(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 6 月 24 日(24.06.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/070852 A1

(51) 国際特許分類:
H04J 11/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04J 1/00 (2006.01) *H04W 72/12* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/006795

(22) 国際出願日: 2009 年 12 月 11 日(11.12.2009)

(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 2008-319732 2008 年 12 月 16 日(16.12.2008) 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２２番２２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): 横枕一成 (YOKOMAKURA, Kazunari) [JP/—]. 浜口泰弘 (HAMAGUCHI, Yasuhiro) [JP/—]. 中村理 (NAKAMURA, Osamu) [JP/—]. 後藤淳悟 (GOTO, Jungo) [JP/—]. 高橋宏樹 (TAKAHASHI, Hiroki) [JP/—].

(74) 代理人: 船山武, 外 (FUNAYAMA, Takeshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

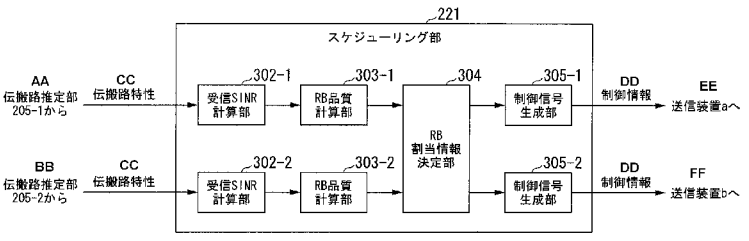
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: WIRELESS COMMUNICATIONS SYSTEM, METHOD OF COMMUNICATING WIRELESSLY, AND METHOD OF TRANSMISSION

(54) 発明の名称 : 無線通信システム、無線通信方法及び送信方法

[図4]



221 SCHEDULING UNIT
302-1 RECEIVED SINR CALCULATION UNIT
302-2 RECEIVED SINR CALCULATION UNIT
303-1 RB QUALITY CALCULATION UNIT
303-2 RB QUALITY CALCULATION UNIT
304 RB ALLOCATION INFORMATION DETERMINATION UNIT
305-1 CONTROL SIGNAL GENERATION UNIT
305-2 CONTROL SIGNAL GENERATION UNIT
AA FROM PROPAGATION PATH ESTIMATION UNIT 205-1
BB FROM PROPAGATION PATH ESTIMATION UNIT 205-2
CC PROPAGATION PATH CHARACTERISTIC
DD CONTROL INFORMATION
EE TO TRANSMISSION APPARATUS a
FF TO TRANSMISSION APPARATUS b

(57) **Abstract**: When wirelessly transmitting a signal from a plurality of transmission devices to a single reception device, each respective transmission device generates a cluster comprising fewer than a total number of a plurality of frequency signals, positions the cluster upon a resource block that includes a plurality of discrete spectra, and the positioning thereof is executed based solely upon a propagation path characteristic of each respective transmission device.

(57) 要約: 複数の送信装置から単一の受信装置に対して信号を無線にて送信する際に、各送信装置は送信する複数の周波数信号の総数よりも少ない数のクラスタを生成して、前記クラスタを複数の離散スペクトルを含むリソースブロックに配置し、その際に、前記配置は各送信装置における伝搬路特性にのみ基づいて行う。

WO 2010/070852 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 無線通信システム、無線通信方法及び送信方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の送信装置が同一の受信装置に対して無線送信を行う無線通信システム、無線通信方法及び送信方法に関する。

本願は、２００８年１２月１６日に、日本に出願された特願２００８－３１９７３２号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 無線通信におけるシングルキャリア伝送方式において、さらに周波数利用効率を高める手法として、ダイナミックスペクトル制御（Ｄｙｎａｍｉｃ Ｓｐｅｃｔｒｕｍ Ｃｏｎｔｒｏｌ；以下「ＤＳＣ」と称する）と呼ばれる技術が提案されている（例えば、非特許文献１）。

[0003] 図８Ａ～Ｃは、ＤＳＣによる信号の配置例を表す概念図である。図８Ａ～Ｃは、二台の送信装置（送信装置ａ、送信装置ｂ）が一台の受信装置に対して信号を送信する場合の例を表す。図８Ａは、送信装置ａの送信する周波数信号の例を実線で表し、図８Ｂは、送信装置ｂの送信する周波数信号の例を点線で表す。図８Ｃは、送信装置ａ及び送信装置ｂが同一の受信装置に対してＤＳＣにより信号を送信する場合の離散スペクトル単位の割り当て例を表す。図８Ａ、８Ｂ、８Ｃにおいて、横軸は周波数であり、縦軸はこれら信号スペクトルの強度を示す。また、Ｌ１は送信装置ａから受信装置への周波数信号の伝搬路の周波数応答（伝搬路特性）を表し、Ｌ２は送信装置ｂから受信装置への周波数信号の伝搬路の周波数応答を表す。図８Ｃにおいて、Ｌ１及びＬ２は、縦軸方向に値が高いほど、その周波数における伝搬路の特性が良いことを示す。

[0004] 以下、図８Ａ～Ｃを用いてＤＳＣによる信号の配置処理について説明する。まず、各送信装置（送信装置ａ及び送信装置ｂ）は、自装置に割り当てられる離散スペクトルの数に応じた変調シンボルを生成し、これを離散フーリ

エ変換（Ｄｉｓｃｒｅｔｅ　Ｆｏｕｒｉｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ；ＤＦＴ）により周波数信号に変換する。次に、各送信装置は、それぞれの送信装置から受信装置までの伝搬路の周波数応答の大きさに応じて、周波数信号を離散スペクトル単位で配置する。具体的には、各送信装置における伝搬路の周波数応答が高い離散スペクトルに対して優先的に周波数信号を配置し、同一の離散スペクトルに重複して複数の送信装置（この場合は送信装置ａと送信装置ｂ）が周波数信号を割り当てないように、周波数信号を離散スペクトル単位で配置する。これにより、高い周波数選択ダイバーシチ効果が得られる。

[0005] しかしながら、上述したように複数の送信装置を多重するＤＳＣでは、他の送信装置における信号配置も離散スペクトルの割り当ての制限となってしまう。例えば、送信装置ａが周波数信号を配置しようとした離散スペクトルが送信装置ｂと重複してしまった場合、送信装置ａがこの離散スペクトルに周波数信号を配置することができず、最適な配置を実現できないことがある。このように、ＤＳＣでは、他の送信装置における信号配置に応じて周波数選択ダイバーシチ効果が低減してしまうことがあるという問題があった。

[0006] そこで非特許文献１では、受信装置による信号検出処理にターボ等化技術を適用することを前提に、各送信装置の離散スペクトルを他の送信装置の離散スペクトルと重複することを許容することによって、各送信装置が他の送信装置に関わらず自装置にとって最も受信品質の良好な周波数に配置するスペクトル重複リソースマネジメント（Ｓｐｅｃｔｒｕｍ－Ｏｖｅｒｌａｐｐｅｄ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ；以下「ＳＯＲＭ」と称する）が提案されている。

[0007] 図９Ａ～Ｃは、ＳＯＲＭによる信号の配置例を表す概念図である。図９Ａは、送信装置ａにおける周波数信号の例を表す。図９Ｂは、送信装置ｂにおける周波数信号の例を表す。図９Ｃは、送信装置ａ及び送信装置ｂが同一の受信装置に対してＳＯＲＭにより信号を送信する場合の離散スペクトル単位の割り当て例を表す。また、図９Ｃにおいて、Ｌ１は送信装置ａにおける伝

搬路の周波数応答を表し、Ｌ２は送信装置ｂにおける伝搬路の周波数応答を表す。

[0008] 以下、図９Ａ～Ｃを用いてＳＯＲＭによる信号の配置処理について説明する。ＳＯＲＭでは、ＤＳＣと異なり、各送信装置の信号を配置する離散スペクトルを各送信装置の伝搬路状況のみに基づいて決定する。そのため、図９Ｃの符号Ｘ（２箇所）のように、一部の離散スペクトルにおいて信号割り当ての重複が生じてしまう。則ち、ＳＯＲＭでは、複数の送信装置（図９Ａ～Ｃにおいては送信装置ａ及び送信装置ｂ）が、同一の離散スペクトル（符号Ｘ）に周波数信号を配置する。しかしながら、ＳＯＲＭでは、上述したように受信装置による信号検出処理にターボ等化技術が適用されるため、重複した離散スペクトルにおいても、送信装置ａの送信信号と送信装置ｂの送信信号とを分離することが可能である。そのため、同一の離散スペクトルに他の送信装置と信号割り当てが重複するか否かに関わらず、伝送路状況のみに応じて離散スペクトルの割り当てが可能となる。よって、伝送可能なシステム帯域で最大の周波数選択ダイバーシチが得られ、スループットが改善する。

