

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 3 月 13 日 (13.03.2008)

PCT

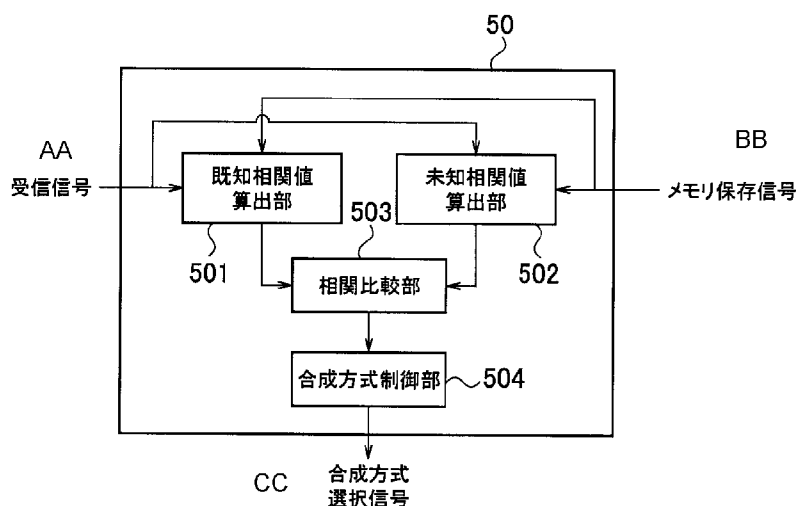
(10) 国際公開番号
WO 2008/029632 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 15/00 (2006.01) H04L 1/18 (2006.01)
H04B 7/08 (2006.01) H04Q 7/38 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/066400
- (22) 国際出願日: 2007 年 8 月 23 日 (23.08.2007)
- (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2006-234493 2006 年 8 月 30 日 (30.08.2006) 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): 沖野 健太 (OKINO, Kenta) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原 2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP). 戸田 健 (TODA, Takeshi) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原 2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 松山 習 (MATSUYAMA, Shu); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 通信装置及び制御方法



AA RECEPTION SIGNAL
BB MEMORY STORAGE SIGNAL
CC SYNTHESIS METHOD SELECTING SIGNAL
501 KNOWN CORRELATION VALUE CALCULATION UNIT
502 UNKNOWN CORRELATION VALUE CALCULATION UNIT
503 CORRELATION COMPARISON UNIT
504 SYNTHESIS METHOD CONTROL UNIT

(57) Abstract: A communication device includes: a reception unit for receiving a plurality of packet signals containing a signal known to the local device indicating known information and a signal unknown to the local device indicating unknown information via radio line; and a synthesis unit for synthesizing the packet signals while suppressing noise signals contained in the packet signals. The communication device further includes: a correlation comparison unit which compares the correlation between the known signals to the correlation between the packet signals; and a synthesis method control unit which controls the synthesis method of the packet signals according to the result of the comparison performed by the correlation comparison unit.

(57) 要約: 本発明に係る通信装置は、自装置において既知の情報を示す既知信号と、自装置において知られていない情報を示す未知信号とを含む複数のパケット信号を、無

線回線を介して受信する受信部と、前記パケット信号に含まれるノイズ信号を抑制して前記パケット信号を合成する合成部とを

[続葉有]

WO 2008/029632 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, 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

通信装置及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線回線を介して複数のパケット信号を受信し、パケット信号に含まれるノイズ信号を抑制して複数のパケット信号を合成する通信装置及び制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、パケット信号を送信及び受信する無線通信システムでは、パケット信号の誤り率を改善する技術であるハイブリッド自動再送要求(HARQ)が用いられている(例えば、非特許文献1参照)。HARQの機能を備える通信装置は、受信したパケット信号に誤りが検出された場合であっても、誤りを検出したパケット信号を廃棄せず、当該パケット信号と再送されたパケット信号とを合成する。

[0003] 図1を参照し、HARQの機能を備える通信装置の一般的な構成について説明する。なお、図1に示す通信装置では、Chase Combining(CC)方式によりHARQが実行される場合を例に説明する。図1に示すように、HARQの機能を備える通信装置は、誤り検出部41と、メモリ42と、再送要求発生部43と、合成部44とを備える。

[0004] 誤り検出部41は、合成部44から出力される信号に対して、誤り訂正などの復号処理を行ったあと、誤りの有無を検出する。さらに、誤り検出部41は、誤りの有無に基づく制御信号を、メモリ42及び再送要求発生部43に供給する。

[0005] メモリ42は、誤り検出部41からの制御信号に基づき、合成後のパケット信号を保存する。以下では、メモリ42に保存されたパケット信号を適宜「保存信号」と呼ぶ。

[0006] 再送要求発生部43は、誤り検出部41からの制御信号に基づき再送要求が必要になると、パケット信号の送信元に対して、再送要求信号を送信する。

[0007] 合成部44は、予め設定されている合成ウェイト算出方式に基づいて、再送信されたパケット信号(以下、再送信号)と保存信号との合成ウェイトを計算する。そして、合成部44は、再送信号と保存信号との合成処理を行い、合成したパケット信号(以下、合成信号)を生成する。

- [0008] 具体的に、当該パケット信号は、トレーニングシーケンス(TS)等、受信側において既知の情報を示す既知信号と、受信側において知られていない通信データの内容を示す未知信号とを含む。
- [0009] そして、合成部44は、例えば最小2乗誤差合成方式(MMSE)等の予め設定された合成ウェイト計算方式により、保存信号に含まれる既知信号と、再送信号に含まれる既知信号とに基づいて、保存信号と再送信号とを合成する際の合成ウェイトを算出する。また、合成部44は、算出した合成ウェイトに基づいて、保存信号と再送信号とを合成する。
- [0010] このようにして、HARQの機能を備える通信装置では、保存信号と再送信号とに含まれる既知信号に基づいて合成ウェイトを算出し、算出した合成ウェイトに基づいて保存信号と再送信号とを合成する。これにより、遅延信号や干渉信号等のノイズ信号が受信信号に含まれる場合であっても、合成信号における誤り率の改善が図られている。
- [0011] ところで、例えば、空間多重接続(SDMA)方式等により、同じタイミング、かつ同じチャネルで複数の通信装置と無線通信を実行する無線通信システムでは、他の通信装置向けに送信される無線信号の干渉信号が、大きなノイズ信号としてパケット信号に含まれる場合がある。
- [0012] 図2(a)及び(b)は、通信装置1及び2が、互いの干渉信号より、同じタイミング $t(m)$ で受信したパケット信号に誤りを検出して再送要求し、同じタイミング $t(m+D)$ で再送信号を受信する際のパケット信号の時間軸上の関係を示す。
- [0013] 図2(a)及び(b)において、“ m ”はパケット番号を示し、“ D ”は、再送信号までのパケット数を示している。また、“TS1”及び“TS2”は、通信装置1及び通信装置2が受信するパケット信号に含まれる既知信号を示している。“Data1_m”及び“Data2_m”は、通信装置1及び通信装置2が受信するパケット信号に含まれるデータ等の未知信号を示している。
- [0014] 図2(a)に示すように、通信装置1は、タイミング $t(m)$ とタイミング $t(m+D)$ とにおいて、同一パケット番号のパケット信号を受信する。同様に、通信装置2は、タイミング $t(m)$ とタイミング $t(m+D)$ とにおいて、同一パケット番号のパケット信号を受信する。こ

のため、通信装置1がタイミング $t(m)$ において受信したパケット信号に含まれる干渉信号と、通信装置1がタイミング $t(m+D)$ において受信したパケット信号に含まれる干渉信号とは略等しくなる。

[0015] ここで、通信装置1は、HARQ機能によりパケット信号の合成を行う場合、タイミング $t(m)$ で受信して保存した保存信号に含まれる既知信号TS1と、タイミング $t(m+D)$ で受信した再送信号に含まれる既知信号TS1とを参照し、合成ウェイトを算出する。また、通信装置1は、算出した合成ウェイトに基づいて、保存信号と再送信号とを合成することで、データ等を含む未知信号Data1_mにおける干渉信号を抑制し、誤り率を改善した合成信号を生成している。

非特許文献1: “MC-CDMAにおけるハイブリッドARQの再送制御方式”、三次憲一 他4名、電子情報通信学会論文誌 B Vol. J89-B No. 2pp. 182-194

発明の開示

[0016] ところで、図2(b)に示すように、通信装置1のみが、タイミング $t(m)$ で受信した信号に、通信装置2向けのパケット信号で生じた干渉信号によって、誤りを検出し、再送要求する場合がある。

[0017] このような場合、通信装置1がタイミング $t(m)$ において受信したパケット信号に含まれる未知信号Data1_mは、通信装置2向けの未知信号Data2_mによる干渉を受ける。一方、通信装置1がタイミング $t(m+D)$ において受信した再送信号に含まれる未知信号Data1_mは、通信装置2向けに送信された新たなパケット信号の未知信号Data2_m+Dによる干渉を受ける。

[0018] 通信装置1がタイミング $t(m)$ 及びタイミング $t(m+D)$ において受信したそれぞれのパケット信号に含まれる既知信号TS1には、通信装置2向けの既知信号TS2による同様の干渉信号が含まれる。しかし、通信装置1がタイミング $t(m)$ 及びタイミング $t(m+D)$ において受信したパケット信号に含まれる未知信号Data1_mには、異なる干渉信号が含まれることになる。

[0019] よって、通信装置1は、タイミング $t(m)$ とタイミング $t(m+D)$ とにおいて受信したパケット信号に含まれる既知信号TS1に基づいて合成ウェイトを算出して、タイミング $t(m)$ とタイミング $t(m+D)$ とで受信したパケット信号に含まれる未知信号Data1_mを

合成しても、所望の誤り率の改善が行われないという問題があった。

[0020] これは、同じタイミング、かつ同じチャネルでパケット信号を受信する通信装置1及び2において、それぞれ固有で固定的な既知信号TS1及び2を用いて、パケット信号を受信しているために生じる問題である。

