

(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
2009年9月3日(03.09.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/107635 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 99/00 (2009.01) H04B 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/053364
- (22) 国際出願日: 2009年2月25日(25.02.2009)
- (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 2008-045870 2008年2月27日(27.02.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中山 琢 (NAKAYAMA, Taku) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社 横浜事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司, 外(SUGIMURA, Kenji et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36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, 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, JP, 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, ST, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

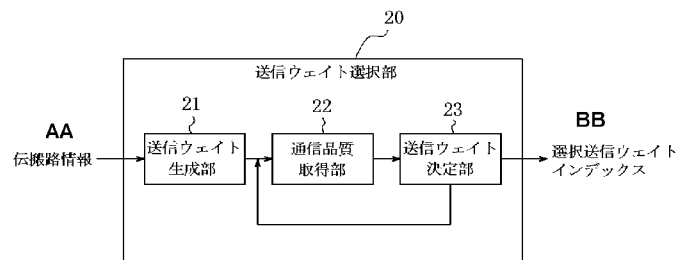
[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION SYSTEM, TRANSMISSION DEVICE, AND COMMUNICATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信システム、送信装置および通信制御方法

[図3]

FIG. 3



AA PROPAGATION PATH INFORMATION

20 TRANSMISSION WEIGHT SELECTING UNIT

21 TRANSMISSION WEIGHT GENERATING UNIT

22 COMMUNICATION QUALITY ACQUIRING UNIT

23 TRANSMISSION WEIGHT DETERMINING UNIT

BB SELECTED TRANSMISSION WEIGHT INDEX

(57) Abstract: Provided is a transmission device comprising a transmission weight generating unit (21) for generating a plurality of transmission weights, a communication quality acquiring unit (22) for acquiring a value indicating the communication quality of each of unique paths, and a transmission weight determining unit (23) for selecting such one of the transmission weights generated by the transmission weight generating unit (21) that the difference of the values indicating the communication qualities acquired by the communication quality acquiring unit (22) between the individual unique paths is at or lower than a predetermined value and that the sum of all the communication qualities of the unique paths becomes the maximum.

(57) 要約: 複数の送信ウェイトを生成する送信ウェイト生成部21と、各固有パスの通信品質を示す値を取得する通信品質取得部22と、送信ウェイト生成部21で生成された送信ウェイトのうち、通信品質取得部22で取得された各固有パス間における通信品質を示す値の差が所定値以下であって、複数の固有パスの全ての通信品質の和が最大となるような送信ウェイトを選択する送信ウェイト決定部23とを備える。



WO 2009/107635 A1

WO 2009/107635 A1



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, 添付公開書類:
TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

無線通信システム、送信装置および通信制御方法 関連出願へのクロスリファレンス

[0001] 本願は、日本国特許出願第2008-45870号(2008年2月27日出願)の優先権の利益を主張し、これらの全内容を参照により本願明細書に取り込むものとする。

技術分野

[0002] 本発明は、送信側と受信側の双方にそれぞれ複数のアンテナを用いてMIMO通信を行う無線通信システム、送信装置および通信制御方法に関する。

背景技術

[0003] 近年、通信システムにおいて、MIMO(Multi-Input Multi-Output)伝送の技術が実用化されている。MIMO伝送では、送信側の装置と受信側の装置の双方にそれぞれ複数のアンテナを用いることで、伝送速度の向上、信頼性の向上が可能となっている。また、受信側の装置で取得した伝搬路情報を送信側の装置にフィードバックし、その情報を送信側の装置で利用することで、MIMOの特性はさらに向上することが知られている。これをクローズド・ループMIMOもしくはフィードバックMIMOと呼ぶ。

このフィードバックされる情報は、詳細であればあるほど特性が改善するが、そのためには大きなフィードバック情報を必要とし、結局システムの容量を逼迫させてしまうという問題があった。

[0004] この問題に対し、送信側の装置と受信側の装置の双方に予め共通した複数の送信ウェイトを用意しておき、受信側の装置において送信時に使用してもらいたい送信ウェイトのインデックスを指定することでフィードバック情報を大幅に減らすことが可能となる。

このときの送信ウェイトの選択は、特異値分解を利用したMIMO(SVD-MIMO)に基づいて行われ、受信側の装置では、伝搬路情報を測定し、その伝搬路情報と送信ウェイトを組み合わせる時に、全固有パスのSINR(Signal to Noise plus Interference Ratio)の和(合計)が最大となる送信ウェイトを選択する。

[0005] 図8は、従来の送信ウェイトの選択方法について説明するフローチャートである。従来の送信ウェイトの選択方法は、まず、送信ウェイトの候補を生成する(ステップ201)。次に、全ての送信ウェイトの候補について、固有パスのSINRの計算が終了したか否かを判定し(ステップ202)、計算が終了していない場合(Noの場合)は、現在の送信ウェイトの候補について、固有パスごとにSINRを計算する(ステップ203)。次に、固有パスごとのSINRの和が、これまでに計算して求めたSINRの和の最大値を上回っているか否かを判定し(ステップ204)、上回っている場合(Yesの場合)は、現在の送信ウェイトの候補とSINRの和を記憶する(ステップ205)。上回っていない場合(Noの場合)は、再び、全ての送信ウェイトの候補について、固有パスのSINRの計算が終了したか否かを判定する(ステップ202)。全ての送信ウェイトの候補について計算が終了している場合(Yesの場合)は、記憶されている送信ウェイトの候補を出力する(ステップ206)。