先行技術文献

非特許文献

[0009] 非特許文献1：横枕一成、外７名，「ダイナミックスペクトル制御を用いたスペクトル重複リソースマネジメント」，電子情報通信学会２００８年総合大会，２００８年３月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、ＳＯＲＭでは離散スペクトル単位で制御する必要がある。そのため、各送信装置と受信装置との間で送受信される割当情報（各送信装置に対して割り当てられた周波数に関する情報）の情報量が多くなってしまうという問題があった。

[0011] そこで本発明は、複数の送信装置の各々と受信装置との間で送受信される

周波数信号に関する割当情報の情報量を削減することを可能とする無線通信システム及び無線通信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

[0012] ［１］本発明の一態様は、無線で信号を送信する複数の送信装置と、前記複数の送信装置から信号を無線で受信する受信装置とを含む無線通信システムであって、前記送信装置は、送信するデータに誤り訂正符号化を行い、符号ビットを生成する符号化部と、前記符号ビットに変調処理を行い、複数の変調シンボルを生成する変調部と、前記複数の変調シンボルを周波数信号に変換するＤＦＴ部と、前記複数の周波数信号を、複数の周波数信号を含むクラスタに分割し、前記複数の周波数信号の総数よりも少ない数のクラスタを生成するクラスタ分割部と、リソースブロック割当情報に基づいて、複数の離散スペクトルを含むリソースブロックに前記クラスタを配置するクラスタ配置部と、前記各クラスタが各リソースブロックに配置された周波数信号を時間信号に変換するＩＤＦＴ部と、前記時間信号に対し、伝搬路特性を推定するための参照信号を多重する参照信号多重部と、前記参照信号が多重された信号を無線周波数にアップコンバートし無線送信する無線送信部と、を備え、前記受信装置は、前記各送信装置から信号を受信し、無線周波数からダウンコンバートし受信信号を生成する無線受信部と、前記受信信号に含まれる各送信装置の参照信号に基づいて、各送信装置における伝搬路特性を推定する伝搬路推定部と、前記受信信号に対し、伝搬路による歪みを補償する等化部及び誤り訂正処理を行う復号部による処理を繰り返すことによって、符号化前のデータの検出を行うターボ等化処理部と、同一の前記リソースブロックが複数の送信装置に割り当てられているか否かにかかわらず、前記伝搬路推定部による伝搬路特性の推定結果に基づいて、各送信装置が信号の送信に使用可能な前記リソースブロックを各送信装置に割り当て、当該割り当て内容を表すリソースブロック割当情報を生成し各送信装置に送信するスケジューリング部と、を備えることを特徴とする。

[0013] ［２］本発明の上記態様における前記受信装置は、前記複数の送信装置の

数と同数の前記ターボ等化処理部を備え、各ターボ等化処理部は、それぞれ異なる前記送信装置から受信された前記受信信号について処理を行うように構成されても良い。

[0014] ［３］本発明の上記態様における前記受信装置は、前記複数の送信装置の数よりも少ない本数のアンテナを備え、前記スケジューリング部は、同一の前記リソースブロックが前記アンテナの本数よりも多くの送信装置に割り当てられているか否かにかかわらず、前記伝搬路推定部による伝搬路特性の推定結果に基づいて、各送信装置が信号の送信に使用可能な前記リソースブロックを各送信装置に割り当て、当該割り当て内容を表すリソースブロック割当情報を生成し各送信装置に送信するように構成されても良い。

[0015] ［４］本発明の一態様は、無線で信号を送信する複数の送信装置と、前記複数の送信装置から信号を無線で受信する受信装置とを含む無線通信システムが行う無線通信方法であって、前記送信装置が、送信するデータに誤り訂正符号化を行い、符号ビットを生成する符号化ステップと、前記符号ビットに変調処理を行い、複数の変調シンボルを生成する変調ステップと、前記複数の変調シンボル周波数信号に変換するＤＦＴステップと、前記複数の周波数信号を、複数の周波数信号を含むクラスタに分割し、前記複数の周波数信号の総数よりも少ない数のクラスタを生成するクラスタ分割ステップと、リソースブロック割当情報に基づいて、複数の離散スペクトルを含むリソースブロックに前記クラスタを配置するクラスタ配置ステップと、前記各クラスタが各リソースブロックに配置された周波数信号を時間信号に変換するＩＤＦＴステップと、前記時間信号に対し、伝搬路特性を推定するための参照信号を多重する参照信号多重ステップと、前記参照信号が多重された信号を無線周波数にアップコンバートし無線送信する無線送信ステップと、を実行し、前記受信装置が、前記各送信装置から信号を受信し、無線周波数からダウンコンバートし受信信号を生成する無線受信ステップと、前記受信信号に含まれる各送信装置の参照信号に基づいて、各送信装置における伝搬路特性を推定する伝搬路推定ステップと、前記受信信号に対し、伝搬路による歪みを

補償する等化部及び誤り訂正処理を行う復号部による処理を繰り返すことによって、符号化前のデータの検出を行うターボ等化処理ステップと、同一の前記リソースブロックが複数の送信装置に割り当てられているか否かにかかわらず、前記伝搬路推定部による伝搬路特性の推定結果に基づいて、各送信装置が信号の送信に使用可能な前記リソースブロックを各送信装置に割り当て、当該割り当て内容を表すリソースブロック割当情報を生成し各送信装置に送信するスケジューリングステップと、を実行することを特徴とする。

[0016] ［５］本発明の一態様は、複数の送信装置から単一の受信装置に対して信号を無線にて送信する送信方法であって、各送信装置は送信する複数の周波数信号の総数よりも少ない数のクラスタを生成して、前記クラスタを複数の離散スペクトルを含むリソースブロックに配置し、その際に、前記配置は各送信装置における伝搬路特性にのみ基づいて行うことを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、複数の送信装置の各々と受信装置との間で送受信される周波数信号に関する割当情報は、複数の離散スペクトルを含むクラスタ単位（リソースブロック単位）で表される。そのため、離散スペクトル単位で割当情報が表された場合に比べて、割当情報の情報量を削減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1A]本発明の第一実施形態において用いるクラスタの概念を表す概念図である。

[図1B]本発明の第一実施形態において用いるクラスタの概念を表す概念図である。

[図1C]本発明の第一実施形態において用いるクラスタの概念を表す概念図である。

[図2]本発明の第一実施形態の送信装置の機能構成を表す概略ブロック図である。

[図3]本発明の第一実施形態の受信装置の機能構成を表す概略ブロック図であ

る。

[図4]図２のスケジューリング部の機能構成を表す概略ブロック図である。

[図5]図４スケジューリング部の処理を表すフローチャートである。

[図6]本発明の第二実施形態のマルチユーザＭＩＭＯを適用した場合のシステムの概念を表す図である。

[図7]本発明の第二実施形態の複数の送信装置に対するリソースブロックの割当例を表す概略図である。

[図8A]従来のダイナミックスペクトル制御による信号の配置例を表す概念図である。

[図8B]従来のダイナミックスペクトル制御による信号の配置例を表す概念図である。

[図8C]従来のダイナミックスペクトル制御による信号の配置例を表す概念図である。

[図9A]従来のスペクトル重複リソースマネジメントによる信号の配置例を表す概念図である。

[図9B]従来のスペクトル重複リソースマネジメントによる信号の配置例を表す概念図である。

[図9C]従来のスペクトル重複リソースマネジメントによる信号の配置例を表す概念図である。

発明を実施するための形態

[0019] ［第一実施形態］

本実施形態では、各送信装置と受信装置との間で送受信される割当情報の情報量を削減するために、複数の周波数信号をクラスタ化してクラスタ単位で周波数信号を配置する。以下の説明において、クラスタは、所定の数（２以上の数）の周波数信号を含み、各送信装置において作成される。クラスタサイズは、各クラスタに含まれる周波数信号の数を表す。クラスタサイズに関する情報は、送信装置及び受信装置において予め決定されるか制御情報として送受信されることにより共有される。リソースブロック（Ｒｅｓｏｕｒ

ｃ　Ｂｌｏｃｋ；以下「ＲＢ」と称する）は、送信時に割り当て可能な離散スペクトルのまとまりを表し、ＲＢサイズは各ＲＢに含まれる離散スペクトルの数を表す。また、以下の説明において、クラスタサイズとＲＢサイズとは一致し、１２である（則ち、各クラスタ及び各ＲＢには１２の離散スペクトルが含まれる）ものとするが、これに限定されない。また、以下の説明では、一例として二台の送信装置（送信装置ａ、送信装置ｂ）が一台の受信装置に対して信号を送信する場合の例について説明する。なお、以下の説明において、伝送方式はシングルキャリア伝送方式であっても良いし、マルチキャリア伝送方式であっても良い。