[0021] このため、上述した既知信号TS1及び2を、パケット信号毎に変更することも考えられる。しかしながら、当該既知信号TS1及び2を頻繁に変更することは、制御が複雑化する上に、変更の通知に伴う制御信号がオーバーヘッドとなり、スループットが低下するという別の問題を生じる。

[0022] そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、HARQの機能を備える無線通信システムにおいて、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることが可能な通信装置及び制御方法を提供することを目的とする。

[0023] 上述した問題を解決するため、本発明は、次のような特徴を有している。まず、本発明の第1の特徴は、自装置において既知の情報を示す既知信号と、自装置において知られていない情報を示す未知信号とを含む複数のパケット信号を、無線回線を介して受信する受信部(受信部20)と、前記パケット信号に含まれるノイズ信号を抑制して前記パケット信号を合成する合成部(合成部44)とを備える通信装置であって、前記パケット信号間にて、前記既知信号の相関と前記未知信号の相関とを比較する相関比較部(相関比較部503)と、前記相関比較部による比較の結果に基づいて、前記パケット信号の合成方式を制御する合成方式制御部(合成方式制御部504)とを備えることを要旨とする。

[0024] このような特徴によれば、通信装置は、複数のパケット信号に含まれる既知信号の相関と、未知信号の相関とを比較し、複数のパケット信号の合成方式を制御する。つまり、通信装置は、従来技術のように、複数のパケット信号間において、ノイズ信号の影響により変化する既知信号の相関のみに基づいて、ノイズ信号を抑制して合成するのではなく、ノイズ信号の影響により変化する未知信号の相関についても考慮して複数のパケット信号を合成する。

[0025] したがって、HARQの機能を備える無線通信システムにおいて、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることができる。

- [0026] 本発明の第2の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、複数の前記パケット信号のそれぞれに含まれる前記既知信号の相関度を示す既知相関値を算出する既知相関値算出部(既知相関値算出部501)と、複数の前記パケット信号のそれぞれに含まれる前記未知信号の相関度を示す未知相関値を算出する未知相関値算出部(未知相関値算出部502)とを更に備え、前記相関比較部は、算出された前記既知相関値と、算出された前記未知相関値とを比較することを要旨とする。
- [0027] このような特徴によれば、通信装置は、複数のパケット信号間において、既知相関値と未知相関値とを比較し、例えば、既知相関値と未知相関値とが近似する場合や、近似しない場合等の状況に応じて、合成方式を制御することができる。したがって、HARQの機能を備える無線通信システムにおいて、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることができる。
- [0028] 本発明の第3の特徴は、本発明の第1又は第2の特徴に係り、前記合成方式制御部は、前記相関比較部の結果に基づいて、第1の合成方式を使用するか、又は、第2の合成方式を使用するかを選択し、前記第1の合成方式は、前記パケット信号において相関度の高いノイズ信号を抑制した後、前記パケット信号を合成する方式であり、前記第2の合成方式は、前記パケット信号において相関度を有する部分を増加させた後、前記パケット信号を合成する方式であることを要旨とする。
- [0029] このような特徴によれば、通信装置は、既知相関値と未知相関値とを比較し、例えば、複数のパケット信号の各既知信号及び各未知信号において、ノイズ信号の影響により変化する既知相関値や未知相関値が近似する(相関度が高い)値である場合には、複数のパケット信号の各既知信号と各未知信号とにおいて、相関度の高いノイズ信号を抑制する第1の合成方式により複数のパケット信号を合成できる。
- [0030] また、通信装置は、既知相関値と未知相関値とを比較し、例えば、複数のパケット信号の各既知信号及び各未知信号において、ノイズ信号の影響により変化する既知相関値や未知相関値が近似しない(相関度が低い)値である場合には、第2の合成方式により、複数のパケット信号の各既知信号と各未知信号とにおいて、相関度の高い信号部分を増加させて合成する。
- [0031] よって、通信装置は、既知相関値と未知相関値とを比較した結果に応じて、第1の

合成方式と第2の合成方式とを選択して使用するので、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることができる。

[0032] 本発明の第4の特徴は、本発明の第3の特徴に係り、前記相関比較部は、前記既知相関値と前記未知相関値との差を所定の値と比較し、前記合成方式制御部は、前記差が前記所定の値未満である場合、前記第1の合成方式を選択することを要旨とする。

[0033] このような特徴によれば、通信装置は、既知相関値と未知相関値の差が所定の値未満である場合、複数のパケット信号の各既知信号と各未知信号とにおいて、相関の類似する(相関度の高い)ノイズ信号が含まれているとみなして、相関度の高いノイズ信号を抑制する第1の方式を選択して、複数のパケット信号を合成することが出来る。

[0034] また、通信装置は、既知相関値と未知相関値の差が所定の値以上である場合、複数のパケット信号の各既知信号、又は、各未知信号において、相関の異なる(相関度の低い)傾向のノイズ信号が含まれているとみなして、相関度の高い信号部分を増加させて合成する第2の方式を選択して、複数のパケット信号を合成することが出来る。

[0035] よって、通信装置は、既知相関値と未知相関値との差に応じて、第1の合成方式と第2の合成方式とを選択して使用するので、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることができる。

[0036] 本発明の第5の特徴は、自装置において既知の情報を示す既知信号と、自装置において知られていない情報を示す未知信号とを含む複数のパケット信号を、無線回線を介して受信する受信部と、前記パケット信号に含まれるノイズ信号を抑制して前記パケット信号を合成する合成部とを備える通信装置における制御方法であって、前記パケット信号間にて、前記既知信号の相関と前記未知信号の相関とを比較する相関比較ステップと、前記相関比較ステップの結果に基づいて、前記パケット信号の合成方式を制御する合成方式制御ステップとを備えることを要旨とする。

[0037] 本発明の第6の特徴は、本発明の第5の特徴に係り、複数の前記パケット信号のそれぞれに含まれる前記既知信号の相関度を示す既知相関値を算出する既知相関値

算出ステップと、複数の前記パケット信号のそれぞれに含まれる前記未知信号の相関度を示す未知相関値を算出する未知相関値算出ステップとを更に備え、前記相関比較ステップにおいて、算出された前記既知相関値と、算出された前記未知相関値とを比較することを要旨とする。

[0038] 本発明の第7の特徴は、本発明の第5又は第6の特徴に係り、前記合成方式制御ステップにおいて、前記相関比較ステップの結果に基づいて、第1の合成方式を使用するか、又は、第2の合成方式を使用するかを選択し、前記第1の合成方式は、前記パケット信号において相関度の高いノイズ信号を抑制した後、前記パケット信号を合成する方式であり、前記第2の合成方式は、前記パケット信号において相関度を有する部分を増加させた後、前記パケット信号を合成する方式であることを要旨とする。

[0039] 本発明の第8の特徴は、本発明の第7の特徴に係り、前記相関比較ステップにおいて、前記既知相関値と前記未知相関値との差を所定の値と比較し、前記合成方式制御ステップにおいて、前記差が前記所定の値未満である場合、前記第1の合成方式を選択することを要旨とする。

[0040] 本発明の特徴によれば、HARQの機能を備える無線通信システムにおいて、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることができる通信装置及び制御方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0041] [図1]図1は、従来技術に係る通信装置の機能ブロック構成図である。

[図2]図2は、従来技術に係る通信装置のパケット信号の受信イメージを示す図である。

[図3]図3は、本発明の第1実施形態に係る無線通信システムとを示す全体概略図である。

[図4]図4は、本発明の第1実施形態に係る端末装置の機能ブロック構成図である。

[図5]図5は、本発明の第1実施形態に係る制御部の機能ブロック構成図である。

[図6]図6は、本発明の第1実施形態に係る端末装置の動作を示すフローチャートである。

[図7]図7は、本発明の第1実施形態に係る端末装置の動作を示すフローチャートである。

[図8]図8は、本発明の第2実施形態に係る無線基地局の機能ブロック構成図である。

[図9]図9は、本発明の第2実施形態に係る制御部の機能ブロック構成図である。

[図10]図10は、本発明の第2実施形態に係る無線基地局の動作を示すフローチャートである。

[図11]図11は、本発明の第2実施形態に係る無線基地局の動作を示す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

[0042] 次に、本発明の実施形態について説明する。なお、以下の図面の記載において、同一または類似の部分には、同一または類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。

[0043] <本発明の第1実施形態>

[0044] (無線通信システムの全体概略構成)

第1実施形態に係る無線通信システムにおいては、無線基地局が、空間多重接続(SDMA)により、同じタイミング(タイムスロット)、かつ同じチャネル(周波数帯域)で複数の端末装置と無線通信を実行する。

[0045] 図3は、本実施形態に係る無線通信システムの全体概略構成を示す図である。図3に示すように、本実施形態に係る無線通信システムは、無線基地局100_1及び100_2と、端末装置200_1乃至200_nと、基地局制御装置300とを備える。なお、基地局制御装置300の数と、無線基地局100_1及び100_2の数は、図3の構成に限定されるものではない。

[0046] 無線基地局100_1及び100_2は、端末装置200_1乃至200_nとの間で、無線回線を介して通信を行う。

[0047] 端末装置200_1乃至200_nは、無線基地局100_1乃至100_2と無線通信を行う機能を有する端末である。端末装置200_1乃至200_nは、例えば、携帯電話やPHS、

ノートPCなどである。

[0048] 基地局制御装置300は、無線基地局100_1及び100_2に接続される。また、基地局制御装置300は、無線基地局100_1及び100_2を配下としており、無線基地局100_1及び100_2と端末装置200_1乃至200_nとの間における無線通信を制御する。

[0049] (端末装置の全体概略構成)

次に、図4を参照し、端末装置200_1乃至200_nの構成について具体的に説明する。なお、端末装置200_1乃至200_nは同様の構成であるので、端末装置200_1の構成について説明する。また、以下、本発明との関連がある部分について主に説明する。したがって、端末装置200_1は、端末装置200_1としての機能を実現する上で必須な、図示しない或いは説明を省略した機能ブロック(電源部など)を備える場合があることに留意されたい。

