

(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
2010 年 12 月 23 日(23.12.2010)

PCT

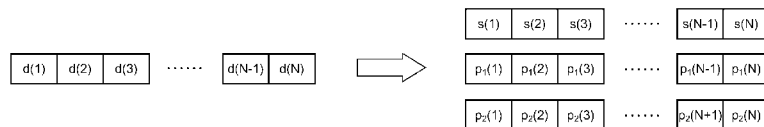
(10) 国際公開番号
WO 2010/146937 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/28 (2009.01) H04W 28/04 (2009.01)
H04B 7/06 (2006.01) H04W 88/02 (2009.01)
H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/057240
- (22) 国際出願日: 2010 年 4 月 23 日(23.04.2010)
- (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 2009-145793 2009 年 6 月 18 日(18.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 理
(NAKAMURA Osamu). 浜口 泰弘(HAMAGUCHI
Yasuhiro). 横枕 一成(YOKOMAKURA Kazunari).
後藤 淳悟(GOTO Jungo). 高橋 宏樹(TAKA-
HASHI Hiroki).
- (74) 代理人: 福地 武雄(FUKUCHI Takeo); 〒1500031
東京都渋谷区桜丘町 3 番 1 号 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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, SM, 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 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, TRANSMITTER APPARATUS AND RECEIVER APPARATUS

(54) 発明の名称: 無線通信システム、送信装置および受信装置

[図3]



(57) Abstract: Provided are a wireless communication system, a transmitter apparatus, a central control apparatus and a receiver apparatus wherein the transmission characteristic can be improved without unnecessarily increasing associated interferences. A wireless communication system, in which a plurality of transmitter apparatuses (100, 200) cooperate to communicate with a receiver apparatus (300), decides a transmission method to be used by each transmitter apparatus (100, 200) in accordance with a relationship, in magnitude of average reception power in communications, between the transmitter apparatuses, thereby improving the whole transmission characteristic. That is, the wireless communication system decides the transmission method in accordance with the relationship in magnitude of average reception power. Since the significances of propagation paths are different from each other according to the magnitude of average reception power, efficient transmissions can be performed in accordance with the significances. As a result, the transmission characteristic can be improved.

(57) 要約: 与干渉を必要以上に増加させることなく、伝送特性を向上できる無線通信システム、送信装置、中央制御装置および受信装置を提供する。複数の送信装置 100、200 が協調して受信装置 300 と通信を行なう無線通信システムであって、通信における平均受信電力の各送信装置間の大小関係に応じて、各送信装置 100、200 による送信方法を決定し、全体の伝送特性を向上させる。無線通信システムは、平均受信電力の大小関係に応じて送信方法を決定する。平均受信電力の大きさにより各伝搬路の重要度が異なるため、重要度に応じて効率の良い伝送が可能となる。その結果、伝送特性を向上できる。

WO 2010/146937 A1

明 細 書

発明の名称： 無線通信システム、送信装置および受信装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の送信装置が協調して受信装置と通信を行なう無線通信システム、送信装置および受信装置に関する。

背景技術

[0002] 現在、市場において第3世代（3rd Generation; 3G）携帯電話が急速に普及している。3Gの通信方式の一つであるW-CDMA（Wideband Code Division Multiple Access）では、下りリンク（基地局から移動局への通信）の静止時において最大2Mbpsのデータ伝送が可能であり、W-CDMAの拡張であるHSPA（High Speed Packet Access）では、最大14.4Mbpsの通信が可能となっている。

[0003] さらに高速データ伝送を可能とするため、3GPP（3rd Generation Partnership Project）においてLTE（Long Term Evolution）と呼ばれる通信方式の標準化が進められ、ほぼ完了している。LTEでは3Gと同一の周波数帯域を用いて、下りリンクにおいて最大100Mbps～300Mbpsの通信が可能となる。

[0004] 現在、LTEの次の世代の通信方式としてLTE-Advanced（LTE-A）の検討が行われている。LTE-AはLTEに対して様々な技術が加えられるが、その一つにCoMP（Cooperative Multi-Point）がある。

[0005] CoMPとは、複数の基地局が協力して信号を送信あるいは受信することを指す。CoMPを導入することによって、セルエッジユーザの伝送速度を向上させることができると考えられる。例えば、STTD（Space Time Transmit Diversity）やSFBC（Space Frequency Block Coding）、あるいはCDD（Cyclic Delay Diversity）のような送信アンテナダイバーシチを適用することで、受信品質を向上させることができるため、セルエッジスループットを飛躍的に向上させることができる。

- [0006] 例えば非特許文献1では、中央制御装置においてS T T D符号化を行い、符号化された2つの系列をそれぞれ異なる基地局から送信することで誤り率特性を大きく改善できることが示されている。

先行技術文献

非特許文献

- [0007] 非特許文献1：井上学、藤井威生、中川正雄、“O F D M複数基地局システムにおけるS T T Dを用いたサイトダイバーシチ法”、信学技報、社団法人電子情報通信学会、2002年7月、RCS2002-127、pp. 49-54

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 端末が2つの基地局と下りリンクでC o M P受信している例を考える。ここでは、伝送方式を直交周波数分割多重（O F D M ; Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式とする。2つの基地局と接続した場合、一方の基地局からの受信電力が大きく、他方からの受信電力が小さくなることが多い。この場合、複数の基地局（アンテナ）間で平均受信電力が大きく異なるため、最大限の送信アンテナダイバーシチ効果を得ることができなくなる。
- [0009] また、上記のような送信アンテナダイバーシチ技術を用いて、2つの基地局から同一データを送信する場合、2つの基地局から同一の信号を送信するため、他端末に対する与干渉を増大させる。また、非特許文献1に記載される例のようにA l a m o u t i 符号を用いると、3送信アンテナ以上の時、伝送レートが低下してしまう。
- [0010] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、与干渉を増加させることなく、伝送特性を向上できる無線通信システム、送信装置および受信装置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

- [0011] （1）上記の目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、複数の

送信装置が協調して受信装置と通信を行なう無線通信システムであって、前記通信における平均受信電力の前記各送信装置間の大小関係に応じて、前記各送信装置による送信方法を決定し、全体の伝送特性を向上させることを特徴としている。

[0012] このように本発明の無線通信システムは、平均受信電力の大小関係に応じて送信方法を決定する。これにより、与干渉を低減できる。また、平均受信電力の大きさにより各伝搬路の重要度が異なるため、重要度に応じて効率の良い伝送が可能となる。その結果、伝送特性を向上できる。

[0013] （２）また、本発明の無線通信システムは、前記受信装置における平均受信電力の大小関係に応じて、誤り訂正符号化後のパンクチャパターンを決定することを特徴としている。これにより、平均受信電力の大きい伝搬路では情報を変えず、平均受信電力の小さい伝搬路では情報をパンクチャすることができる。その結果、基地局間で平均受信電力が異なっても、送信アンテナダイバーシチ効果が得られる。