[0020] 図１Ａ～Ｃは、クラスタの概念を表す概念図である。図１Ａは、送信装置ａにおけるクラスタの例を表す。図１Ｂは、送信装置ｂにおけるクラスタの例を表す。図１Ａ～Ｃでは、送信装置ａにおいて周波数信号が割り当てられたクラスタを白抜きの矩形で表し、送信装置ｂにおいて周波数信号が割り当てられたクラスタを斜線でハッチングした矩形で表す。図１Ｃは、送信装置ａ及び送信装置ｂが同一の受信装置に対してＳＯＲＭにより信号を送信する場合の各ＲＢに対するクラスタの割り当て例を表す。図１Ａ、１Ｂ、１Ｃにおいて、横軸は周波数を示す。また、図１Ｃにおいて、Ｌ１は送信装置ａにおける伝搬路の周波数応答を表し、Ｌ２は送信装置ｂにおける伝搬路の周波数応答を表す。図１Ｃにおいて、Ｌ１及びＬ２は、信号対干渉雑音電力比（受信信号対干渉雑音電力比（Ｓｉｇｎａｌ　ｔｏ　Ｉｎｔｅｒｆｅｒｅｎｃｅ　ｐｌｕｓ　Ｎｏｉｓｅ　ｐｏｗｅｒ　Ｒａｔｉｏ；ＳＩＮＲ））などの値を表し、縦軸方向に値が高いほどその周波数における伝搬路の特性が良いことを示す。

[0021] 図１Ａ～Ｃにおいて、送信装置ａはＤＦＴにより得られた複数の周波数信号をクラスタＣ１－１～Ｃ４－１にクラスタ化する。各クラスタＣ１－１～Ｃ４－１には、それぞれ１２つの周波数信号が含まれる。送信装置ｂも同様に、ＤＦＴにより得られた複数の周波数信号をクラスタＣ１－２～Ｃ４－２にクラスタ化する。

[0022] 次に、各送信装置は、システム帯域全体（送信装置ａ及び送信装置ｂが使用可能な帯域全体）をＲＢサイズで分割し、各送信装置のクラスタを、各送信装置にとって伝搬路状況の良好なＲＢに配置する。図１Ｃの場合、符号Ｘで示されるＲＢには、送信装置ａ及び送信装置ｂによってクラスタが重複して配置されている。しかしながら、後述するように、受信装置においてターボ等化処理が適用されているため、このように同一のクラスタに重複して複数の送信装置が信号を配置して送信しても、それぞれの送信装置から送信された信号を受信装置において検出することが可能となる。

[0023] 図２は、送信装置の機能構成を表す概略ブロック図である。送信装置は、符号部１０１、インターリーブ部１０２、変調部１０３、ＤＦＴ部１０４、クラスタ分割部１０５、クラスタ割当検出部１０６、クラスタ配置部１０７、ＩＤＦＴ（Ｉｎｖｅｒｓｅ　ＤＦＴ）部１０８、参照信号生成部１０９、参照信号多重部１１０、ＣＰ（Ｃｙｃｌｉｃ　Ｐｒｅｆｉｘ）挿入部１１１、無線部１１２、送信アンテナ１１３、受信部１１４、受信アンテナ１１５を備える。

[0024] 符号部１０１は、送信するデータである情報ビット列に対し誤り訂正符号化を実行し、符号ビットを生成する。インターリーブ部１０２は、符号ビットに対し時間順の並び替えを行う。変調部１０３は、時間順が並び替えられた符号ビットの情報を振幅や位相にマッピングする変調を行い、複数の変調シンボルを生成する。ＤＦＴ部１０４は、複数の変調シンボルを離散フーリエ変換して周波数信号を生成する。送信装置は、１回の伝送で送信するシンボル数分の数だけ変調シンボルの入力を受け付けるＤＦＴ部１０４を備える。クラスタ分割部１０５は、クラスタサイズに応じて周波数信号をクラスタ化する。則ち、クラスタ分割部１０５は、クラスタサイズに等しい数の周波数信号を一つのクラスタとし、図１Ａや図１Ｂに表されるクラスタを生成する。

[0025] クラスタ割当検出部１０６は、受信装置より通知された制御情報からクラスタ割当情報を検出する。クラスタ割当情報は、受信装置によって決定され

る情報であり、各送信装置が送信時に使用可能なリソースブロックを示す情報である。即ち、各送信装置は、クラスタ割当情報を参照することによって、自装置が使用可能なリソースブロックの周波数を検知する。クラスタ配置部１０７は、クラスタ分割部１０５によって生成された各クラスタを、図１Ｃに表されるように、クラスタ割当情報に基づいてＲＢに配置する。制御情報とは、例えば、第３．９世代のＬＴＥ（Ｌｏｎｇ　Ｔｅｒｍ　Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ；３Ｇ長期進化版）や第４世代のＬＴＥ－Ａ（ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ）では、本実施形態における受信装置に相当する基地局装置から送信装置に相当する移動局装置に送信されるＰＤＣＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｄｏｗｎｌｉｎｋ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ；下りリンク制御チャネル）と呼ばれる信号に含まれる。

[0026] ＩＤＦＴ部１０８は、ＤＦＴ部１０４とは逆に、ＲＢに配置されたクラスタの周波数信号をＩＤＦＴにより時間信号に変換する。参照信号生成部１０９は、伝搬路特性を推定するための参照信号を生成する。参照信号多重部１１０は、ＩＤＦＴ部１０８で得られた時間信号に参照信号を多重する。ＣＰ挿入部１１１は、参照信号が多重された信号に対しＣＰを挿入する。ＣＰ（Ｃｙｃｌｉｃ　Ｐｒｅｆｉｘ）とは、想定される伝搬路における遅延波の最大遅延時間に応じてシステムレベルで設定される参照信号が多重された信号の所定の長さ分の波形の後方のコピーである。無線部１１２は、ＣＰが挿入された信号を無線周波数にアップコンバートし、送信アンテナ１１３から送信する。

[0027] 受信部１１４は、受信装置から割当情報を含む制御情報の信号を、受信アンテナ１１５を介して受信し、この信号に対しダウンコンバート、復調処理、復号処理などを実行して制御情報を生成し、クラスタ割当検出部１０６に出力する。受信アンテナ１１５は、受信装置から割当情報を含む制御情報の信号を受信する。

[0028] 図３は、受信装置の機能構成を表す概略ブロック図である。図３に表される受信装置は、２つの送信装置（送信装置ａ及び送信装置ｂ）からの信号を

同時に受信するための構成を備える。受信装置は、受信アンテナ２０１、無線部２０２、ＣＰ除去部２０３、参照信号分離部２０４、伝搬路推定部２０５－１、２０５－２、第一ＤＦＴ部２０６、ソフトキャンセル部２０７、クラスタ抽出部２０８、等化部２０９－１、２０９－２、クラスタ結合部２１０－１、２１０－２、ＩＤＦＴ部２１１－１、２１１－２、復調部２１２－１、２１２－２、デインターリーブ部２１３－１、２１３－２、復号部２１４－１、２１４－２、インターリーブ部２１５－１、２１５－２、ソフトレプリカ生成部２１６－１、２１６－２、第二ＤＦＴ部２１７－１、２１７－２、クラスタ分割部２１８－１、２１８－２、クラスタ配置部２１９－１、２１９－２、伝搬路乗積部２２０－１、２２０－２、スケジューリング部２２１、送信部２２２、送信アンテナ２２３を備える。

[0029] 伝搬路推定部２０５－１、２０５－２、等化部２０９－１、２０９－２、クラスタ結合部２１０－１、２１０－２、ＩＤＦＴ部２１１－１、２１１－２、復調部２１２－１、２１２－２、デインターリーブ部２１３－１、２１３－２、復号部２１４－１、２１４－２、インターリーブ部２１５－１、２１５－２、ソフトレプリカ生成部２１６－１、２１６－２、第二ＤＦＴ部２１７－１、２１７－２、クラスタ分割部２１８－１、２１８－２、クラスタ配置部２１９－１、２１９－２、伝搬路乗積部２２０－１、２２０－２は、それぞれ受信装置が対応可能な送信装置の台数分だけ、受信装置において備えられる。本実施形態では、受信装置は２台の送信装置に対応可能であるため、上記各機能部はそれぞれ二つずつ備えられる。なお、以下の説明において、各機能部の符号に“－１”が付されたものは送信装置ａに対応して動作し、“－２”が付されたものは送信装置ｂに対応して動作する。

[0030] 受信アンテナ２０１は、各送信装置から送信された信号を受信する。無線部２０２は、受信信号を無線周波数からベースバンド周波数にダウンコンバートして出力する。ＣＰ除去部２０３は、無線部２０２から得られた受信信号からＣＰを除去する。参照信号分離部２０４は、ＣＰが除去された受信信号から各送信装置の参照信号を分離する。伝搬路推定部２０５－１、２０５