[0050] ここで、端末装置200_1は、HARQの機能を備える。端末装置200_1は、無線基地局100_1及び100_2から無線回線を介してパケット信号を受信する。端末装置200_1は、受信したパケット信号に誤りを検出した場合、再送要求を実施して、既に受信したパケット信号と、再送されたパケット信号とを合成する。また、当該パケット信号には、トレーニングシーケンス(TS)等、自装置で既知の情報を示す既知信号と、自装置では知られていない通信データ等の情報を示す未知信号とが含まれている。

[0051] また、図4に示すように、端末装置200_1は、アンテナ10と、受信部20と、送信部30と、信号処理部40と、制御部50とを備える。

[0052] アンテナ10は、受信部20と、送信部30とに接続される。アンテナ10は、無線基地局100_1乃至100_2から送信される無線信号を送受信する。

[0053] 受信部20は、アンテナ10と、後述する信号処理部40の合成部44とに接続される。また、受信部20は、アンテナ10を介して、無線基地局100_1乃至100_2から送信される無線信号を受信する。受信部20は、受信した無線信号に対して、ダウンコンバージョン等の無線信号処理や、A/D変換処理、復調処理等を行い、処理後の信号を合成部44へ送信する。

[0054] 送信部30は、アンテナ10と、後述する信号処理部40の再送要求発生部43とに接続される。送信部30は、入力された信号に対して、変調処理、D/A変換処理、アッ

プロコンバージョン等の無線信号処理を行う。送信部30は、アンテナ10を介して、処理後の信号を無線基地局100_1乃至100_2へ送信する。

[0055] 信号処理部40は、HARQの処理を実行する。具体的に、信号処理部40は、誤り検出部41と、メモリ42と、再送要求発生部43と、合成部44とを備える。

[0056] 誤り検出部41は、メモリ42と、再送要求発生部43と、合成部44と、外部に設けられている外部装置(図示せず)とに接続される。また、誤り検出部41は、合成部44から出力されるパケット信号に対して、誤り訂正などの復号処理を行ったあと、誤りの有無を検出する。また、誤り検出部41では、誤りが検出されなかったパケット信号を、外部装置へ送信し、誤りが検出されたパケット信号をメモリ42に保存する。なお、誤り検出部41は、誤りの有無に基づく制御信号を、メモリ42と再送要求発生部43とに送信する。

[0057] メモリ42は、誤り検出部41と、合成部44と、後述する制御部50とに接続する。また、メモリ42は、誤り検出部41で誤りが検出された場合、合成後のパケット信号を保存する。

[0058] 再送要求発生部43は、誤り検出部41と、送信部30とに接続する。また、再送要求発生部43は、誤り検出部41からの制御信号に基づき、パケット信号の再送要求が必要な場合に、当該パケット信号の送信元である無線基地局100_1及び100_2に対し、送信部30及びアンテナ10を介して、再送要求信号を送信する。

[0059] 合成部44は、受信部20と、誤り検出部41と、メモリ42と、後述する制御部50とに接続される。合成部44は、予め設定されている合成ウエイト算出方式に基づいて、無線基地局100_1及び100_2から再送信されたパケット信号(再送信号)とメモリ42に保存されている保存信号との合成ウエイトを計算する。合成部44は、計算した合成ウエイトに基づいて再送信号と保存信号との合成処理を行い、合成信号を生成する。

[0060] 具体的に、合成部44は、保存信号及び再送信号に含まれる既知信号及び未知信号を参照し、両方の既知信号及び未知信号に基づいて、後述する制御部50から通知された合成ウエイト計算方式により、メモリ42に保存されている保存信号と、受信部20から送信された再送信号とを合成する際の合成ウエイトを算出する。また、合成部44は、算出した合成ウエイトに基づいて、保存信号と再送信号とを合成して合成信

号を生成し、生成した合成信号を誤り検出部41へ送信する。

[0061] ここで、本実施形態では、合成部44は、予め設定されている合成ウエイト算出方式として、干渉波抑制用アルゴリズムを用いた第1の合成方式と、希望波合成用アルゴリズムを用いた第2の合成方式との2つの合成方式により、保存信号と再送信号とを合成する。

[0062] 本実施形態において、干渉波抑制用アルゴリズムを用いた第1の合成方式は、最小2乗誤差合成方式(MMSE)を想定している。MMSEは、干渉信号等の影響を考慮し、予め記憶する既知信号と、実際に送信された既知信号との間の平均2乗誤差が最小となるように合成ウエイトを計算する方法である。なお、第1の合成方式は、他の方式として、ゼロフォーシング方式(ZF)等を用いても良い。

[0063] 本実施形態において、希望波合成用アルゴリズムを用いた第2の合成方式は、最大比合成方式(MRC)を想定している。MRCは、合成後の信号対雑音電力比(SNR)を最大とするために、受信信号の位相や振幅に応じた合成ウエイトを計算して合成する方法である。なお、第2の合成方式は、他の方式として、等利得合成方式(EG)等を用いても良い。

[0064] なお、合成部44は、後述する制御部50の合成方式制御部504から送信される第1の合成方式又は第2の合成方式を示す合成方式選択信号に従って、第1の合成方式又は第2の合成方式を用いて保存信号と再送信号とを合成する。

[0065] 制御部50は、合成部44で行われる合成方式を制御する。具体的に、図5に示すように、制御部50は、既知相関値算出部501と、未知相関値算出部502と、相関比較部503と、合成方式制御部504とを備えている。

[0066] 既知相関値算出部501は、メモリ42と、受信部20と、相関比較部503とに接続される。また、既知相関値算出部501は、複数のパケット信号のそれぞれに含まれる既知信号の相関度を示す既知相関値を算出する。具体的に、既知相関値算出部501は、メモリ42で保存されている保存信号に含まれる既知信号と、受信部20から送信された再送信号に含まれる既知信号との相関度を示す既知相関値を算出する。また、既知相関値算出部501は、算出した既知相関値を相関比較部503へ通知する。

[0067] 未知相関値算出部502は、メモリ42と、受信部20と、相関比較部503とに接続され

る。また、未知相関値算出部502は、複数のパケット信号のそれぞれに含まれる未知信号の相関度を示す未知相関値を算出する。具体的に、未知相関値算出部502は、メモリ42で保存されている保存信号に含まれる未知信号と、受信部20から送信された再送信号に含まれる未知信号との相関度を示す未知相関値を算出する。また、未知相関値算出部502は、算出した未知相関値を相関比較部503へ通知する。

[0068] 相関比較部503は、複数のパケット信号間にて、既知信号の相関と未知信号の相関とを比較する。具体的に、相関比較部503は、既知相関値算出部501及び未知相関値算出部502で算出された既知相関値と未知相関値とを比較する。

[0069] この時、相関比較部503は、既知相関値と未知相関値との差を算出し、既知相関値と未知相関値との差の絶対値が予め設定される閾値(所定の値)未満であるか否かを判定する。また、相関比較部503は、既知相関値と未知相関値との比較結果として、算出した差の絶対値を閾値と比較した結果を合成方式制御部504へ通知する。

[0070] 合成方式制御部504は、相関比較部503による比較結果に基づいて、複数のパケット信号の合成方式を制御する。具体的に、合成方式制御部504は、相関比較部503による比較結果に基づいて、保存信号と再送信号とにおいて、相関度の高いノイズ信号を抑制して合成する第1の合成方式を使用するか、又は、相関度を有する部分を増加させて合成する第2の合成方式を使用するかを選択する。

[0071] この時、合成方式制御部504は、既知相関値と未知相関値との差が閾値未満である場合、第1の合成方式を選択し、閾値以上である場合、第2の合成方式を選択する。また、合成方式制御部504は、選択した合成方式を示す合成方式選択信号を合成部44へ送信する。

[0072] このようにして送信された合成方式選択信号に従って、合成部44では、合成方式制御部504で選択された第1の合成方式又は第2の合成方式により、保存信号と再送信号とを合成する。

[0073] ここで、既知相関値算出部501と、未知相関値算出部502と、相関比較部503と、合成方式制御部504との機能によって、第1の合成方式又は第2の合成方式の選択を行う理論的背景について詳しく説明する。例えば、受信信号において、 n シンボル

目の受信信号 $r(n)$ は、(1)式のように表される。

[0074] [数1]

$$r(n) = s1(n)h1(n) + s2(n)h2(n) + n(n) \quad \dots (1)$$

[0075] また、例えば、端末装置200_1及び200_2の2つの端末装置に着目し、特に端末装置200_1を基準に考えると、 $S1(n)$ は希望波信号(例えば、端末装置200_1の信号)であり、 $S2(n)$ は干渉波信号(例えば、端末装置200_2向けの無線信号)であり、 $n(n)$ は雑音、 $h1(n)$ は希望波信号が受ける伝搬路変動であり、 $h2(n)$ は干渉波信号が受ける伝搬路変動である。

[0076] 今、 n シンボル目を含む m 番目の受信パケットにおいて、誤りが検出された場合、その受信パケットはメモリに保存されると共に、再送要求が行われ、遅延時間 M が経過した後に再送信号を含む信号 $r(n+M)$ が受信される。ここで、端末装置200_1及び200_2が共に再送要求した場合、既知相関値 $COR_k(m)$ は、(2)式のように表される。

[0077] [数2]

$$\begin{aligned} COR_k(m) &= \frac{1}{nTS} \sum_{n=i}^{n=i+nTS-1} r(n)r^*(n+M) \\ &= \frac{1}{nTS} \sum_{n=i}^{n=i+nTS-1} \{s1(n)h1(n) + s2(n)h2(n) + n(n)\} \{s1(n+M)h1(n+M) + s2(n+M)h2(n+M) + n(n+M)\}^* \\ &= \frac{1}{nTS} \sum_{n=i}^{n=i+nTS-1} \{TS1(n-i)h1(n) + TS2(n-i)h2(n) + n(n)\} \{TS1(n-i)h1(n+M) + TS2(n-i)h2(n+M) + n(n+M)\}^* \\ &= \frac{1}{nTS} \sum_{n=i}^{n=i+nTS-1} \{TS1(n-i)h1(n) + TS2(n-i)h2(n) + n(n)\} \{TS1(n-i)h1(n+M) + TS2(n-i)h2(n+M) + n(n+M)\}^* \\ &\approx \frac{P_{TS1}}{nTS} \sum_{n=i}^{n=i+nTS-1} h1(n)h1^*(n+M) + \frac{P_{TS2}}{nTS} \sum_{n=i}^{n=i+nTS-1} h2(n)h2^*(n+M) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

