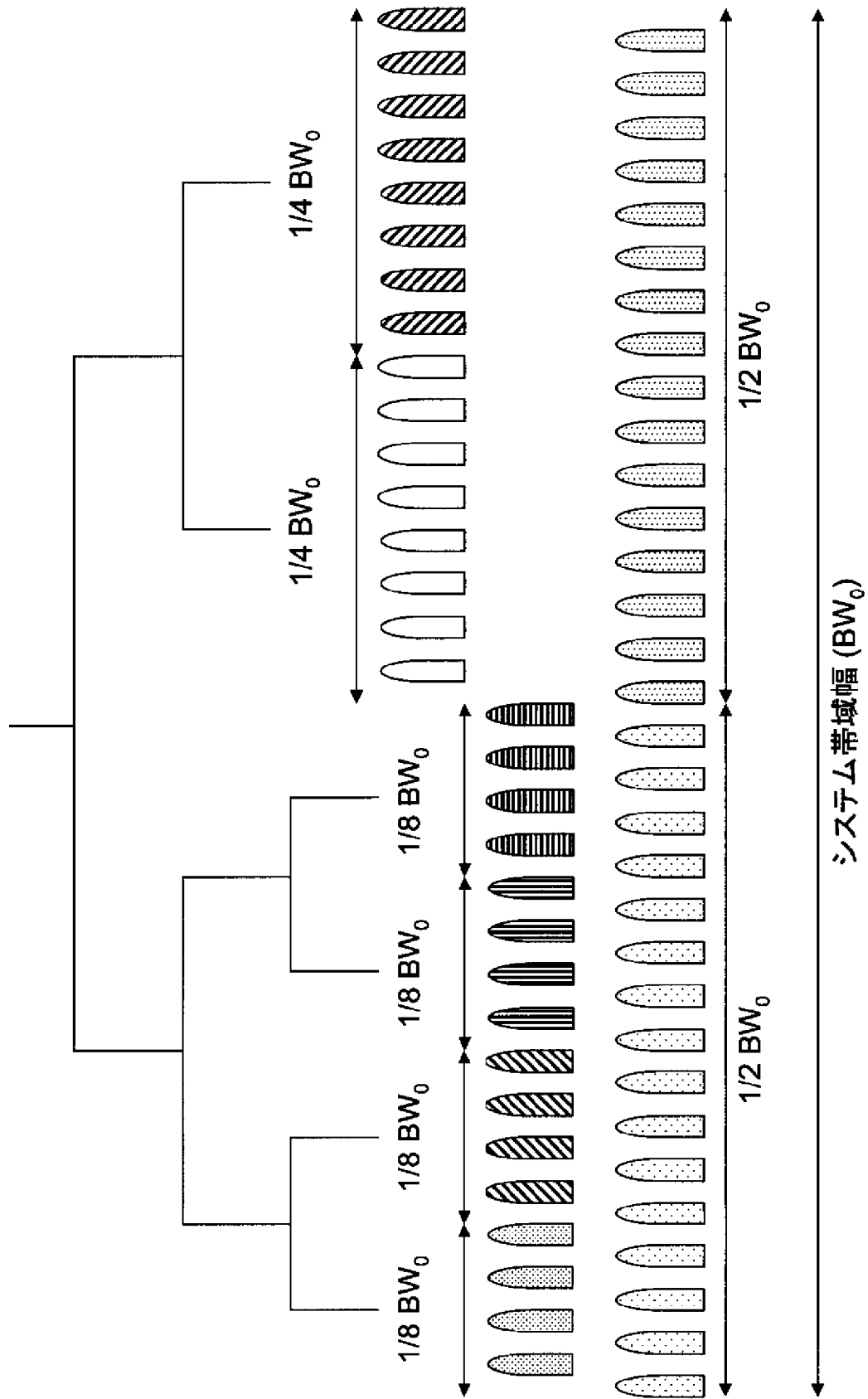
[図6]



[図7]