[0014] （３）また、本発明の無線通信システムは、前記受信装置における平均受信電力が大きい送信装置はシステムティックビットを優先して送信し、前記受信装置における平均受信電力が小さい送信装置はパリティビットを優先して送信するように前記送信方法を決定することを特徴としている。

[0015] このように、符号化ビットの中で重要な役割を占めるシステムティックビットを伝搬路状態の良い基地局から送信し、パリティビットを受信電力が低い基地局から送信することにより、受信機におけるシステムティックビットの尤度を上げることができる。そして、平均受信電力の大きさに情報の重要度を対応させ、伝送特性を向上させることができる。

[0016] （４）また、本発明の無線通信システムは、前記各送信装置が異なるビットを送信するように前記送信方法を決定することを特徴としている。各基地局が互いに異なる信号を送信するため、与干渉を低減できる。そして、誤り訂正符号による符号化利得を向上できる。また、Alamouti符号を用いた場合と異なり、送信基地局数が３以上の場合であっても、伝送レートを

低下させない。

[0017] (5) また、本発明の無線通信システムは、前記各送信装置は、前記受信装置における平均受信電力に応じて、送信信号の再送方法を決定することを特徴としている。これにより、送信信号の再送時に伝送特性を向上させ、他セルへの与干渉を低減できる。

[0018] (6) また、本発明の無線通信システムは、前記受信装置における平均受信電力が他の送信装置と比較して小さい送信装置は、ACK信号およびNACK信号のいずれも検出することができない場合に、送信信号を再送しないことを特徴としている。

[0019] ACK信号およびNACK信号のいずれも検出できない(DTX)ということは、送信装置と受信装置の伝搬路状態が劣悪であり、初送データの信頼性が極めて低いことを意味する。このような場合には、再送せず改めて送信を行なった方が伝送特性を向上できる。なお、NACK信号が検出されるときには、受信機において若干電力が足りなかっただけで、次の再送によって通信が成功する確率が高いことが予想される。

[0020] (7) また、本発明の送信装置は、他の装置と協調して受信装置と通信を行なう送信装置であって、前記通信における平均受信電力の前記各送信装置間の大小関係に応じて、前記各送信装置による送信方法を決定し、全体の伝送特性を向上させることを特徴としている。これにより、各伝搬路の重要度に応じて効率の良い伝送が可能となり、伝送特性を向上できる。

[0021] (8) また、本発明の受信装置は、複数の送信装置が協調して通信を行なう受信装置であって、前記通信における前記送信装置ごとの平均受信電力の情報を前記各送信装置に送信し、前記各送信装置に、前記送信された平均受信電力の大小関係に応じて送信方法を決定させ、全体の伝送特性を向上させることを特徴としている。これにより、各伝搬路の重要度に応じて効率の良い伝送が可能となり、伝送特性を向上できる。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、端末における各基地局との平均受信電力が異なる場合に

、各基地局との伝搬路状態が異なることを考慮した通信を行なうことで、与干渉を増加させることなく、伝送特性を向上できる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]無線通信システムの一例を示す概略図である。
- [図2A]基地局の構成を示すブロック図である。
- [図2B]基地局の構成を示すブロック図である。
- [図3]符号化の情報ビット系列を示す図である。
- [図4]基地局から送信された信号の受信電力を示す図である。
- [図5A]パンクチャパターンの例を示す図である。
- [図5B]パンクチャパターンの例を示す図である。
- [図5C]パンクチャパターンの例を示す図である。
- [図6]符号化の情報ビット系列を示す図である。
- [図7]端末の構成を示すブロック図である。
- [図8]受信処理部の構成を示すブロック図である。
- [図9]基地局の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

- [0024] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。伝送方式としてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) に本発明を適用した例を説明するが、DFT-S-OFDM (Discrete Fourier Transform Spread OFDM) やClustered DFT-S-OFDM等のシングルキャリア伝送にも適用可能である。さらに、以下で説明する実施形態では、周波数分割多重 (FDM ; Frequency Division Multiplexing) が適用され、各基地局 (送信装置) は異なる周波数で信号を送信するが、時分割多重 (TDM ; Time Division Multiplexing) や、空間多重 (SDM ; Space Division Multiplexing) 、符号分割多重 (CDM ; Code Division Multiplexing) が適用されてもよい。また、2局の基地局が協調して通信を行なうが、2以上の基地局が協調して通信を行なってもよい。

- [0025] [第1の実施形態]

図 1 は、無線通信システム 80 の一例を示す概略図である。図 1 に示す無線通信システム 80 の例では、基地局 100 および基地局 200 が端末 300 と通信を行っており、端末 300 において基地局 100 からの受信電力が基地局 200 からの受信電力より大きい。したがって端末 300 は主として基地局 100 と接続する。このとき、基地局 100 は端末 300 にとってのアンカーセルと呼ぶことにする。

[0026] 図 2 A は、基地局 100 の構成を示すブロック図である。基地局 100 は、符号化部 103、パンクチャビット決定部 104、パンクチャ部 105、インターリーブ部 106、変調部 107、スペクトルマッピング部 108、参照信号生成部 109、参照信号挿入部 110、IFFT 部 111、CP 挿入部 112 およびアンテナ 113 を有している。情報ビット系列は符号化部 103 に入力される。符号化部 103 では、ターボ符号や低密度パリティチェック (LDPC; Low Density Parity Check) 符号等の誤り訂正符号化が行なわれる。本実施形態ではターボ符号を用いた場合について説明を行なう。符号化部 103 は、符号化率 $1/3$ の符号化を行なう。符号化後の符号化ビット系列については後述する。符号化されたビット系列はパンクチャ部 105 に入力される。パンクチャ部 105 におけるパンクチャに用いられるパンクチャパターンはパンクチャビット決定部 104 から通知される。パンクチャビット決定部 104 は、パンクチャパターンを基地局 200 にも通知する。このように、パンクチャビットの決定は、原則、アンカーセルの基地局 100 が行なう。パンクチャビット決定部 104 の動作は後述する。

[0027] パンクチャ部 105 でパンクチャされたビット系列はインターリーブ部 106 で系列順を入れ替えた後、変調部 107 において QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) や 16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 等の変調が行われる。その後、スペクトルマッピング部 108 において所定の周波数への変調シンボルの割り当てが行われた後、参照信号挿入部 110 において、参照信号生成部 109 が生成した参照信号を多重した後、IFFT 部 111 において逆高速フーリエ変換 (IFFT; Inverse Fast Fourier Tr

ansform) を適用することで周波数領域信号から時間領域信号への変換を行なう。CP 挿入部 112 において CP (Cyclic Prefix) を付加した後、アンテナ 113 から送信する。