特許文献1:特表2005-522086号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 従来の送信ウェイトの選択方法によりMIMOの特性は向上するが、特異値分解を利用したMIMO(SVD-MIMO)の場合、各固有パスの品質に大きな差を生じる。このような時に、固有パス毎に適切な変調方式を選択したり、適切な誤り訂正処理を施すことで全体の特性は大きく改善することが知られているが、MIMOの動作モードの1つであるSCW(Single Code Word)方式のように、1つのパケットデータに対して一括して変調、誤り訂正の処理を行うMIMOの手法であると、固有パス毎の適用制御は難しい。

このような場合、全固有パスのSINRの和が最大となっても、どれか1つの固有パスでエラーが生じることでパケット全体がエラーになるという問題があった。

[0007] 本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、SCW方式を採用する場合においても、複数の固有パスにおける各固有パスの品質をできるだけ等しく、かつ全体の固有パスの通信品質が大きくなるように送信ウェイトを選択して、MIMOの利点を最大限活かすことができる無線通信システム、送信装置およ

び通信制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明は、送信装置と受信装置との間で、複数のパスを介して無線通信を行う無線通信システムにおいて、複数の送信ウェイトを生成する送信ウェイト生成部と、前記各パスの通信品質を示す値を取得する通信品質取得部と、前記送信ウェイト生成部で生成された送信ウェイトのうち、前記通信品質取得部で取得された各パス間における通信品質を示す値の差が所定値以下であって、前記複数のパスの全ての通信品質の和が最大となるような送信ウェイトを選択する送信ウェイト決定部とを備えることを特徴とする。

[0009] 前記送信ウェイトの選択は、前記送信装置が1つのパケットを複数のパスに分割して送信する場合に行うことが好ましく、前記パケットは、変調符号化処理を経たパケットであることが好ましい。

[0010] また、本発明は、複数のパスを介した無線通信を実行する送信装置において、前記複数のパスで送信する際に、各パス間における通信品質を示す値の差が所定値以下であって、前記複数のパスの全ての通信品質の和が最大となるような送信ウェイトを適用することを特徴とする。

[0011] また、本発明は、送信装置と受信装置との間で、複数のパスを介して無線通信を行う無線通信システムにおける通信制御方法において、複数の送信ウェイトを生成するステップと、前記各パスの通信品質を示す値を取得するステップと、生成された前記送信ウェイトのうち、各パス間における前記通信品質を示す値の差が所定値以下であって、前記複数のパスの全ての通信品質の和が最大となるような送信ウェイトを選択するステップとを有することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明は、送信ウェイトを選択する時に、複数の固有パスにおける各固有パスの品質をできるだけ等しく、かつ全体の固有パスの通信品質が大きくなるように送信ウェイトを選択するので、SCW方式を採用する場合においてもMIMOの利点を最大限活かすことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]従来システムにおけるBER特性を示す図である。

[図2]本発明の無線通信システムの基本的な構成図である。

[図3]送信ウェイト選択部の構成図である。

[図4]本発明の送信ウェイトを選択する動作を説明するフローチャートである。

[図5]本発明の無線通信システムにおけるBER特性を示す図である。

[図6]従来システムと本発明の無線通信システムにおけるBER特性を比較して示す図である。

[図7]1シンボルあたりに送信できるビット数を示す図である。

[図8]従来の送信ウェイトを選択する動作を説明するフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0014] 本発明の実施の形態について具体的に説明する。

送信ウェイトは例えば次式で定義される。

[数1]

$$H_M^{(g)} = \frac{1}{\sqrt{M}} [h_{nm}^{(g)}] = \frac{1}{\sqrt{M}} \left[e^{\left\{ j \frac{2\pi}{M} \left(m + \frac{g}{G} \right) \right\}} \right]$$

この中から送信ウェイトを選択するときの選択基準となるSINRの算出方法について説明する。

[0015] 送信アンテナ本数をN、受信アンテナ本数をM、使用固有パス数をRとし、送信信号をx(xはR次元の複素ベクトル)、受信信号をy(yはR次元の複素ベクトル)とすると、伝搬路H(HはM×N次元の複素行列)、送信ウェイト(Precoding Matrix) W_{Tx} (W_{Tx} はN×R次元の複素行列)、受信ウェイト行列 W_{Rx} (W_{Rx} はR×M次元の複素行列)、雑音電力N(NはM×M次元の複素対角行列)は、以下の関係を満たす。

[数2]

$$y = W_{Rx} (H W_{Tx} x + N)$$

[0016] 今、受信方式をMMSE (Minimum Mean Square Error: 最小2乗平均誤差) 方式とすると、受信ウェイト W_{Rx} は以下の式で表される。

[数3]

$$W_{Rx} = \left\{ (HW_{Tx})^H (HW_{Tx}) + SNR \right\}^{-1} (HW_{Tx})^H$$

即ち、受信ウェイト W_{Rx} は伝搬路 H と送信ウェイト(Precoding Matrix) W_{Tx} から決定される。

[0017] 生成した送信ウェイト(Precoding Matrix) W_{Tx} の全てについて受信ウェイト W_{Rx} を計算し、それを $W_{Rx} HW_{Tx}$ に代入することで送受信間の雑音電力を除いた全ての伝搬路応答

[数4]

$$H_{all} = W_{Rx} HW_{Tx} \quad (H_{all} \text{は } R \times R \text{ 次元の複素正方行列})$$

が求まる。

[0018] 複数の固有パスで送信する場合、各固有パスの送信電力を等電力とすると、この

[数5]

$$H_{all} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1R} \\ h_{21} & h_{22} & & h_{2R} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ h_{R1} & h_{R2} & \cdots & h_{RR} \end{bmatrix}$$

の各行の対角成分の絶対値の2乗が、各固有パスの信号電力値に対応し、非対角成分の絶対値の2乗が干渉電力値に対応することになる。

[0019] なお、

[数6]

$$H_{all} = W_{Rx} HW_{Tx}$$

において受信ウェイト W_{Rx} の各行のノルムが1になるように正規化されていても信号電力と干渉電力の比には影響しない。従って、受信ウェイト W_{Rx} の各行を正規化することで、雑音電力に対する正規化された信号電力と干渉電力を求めることができる。