[0078] また、未知相関値 $COR_u(m)$ は、(3)式のように表される。

[0079] [数3]

$$\begin{aligned} COR_u(m) &= \frac{1}{nData} \sum_{n=j}^{n=j+nData-1} r(n)r^*(n+M) \\ &= \frac{1}{nData} \sum_{n=j}^{n=j+nData-1} \{s1(n)h1(n) + s2(n)h2(n) + n(n)\} \{s1(n+M)h1(n+M) + s2(n+M)h2(n+M) + n(n+M)\}^* \\ &= \frac{1}{nData} \sum_{n=j}^{n=j+nData-1} \{Data1(n-j)h1(n) + Data2(n-j)h2(n) + n(n)\} \{Data1(n-j)h1(n+M) + Data2(n-j)h2(n+M) + n(n+M)\}^* \\ &\approx \frac{P_{Data1}}{nData} \sum_{n=j}^{n=j+nData-1} h1(n)h1^*(n+M) + \frac{P_{Data2}}{nData} \sum_{n=j}^{n=j+nData-1} h2(n)h2^*(n+M) \quad \dots (3) \end{aligned}$$

[0080] ここで、一般的な $P_{TSk} = P_{Datak}$ (k は端末装置番号)のシステムを想定すると、既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ との関係は、(4)式に示すようになる。

[0081] [数4]

$$COR_u(m) \approx COR_k(m) \quad \dots (4)$$

[0082] 一方、端末装置200_1のみが再送要求した場合、既知相関値 $COR_k(m)$ は共に再送要求した場合と変わらない。しかし、未知相関値 $COR_u(m)$ は、(5)式のようになるため、既知相関値 $COR_k(m)$ /未知相関値 $COR_u(m)$ の相関の関係は、(6)式のようになる。

[0083] [数5]

$$\begin{aligned} COR_u(m) &= \frac{1}{nData} \sum_{n=j}^{n=j+nData-1} r(n)r^*(n+M) \\ &= \frac{1}{nData} \sum_{n=j}^{n=j+nData-1} \{s1(n)h1(n) + s2(n)h2(n) + n(n)\} \{s1(n+M)h1(n+M) + s2(n+M)h2(n+M) + n(n+M)\}^* \\ &= \frac{1}{nData} \sum_{n=j}^{n=j+nData-1} \{Data1(n-j)h1(n) + Data2(n-j)h2(n) + n(n)\} \{Data1(n-j)h1(n+M) + Data2(n-j)h2(n+M) + n(n+M)\}^* \\ &\approx \frac{P_{Data1}}{nData} \sum_{n=j}^{n=j+nData-1} h1(n)h1^*(n+M) \quad \dots (5) \end{aligned}$$

[0084] [数6]

$$COR_u(m) \neq COR_k(m) \quad \dots (6)$$

[0085] したがって、(7)式のように閾値との比較を行い、閾値(Threshold)未満である時、干渉波抑制用アルゴリズムを用いた第1の合成方式を選択する。

[0086] [数7]

$$|COR_u(m) - COR_k(m)| < threshold \quad \dots (7)$$

[0087] また、(8)式のように閾値(Threshold)以上である時、希望波合成用アルゴリズムを用いた第2の合成方式を選択する。

[0088] [数8]

$$|COR_u(m) - COR_k(m)| \geq threshold \quad \dots (8)$$

[0089] このようにして、制御部50において、第1の合成方式、又は、第2の合成方式を選択し、合成部44によって保存信号と再送信号との合成処理が行われる。

[0090] (端末装置の動作)

次に、上述した構成の端末装置200_1の動作について図6を参照して説明する。

[0091] 図6は、パケット信号を受信した際の端末装置200_1の動作を示すフローチャート

である。

- [0092] ステップS10において、端末装置200_1の受信部20は、パケット信号を受信する。また、受信部20は、受信したパケット信号を、合成部44と、制御部50とへ送信する。
- [0093] ステップS12において、合成部44と制御部50とは、受信部20から送信されたパケット信号が再送信号か否かを判定する。
- [0094] ステップS14において(ステップS12の「Y」の場合)、端末装置200_1では、制御部50が、メモリ42に保存されている保存信号を読み出す。
- [0095] ステップS16において、制御部50が、再送信号と保存信号とに基づいて、既知相関値 $COR_k(m)$ 及び未知相関値 $COR_u(m)$ を算出する。制御部50は、既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ との差から、第1の合成方式、又は、第2の合成方式を選択する。また、制御部50は、選択した合成方式を示す合成方式選択信号を合成部44へ送信する。
- [0096] ステップS18において、合成部44は、メモリ42に保存されている保存信号を読み出す。また、合成部44は、制御部50から送信された合成方式選択信号の示す第1の合成方式又は第2の合成方式により、保存信号と再送信号との合成ウェイトを算出する。
- [0097] ステップS20において、合成部44は、算出した合成ウェイトに基づいて、保存信号と再送信号とを合成して合成信号を生成する。また、合成部44は、生成した合成信号を誤り検出部41へ送信する。
- [0098] ステップS22において(ステップS12の「N」の場合)、誤り検出部41は、合成部44から送信された合成信号及びパケット信号を受信し、誤り訂正等の復号処理を行う。
- [0099] ステップS24において、誤り検出部41は、復号処理を行った信号に誤りが検出されたか否かを判定する。
- [0100] ステップS26において(ステップS24の「N」の場合)、誤り検出部41は、誤りを検出なかった場合、処理後の信号を外部装置へ出力する。
- [0101] ステップS28において(ステップS24の「Y」の場合)、誤り検出部41は、誤りを検出した場合、処理後の信号を保存信号としてメモリ42に保存する。
- [0102] ステップS30において、誤り検出部41は、誤りが検出されたことを、再送要求発生

部43へ通知する。また、再送要求発生部43は、送信部30を介して、再送要求信号を無線基地局100_1及び100_2へ送信する。

[0103] このように、本実施形態に係る端末装置200_1では、無線基地局100_1乃至100_2から、無線回線を介して送信されたパケット信号(保存信号)と、当該パケット信号と同じ信号を後に再送したパケット信号(再送信号)とを受信する。端末装置200_1は、保存信号と再送信号とに含まれるノイズ信号を抑制して合成するHARQ処理を実行する。

[0104] 次に、図7のフローチャートを参照し、上述したステップS16における制御部50の動作について具体的に説明する。

[0105] ステップS160において、制御部50の既知相関値算出部501が、受信部20から送信された再送信号に含まれる既知信号と、メモリ42から読み出した保存信号に含まれる既知信号とに基づいて、既知相関値 $COR_k(m)$ を算出する。

[0106] ステップS162において、未知相関値算出部502は、受信部20から送信された再送信号に含まれる未知信号と、メモリ42から読み出した保存信号に含まれる未知信号とに基づいて、未知相関値 $COR_u(m)$ を算出する。

[0107] ステップS164において、相関比較部503では、算出された既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ との差の絶対値が、閾値未満であるか否かを判定する。また、相関比較部503は、判定した結果を合成方式制御部504へ通知する。

[0108] ステップS166において(ステップS164の「N」の場合)、合成方式制御部504は、相関比較部503からの通知に基づいて、差の絶対値が閾値以上であると通知された場合、希望波合成用アルゴリズムを用いた第2の合成方式を選択する。また、合成方式制御部504は、選択した第2の合成方式を示す合成方式選択信号を、合成部44へ送信する。

[0109] ステップS168において(ステップS164の「Y」の場合)、合成方式制御部504は、相関比較部503からの通知に基づいて、差の絶対値が閾値未満であると通知された場合、干渉波抑制用アルゴリズムを用いた第1の合成方式を選択する。また、合成方式制御部504は、選択した第1の合成方式を示す合成方式選択信号を、合成部44へ送信する。

[0110] (第1実施形態に係る作用・効果)

本実施形態に係る端末装置200_1は、保存信号と再送信号とにそれぞれ含まれる既知信号の相関度を示す既知相関値 $COR_k(m)$ と、保存信号と再送信号とにそれぞれ含まれる未知信号の相関度を示す未知相関値 $COR_u(m)$ との差の絶対値を算出する。端末装置200_1は、算出した差の絶対値が閾値未満である場合、つまり保存信号及び再送信号における既知信号に含まれるノイズ信号の変化と、未知信号に含まれるノイズ信号の変化とが類似する(相関度の高い)場合、干渉波抑制用アルゴリズムを用いた第1の合成方式を選択して、保存信号と再送信号とを合成する。

[0111] よって、例えば、端末装置200_1は、保存信号及び再送信号において、当該保存信号及び再送信号を受信した際に、他の装置(例えば、端末装置200_2)向けに送信及び再送されたパケット信号により生じる相関度の高い干渉信号が含まれる場合には、MMSE等の干渉波抑制用アルゴリズムを用いた第1の合成方式により合成ウェイトを算出する。端末装置200_1は、当該合成ウェイトに基づいて保存信号と再送信号とを合成するので、保存信号と再送信号とに含まれる相関度の高い干渉信号を抑制して合成することが出来る。

[0112] また、端末装置200_1は、保存信号と再送信号とにおいて、既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ とが閾値以上である場合、つまり保存信号及び再送信号のそれぞれの既知信号に含まれるノイズ信号の変化(相関度)と、未知信号に含まれるノイズ信号の変化(相関度)とが大きく異なる場合、MRC等の希望波合成用アルゴリズムを用いた第2の合成方式を選択して、保存信号及び再送信号の未知信号に異なるノイズ信号が含まれていることも考慮して合成する。

[0113] このようにして、端末装置200_1は、従来技術のように、保存信号及び再送信号における既知信号に含まれるノイズ信号のみに基づいて合成するのではなく、未知信号に含まれるノイズ信号も考慮して保存信号及び再送信号を合成するので、合成したパケット信号の誤り率を改善させることが出来る。よって、端末装置200_1は、HARQの機能を備える無線通信システムにおいて、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることができる。