[0028] 次に、基地局 200 の構成について説明する。図 2B は、基地局 100 の構成を示すブロック図である。基地局 200 にも基地局 100 と同一の情報ビット系列 (あるいは誤り訂正符号化後の符号化ビット系列がパンクチャ部 205 に直接入力されてもよい) が入力されるものとする。基地局 200 は、符号化部 203、パンクチャ部 205、インターリーブ部 206、変調部 207、スペクトルマッピング部 208、参照信号生成部 209、参照信号挿入部 210、IFFT 部 211、CP 挿入部 212 およびアンテナ 213 を有している。基地局 200 の構成は、基地局 100 の構成とほぼ同じであるが、パンクチャ部 205 に入力されるパンクチャパターンは基地局 100 のパンクチャビット決定部 104 から通知される。なお、変調部 207 における変調方式は、基地局 100 の変調部 107 における変調方式と異なってもよい。

[0029] 次に、符号化部 103 で行なわれる符号化について説明する。図 3 は、符号化ビット系列を示す図である。図 3 に示すように、N ビットの情報ビット系列は、N ビットのシステムティック (組織) ビット $s(1) \sim s(N)$ と、N ビットの第 1 のパリティ (冗長) ビット $p_1(1) \sim p_1(N)$ と、N ビットの第 2 のパリティ (冗長) ビット $p_2(1) \sim p_2(N)$ の合計 $3N$ ビットに符号化される。

[0030] 次に、パンクチャビット決定部 104 におけるパンクチャパターンの決定方法について説明する。本実施形態では、複数の基地局が同一の情報ビットに関する情報を送信することを仮定している。図 4 は、基地局 100、200 から送信された信号の受信電力を示す図である。図 4 のように、基地局 100 から送信された信号の平均受信電力が、基地局 200 から送信された信号の平均受信電力より大きい場合について説明する。なお、平均受信電力は、受信電力の周波数平均を指す。

- [0031] 平均受信電力が基地局により異なる場合、平均受信電力に適した変調方式および符号化率（MCS；Modulation and Coding Scheme）で基地局が送信を行なうことが考えられる。つまり、各基地局から同一の符号化ビットを送信し、各基地局からの受信信号を合成することで、受信符号化ビットの受信信号対雑音電力比（SNR；Signal-to-Noise power Ratio）を向上させることができる。しかし、このように同じ符号化ビットを複数の基地局から送信する方法ではSNRを向上させることはできるが、誤り訂正符号による符号化利得を向上させることはできない。
- [0032] そこで本実施形態では、各基地局100、200が異なる符号化ビットを送信する。パンクチャビット決定部104には、基地局100と端末300の間の伝搬路状態PR1の情報と、基地局200と端末300の間の伝搬路状態PR2の情報が入力される。また、ターボ符号では、システムティックビットとパリティビットを生成するが、パリティビットよりもシステムティックビットの方が重要であり、一般的なパンクチャにおいてもパリティビットがパンクチャされる。したがって伝搬路状態PR1が伝搬路状態PR2と比較して良好な場合、パンクチャビット決定部104は基地局100でのパンクチャパターンとして、システムティックビットのみを送信するようにパンクチャパターンをパンクチャ部105に入力する。
- [0033] このように、端末300における平均受信電力が大きい基地局100はシステムティックビットを優先して送信し、平均受信電力が小さい基地局200はパリティビットを優先して送信するように送信符号化ビットを決定する。これにより、端末300におけるシステムティックビットの受信品質を上げることができる。その結果、伝送特性を向上させることができる。そして、各基地局が互いに異なる信号を送信するため、与干渉を低減できる。その結果、誤り訂正符号による符号化利得を向上できる。
- [0034] また、パンクチャビット決定部104は、基地局100が送信しない（パンクチャした）符号化ビットに対して、所定の符号化率になるようにさらにパンクチャを行い、基地局200のパンクチャ部205でのパンクチャに用

いられるパンクチャパターンを基地局 200 へ通知する。基地局 200 のパンクチャ部 205 は、基地局 100 のパンクチャビット決定部 104 から通知されるパンクチャパターンによってパンクチャを行なう。

[0035] 図 5 A ~ 図 5 C は、パンクチャパターンの例を示している。例えば、符号化率 $1/2$ の誤り訂正符号化を行なう場合、パンクチャパターンを通常図 5 A のように表記する。行列の行は、システムティックビット、パリティビット 1、パリティビット 2 を表し、行列の列は $2n$ 番目、 $2n+1$ 番目のビットを表し、“1” は送信することを示し、“0” は送信しない（パンクチャする）ことを表している。本実施形態における基地局 100 でのパンクチャパターンの例を図 5 B に示す。図 5 B に示す例では、基地局 100 はシステムティックビットのみを送信することになる。

[0036] 基地局 200 でのパンクチャパターンを図 5 C に示す。システムティックビットは基地局 100 が送信しているため、基地局 200 からは符号化率 $1/2$ を満たすための符号化ビットのうち、システムティックビット以外の符号化ビットを送信する。つまり $p_1(0)$ 、 $p_2(1)$ 、 $p_1(2)$ 、 $p_2(3)$ 、・・・が送信されることになる。このように、平均受信電力の大小関係に応じて、誤り訂正符号化後のパンクチャパターンを決定する。その結果、基地局間で平均受信電力が異なっても、送信アンテナダイバーシチ効果が得られる。

[0037] なお、説明の簡略化のため、基地局 100 からはシステムティックビットのみを送信し、基地局 200 からはパリティビットのみを送信するとしたが、各基地局との伝搬路状態を考慮し、基地局 100 からシステムティックビットに加えてパリティビットを送信する場合や、基地局 200 からパリティビットに加えてシステムティックビットを送信する場合も本発明に含まれる。

[0038] 次に、3 局以上の基地局が協調して通信を行う場合について図 6 を用いて説明する。基地局として基地局 100、基地局 200、基地局 400 が存在し、協調して伝送を行なうものとする。図 6 では、システムティックビット

Nビットの後部に、パリティビット1とパリティビット2を交互に並べて系列が形成されている。まずアンカーセルである基地局100は、システムティックビット N_A ビットを送信する。基地局200は、基地局100がシステムティックビット N_A ビットを送信するため、 $N_A + 1$ ビット目から N_B ビットを送信することになる。同様に基地局400は、 $N_A + N_B + 1$ ビット目から N_C ビットを送信する。なお、ここで、基地局100はシステムティックビットのみを送信する例を示したが、 $N_A > N$ である場合、パリティビットも送信することになる。

[0039] 次に、端末300の構成について説明する。図7は、端末300の構成を示すブロック図である。アンテナ301が受信した受信信号は、CP除去部302に入力され、基地局100、200で付加されたCPの除去を行なう。CP除去部302の出力はFFT部303に入力される。FFT部303では、時間領域信号を周波数領域信号に変換する処理が行なわれる。FFT部303が出力する周波数領域信号は参照信号分離部304に入力される。参照信号分離部304では、基地局100、200で多重された参照信号を分離し、伝搬路推定部305に入力する。