[0020] 以上より、任意の送信ウェイトを用いた場合の各固有パスのSINR (Signal to Noise

plus Interference Ratio)を求めることが可能となる。このSINRを基に送信ウェイト(Precoding Matrix)を選択する。

[0021] 従来システムは、求めた各固有パスのSINRの和(合計)が最大となる送信ウェイト(Precoding Matrix)を選択する。その際、固有パス毎のSINRが降順になる送信ウェイト(Precoding Matrix)を選択すると、基本的にSVD-MIMOに最も近い特性が得られる。この時の各固有パスのBER(Bit Error Rate)特性、および全体のBER特性を図1に示す。図1は、送信アンテナ4本、受信アンテナ4本、2本の固有パス、QPSK(1次変調)、5GHz(伝送周波数)のときのSNRに対するBERを示している。

[0022] 従来システムでは、固有パス毎の特性差が大きくなるため、ある固有パスではエラーを起こさないが、他の固有パスではエラーが頻発するということが起こり得る。SCW方式のように複数の固有パスで1つのパケットに対して共通の変調方式を使用する場合には、全ての固有パスでエラーが起こらないよう固有パス毎の差が少ない方が望ましいと考えられる。

上述した従来システムに対して、本発明の無線通信システムは、クローズド・ループMIMO通信において、送信ウェイトを選択する時に、複数の固有パスにおける各固有パスの通信品質をなるべく等しく、かつ全体の固有パスの通信品質が大きくなる送信ウェイトを選択する。具体的には、本発明の無線通信システムは、固有パス毎のSINRの差が所定値以下となる全送信ウェイト(Precoding Matrix)のうち、固有パスのSINRの和(合計)が最大となる送信ウェイト(Precoding Matrix)を選択する。

[0023] 図2は、本発明の無線通信システムの基本的な構成図である。本発明の無線通信システムは、SCWと呼ばれるMIMO方式により1つのパケットを複数の固有パスに分割して送信する。図2において、送信装置1は、複数の送信アンテナを有しており、変調符号化部11、S/P部12、送信ビームフォーミング部14を備えている。受信装置2は、複数のアンテナを有しており、受信アンテナ処理部15、P/S部16、復調処理部17を備えている。チャネル推定部18、送信適応制御計算部19、送信ウェイト選択部20は、送信装置1と受信装置2のいずれに備えるようにしても良い。

[0024] 変調符号化部11は、送信データを、送信適応制御計算部19の出力に従い、それぞれ変調・符号化を行う。S/P部12は、変調符号化部11の出力である送信データ

をシリアルパラレル変換し、固有パスごとの送信データを出力する。送信ビームフォーミング部14は、S/P部12の出力である固有パスごとの送信信号に、送信ウェイト選択部20の出力である送信ウェイトを適用することで送信固有ビームを形成し、送信アンテナごとにそれらの信号を多重化する。

- [0025] 複数の送信アンテナと、複数の受信アンテナの間には、MIMOチャネルが形成される。受信アンテナ処理部15は、チャネル推定部18の出力であるチャネル推定結果に基づき、受信ウェイトを計算することで空間フィルタリングを行う、または、最尤受信処理等を行うことにより、各固有パスの信号を取り出す。P/S部16は、各固有モードの受信データを、パラレルシリアル変換する。復調処理部17は、各固有モードの信号に対して、誤り訂正復号などの処理を行い、受信データを出力する。

チャネル推定部18は、複数の受信アンテナで受信された信号に基づいて、伝搬路特性の推定(チャネル推定)を行う。送信適応制御計算部19は、送信ウェイト選択部20で算出された値に基づいて、変調符号化の制御を行う。

- [0026] 図3は、送信ウェイト選択部の構成図である。送信ウェイト選択部20は、送信ウェイト生成部21、通信品質取得部22、送信ウェイト決定部23を備えている。送信ウェイト生成部21は、複数の送信ウェイトを生成する。通信品質取得部22は、各固有パスの通信品質を示す値を取得する。送信ウェイト決定部23は、送信ウェイト生成部21で生成された送信ウェイトの中から、複数の固有パスで送信する際に、通信品質取得部22で取得された各固有パス間における通信品質を示す値の差が所定値以下であって、複数の固有パスの全ての通信品質の和(合計)が最大となるような送信ウェイトを選択する。

- [0027] 次に、本発明の動作を、図4に示すフローチャートに基づいて説明する。まず、送信ウェイト生成部21は、送信ウェイトの候補を生成する(ステップ101)。次に、通信品質取得部22は、全ての送信ウェイトの候補について、固有パスのSINRの計算が終了したか否かを判定し(ステップ102)、計算が終了していない場合(Noの場合)は、現在の送信ウェイトの候補について、固有パスごとにSINRを計算する(ステップ103)。次に、送信ウェイト決定部23は、固有パス間のSINRの差が、所定値以下か否かを判定する(ステップ104)。具体的には、送信ウェイト決定部23は、固有パス間のSI

NRの差が、次式で示す計算式を満たすか否かを判定する。

[数7]

$$10\log(SINR_{MAX} - SINR_{MIN}) \leq 8[dB]$$

SINRの差がこの計算式を満たす場合(Yesの場合)は、送信ウェイト決定部23は、固有パスごとのSINRの和が、これまでに計算して求めたSINRの和の最大値を上回っているか否かを判定し(ステップ105)、上回っている場合(Yesの場合)は、現在の送信ウェイトの候補とSINRの和を記憶する(ステップ106)。ステップ104において、SINRの差が所定値よりも大きい場合(Noの場合)、およびステップ105において、SINRの和が最大値を上回っていない場合(Noの場合)は、再び、通信品質取得部22は、全ての送信ウェイトの候補について、固有パスのSINRの計算が終了したか否かを判定する(ステップ102)。全ての送信ウェイトの候補について計算が終了している場合(Yesの場合)は、送信ウェイト決定部23は、記憶されている送信ウェイトの候補を出力する(ステップ107)。