[0114] また、端末装置200_1は、既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ との差の

絶対値が閾値未満である場合は、両パケット信号の既知信号と未知信号とにおいて、相関度の高いノイズ信号が含まれているとみなす。そして、端末装置200_1は、相関度の高いノイズ信号を抑制する第1の方式を選択して、保存信号及び再送信号を合成することが出来るので、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることができる。

[0115] また、端末装置200_1では、既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ との差の絶対値が閾値以上である場合は、両パケット信号の既知信号と未知信号とにおいて、異なるノイズ信号が含まれているとみなす。そして、端末装置200_1では、相関度の高い部分を増加させて合成する第2の方式を選択して、保存信号及び再送信号を合成することが出来るので、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることができる。

[0116] また、端末装置200_1は、既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ との差の絶対値が閾値未満である場合、保存信号及び再送信号において相関度の高いノイズ信号を抑制して合成する第1の合成方式としてMMSEにより、保存信号と再送信号とを合成し、合成したパケット信号の誤り率を改善させることが出来る。また、既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ との差の絶対値が閾・ $BR > L$ 以上である場合、保存信号及び再送信号において相関度の高い部分を増加させて合成する第2の合成方式として、MRCにより、保存信号と再送信号とを合成し、合成したパケット信号の誤り率を改善させることが出来る。

[0117] <本発明の第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態について、第1実施形態との相違点に着目して説明する。

[0118] 第1実施形態に係る無線通信システムでは、端末装置200_1が、HARQの機能を備えている場合を例に説明した。一方、本実施形態に係る無線通信システムでは、無線基地局100_1及び100_2が、HARQの機能を備えている場合を例に挙げて説明する。

[0119] 本実施形態においても、第1実施形態と同様に、無線通信システムでは、無線基地局が、空間多重接続(SDMA)等の機能を備え、同じタイミング(タイムスロット)、かつ

同じチャネル(周波数帯域)で複数の端末装置と無線通信を実行する。

[0120] また、本実施形態に係る無線基地局100_1及び100_2は、一のチャネルを用いて複数の端末装置200_1乃至200_nと空間多重により無線通信を行う場合を例に説明する。なお、無線基地局100_1及び100_2は、複数のチャネルを用いて端末装置200_1乃至200_nとの間で無線通信を行うことも無論可能である。

[0121] 本実施形態に係る無線基地局100_1及び100_2の構成について説明する。また、無線基地局100_1及び100_2の構成は同様であるため、無線基地局100_1の構成について説明する。

[0122] 図8に示すように、無線基地局100_1は、アンテナ110と、受信部120と、送信部130と、信号処理部140_1乃至140_nと、制御部150とを備える。

[0123] アンテナ110は、受信部120と、送信部130とに接続される。アンテナ110は、複数の端末装置200_1乃至200_nとの間で無線信号を送信及び受信する。

[0124] 受信部120は、アンテナ110と、後述する信号処理部140_1乃至140_nに備えられている合成部とに接続される。また、受信部120は、アンテナ110を介して、複数の端末装置200_1乃至200_nからの無線信号を受信し、受信した信号を信号処理部の合成部144へ送信する。

[0125] 送信部130は、アンテナ110と、後述する信号処理部140_1乃至140_nに備えられている再送要求発生部とに接続される。また、送信部130は、アンテナ110を介して、複数の端末装置200_1乃至200_nへ無線信号を送信する。

[0126] 信号処理部140_1乃至140_nは、それぞれ空間多重によって一のチャネルに割り当てられた端末装置200_1乃至200_nに対応しており、端末装置200_1乃至200_nとの無線通信におけるHARQの処理を実行する。また、本実施形態では、信号処理部140_1乃至140_nの数“n”がそのスロットにおいて実際に信号を送ってきた空間多重端末数を示している。

[0127] 次に、信号処理部140_1乃至140_nの構成について、具体的に説明する。なお、信号処理部140_1乃至140_nは、同様の構成であるため、信号処理部140_1の構成について説明する。

[0128] 信号処理部140_1は、誤り検出部141と、メモリ142と、再送要求発生部143と、合

成部144とを備える。ここで、誤り検出部141とメモリ142と合成部144とは、第1実施形態に係る誤り検出部41とメモリ42と合成部44と同様の構成であるため、説明を省略する。

[0129] 再送要求発生部143は、送信部130と、誤り検出部141と、制御部150とに接続される。また、再送要求発生部143は、誤り検出部141からの制御信号に基づき、パケット信号の再送要求が必要な際、当該パケット信号の送信元である端末装置200_1乃至200_nに対し、送信部130及びアンテナ110を介して、再送要求信号を送信する。また、本実施形態に係る再送要求発生部143は、再送要求信号を送信部130と制御部150とへ送信する。

[0130] 制御部150は、信号処理部140_1乃至140_nの再送要求発生部143と、合成部144とに接続する。また、制御部150は、信号処理部140_1乃至140_nの再送要求発生部143から送信される再送要求信号の数に基づいて、第1の合成方式又は第2の合成方式を選択する。

[0131] 具体的に、図9に示すように、制御部150は、再送要求検出部1501と、合成方式制御部1502とを備える。

[0132] 再送要求検出部1501は、所定のタイミング(例えば、タイムスロット)毎に、信号処理部140_1乃至140_nの再送要求発生部143から送信される再送要求信号の数をカウントする。また、再送要求検出部1501は、所定のタイミング内に全ての信号処理部140_1乃至140_nの再送要求発生部143から再送要求信号を受信したか否かを判定する。つまり、再送要求検出部1501は、所定のタイミング内に空間多重の最大数“n”だけの再送要求信号を受信したか否かを判定する。また、再送要求検出部1501は、判定した結果を合成方式制御部1502へ通知する。

[0133] 合成方式制御部1502は、再送要求検出部1501からの通知に基づいて、空間多重の最大数“n”だけの再送要求信号を受信した場合、干渉波抑制用アルゴリズムを用いた第1の合成方式を選択する。また、合成方式制御部1502は、空間多重の最大数“n”だけの再送要求信号を受信していない場合、希望波合成用アルゴリズムを用いた第2の合成方式を選択する。

[0134] 合成方式制御部1502は、再送要求検出部1501に再送要求信号を送信した再送

要求発生部を備える信号処理部140_1の合成部へ、第1の合成方式又は第2の合成方式を示す合成方式選択信号を送信する。

[0135] (無線基地局の動作)

次に、上述した構成の無線基地局100_1の動作について図10を参照して説明する。

[0136] 図10は、無線基地局100_1が第1の合成方式又は第2の合成方式を選択して保存信号と再送信号とを合成する動作を示すフローチャートである。

[0137] ステップS110において、無線基地局100_1では、信号処理部140_1乃至140_nのそれぞれに備えられている再送要求発生部143が、送信部130及びアンテナ110を介して、再送要求信号を送信する。また、この時、再送要求発生部143は、当該再送要求信号を制御部150の再送要求検出部1501へ送信する。

[0138] ステップS112において、再送要求検出部1501が、信号処理部140_1乃至140_nのそれぞれに備えられている再送要求発生部からの再送要求信号を受信する。また、再送要求検出部1501は、空間多重の最大数“n”だけの再送要求信号を受信したか否かを判定し、判定した結果を合成方式制御部1502に通知する。合成方式制御部1502は、通知された判定結果に応じて、第1の合成方式、又は、第2の合成方式を選択する。

[0139] ステップS114において、合成方式制御部1502が、選択した合成方式を示す合成方式選択信号を、再送要求信号を送信した再送要求発生部を備える信号処理部140_1乃至140_nの合成部144へ送信する。

[0140] 以降、ステップS116乃至ステップS128の動作は、第1実施形態に係るステップS18乃至ステップS30(図6参照)の動作と同様であるため説明を省略する。

[0141] 次に、図11のフローチャートを参照し、上述したステップS112における制御部150の動作について具体的に説明する。

[0142] ステップS1120において、制御部150の再送要求検出部1501が、信号処理部140_1乃至140_nのそれぞれに備えられている再送要求発生部143からの再送要求信号を受信する。また、再送要求検出部1501は、空間多重の最大数“n”だけ再送要求信号を受信したか否かを判定し、判定した結果を合成方式制御部1502に通知す

る。

[0143] ステップS1122において、合成方式制御部1502が、再送要求検出部1501からの判定結果として、空間多重の最大数“n”だけ再送要求信号を受信していないと通知された場合、第2の合成方式を選択する。

[0144] ステップS1124において、合成方式制御部1502が、再送要求検出部1501からの判定結果として、空間多重の最大数“n”だけ再送要求信号を受信したと通知された場合、第1の合成方式を選択する。

[0145] (第2実施形態に係る作用・効果)

本実施形態に係る無線基地局100_1では、複数の端末装置200_1乃至200_nとの間で、同一のチャネルで、かつ同一のタイミングで、空間多重の最大数“n”だけ再送要求信号を受信した場合、つまり空間多重が可能な全ての端末装置200_1乃至200_nに対して、再送要求信号が送信される場合、第1の合成方式が選択される。

[0146] よって、無線基地局100_1では、空間多重が可能な最大数の端末装置200_1乃至200_nから、再送信号が送信されることで、複数の端末装置200_1乃至200_nからの干渉信号が最も多く生じる場合に、干渉波抑制用アルゴリズムを用いた第1の合成方式が選択される。無線基地局100_1では、保存信号と再送信号との合成ウエイトが算出されると共に、当該保存信号と再送信号との合成が行われるので、合成信号の誤り率をより改善できる。

[0147] (その他の実施形態)

上述したように、本発明の一実施形態を通じて本発明の内容を開示したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本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の形態が明らかとなろう。

[0148] 例えば、上述した第1の実施形態において、相関比較部503は、算出された既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ との差の絶対値が、閾値未満であるか否かを判定していた。しかしながら、相関比較部503は、既知相関値 $COR_k(m)$ と未知相関値 $COR_u(m)$ との比が、所定の比の閾値未満であるか否かを判定しても良い。