－２は、参照信号が分離された各送信装置の参照信号に基づいて、各送信装置からの伝搬路の周波数応答を表す伝搬路特性を推定する。伝搬路推定部２０５－１、２０５－２は、それぞれが推定した伝搬路特性をスケジューリング部２２１に通知する。

[0031] 第一ＤＦＴ部２０６は、参照信号が分離された受信信号を周波数信号に変換する。そして、この周波数信号に対し、ソフトキャンセル部２０７から伝搬路乗積部２２０－１、２２０－２までの各機能部によってターボ等化処理が行われる。

[0032] ソフトキャンセル部２０７は、伝搬路乗積部２２０－１、２２０－２から入力されたソフトレプリカを周波数信号からキャンセルして出力する。ただし、ターボ等化処理における繰り返し処理の１回目では、ソフトレプリカが作成されていないため、第一ＤＦＴ部２０６－１から入力された周波数信号をそのまま出力する。

[0033] クラスタ抽出部２０８は、ソフトキャンセル部２０７からの出力信号に対し、各送信装置が使用した周波数帯域以外の周波数帯域の信号にゼロを挿入し、送信装置毎に対応する等化部２０９－１、２０９－２に出力する。則ち、クラスタ抽出部２０８は、送信装置ａが使用した周波数帯域の周波数信号のみを残して残りにゼロを挿入した信号を、等化部２０９－１に出力する。また、クラスタ抽出部２０８は、送信装置ｂが使用した周波数帯域の周波数信号のみを残して残りにゼロを挿入した信号を、等化部２０９－２に出力する。

[0034] 等化部２０９－１、２０９－２は、それぞれの信号に対して伝搬路推定部２０５－１、２０５－２により推定された伝搬路特性に基づき、伝搬路の歪みを補償する等化処理を施す。クラスタ結合部２１０－１、２１０－２は、等化処理後の周波数信号に対し、ＲＢに対するクラスタの配置とは逆の処理、則ち各ＲＢに配置されたクラスタを順序に従って結合する結合処理を行い、送信装置のＤＦＴ部１０４が生成した送信信号と同じ個数の周波数信号を得る。なお、ターボ等化処理における繰り返し処理の１回目では、クラスタ

結合部２１０－１、２１０－２に対する第二ＤＦＴ部２１７－１、２１７－２からの入力はない。

[0035] ＩＤＦＴ部２１１－１、２１１－２は、周波数信号を逆離散フーリエ変換して時間信号に変換する。復調部２１２－１、２１２－２は、時間信号を復調して符号ビット単位に分解する。デインターリーブ部２１３－１、２１３－２は、インターリーブ部１０２により並べ替えられた時間順を並び替えて元に戻す。復号部２１４－１、２１４－２は、後述するように、ターボ等化処理が終了した後に、デインターリーブ部２１３－１、２１３－２から出力される符号ビットに誤り訂正符号を復号し、不図示のデータ処理部へ復号ビットを出力する。また、復号部２１４－１、２１４－２は、ターボ等化処理の最中は、インターリーブ部２１５－１、２１５－２に対し、誤り訂正符号による誤り訂正処理を行い、算出した各符号ビットの対数尤度比（ＬＬＲ：Ｌｏｇ Ｌｉｋｅｌｉｈｏｏｄ Ｒａｔｉｏ）を出力する。

[0036] インターリーブ部２１５－１、２１５－２は、送信装置のインターリーブ部１０２が行う時間順の並び替えと同様に、各符号ビットのＬＬＲに対し時間順の並び替えを行う。ソフトレプリカ生成部２１６－１、２１６－２は、時間順が並び替えられたＬＬＲから得られる信頼性に比例した変調シンボルのソフトレプリカを生成する。例えば、送信装置の変調部１０３による変調方式が四相位相変調（ＱＰＳＫ：Ｑｕａｄｒａｔｕｒｅ Ｐｈａｓｅ Ｓｈｉｆｔ Ｋｅｙｉｎｇ）であり、ＱＰＳＫシンボルを構成する符号ビットの１ビット目と２ビット目のＬＬＲをそれぞれλ１、λ２とすると、ソフトレプリカＳｓｏｆｔは以下の式１のように表される。

[0037] [数1]

$$S_{soft}=\frac{1}{\sqrt{2}}\tanh\left(\frac{\lambda_1}{2}\right)+j\frac{1}{\sqrt{2}}\tanh\left(\frac{\lambda_2}{2}\right) \quad \cdots(式1)$$

[0038] ただし、式１において、ｊはｊ^2＝－１を満たす虚数単位、ｔａｎｈ（ｘ）は双曲線正接関数であり、ＬＬＲの絶対値が大きいほど送信信号の完全なレ

プリカに近づく。

[0039] 第二ＤＦＴ部２１７－１、２１７－２は、ソフトレプリカに対しＤＦＴを行い周波数信号のソフトレプリカを生成する。クラスタ分割部２１８－１、２１８－２及びクラスタ配置部２１９－１、２１９－２は、それぞれ各送信装置のクラスタ分割部１０５、クラスタ配置部１０７で行った処理と同様の処理を行う。

[0040] 伝搬路乗積部２２０－１、２２０－２は、伝搬路推定部２０５－１、２０５－２によって推定された伝搬路特性を、クラスタ配置がなされた周波数信号のソフトレプリカに対して乗積することによって、受信信号レプリカを生成する。

[0041] 次に、ターボ等化処理における繰り返し処理の２回目以降の各機能部の処理について説明する。ソフトキャンセル部２０７は、伝搬路乗積部２２０－１、２２０－２から受信信号レプリカ（ソフトレプリカ）が入力されると、受信信号から全送信装置の周波数信号のレプリカをキャンセルする。クラスタ抽出部２０８、等化部２０９－１、２０９－２、ＩＤＦＴ部２１１－１、２１１－２から伝搬路乗積部２２０－１、２２０－２までの各機能部は、繰り返し処理の１回目と同じ処理を行う。クラスタ結合部２１０－１、２１０－２は、結合処理を実行し、第二ＤＦＴ部２１７－１、２１７－２によって得られたソフトレプリカを再構成する。この処理が行われる理由は、ソフトキャンセル部２０７において干渉信号だけでなく希望信号（送信信号）も含めて全ての受信信号をキャンセルしているためである。言い換えれば、一般に等化処理は逆行列演算を伴うことから、一度全てのソフトレプリカをキャンセルすることによって、全ての送信装置の信号を検出する際に共通して扱うことが可能であり、干渉信号のキャンセルと等化処理とを行う際に逆行列演算が１回で済むためである。受信装置は、以上のターボ等化処理における繰り返し処理を任意の回数（例えば、所定の回数もしくは誤りがなくなるまで）繰り返し、最後に復号部２１４－１、２１４－２から、それぞれ送信装置ａ及び送信装置ｂによる送信信号の復号ビットを出力する。

[0042] このように、受信装置がターボ等化処理を行うことにより、複数の送信装置のクラスタが一部のＲＢに重複して配置されたとしても、それぞれの送信信号を分離することが可能となる。そのため、複数の送信装置が同一のＲＢに重複してクラスタを配置することが可能であるため、各送信装置は他の送信装置のクラスタ配置に関わらず自装置の伝搬路特性に応じた最適なクラスタ配置を実現することが可能であり、高い周波数選択ダイバーシチ効果が得られる。

[0043] 図４は、受信装置のスケジューリング部２２１の機能構成を表す概略ブロック図である。スケジューリング部２２１は、受信ＳＩＮＲ計算部３０２－１、３０２－２、ＲＢ品質計算部３０３－１、３０３－２、ＲＢ割当情報決定部３０４、制御情報生成部３０５－１、３０５－２を備える。

[0044] 伝搬路推定部２０５－１、２０５－２によって推定された各送信装置の伝搬路特性は、それぞれ受信ＳＩＮＲ計算部３０２－１、３０２－２に入力される。受信ＳＩＮＲ計算部３０２－１、３０２－２は、入力された伝搬路特性に基づいて、各離散スペクトルの受信信号対干渉雑音電力比（ＳＩＮＲ）を計算する。

[0045] ＲＢ品質計算部３０３－１、３０３－２は、受信ＳＩＮＲ計算部３０２－１、３０２－２によって計算された受信ＳＩＮＲに基づいて、伝送可能な帯域全体における各ＲＢの受信ＳＩＮＲを計算する。このとき、ＲＢ品質計算部３０３－１、３０３－２が計算する各ＲＢの受信ＳＩＮＲの値は、ＲＢ内の平均値であってもよいし、最小値であっても良いし、和であっても良い。なお、以下の説明では、ＲＢ品質計算部３０３－１、３０３－２が計算する値は、各ＲＢに含まれる各離散スペクトルの受信ＳＩＮＲの平均値であるものとする。