[0040] 伝搬路推定部305では、入力された受信参照信号を基に伝搬路推定を行ない、伝搬路推定値を伝搬路補償部306に入力する。一方、参照信号分離部が出力する参照信号以外の信号、つまりデータ信号は伝搬路補償部306に入力される。伝搬路補償部306では、伝搬路推定部305から入力される伝搬路推定値を用いて、データ信号が伝搬路で受けた影響を補償する処理が行なわれる。伝搬路補償部306の出力はスペクトルデマッピング部307に入力され、基地局100および基地局200が送信に用いた周波数のみを個別に抽出し、スペクトルデマッピング部307に入力される。スペクトルデマッピング部の各出力は受信処理部308に入力され、受信処理部308は、1もしくは0の情報ビット系列を出力する。

[0041] 受信処理部308の構成を説明する。図8は、受信処理部308の構成を示すブロック図である。スペクトルデマッピング部307の各出力は受信処

理部 308 内部の復調部 311 および復調部 313 に入力される。基地局 100 に対するスペクトルデマッピング部 307 の出力は、復調部 311 に入力される。復調部 311 では、基地局 100 が行った変調を基にビット対数尤度比 (LLR; Log-Likelihood Ratio) を算出し、デインターリーブ部 312 に入力する。デインターリーブ部 312 では、基地局 100 においてインターリーブされたビット順を元に戻す処理を行い、デパンクチャ部 315 に入力する。基地局 200 に対するスペクトルデマッピング部 307 の出力も、復調部 313 およびデインターリーブ部 314 により基地局 100 に対する出力と同様の処理を施し、デパンクチャ部 315 に入力する。

[0042] デパンクチャ部 315 では、符号化ビットのうち、各基地局が送信したビットに関しては、パンクチャ情報を基にデインターリーブ部 312 あるいはデインターリーブ部 314 から入力されるビット LLR を入力し、いずれの基地局も送信を行なわなかった符号化ビットに関しては、ゼロを入力する。なお、複数の基地局が同じ符号化ビットを送信している場合は、各基地局からのビット LLR を合成 (加算) すればよい。デパンクチャを行なったビット系列は復号部 316 に入力され、復号部 316 において誤り訂正復号処理が行なわれる。復号部 316 は、誤り訂正復号後のシステマティックビットのビット LLR を硬判定し、情報ビット系列として出力する。一方で、端末 300 は、基地局ごとの平均受信電力の情報を各基地局に送信する。

[0043] このようにして、無線通信システム 80 は、端末と各基地局間の平均受信電力の大小関係に応じて、各基地局による送信方法を決定し、全体の伝送特性を向上させている。その結果、伝送特性を向上できる。

[0044] なお、上記の実施形態では、基地局 100 がパンクチャビット決定部 104 を具備する構成としたが、基地局は RRE (Remote Radio Element) として数百メートル離れたところにアンテナを持つものであってもよい。

[0045] 上記のように各基地局で異なる符号化ビットを送信するため、符号化利得を効果的に得ることができるようになる。また、符号化ビットの中で重要な役割を占めるシステマティックビットを伝搬路状態の良い基地局から送信し

、パリティビットを受信電力が低い基地局から送信することにより、端末におけるシステムティックビットの尤度を上げることができるため、効果的な復号が行えるようになる。

[0046] [第2の実施形態]

上記の実施形態では、平均受信電力に応じて送信信号の送信方法を決定するが、平均受信電力に応じて送信信号の再送方法を決定してもよい。その場合には、送信信号の再送時に伝送特性を向上させ、他セルへの与干渉を低減できる。

[0047] 一般的に、送信データにはCRC (Cyclic Redundancy Check) と呼ばれる検査符号が付加され、受信機で誤り検出ができるようになっている。誤りが検出されなかった場合、受信機は送信機にACK (ACKnowledge) ビットを通知し、誤りが検出された場合、NACK (Negative ACK) ビットを通知する。NACK ビットを通知された送信機は、CC (Chase Combining) やIR (Incremental Redundancy) 等の方法で送信データの再送を行なう。送信機がACKもNACKも検知できなかった場合には、DTX (Discontinuous Transmission) と判断して通常は再送を行なう。本実施形態では、下りリンクCOMPにおいて、各基地局からの受信電力に差があるときの、再送時の制御について説明を行なう。

[0048] 図9は、基地局400の送信機構成を示すブロック図である。基地局100は、CRC付加部402、符号化部403、ACK/NACK検出部404、パンクチャ部405、変調部407、スペクトルマッピング部408、参照信号生成部409、参照信号挿入部410、IFFT部411、CP挿入部412およびアンテナ413を有している。基地局400は、第1の実施形態における基地局100と同様の構成を有している。なお、端末は図示していないが、図7に示す構成にACK/NACK検出構成および基地局へのACK/NACK通知構成を付加したものであり、一般的に用いられる端末構成である。初めに情報ビット系列はCRC付加部402に入力され、CRCが付加される。その後、符号化部403に入力され、誤り訂正符号化が

行なわれた後、パンクチャ部405に入力される。一方、ACK/NACK検出部は、端末300から通知される制御情報が入力され、ACK、NACKあるいはDTXをパンクチャ部405に入力する。

[0049] パンクチャ部405では、送信すべき符号化率と、ACK/NACK検出部404からのACK/NACK情報を考慮してパンクチャパターンを決定する。つまり、初送時、あるいはACK/NACK検出部404からの入力がある時は、未送信の情報が所定の符号化率でパンクチャされ送信される。一方ACK/NACK検出部404からの入力がNACKの場合は、CCモードの場合は初送と同じパンクチャパターンが適用され、IRモードの場合は、初送で送信していない符号化ビットを優先して送信するようなパンクチャが行なわれる。このように、メインで接続し、制御情報を移動局等の端末と交換する基地局（アンカーセル）は上記の制御によって通信を行なう。

[0050] 一方、アンカーセル以外で、協調通信を行なう基地局について説明する。アンカーセル以外の基地局においても、ACK/NACK検出部404においてACKが検出された場合、次のデータを所定の方法で送信する。また、DTXが検出された場合、初送で送信したビットを送信することになる。一方、NACKが検出された場合、基地局は送信を行なわない。

[0051] これは、DTXが通知されるということは、基地局と端末の伝搬路状態が劣悪であり、初送データの信頼性が極めて低いため、改めて送信を行なった方が特性を向上できるのに対し、NACKが検出されるということは、端末において若干電力が足りなかっただけで、次の再送によって通信が成功する確率が高いことが予想される。そのため協調して送信を行なう基地局のうち、アンカーセルだけ送信を行なえば十分であるため、他の基地局は送信を行なわない。他の基地局は、初送時に用いた周波数リソースに関して、無送信とすれば、他セルへの与干渉を低減できる。あるいは無送信ではなく、他の端末へリソースを割り当てることで周波数利用効率を向上させることもできる。なお、本実施形態もRREシステムに適用されてもよい。