[0149] また、上述した第1実施形態では、端末装置200_1(通信装置)に、信号処理部40及び制御部50が備えられている場合を例に説明した。このような機能は、無線基地

局100_1乃至100_2に備えられていても良い。

[0150] また、上述した第2実施形態に係る再送要求検出部1501は、所定のタイミング内に一のチャンネルにおける空間多重の最大数“n”だけ再送要求信号を受信したか否かを判定するように構成されていた。しかしながら、再送要求検出部1501は、所定のタイミング内に予め設定された閾値(所定の数、例えば“3”)以上の再送要求信号を受信したか否かを判定し、当該判定結果を合成方式制御部1502へ通知するように構成されていても良い。そして、合成方式制御部1502は、この通知に基づいて、第1の合成方式又は第2の合成方式を選択するように構成されていても良い。

[0151] また、上述した第2実施形態に係る無線基地局100_1乃至100_2に備えられている制御部150は、複数の無線基地局100_1乃至100_2を管理する基地局制御装置300に備えられていてもよい。かかる構成により、基地局制御装置300では、例えば、無線範囲が互いに隣接して干渉し易い無線基地局100_1乃至100_2において、所定のタイミング内に同一のチャンネルを用いて再送要求が行われた際に、無線基地局100_1乃至100_2それぞれの合成部44に対して、干渉波抑制用アルゴリズムを用いた第1の合成方式を用いるように通知することも可能になる。

[0152] このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態などを含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は、上述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。

[0153] なお、日本国特許出願第2006-234493号(2006年8月30日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

[0154] 以上のように、本発明に係る通信装置及び制御方法は、HARQの機能を備える無線通信システムにおいて、合成したパケット信号の誤り率をより改善させることができるため、移動体通信などの無線通信において有用である。

請求の範囲

- [1] 自装置において既知の情報を示す既知信号と、自装置において知られていない情報を示す未知信号とを含む複数のパケット信号を、無線回線を介して受信する受信部と、
- 前記パケット信号に含まれるノイズ信号を抑制して前記パケット信号を合成する合成部と
- を備える通信装置であって、
- 前記パケット信号間にて、前記既知信号の相関と前記未知信号の相関とを比較する相関比較部と、
- 前記相関比較部による比較の結果に基づいて、前記パケット信号の合成方式を制御する合成方式制御部と
- を備える通信装置。
- [2] 前記パケット信号のそれぞれに含まれる前記既知信号の相関度を示す既知相関値を算出する既知相関値算出部と、
- 前記パケット信号のそれぞれに含まれる前記未知信号の相関度を示す未知相関値を算出する未知相関値算出部と
- を更に備え、
- 前記相関比較部は、算出された前記既知相関値と、算出された前記未知相関値とを比較する請求項1に記載の通信装置。
- [3] 前記合成方式制御部は、前記相関比較部の結果に基づいて、第1の合成方式を使用するか、又は、第2の合成方式を使用するかを選択し、
- 前記第1の合成方式は、前記パケット信号において相関度の高いノイズ信号を抑制した後、前記パケット信号を合成する方式であり、
- 前記第2の合成方式は、前記パケット信号において相関度を有する部分を増加させた後、前記パケット信号を合成する方式である請求項1又は2に記載の通信装置。
- [4] 前記相関比較部は、前記既知相関値と前記未知相関値との差を所定の値と比較し、
- 前記合成方式制御部は、前記差が前記所定の値未満である場合、前記第1の合

成方式を選択する請求項3に記載の通信装置。

- [5] 自装置において既知の情報を示す既知信号と、自装置において知られていない情報を示す未知信号とを含む複数のパケット信号を、無線回線を介して受信する受信部と、

前記パケット信号に含まれるノイズ信号を抑制して前記パケット信号を合成する合成部と

を備える通信装置における制御方法であって、

前記パケット信号間にて、前記既知信号の相関と前記未知信号の相関とを比較する相関比較ステップと、

前記相関比較ステップの結果に基づいて、前記パケット信号の合成方式を制御する合成方式制御ステップと

を備える制御方法。

- [6] 前記パケット信号のそれぞれに含まれる前記既知信号の相関度を示す既知相関値を算出する既知相関値算出ステップと、

前記パケット信号のそれぞれに含まれる前記未知信号の相関度を示す未知相関値を算出する未知相関値算出ステップと

を更に備え、

前記相関比較ステップにおいて、算出された前記既知相関値と、算出された前記未知相関値とを比較する請求項5に記載の制御方法。

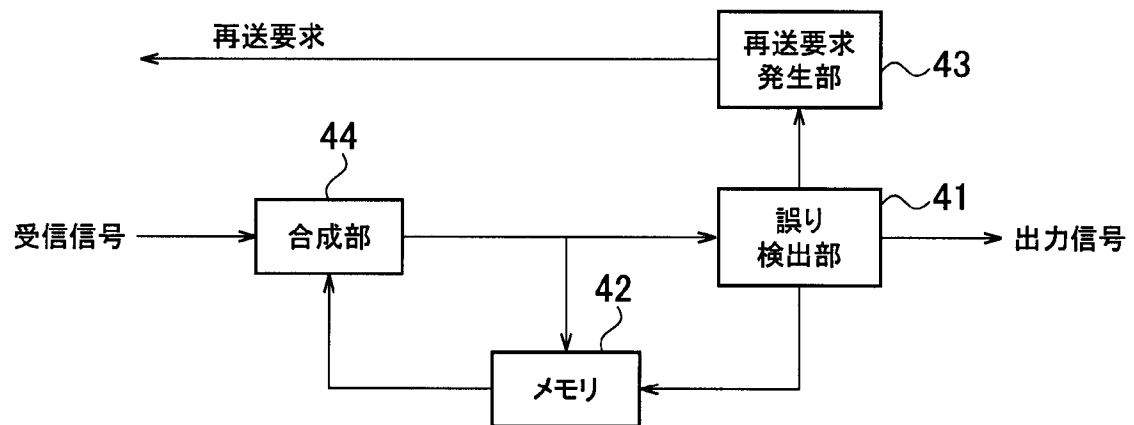
- [7] 前記合成方式制御ステップにおいて、前記相関比較ステップの結果に基づいて、第1の合成方式を使用するか、又は、第2の合成方式を使用するかを選択し、

前記第1の合成方式は、前記パケット信号において相関度の高いノイズ信号を抑制した後、前記パケット信号を合成する方式であり、

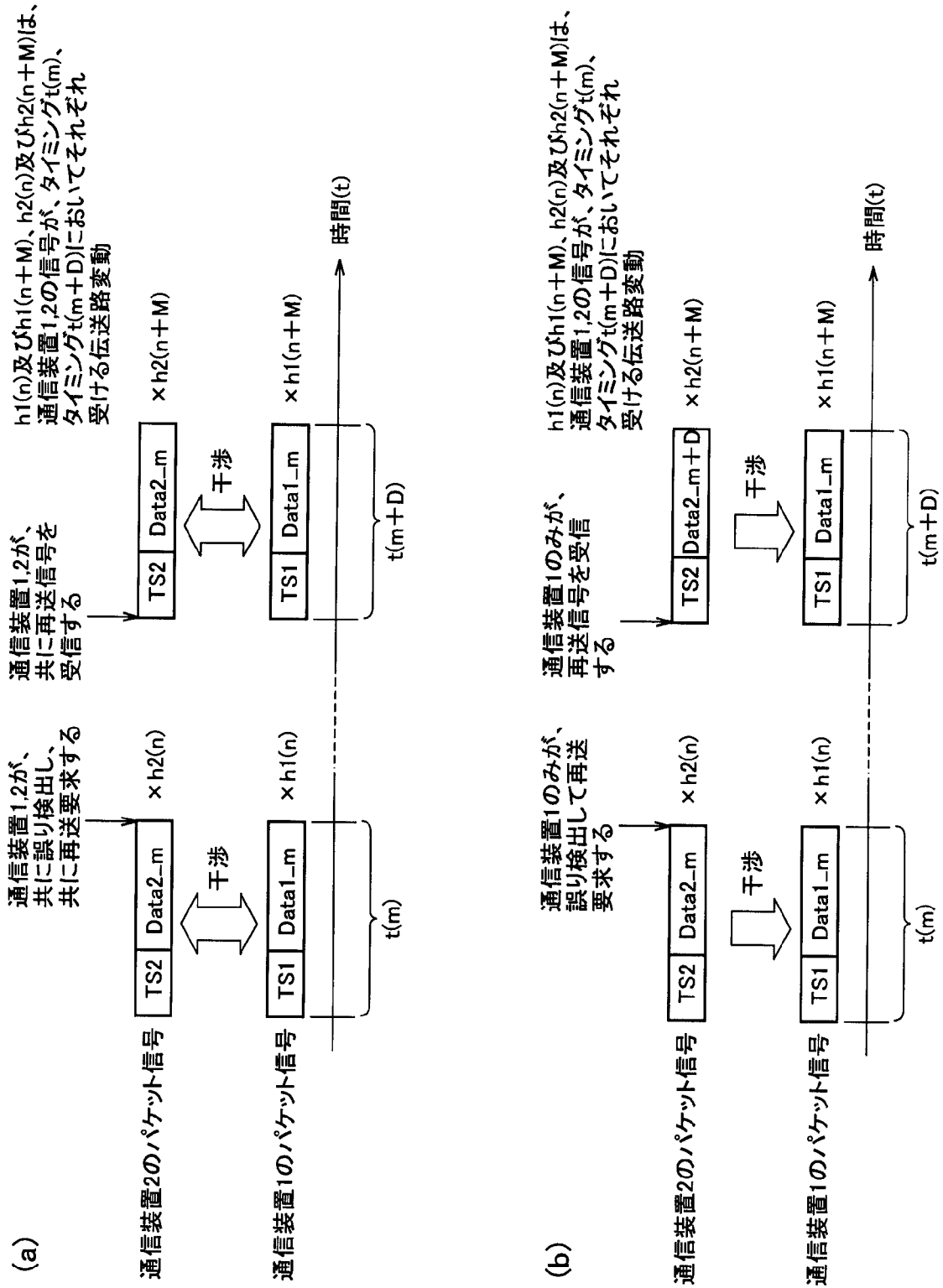
前記第2の合成方式は、前記パケット信号において相関度を有する部分を増加させた後、前記パケット信号を合成する方式である請求項5又は6に記載の制御方法。