[0028] 本発明の無線通信システムにおいて、各パス間における通信品質を示す値の差が所定値以下であって、複数のパスの全ての通信品質の和が最大となる送信ウェイトを用いたときのBER(Bit Error Rate)特性、および全体のBER特性を図5に示す。図5は、送信アンテナ4本、受信アンテナ4本、2本の固有パス、QPSK(1次変調)、5G Hz(伝送周波数)のときのSNRに対するBERを示している。

また、従来システムにおいて選択した送信ウェイトを用いたときと、本発明の無線通信システムにおいて選択した送信ウェイトを用いたときの全体のBER特性を比較したものを図6に示す。図6から、本発明の無線通信システムの方がより少ないSNRで低いBER特性を実現していることがわかる。

[0029] また、周波数利用効率と類似した指標として、1シンボルあたりに送信できるビット数で評価したものを図7に示す。ここでも本発明の無線通信システムにおける送信ウェイトの選択手法の有効性が見て取れる。

[0030] なお、上述した実施の形態では、通信品質としてSINRを使用し、送信ウェイトの選択条件として、各固有パス間における通信品質を示す値の差が所定値以下であって

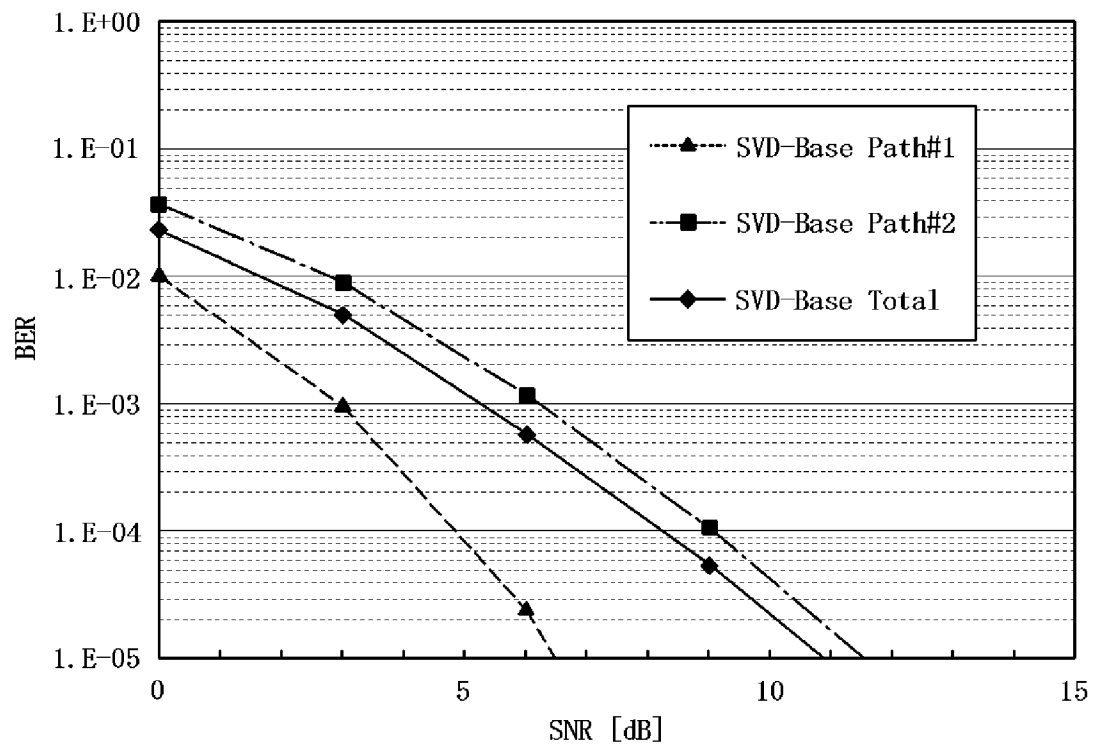
、複数のパスの全ての通信品質の和が最大となるような送信ウェイトを選択することを示したが、例えば伝搬路が変動している場合や推定誤差があることを把握している場合などはこの限りではなく、通信品質としてSNR (Signal to Noise Ratio)、SIR (Signal to Interference Ratio)などの他の指標を使用し、送信ウェイトを他の選択条件で選択するようにしても良い。

また、上述した実施の形態では、全固有パスで同じ変調方式が使用されることを前提としているが、本発明は、同じ変調方式が複数の固有パスに使用される場合にも適用することができる。