[0046] ＲＢ割当情報決定部３０４は、各ＲＢの受信ＳＩＮＲの値に基づいて、重複するか否かにかかわらず、各送信装置に対して受信ＳＩＮＲの高いＲＢを割り当てるようにＲＢ割当情報を決定する。ＲＢ割当情報は、各送信装置が信号送信時に使用可能なＲＢを表す情報であり、例えば各ＲＢの周波数の値

や、各ＲＢに予め割り当てられている識別情報などを用いて表される。

[0047] 制御信号生成部３０５－１、３０５－２は、各送信装置のＲＢ割当情報を含む制御信号を生成し、各送信装置へ通知する信号形式（例えば、ＰＤＣＣＨなど）に変換する。変換後の各信号は、送信部２２２（図３）に出力される。

送信部２２２は、制御信号の信号をアップコンバートし送信アンテナ２２３を介して受信装置へ送信する。

[0048] 図５は、スケジューリング部２２１の処理を表すフローチャートである。まず、各受信ＳＩＮＲ計算部３０２－１、３０２－２が、伝搬路特性に基づいて、各離散スペクトルの受信ＳＩＮＲを計算する（ステップＳ１０１）。次に、ＲＢ品質計算部３０３－１、３０３－２が、各離散スペクトルの受信ＳＩＮＲに基づいて、ＲＢ単位の受信ＳＩＮＲを算出する（ステップＳ１０２）。次に、ＲＢ割当情報決定部３０４が、ＲＢ単位の受信ＳＩＮＲに基づいて、各送信装置が送信時に使用可能なＲＢを各送信装置に割り当て（ステップＳ１０３）、この割り当ての内容を表すＲＢ割当情報を作成する。そして、不図示の無線部がＲＢ割当情報を含む信号を各送信装置に送信する（ステップＳ１０４）。

[0049] このように、ＳＯＲＭにおける周波数信号の配置の最小単位をクラスタ化することによって、各送信装置と受信装置との間で送受信される割当情報を、離散スペクトル単位で表すのではなくクラスタ単位で表すことが可能となり、制御情報を削減することが可能となる。例えば、本実施形態のようにクラスタサイズがＲＢサイズと一致し、ＲＢサイズが１２である場合には、制御情報量を約１／１２に削減することができる。

[0050] ［第二実施形態］

上述した送信装置は、固定通信網のみならず、例えば移動体通信網システムにおける移動局装置（さらに具体的には携帯電話機など）に適用し、また、上述した受信装置は、例えば基地局装置に適用することが可能である。

[0051] また、クラスタサイズ及びＲＢサイズは１２である必要はなく、１２未満

であっても良いし、１２よりも大きくても良い。

[0052] また、受信ＳＩＮＲ計算部３０２－１、３０２－２が計算する値は、各離散スペクトルの受信ＳＩＮＲに限定される必要はなく、各離散スペクトルの品質を評価できる値であれば他の値であっても良い。

[0053] 上述した実施形態は、ＳＯＲＭに限られる必要はなく、例えばマルチキャリア方式であるＯＦＤＭ（Ｏｒｔｈｏｇｏｎａｌ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ；直交分割多重）方式やＭＣ－ＣＤＭ（Ｍｕｌｔｉ－Ｃａｒｒｉｅｒ Ｃｏｄｅ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ；マルチキャリアー符号分割多重）などの伝送方式に適用されても良い。さらに、上述した実施形態では上り回線の通信（移動局装置から基地局装置への通信）が対象となっているが、同一の手法を下り回線の通信（基地局装置から移動局装置への通信）に適用されても良い。その場合は、送信装置が基地局装置となり、受信装置が移動局装置となる。

[0054] 図６は、マルチユーザＭＩＭＯ（Ｍｕｌｔｉｐｌｅ－Ｉｎｐｕｔ Ｍｕｌｔｉｐｌｅ－Ｏｕｔｐｕｔ）を適用した場合の概念を表す概念図である。以下、第二実施形態として、受信装置２が複数の受信アンテナを具備し、複数の送信装置１（送信装置ａ～送信装置ｃ）の信号を空間的に多重する場合の処理について説明する。図６では、受信装置が２本の受信アンテナを具備している。通常のマルチユーザＭＩＭＯは、受信アンテナ本数以上の送信装置を空間多重できない。そのため、図６の場合には、例えば送信装置ａと送信装置ｂの信号しか多重できない。しかしながら、上述したようにＳＯＲＭを適用し、例えば送信装置ｃの信号を空間多重することによって、一部のＲＢに受信アンテナ本数以上のクラスタが重複して多重されていても送受信を行うことが可能となる。言い換えれば、このような場合であっても、受信アンテナ本数以上に多重されたクラスタのレプリカを生成することができるため、各送信装置から送信された信号をそれぞれ分離することが可能である。

[0055] この場合の受信装置２の構成は、図３に示される構成と基本的に同一であり、対応可能な送信装置の数に応じて増減する機能部（伝搬路推定部２０５

－１、２０５－２、等化部２０９－１、２０９－２、クラスタ結合部２１０－１、２１０－２、ＩＤＦＴ部２１１－１、２１１－２、復調部２１２－１、２１２－２、デインターリーブ部２１３－１、２１３－２、復号部２１４－１、２１４－２、インターリーブ部２１５－１、２１５－２、ソフトレプリカ生成部２１６－１、２１６－２、第二ＤＦＴ部２１７－１、２１７－２、クラスタ分割部２１８－１、２１８－２、クラスタ配置部２１９－１、２１９－２、伝搬路乗積部２２０－１、２２０－２）は、三台の送信装置ａ～ｃに対応すべくそれぞれ三つずつ備えられる。また、等化部２０９－１～２０９－３は、受信アンテナが２本であるため、所望の信号（例えば、等化部１０９－１であれば送信装置ａの信号）を同じ位相で合成する等化処理（最大比合成などの受信ダイバーシチ法）を行う。

[0056] 図７は、各送信装置１に対するＲＢの割当例を表す概略図である。図７では、ＲＢ３には、送信装置ａ、送信装置ｂ、送信装置ｃによる三つのクラスタが多重されている。すなわち、送信装置ａにおいて周波数信号が割り当てられたクラスタはリソースブロックＲＢ１、ＲＢ３、ＲＢ４、ＲＢ６に配置され、送信装置ｂにおいて周波数信号が割り当てられたクラスタはリソースブロックＲＢ１、ＲＢ２、ＲＢ３、ＲＢ５に配置され、送信装置ｃにおいて周波数信号が割り当てられたクラスタはリソースブロックＲＢ２、ＲＢ３、ＲＢ５、ＲＢ６に配置される。したがって、ＲＢ３には、送信装置ａ、送信装置ｂ、送信装置ｃによって重複して配置がなされる。従来は、このような状態になることを防ぐために、送信装置ｃの信号は送信装置ａ及び送信装置ｂの空きスペクトルに配置されていた。しかしながら、このように従来の処理が行われた場合、送信装置ｃは送信装置ａ及び送信装置ｂが使用していない空き帯域に信号を配置することになるため、送信装置ｃは受信品質の良好な周波数を選択できず、信号が劣化してしまうという問題があった。

[0057] これに対し、本実施形態では、受信装置２においてターボ等化処理を実行することにより、一部のＲＢにおいて受信アンテナ本数以上のクラスタの重複配置を許容する。そのため、例えば送信装置ｃは、従来とは異なり送信装

置ａ及び送信装置ｂにおけるＲＢへのクラスタ配置を考慮することなく、独立に伝搬路特性に応じた配置を行うことができる。これにより、送信装置ｃを含む全ての送信装置の信号が周波数選択ダイバーシチを獲得でき、良好な伝送特性が得ることが可能となる。

[0058] なお、上述した実施形態におけるスケジューリング部２２１の機能をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、このスケジューリング部２２１の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、ＯＳや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭ等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0059] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0060] 本発明は、無線による固定通信および移動体通信の双方に適用して好適である。

符号の説明

[0061] １０１…符号部, １０２…インターリーブ部, １０３…変調部, １０４…ＤＦＴ部, １０５…クラスタ分割部, １０６…クラスタ割当検出部, １０７…クラスタ配置部, １０８…ＩＤＦＴ部, １０９…参照信号生成部, １１０…参照信号多重部, １１１…ＣＰ挿入部, １１２…無線部, １１３…アンテナ, ２０１…アンテナ, ２０２…無線部, ２０３…ＣＰ除去部, ２０４…参照信号分離部, ２０５…伝搬路推定部, ２０６…第一ＤＦＴ部, ２０７…ソフトキャンセル部, ２０８…クラスタ抽出部, ２０９…等化部, ２１０…クラスタ結合部, ２１１…ＩＤＦＴ部, ２１２…復調部, ２１３…デインターリーブ部, ２１４…復号部, ２１５…インターリーブ部, ２１６…ソフトレプリカ生成部, ２１７…第二ＤＦＴ部, ２１８…クラスタ分割部, ２１９…クラスタ配置部, ２２０…伝搬路乗積部, ２２１…スケジューリング部, ３０２…受信ＳＩＮＲ計算部, ３０３…ＲＢ品質計算部, ３０４…ＲＢ割当情報決定部, ３０５…制御信号生成部