[0052] このように、ACK/NACKによって協調通信を行なう基地局が、データ送信を行なうか、停波するかを決めることで、周辺セルに対する与干渉を抑えることができる。さらに送信を行なわなかったリソース（周波数、時間等）を他の端末に割り当てることができるため周波数利用効率を向上させることができる。

符号の説明

[0053] 80 無線通信システム

100、200、400 基地局（送信装置）

103、203、403 符号化部

104 パンクチャビット決定部

105、205、405 パンクチャ部

106、206 インターリーブ部

107、207、407 変調部

108、208、408 スペクトルマッピング部

109、209、409 参照信号生成部

110、210、410 参照信号挿入部

111、211、411 IFFT部

112、212、412 CP挿入部

113、213、413 アンテナ

300 端末（受信装置）

301 アンテナ

302 CP除去部

303 FFT部

304 参照信号分離部

305 伝搬路推定部

306 伝搬路補償部

307 スペクトルデマッピング部

308 受信処理部

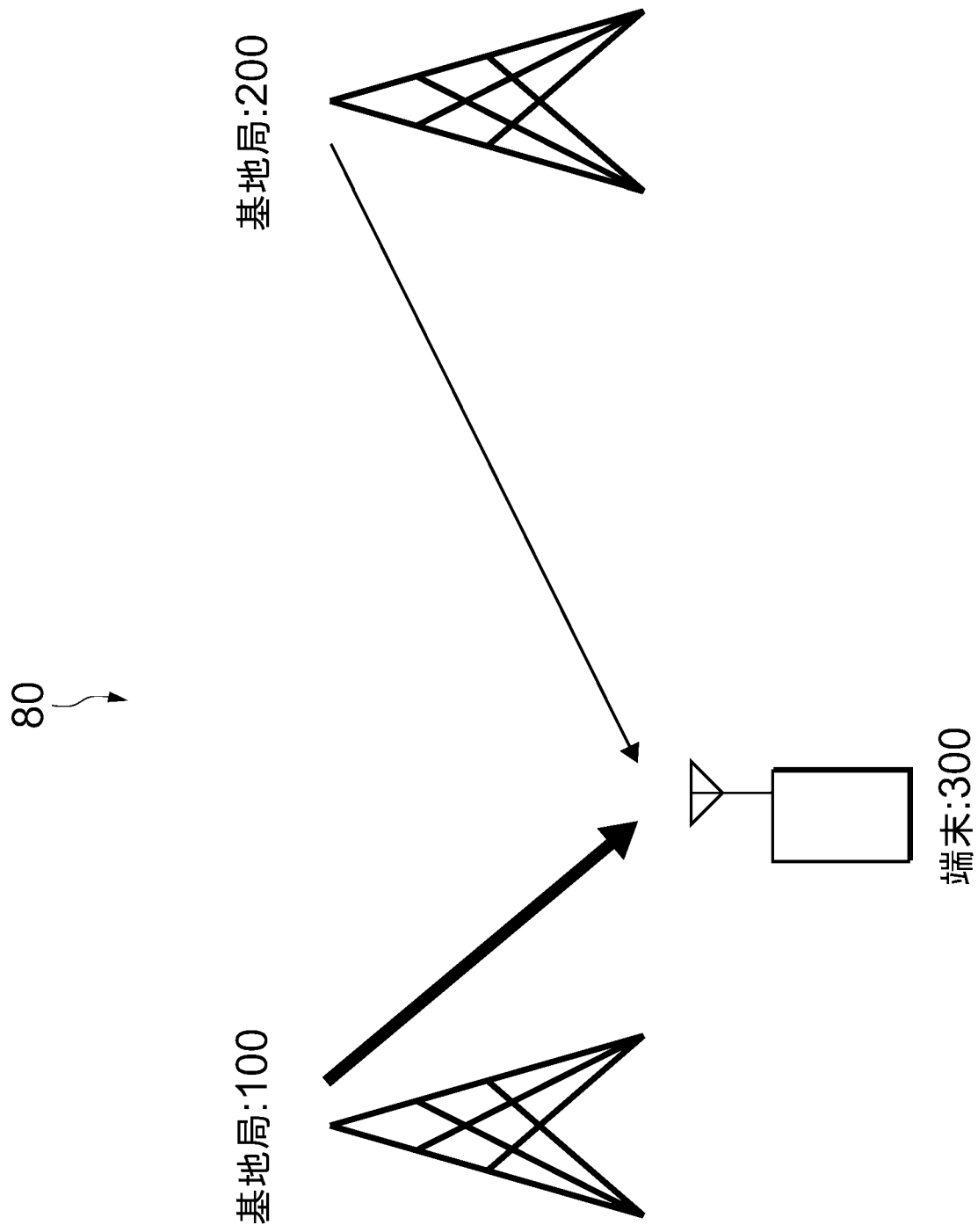
3 1 1、3 1 3 復調部
3 1 2、3 1 4 デインターリーブ部
3 1 5 デパンクチャ部
3 1 6 復号部
4 0 2 CRC付加部
4 0 4 ACK／NACK検出部
PR 1、PR 2 伝搬路状態

請求の範囲

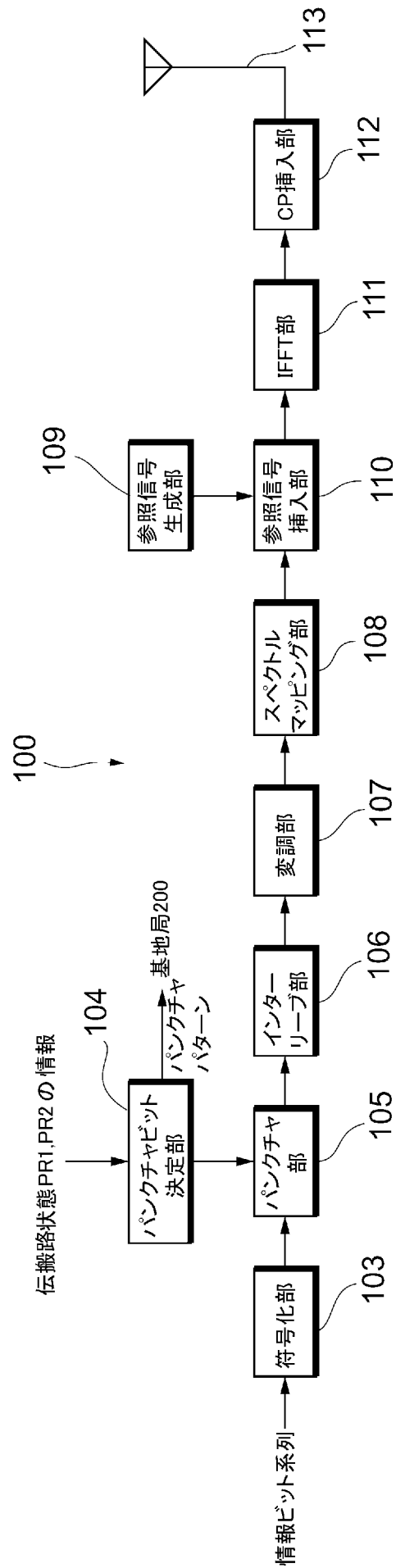
- [請求項1] 複数の送信装置が協調して受信装置と通信を行なう無線通信システムであって、
- 前記通信における平均受信電力の前記各送信装置間の大小関係に応じて、前記各送信装置による送信方法を決定し、全体の伝送特性を向上させることを特徴とする無線通信システム。
- [請求項2] 前記受信装置における平均受信電力の大小関係に応じて、誤り訂正符号化後のパルスチャパターンを決定することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。
- [請求項3] 前記受信装置における平均受信電力が大きい送信装置はシステムティックビットを優先して送信し、前記受信装置における平均受信電力が小さい送信装置はパリティビットを優先して送信するように前記送信方法を決定することを特徴とする請求項1または請求項2記載の無線通信システム。
- [請求項4] 前記各送信装置が異なるビットを送信するように前記送信方法を決定することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の無線通信システム。
- [請求項5] 前記各送信装置は、前記受信装置における平均受信電力に応じて、送信信号の再送方法を決定することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。
- [請求項6] 前記受信装置における平均受信電力が他の送信装置と比較して小さい送信装置は、ACK信号およびNACK信号のいずれも検出することができない場合に、送信信号を再送しないことを特徴とする請求項5記載の無線通信システム。
- [請求項7] 他の装置と協調して受信装置と通信を行なう送信装置であって、
- 前記通信における平均受信電力の前記各送信装置間の大小関係に応じて、前記各送信装置による送信方法を決定し、全体の伝送特性を向上させることを特徴とする送信装置。