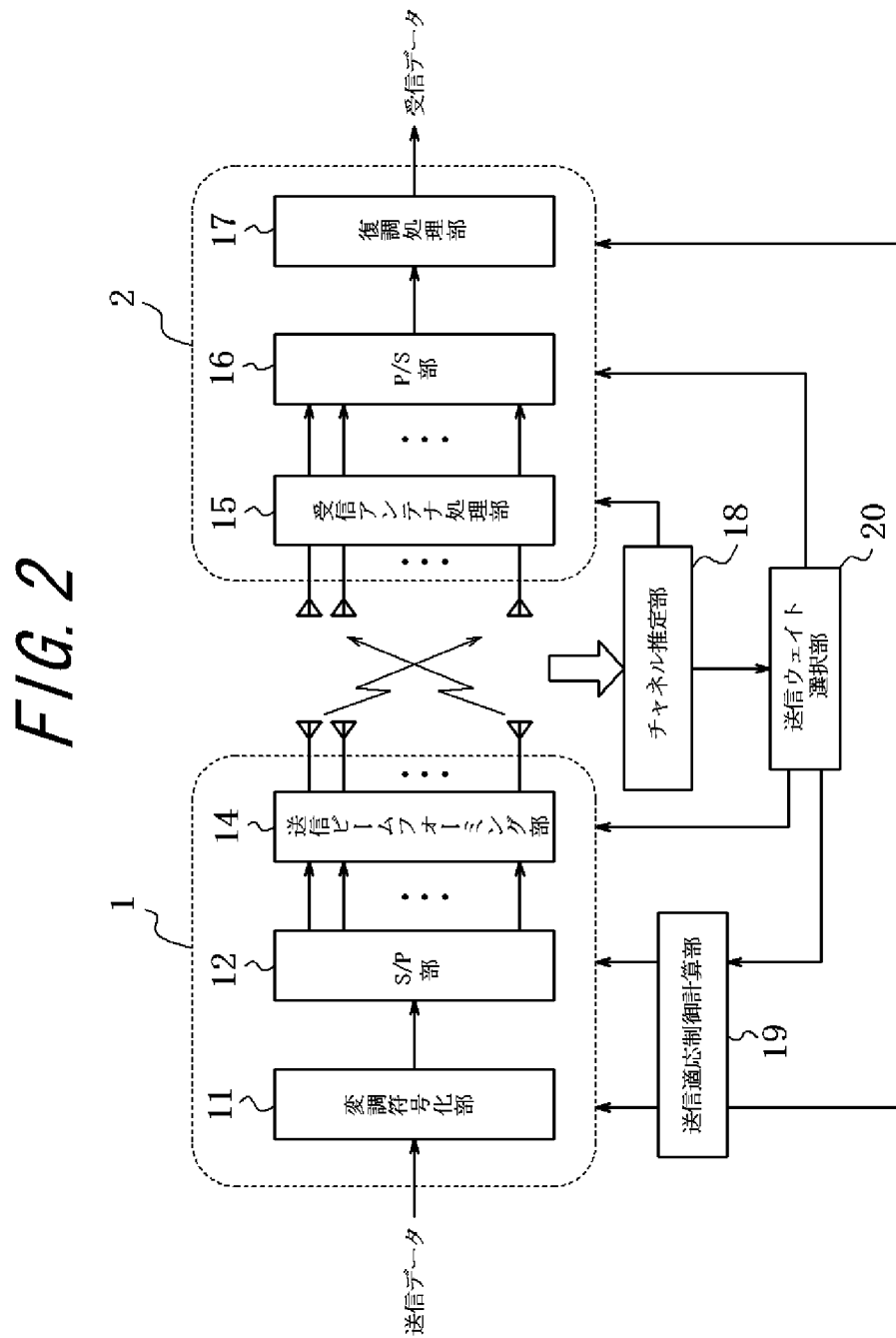
請求の範囲

- [1] 送信装置と受信装置との間で、複数のパスを介して無線通信を行う無線通信システムにおいて、
- 複数の送信ウェイトを生成する送信ウェイト生成部と、
- 前記各パスの通信品質を示す値を取得する通信品質取得部と、
- 前記送信ウェイト生成部で生成された送信ウェイトのうち、前記通信品質取得部で取得された各パス間における通信品質を示す値の差が所定値以下であって、前記複数のパスの全ての通信品質の和が最大となるような送信ウェイトを選択する送信ウェイト決定部と、
- を備えることを特徴とする無線通信システム。
- [2] 前記送信ウェイトの選択は、前記送信装置が1つのパケットを複数のパスに分割して送信する場合に行うことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。
- [3] 前記パケットは、変調符号化処理を経たパケットであることを特徴とする請求項2に記載の無線通信システム。
- [4] 複数のパスを介した無線通信を実行する送信装置において、
- 前記複数のパスで送信する際に、各パス間における通信品質を示す値の差が所定値以下であって、前記複数のパスの全ての通信品質の和が最大となるような送信ウェイトを適用する、ことを特徴とする送信装置。
- [5] 送信装置と受信装置との間で、複数のパスを介して無線通信を行う無線通信システムにおける通信制御方法において、
- 複数の送信ウェイトを生成するステップと、
- 前記各パスの通信品質を示す値を取得するステップと、
- 生成された前記送信ウェイトのうち、各パス間における前記通信品質を示す値の差が所定値以下であって、前記複数のパスの全ての通信品質の和が最大となるような送信ウェイトを選択するステップと、
- を有する、ことを特徴とする通信制御方法。

[図1]

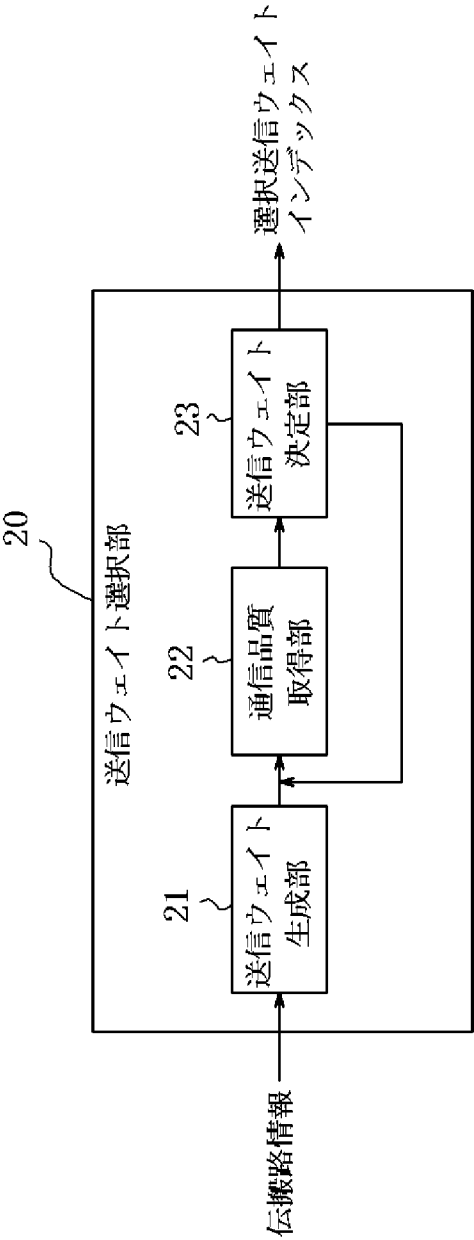
FIG. 1

[図2]