請求の範囲

[請求項1] 無線で信号を送信する複数の送信装置と、前記複数の送信装置から信号を無線で受信する受信装置とを含む無線通信システムであって、

前記送信装置は、

送信するデータに誤り訂正符号化を行い、符号ビットを生成する符号化部と、

前記符号ビットに変調処理を行い、複数の変調シンボルを生成する変調部と、

前記複数の変調シンボルを周波数信号に変換するＤＦＴ部と、

前記複数の周波数信号を、複数の周波数信号を含むクラスタに分割し、前記複数の周波数信号の総数よりも少ない数のクラスタを生成するクラスタ分割部と、

リソースブロック割当情報に基づいて、複数の離散スペクトルを含むリソースブロックに前記クラスタを配置するクラスタ配置部と、

前記各クラスタが各リソースブロックに配置された周波数信号を時間信号に変換するＩＤＦＴ部と、

前記時間信号に対し、伝搬路特性を推定するための参照信号を多重する参照信号多重部と、

前記参照信号が多重された信号を無線周波数にアップコンバートし無線送信する無線送信部と、を備え、

前記受信装置は、

前記各送信装置から信号を受信し、無線周波数からダウンコンバートし受信信号を生成する無線受信部と、

前記受信信号に含まれる各送信装置の参照信号に基づいて、各送信装置における伝搬路特性を推定する伝搬路推定部と、

前記受信信号に対し、伝搬路による歪みを補償する等化部及び誤り訂正処理を行う復号部による処理を繰り返すことによって、符号化前のデータの検出を行うターボ等化処理部と、

同一の前記リソースブロックが複数の送信装置に割り当てられているか否かにかかわらず、前記伝搬路推定部による伝搬路特性の推定結果に基づいて、各送信装置が信号の送信に使用可能な前記リソースブロックを各送信装置に割り当て、当該割り当て内容を表すリソースブロック割当情報を生成し各送信装置に送信するスケジューリング部と、を備えることを特徴とする無線通信システム。

[請求項2] 前記受信装置は、前記複数の送信装置の数と同数の前記ターボ等化処理部を備え、

各ターボ等化処理部は、それぞれ異なる前記送信装置から受信された前記受信信号について処理を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。

[請求項3] 前記受信装置は、前記複数の送信装置の数よりも少ない本数のアンテナを備え、

前記スケジューリング部は、同一の前記リソースブロックが前記アンテナの本数よりも多くの送信装置に割り当てられているか否かにかかわらず、前記伝搬路推定部による伝搬路特性の推定結果に基づいて、各送信装置が信号の送信に使用可能な前記リソースブロックを各送信装置に割り当て、当該割り当て内容を表すリソースブロック割当情報を生成し各送信装置に送信することを特徴とする請求項１又は２に記載の無線通信システム。

[請求項4] 無線で信号を送信する複数の送信装置と、前記複数の送信装置から信号を無線で受信する受信装置とを含む無線通信システムが行う無線通信方法であって、

前記送信装置が、

送信するデータに誤り訂正符号化を行い、符号ビットを生成する符号化ステップと、

前記符号ビットに変調処理を行い、複数の変調シンボルを生成する変調ステップと、

前記複数の変調シンボルを周波数信号に変換するＤＦＴステップと、

前記複数の周波数信号を、複数の周波数信号を含むクラスタに分割し、前記複数の周波数信号の総数よりも少ない数のクラスタを生成するクラスタ分割ステップと、

リソースブロック割当情報に基づいて、複数の離散スペクトルを含むリソースブロックに前記クラスタを配置するクラスタ配置ステップと、

前記各クラスタが各リソースブロックに配置された周波数信号を時間信号に変換するＩＤＦＴステップと、

前記時間信号に対し、伝搬路特性を推定するための参照信号を多重する参照信号多重ステップと、

前記参照信号が多重された信号を無線周波数にアップコンバートし無線送信する無線送信ステップと、を実行し、

前記受信装置が、

前記各送信装置から信号を受信し、無線周波数からダウンコンバートし受信信号を生成する無線受信ステップと、

前記受信信号に含まれる各送信装置の参照信号に基づいて、各送信装置における伝搬路特性を推定する伝搬路推定ステップと、

前記受信信号に対し、伝搬路による歪みを補償する等化部及び誤り訂正処理を行う復号部による処理を繰り返すことによって、符号化前のデータの検出を行うターボ等化処理ステップと、

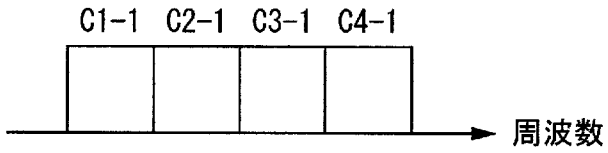
同一の前記リソースブロックが複数の送信装置に割り当てられているか否かにかかわらず、前記伝搬路推定部による伝搬路特性の推定結果に基づいて、各送信装置が信号の送信に使用可能な前記リソースブロックを各送信装置に割り当て、当該割り当て内容を表すリソースブロック割当情報を生成し各送信装置に送信するスケジューリングステップと、を実行することを特徴とする無線通信方法。

[請求項5] 複数の送信装置から単一の受信装置に対して信号を無線にて送信する送信方法であって、

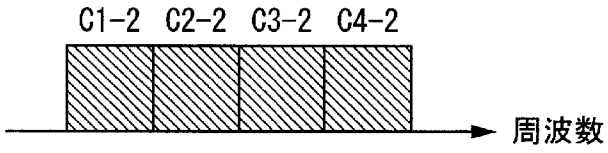
各送信装置は送信する複数の周波数信号の総数よりも少ない数のクラスタを生成して、前記クラスタを複数の離散スペクトルを含むリソースブロックに配置し、

その際に、前記配置は各送信装置における伝搬路特性にのみ基づいて行うことを特徴とする送信方法。

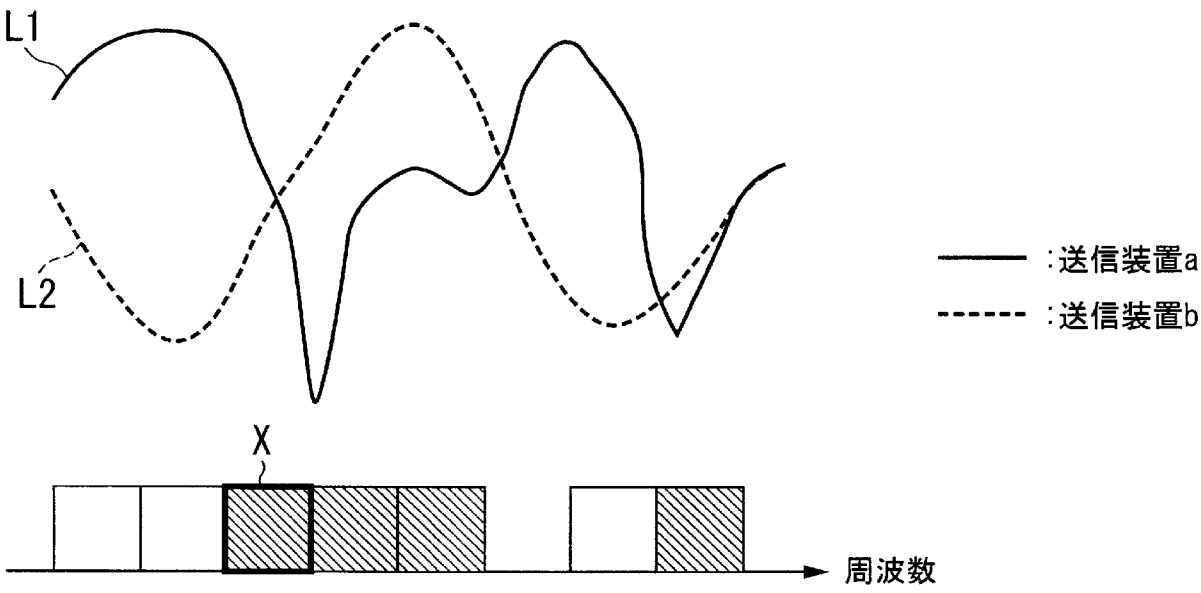
[図1A]