[請求項8] 複数の送信装置が協調して通信を行なう受信装置であって、
前記通信における前記送信装置ごとの平均受信電力の情報を前記各送信装置に送信し、前記各送信装置に、前記送信された平均受信電力の大小関係に応じて送信方法を決定させ、全体の伝送特性を向上させることを特徴とする受信装置。

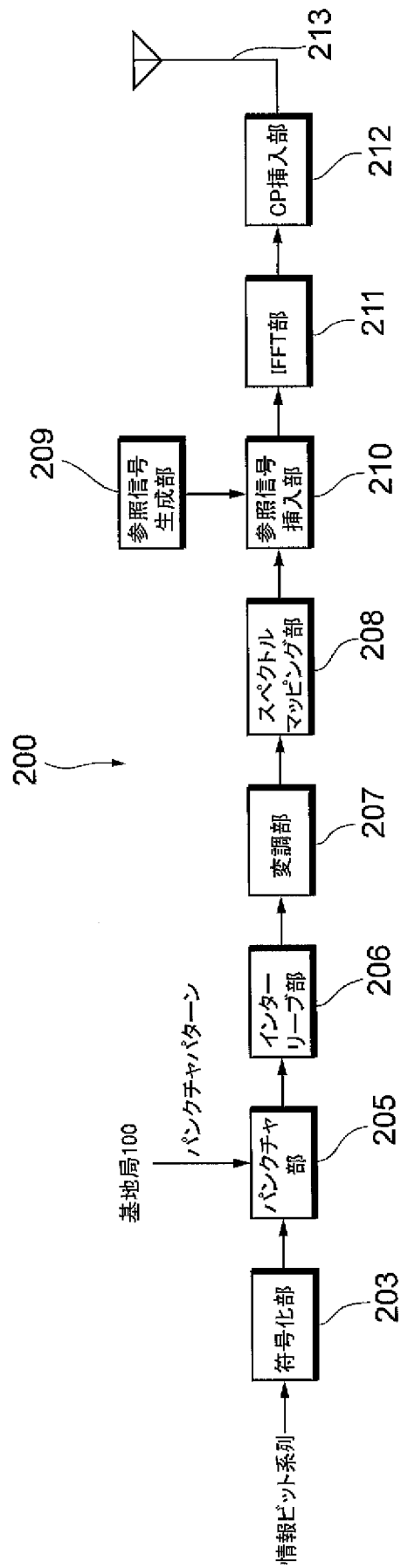
[図1]



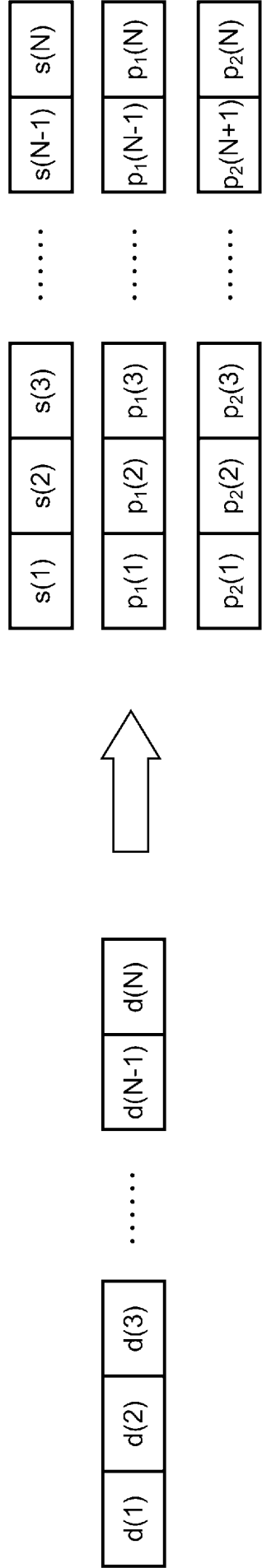
[図2A]