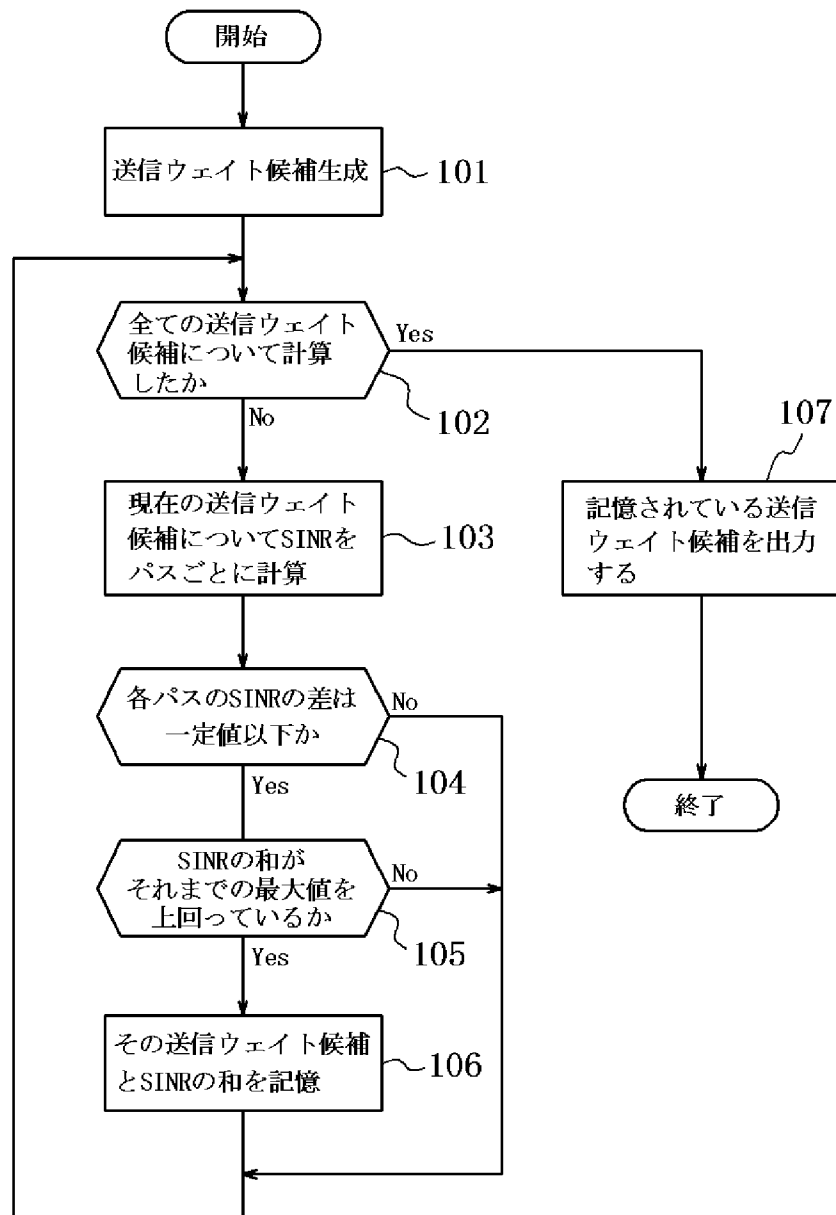
[図3]