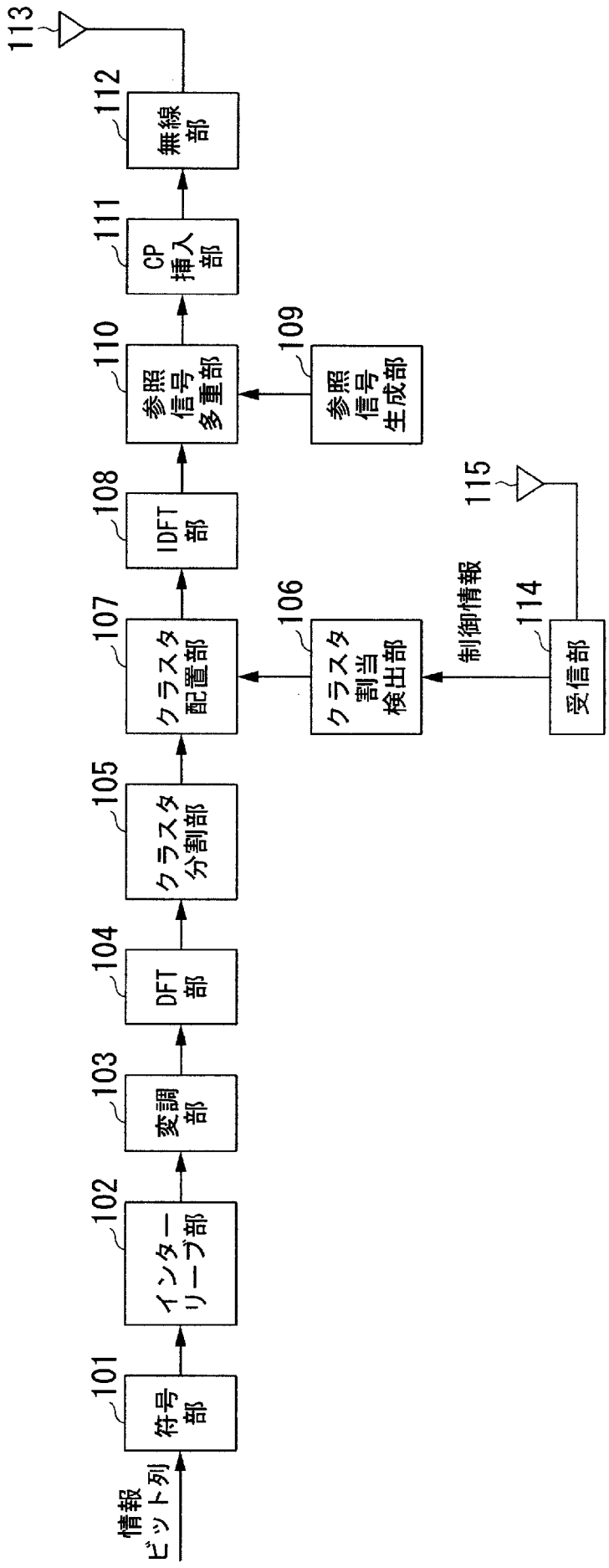
[図1B]



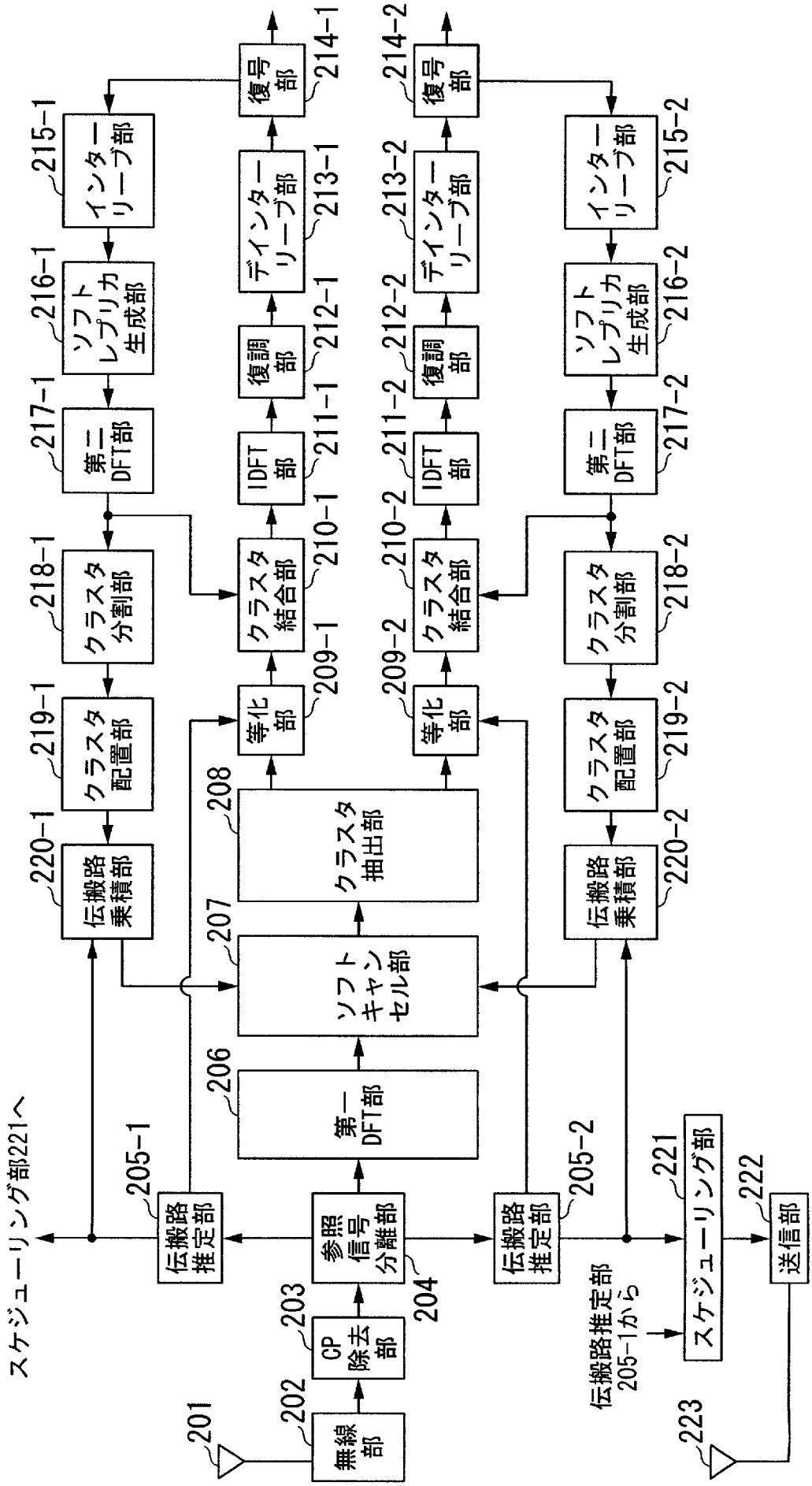
[図1C]



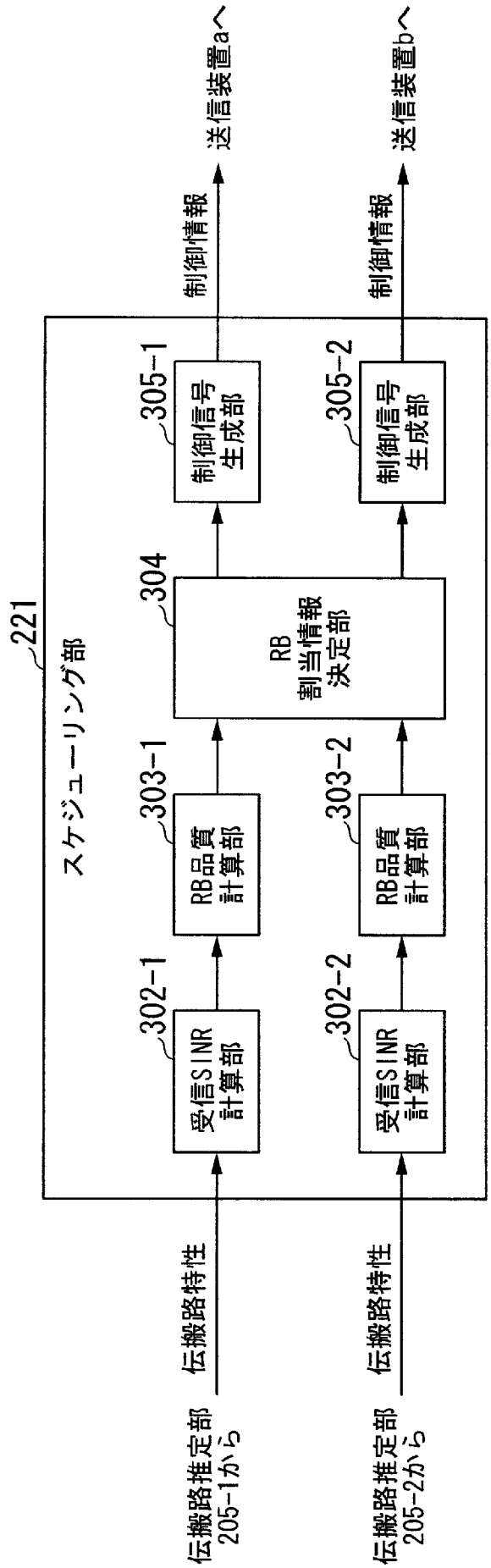
[図2]