- [8] 前記相関比較ステップにおいて、前記既知相関値と前記未知相関値との差を所定の値と比較し、前記合成方式制御ステップにおいて、前記差が前記所定の値未満である場合、前記第1の合成方式を選択する請求項7に記載の制御方法。

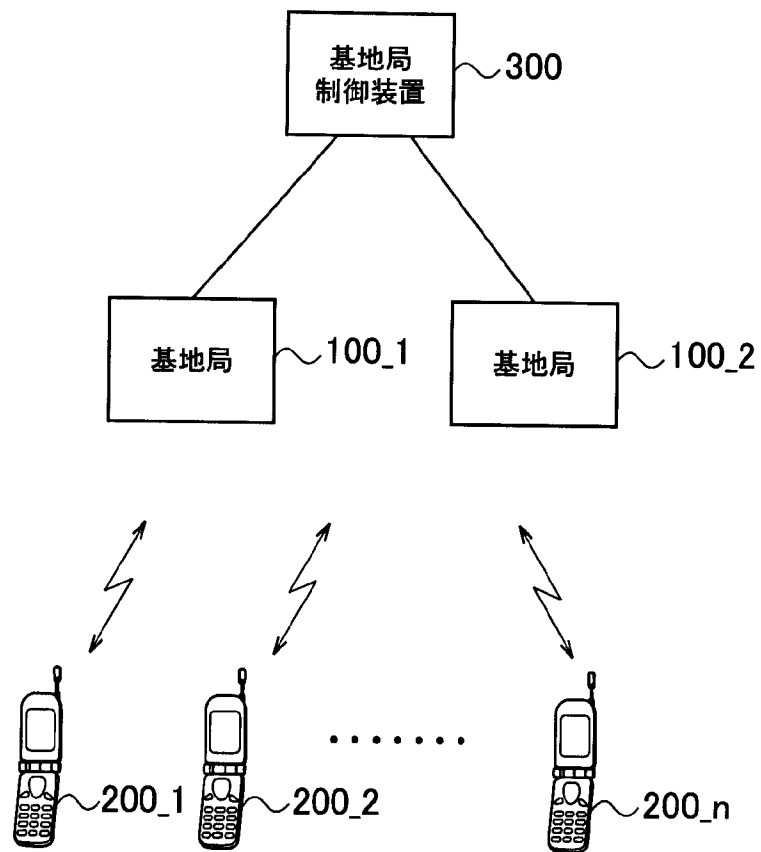
[図1]



[図2]



[図3]