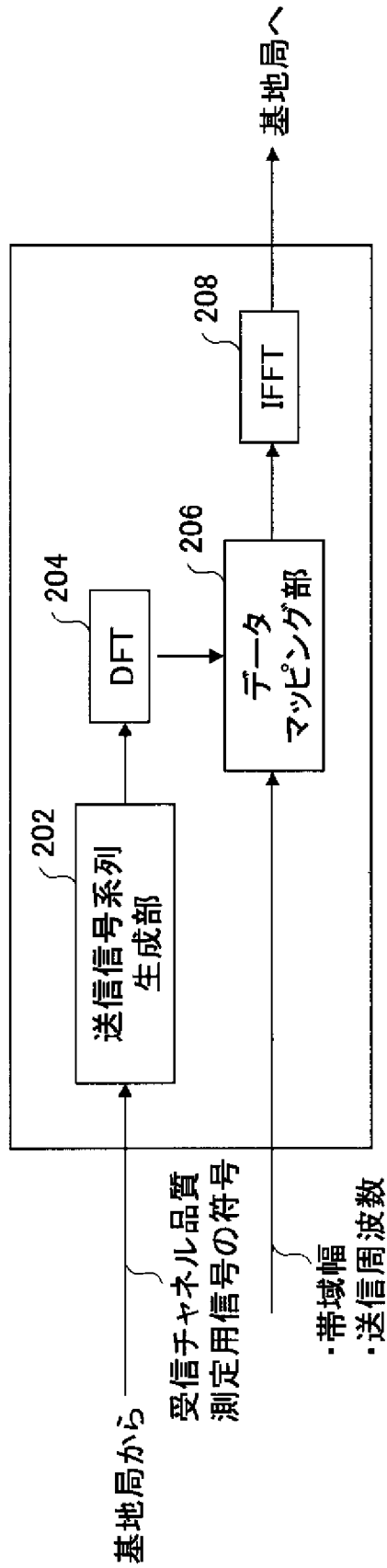


[図8]