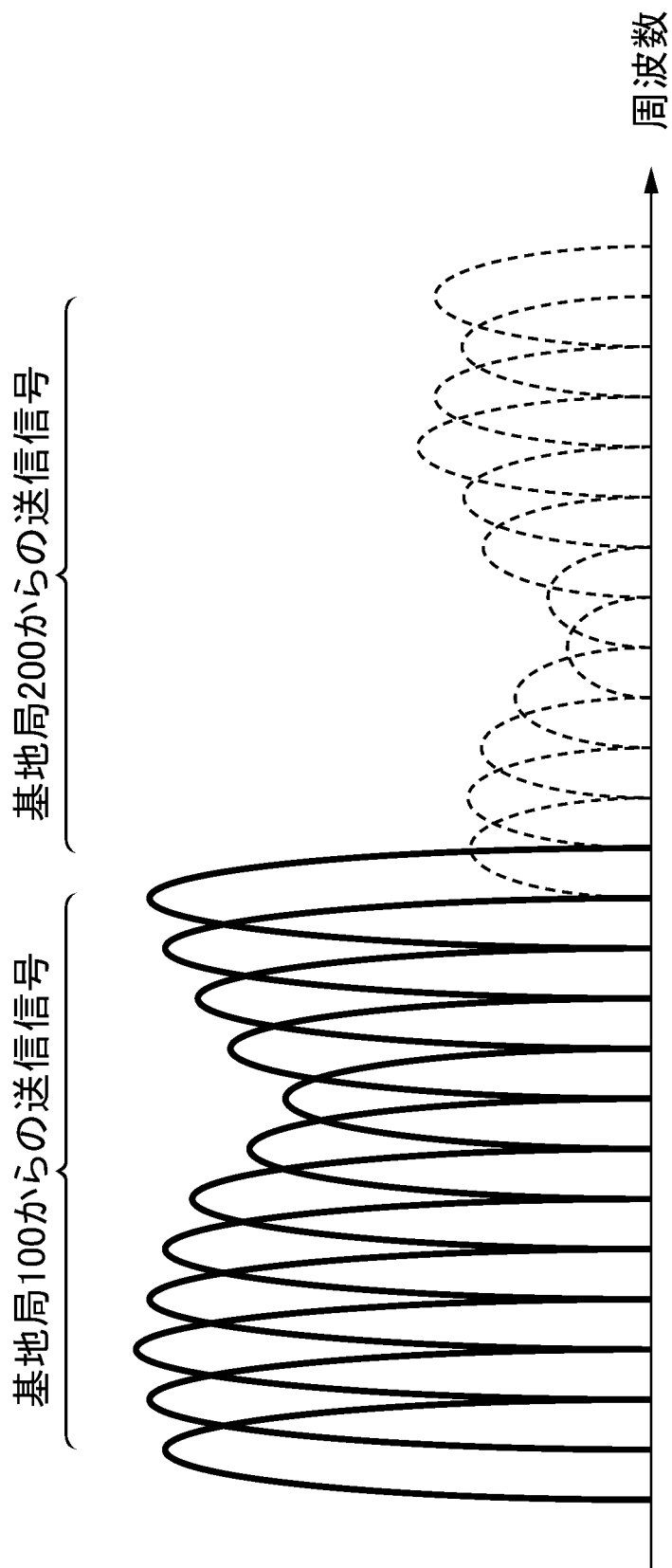
[図2B]



[図3]



[図4]



[図5A]

	$2n$	$2n+1$
システムティックビット	1	1
パリティビット1	1	0
パリティビット2	0	1

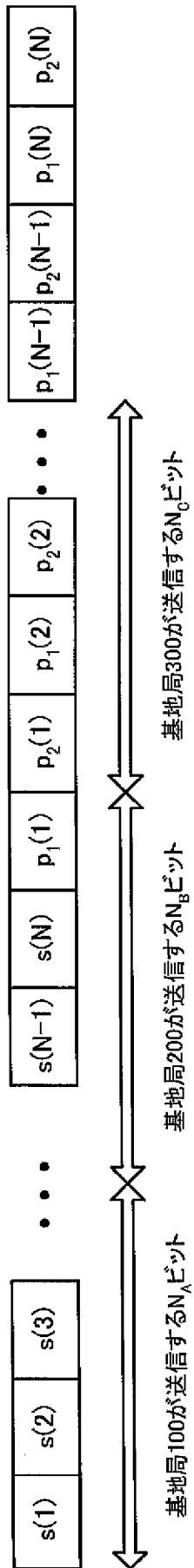
[図5B]

	$2n$	$2n+1$
システムティックビット	1	1
パリティビット1	0	0
パリティビット2	0	0

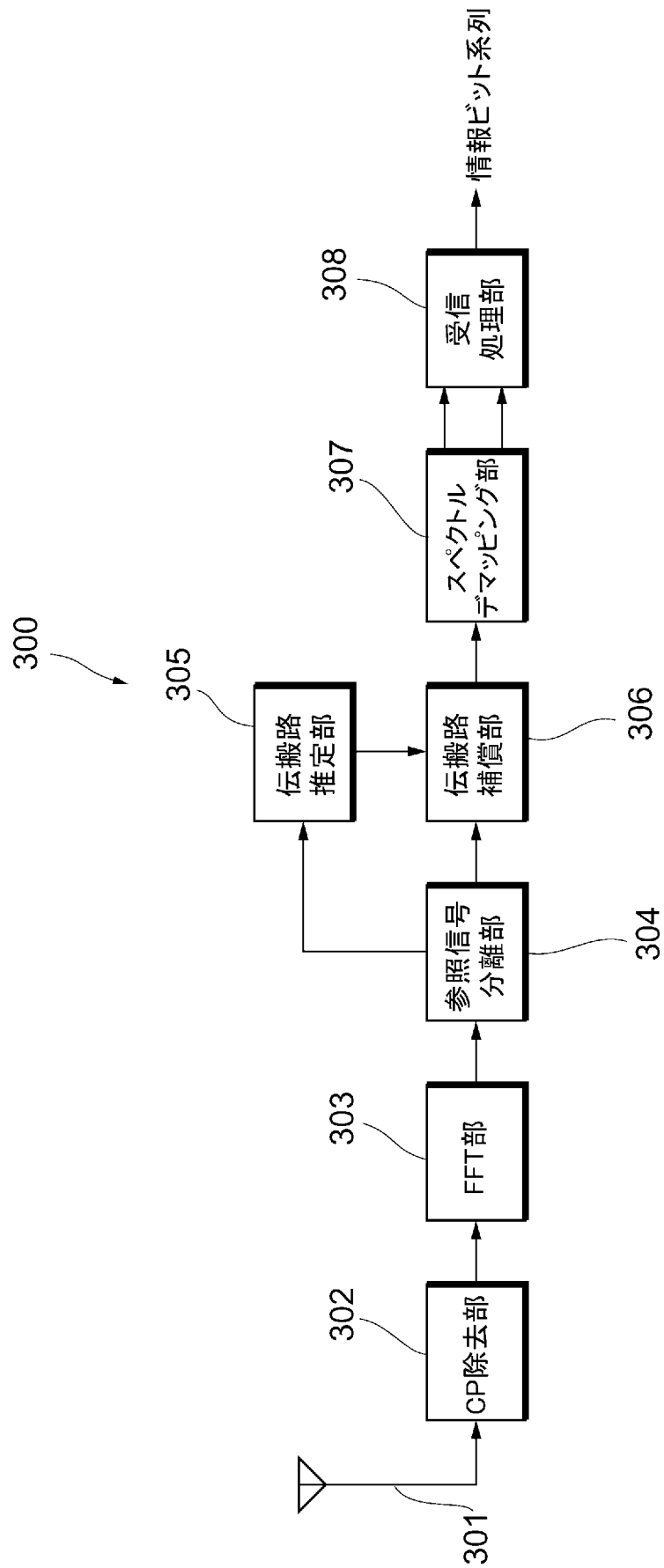
[図5C]