200_1

10

20 受信部

30 送信部

40

41 誤り検出部

42 メモリ

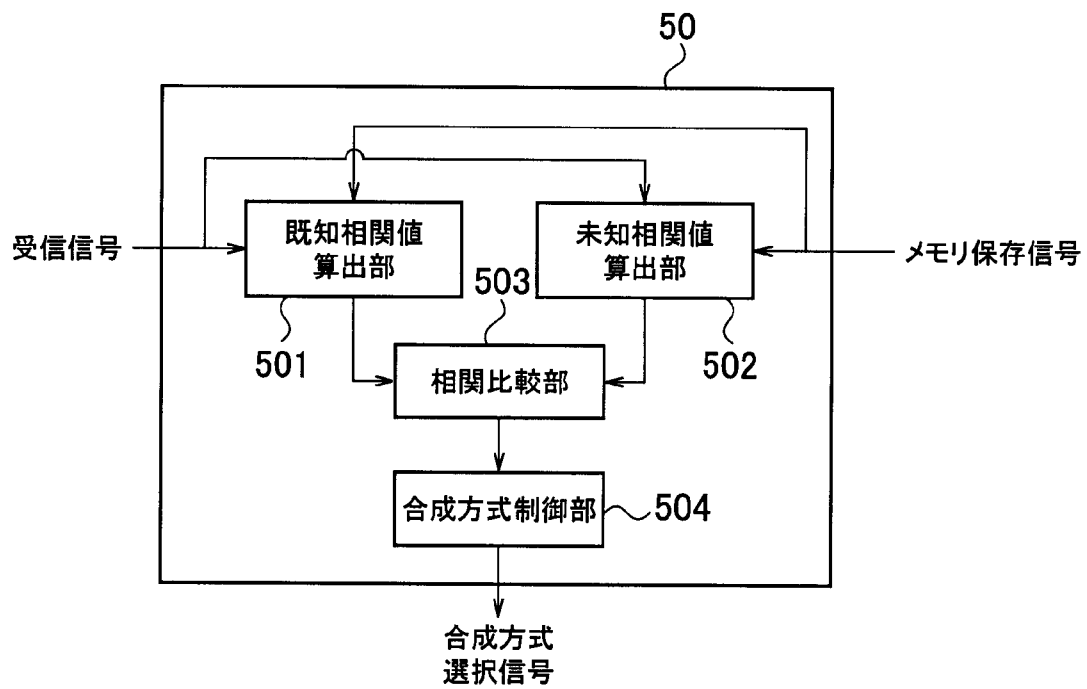
43 再送要求発生部

44 合成部

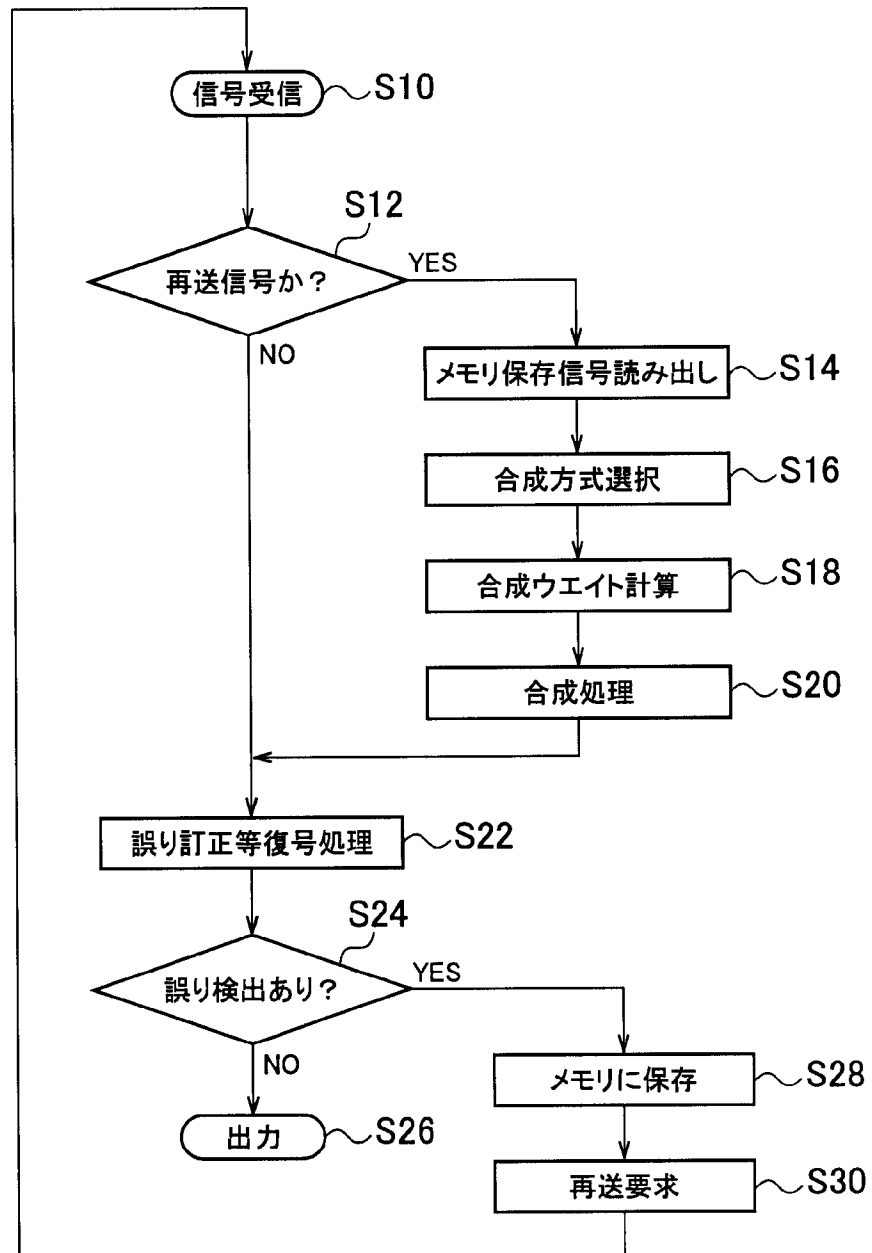
50 制御部

出力信号

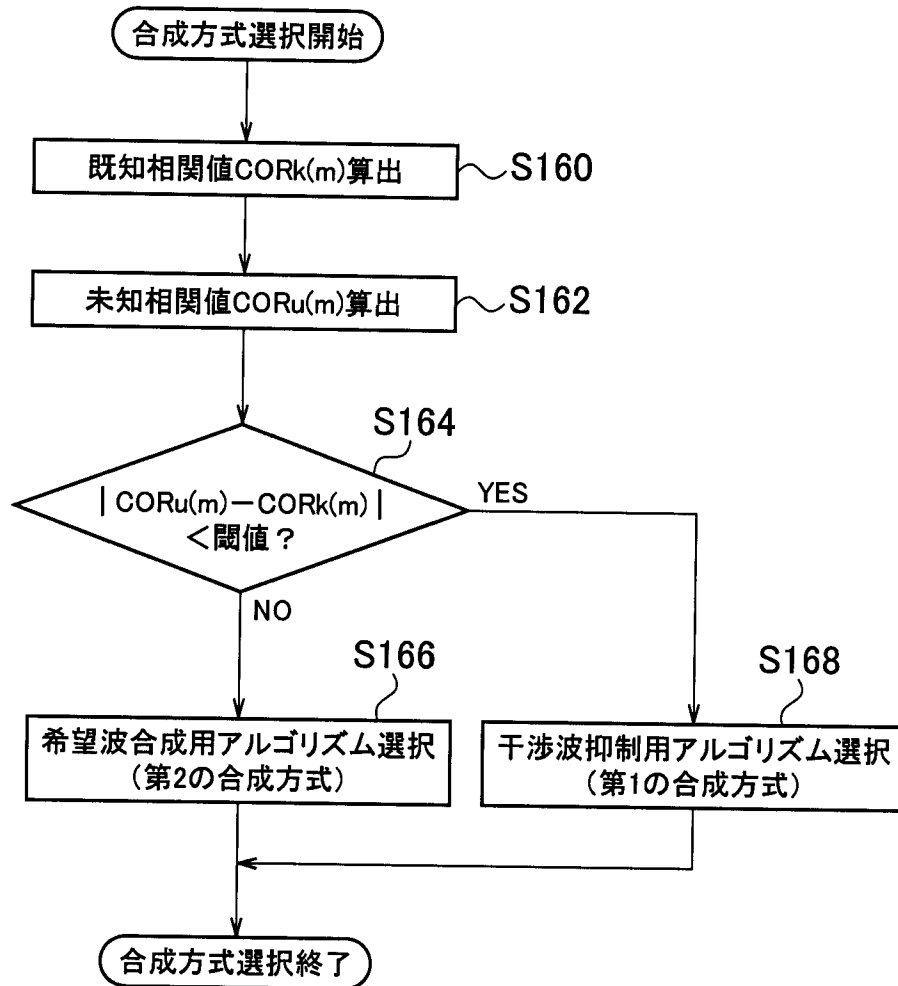
[図5]



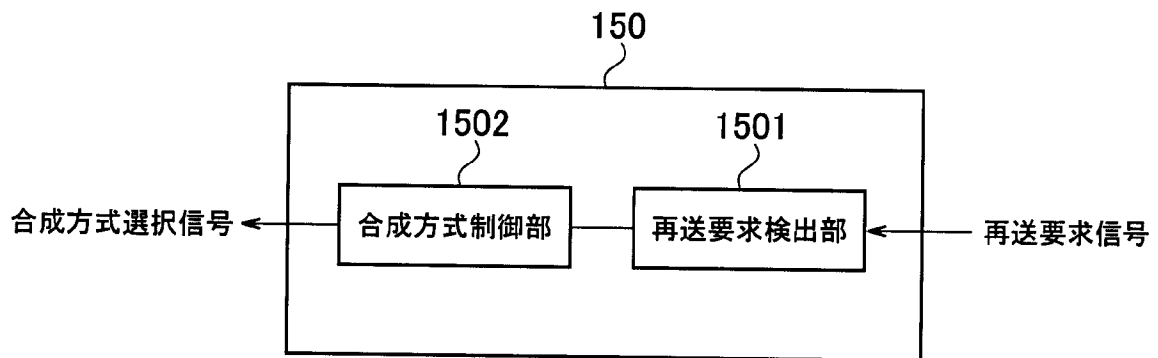
[図6]



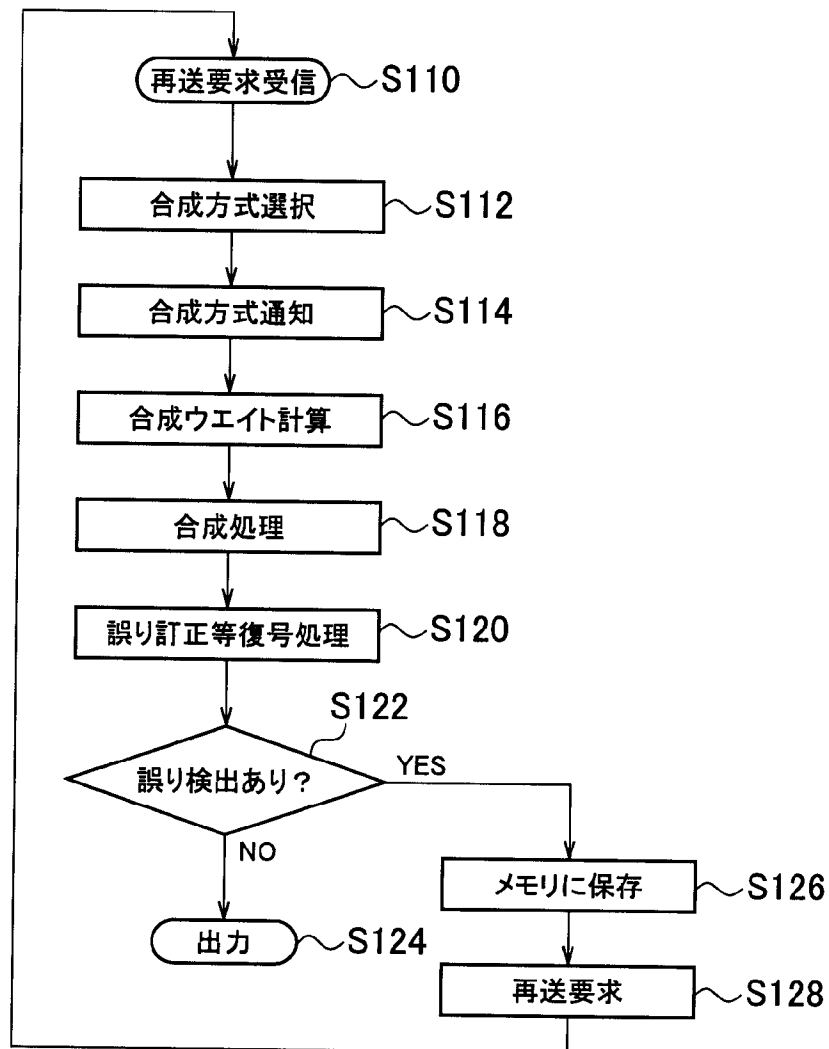
[図7]



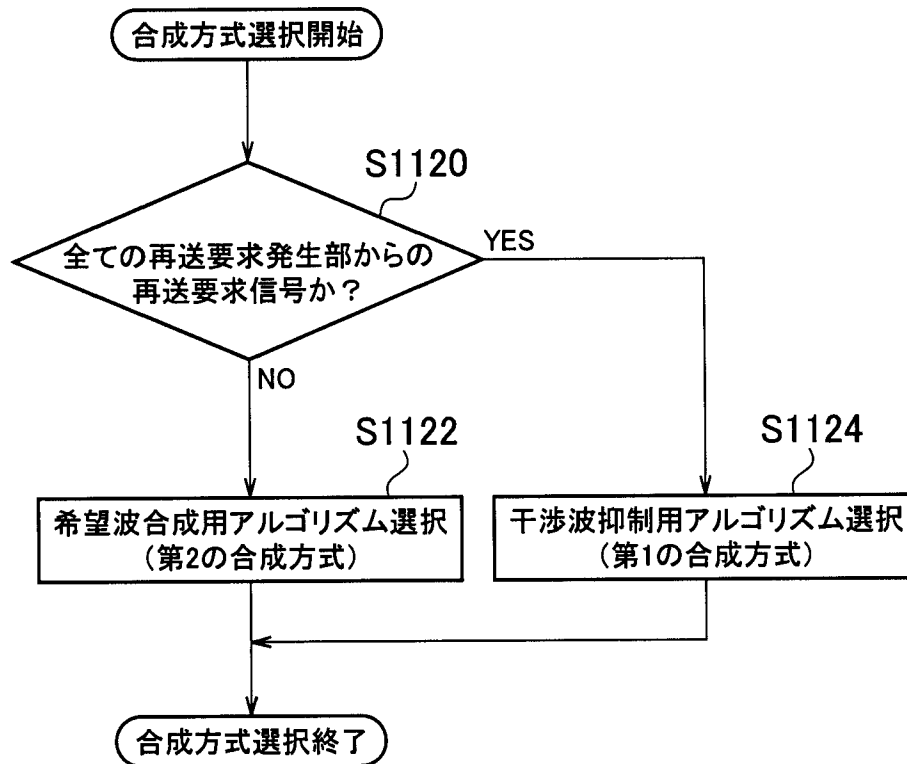
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J15/00(2006.01)i, H04B7/08(2006.01)i, H04B7/26(2006.01)i, H04L1/18(2006.01)i, H04Q7/38(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)

H04J15/00, H04B7/08, H04B7/26, H04L1/18, H04Q7/38

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	JP 2006-19820 A (Nippon Terekomu Kabushiki Kaisha), 19 January, 2006 (19.01.06), Par. Nos. [0091], [0092] (Family: none)	1-8
A	JP 2002-508898 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson), 19 March, 2002 (19.03.02), Full text; all drawings & EP 983644 A1 & WO 1998/053560 A1 & MX 9910615 A1 & BR 9809856 A & CN 1263653 A & US 6128355 A & AU 739043 B & MX 213237 B	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
20 November, 2007 (20.11.07)

Date of mailing of the international search report
04 December, 2007 (04.12.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066400

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-273844 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 September, 2003 (26.09.03), 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 (I P C)) Int.Cl. H04J15/00(2006.01)i, H04B7/08(2006.01)i, H04B7/26(2006.01)i, H04L1/18(2006.01)i, H04Q7/38(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. H04J15/00, H04B7/08, H04B7/26, H04L1/18, H04Q7/38			
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	JP 2006-19820 A (日本テレコム株式会社) 2006.01.19, 段落【0091】, 段落【0092】 (ファミリーなし)	1-8	
A	JP 2002-508898 A (テレフォンアクチボラゲット エルエム エリクソン) 2002.03.19, 全文, 全図 & EP 983644 A1 & W0 1998/053560 A1 & MX 9910615 A1 & BR 9809856 A & CN 1263653 A & US 6128355 A & AU 739043 B & MX 213237 B	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 20.11.2007		国際調査報告の発送日 04.12.2007	
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) 矢頭 尚之	5 K 3 4 6 2
		電話番号 03-3581-1101 内線	3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-273844 A (松下電器産業株式会社) 2003. 09. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8