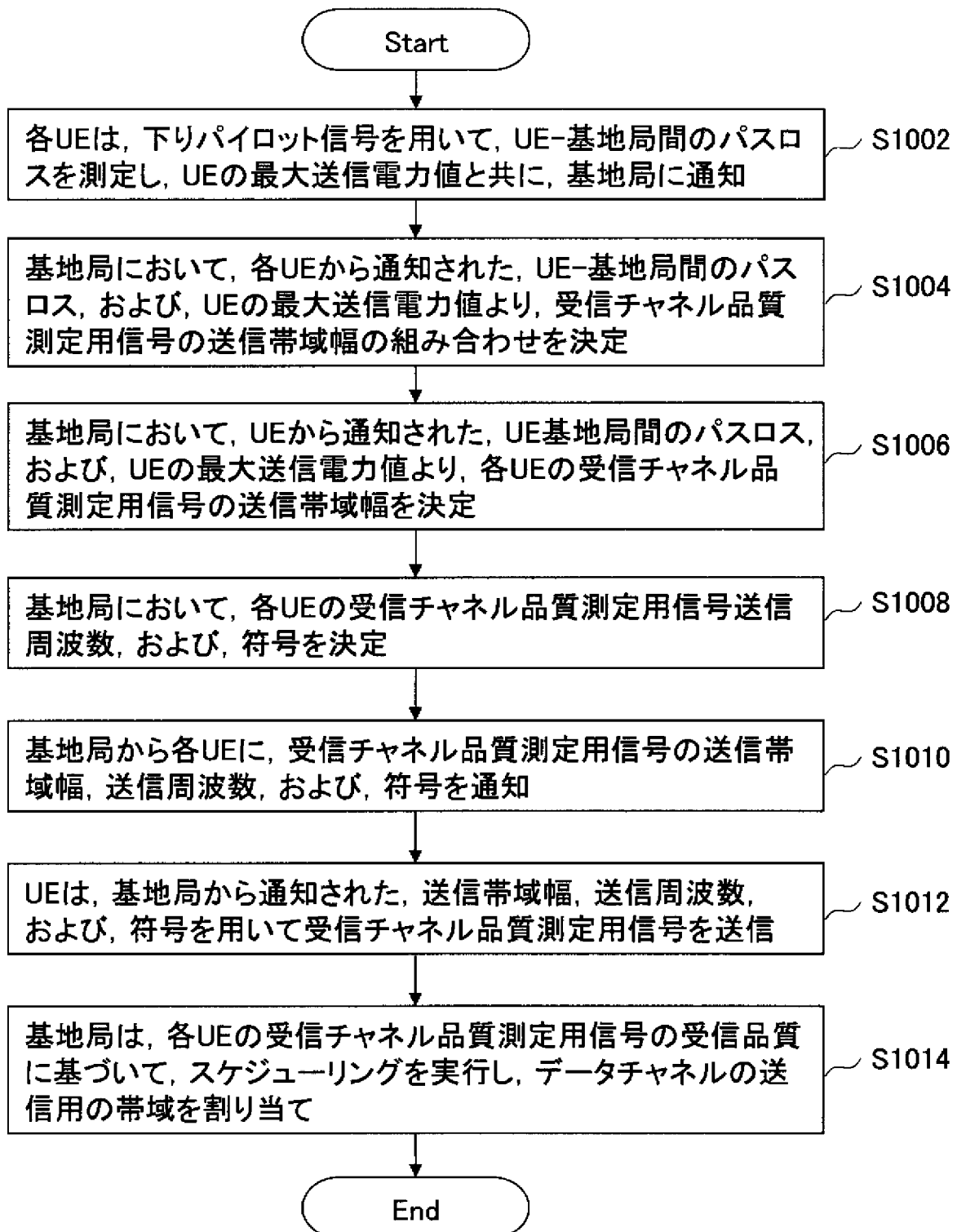


[図9]

200



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/075175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J11/00(2006.01)i, H04L27/01(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)n

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, H04L27/01, H04J1/00

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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	Yoshiaki Ofuji, Kenichi Higuch, Mamoru Sawahashi, Frequency Domain Channel-Dependent Scheduling Employing an Adaptive Transmission Bandwidth for Pilot Channel in Uplink Single-Carrier-FDMA Radio Access, Vehicular Technology Conference, 2006. VTC 2006-Spring. IEEE 63rd, Vol.1, 2006.05.10, pp.334-338	1-8
A	Teruo KAWAMURA, Yoshihisa KISHIYAMA, Ken'ichi HIGUCHI, Mamoru SAWAHASHI, "Single Carrier FDMA o Mochiiru Evolved UTRA Nobori Link ni Okeru FDMA to CDMA o Heiyo suru Chokko Pilot Channel", IEICE Technical Report, Vol.106, No.168, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 12 July, 2006 (12.07.06), pages 269 to 274	1-8

 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
01 April, 2008 (01.04.08)Date of mailing of the international search report
08 April, 2008 (08.04.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/075175

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 2006/109492 A1 (NTT Docomo Inc.), 19 October, 2006 (19.10.06), Full text; all drawings & JP 2007-151059 A & EP 1865638 A1	1-8
E,A	WO 2007/148590 A1 (NTT Docomo Inc.), 27 December, 2007 (27.12.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

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, H04L27/01(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)n		
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, H04L27/01, H04J1/00		
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 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008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	Yoshiaki Ofuji, Kenichi Higuch, Mamoru Sawahashi, Frequency Domain Channel-Dependent Scheduling Employing an Adaptive Transmission Bandwidth for Pilot Channel in Uplink Single-Carrier-FDMA Radio Access, Vehicular Technology Conference, 2006. VTC 2006-Spring. IEEE 63rd, Vol. 1, 2006.05.10, pp. 334-338	1-8
<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 「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日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 01.04.2008	国際調査報告の発送日 08.04.2008	
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	5 K 9 6 4 7
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	川村輝雄, 岸山祥久, 樋口健一, 佐和橋衛, シングルキャリアFDMAを用いるEvolved UTRA上りリンクにおけるFDM AとCDMAを併用する直交パイロットチャネル, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 106, No. 168, 社団法人電子情報通信学会, 2006. 07. 12, pp. 269-274	1-8
A	WO 2006/109492 A1 (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2006. 10. 19, 全文, 全図 & JP 2007-151059 A & EP 1865638 A1	1-8
E, A	WO 2007/148590 A1 (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2007. 12. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8