FIG. 3

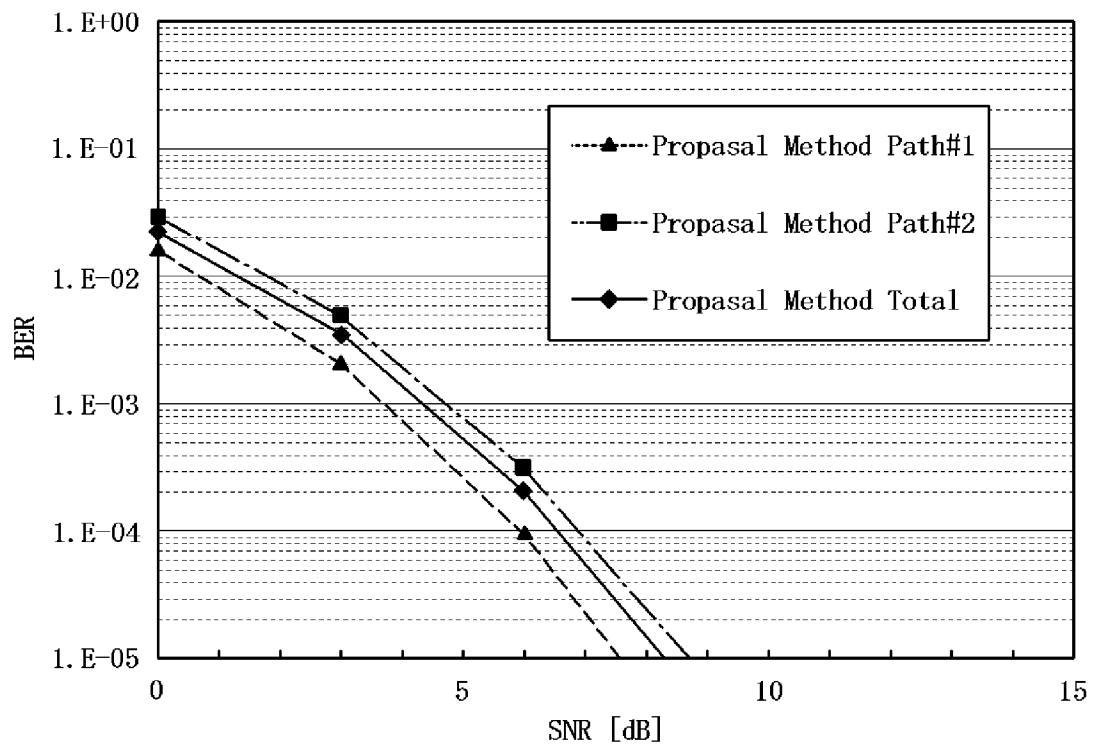


[図4]

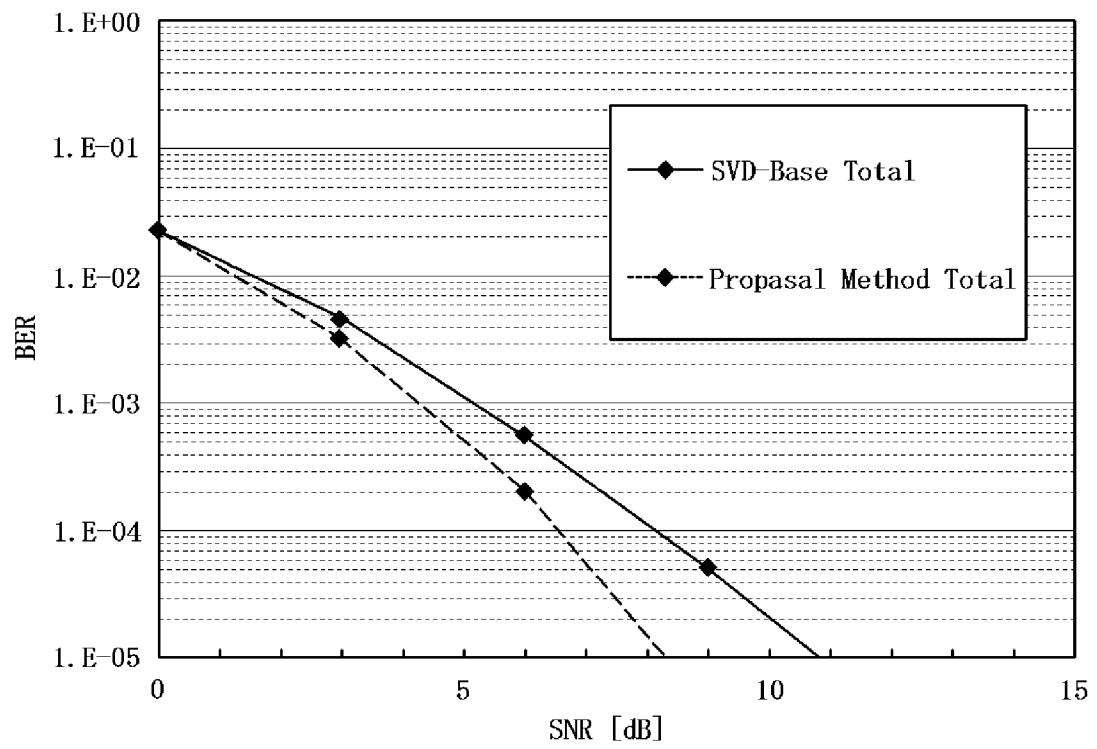
FIG. 4



[図5]