	2n	2n+1
システマティックビット	0	0
パリティビット1	1	0
パリティビット2	0	1

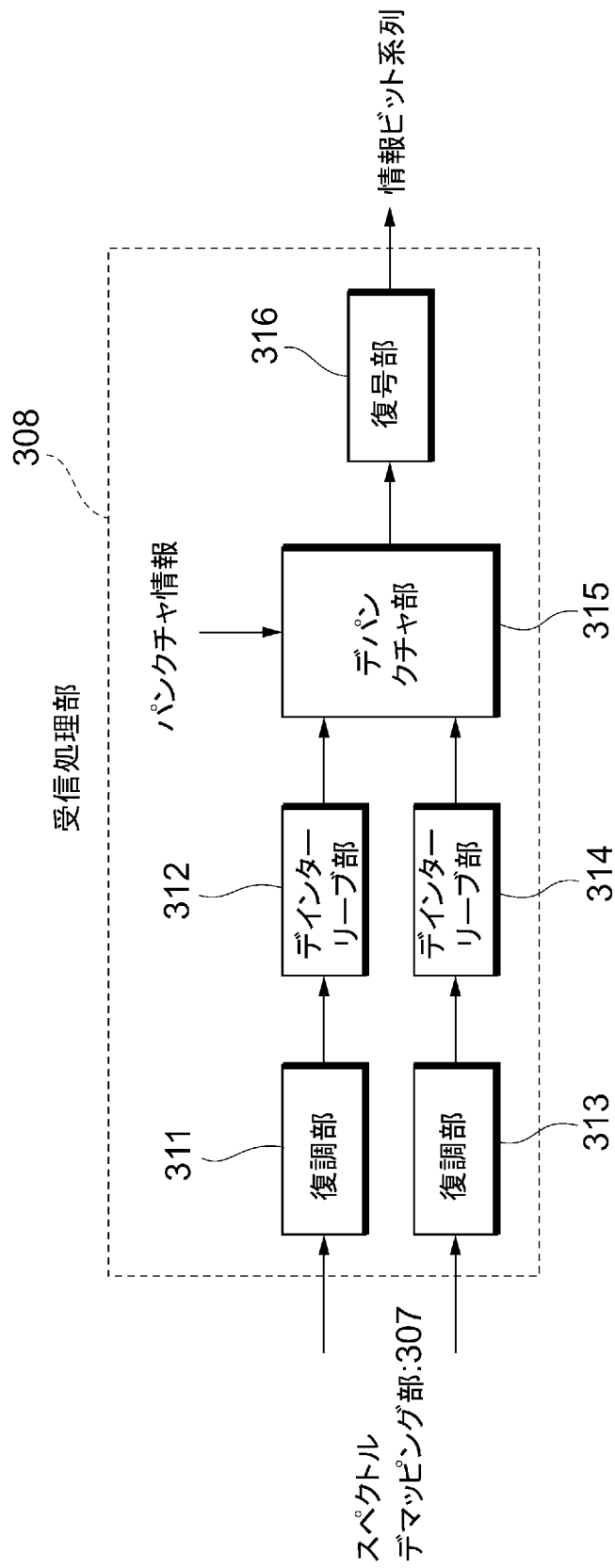
[図6]



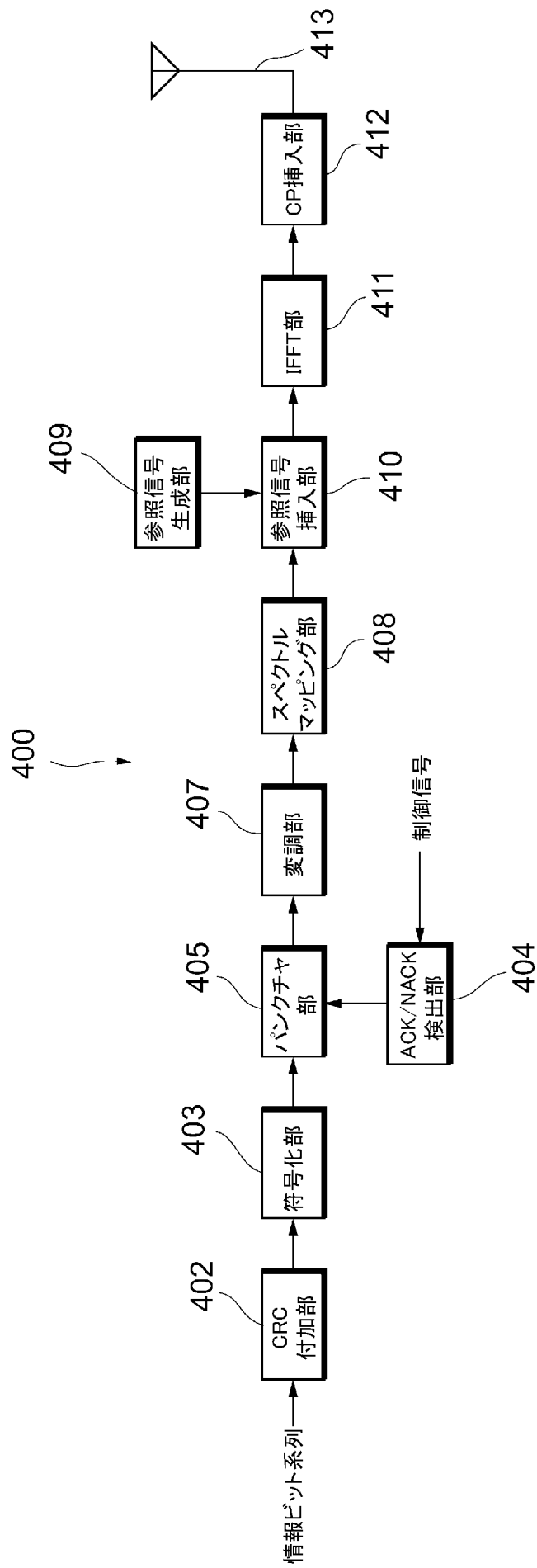
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W16/28(2009.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W28/04(2009.01)i, H04W88/02(2009.01)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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04B7/06, H04J11/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2006-217243 A (Toshiba Corp.), 17 August 2006 (17.08.2006), paragraphs [0082], [0083]; fig. 10 (Family: none)	1, 2, 4, 7, 8 3, 5, 6
A	JP 2007-201707 A (Fujitsu Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), entire text & US 2007/0171855 A1 & EP 1814347 A1	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
30 June, 2010 (30.06.10)

Date of mailing of the international search report
13 July, 2010 (13.07.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W16/28(2009.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W28/04(2009.01)i,
H04W88/02(2009.01)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. H04B 7/24-7/26, H04W 4/00-99/00, H04B7/06, H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2006-217243 A（株式会社東芝）2006.08.17, 第 82, 83 段落、第 10 図（ファミリーなし）	1, 2, 4, 7, 8
A		3, 5, 6
A	JP 2007-201707 A（富士通株式会社）2007.08.09, 全文 & US 2007/0171855 A1 & EP 1814347 A1	1-8

☐ 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

3 0 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 7 . 2 0 1 0

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）

桑原 聡一

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

5 J

3 9 8 4