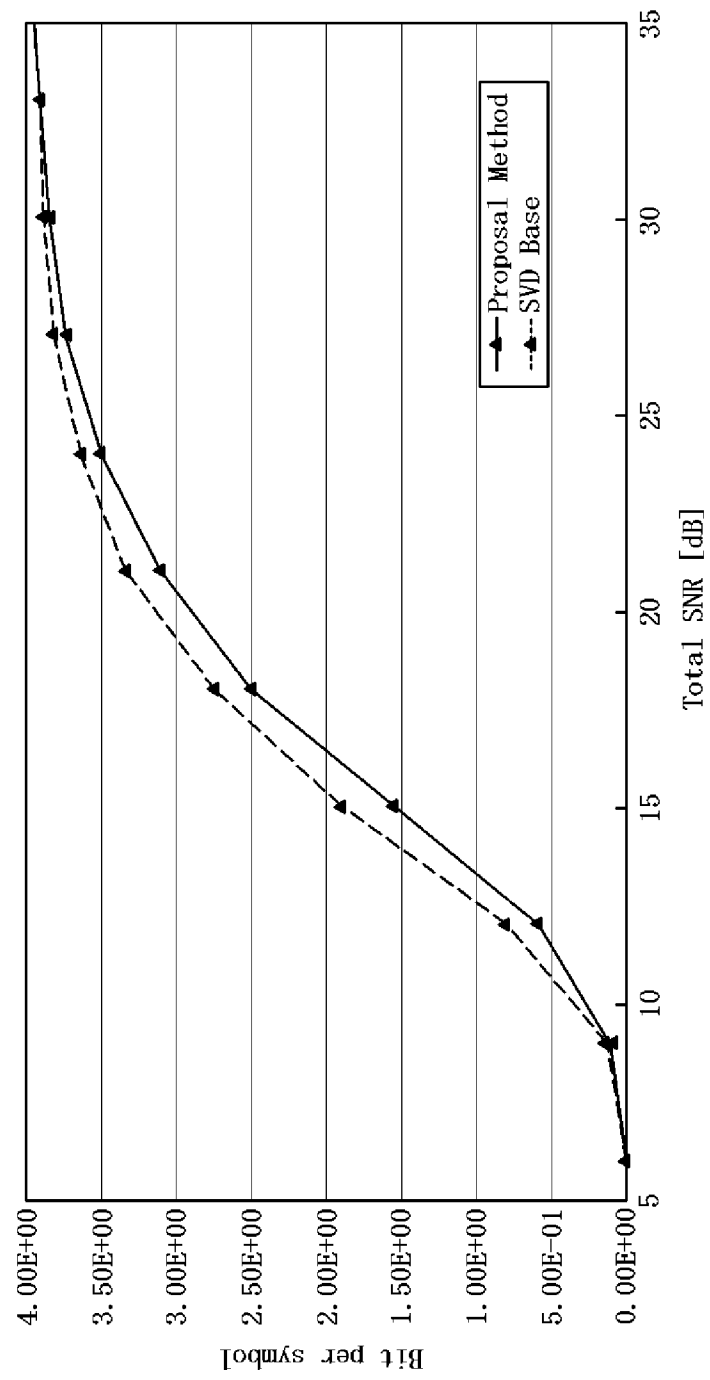
FIG. 5

[図6]

FIG. 6

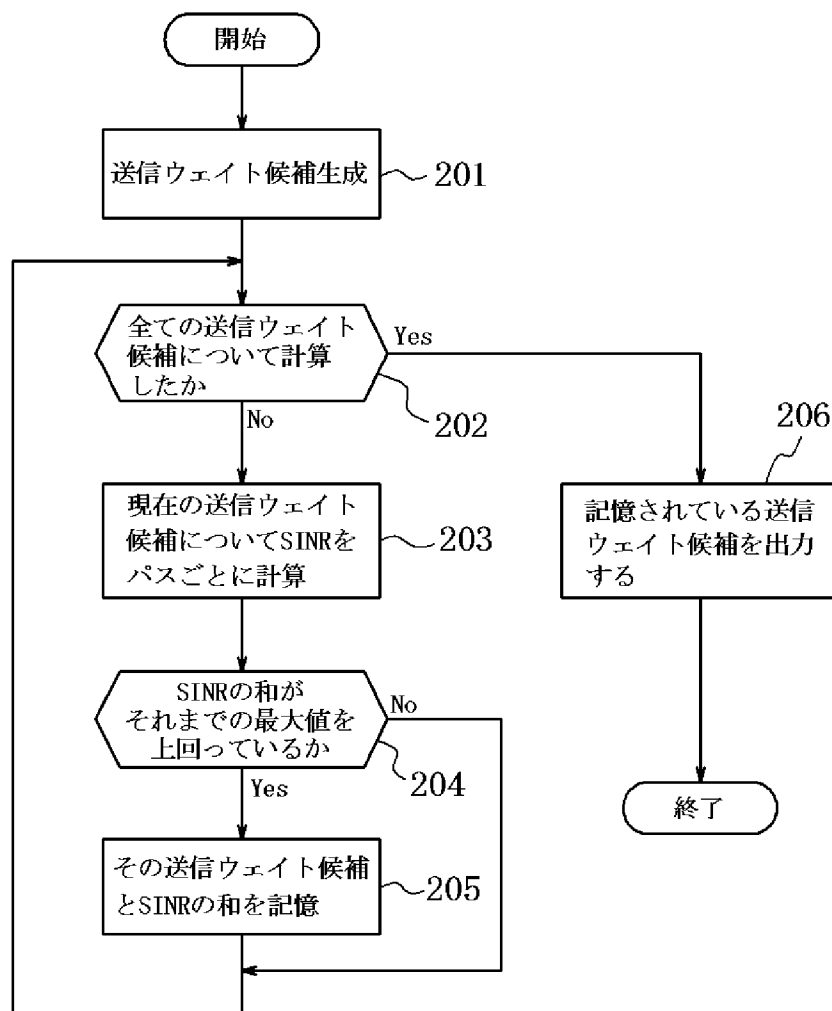
[図7]

FIG. 7



[図8]

FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/053364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J99/00(2009.01) i, H04B7/04(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)

H04J99/00, H04B7/04

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2005-323217 A (Sony Corp.), 17 November, 2005 (17.11.05), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4, 5 2, 3
A	JP 2005-287056 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 October, 2005 (13.10.05), Par. No. [0066] (Family: none)	1-5
A	JP 2007-324813 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 December, 2007 (13.12.07), Par. No. [0072] & US 2007/0280367 A1	1-5

☒ 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
28 April, 2009 (28.04.09)

Date of mailing of the international search report
19 May, 2009 (19.05.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/053364

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 2008/129612 A1 (Panasonic Corp.), 30 October, 2008 (30.10.08), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04J99/00(2009.01)i, H04B7/04(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（I P C））

Int.Cl. H04J99/00, H04B7/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求項の番号
X	JP 2005-323217 A（ソニー株式会社） 2005.11.17, 全文, 全図	1, 4, 5
A	(ファミリーなし)	2, 3
A	JP 2005-287056 A（松下電器産業株式会社） 2005.10.13, 【0 0 6 6】 (ファミリーなし)	1-5

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 4 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 5 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

菊地 陽一

5 K

3 2 5 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6

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 請求項の番号
A	JP 2007-324813 A (三洋電機株式会社) 2007.12.13, 【0072】 & US 2007/0280367 A1	1-5
P, A	WO 2008/129612 A1 (パナソニック株式会社) 2008.10.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5