情報ビット列
101
符号部
102
インターリーブ部
103
変調部
104
DFT部
105
クラスタ分割部
106
クラスタ割当検出部
107
クラスタ配置部
108
IDFT部
109
参照信号生成部
110
参照信号多重部
111
CP挿入部
112
無線部
113
115
制御情報
114
受信部

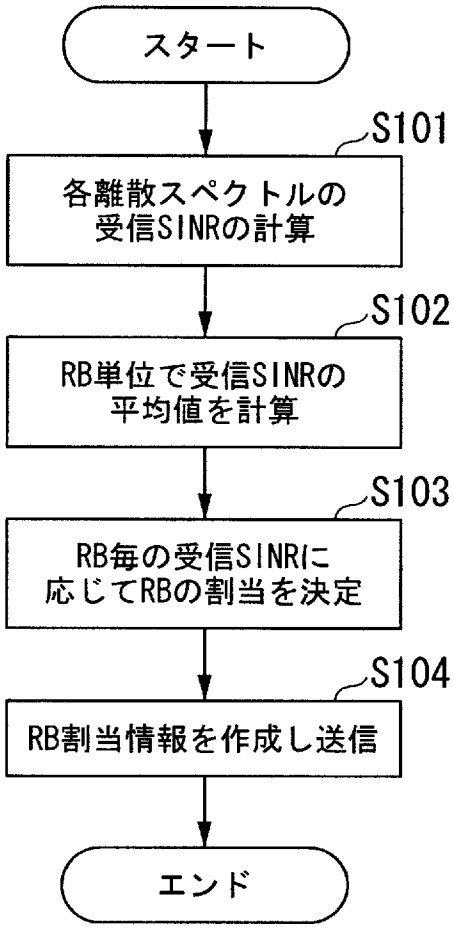
[図3]


スケジューリング部221へ
伝搬路推定部
205-1
第一DFT部
206
ソフトキャンセル部
207
クラスタ抽出部
208
等化部
209-1
クラスタ結合部
210-1
IDFT部
211-1
復調部
212-1
デインターリーブ部
213-1
復号部
214-1
インターリーブ部
215-1
ソフトレプリカ生成部
216-1
第二DFT部
217-1
クラスタ分割部
218-1
クラスタ配置部
219-1
伝搬路乗積部
220-1
参照信号分離部
204
CP除去部
203
無線部
202
201
伝搬路推定部
205-2
等化部
209-2
クラスタ結合部
210-2
IDFT部
211-2
復調部
212-2
デインターリーブ部
213-2
復号部
214-2
インターリーブ部
215-2
ソフトレプリカ生成部
216-2
第二DFT部
217-2
クラスタ分割部
218-2
クラスタ配置部
219-2
伝搬路乗積部
220-2
伝搬路推定部
205-1から
スケジューリング部
221
送信部
222
223

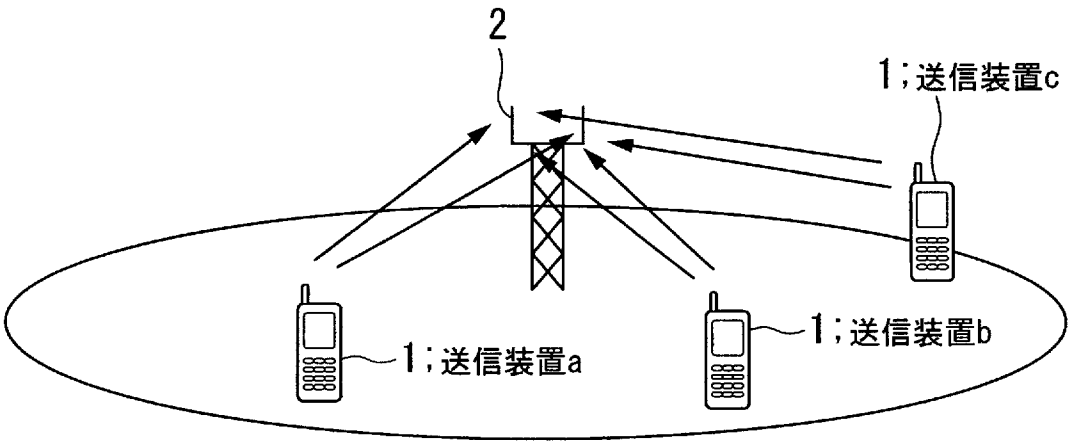
[図4]


221
スケジューリング部
伝搬路推定部
205-1から
伝搬路特性
伝搬路推定部
205-2から
伝搬路特性
302-1
受信SINR
計算部
302-2
受信SINR
計算部
303-1
RB品質
計算部
303-2
RB品質
計算部
304
RB
割当情報
決定部
305-1
制御信号
生成部
305-2
制御信号
生成部
制御情報
送信装置aへ
制御情報
送信装置bへ

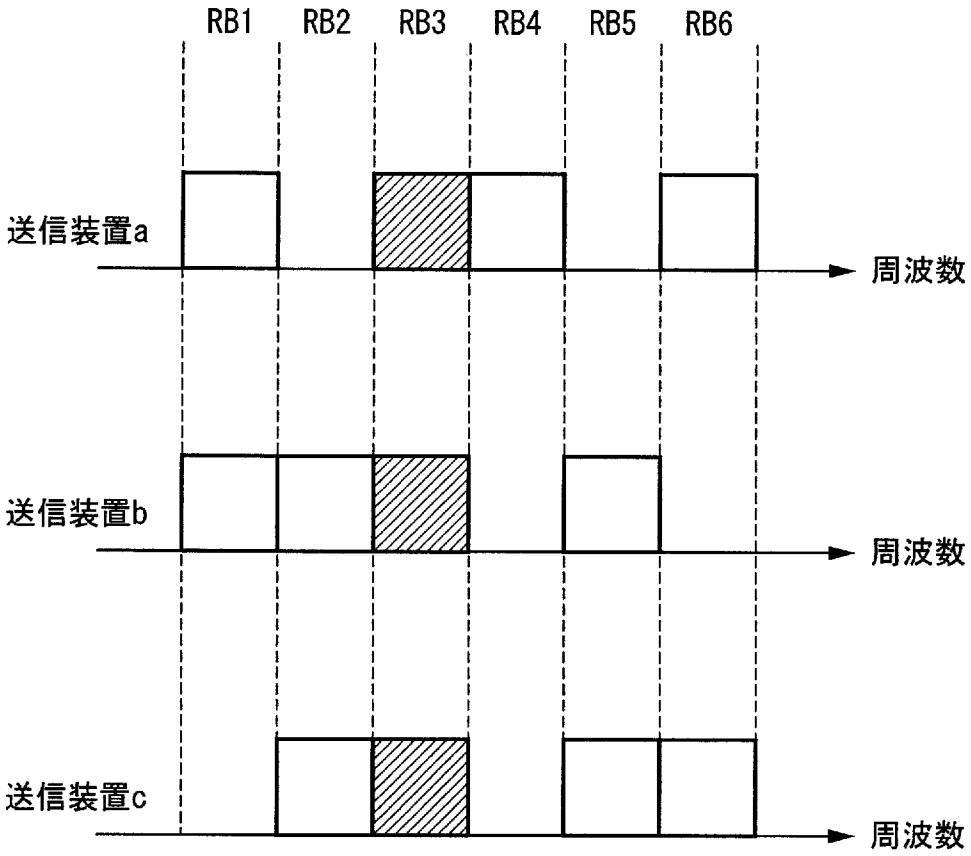
[図5]


スタート
S101
各離散スペクトルの
受信SINRの計算
S102
RB単位で受信SINRの
平均値を計算
S103
RB毎の受信SINRに
応じてRBの割当を決定
S104
RB割当情報を作成し送信
エンド

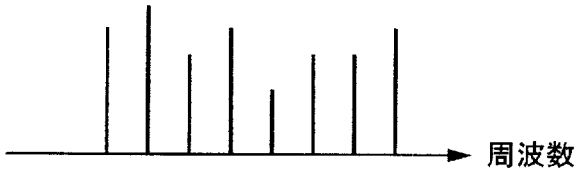
[図6]


2
1;送信装置c
1;送信装置a
1;送信装置b

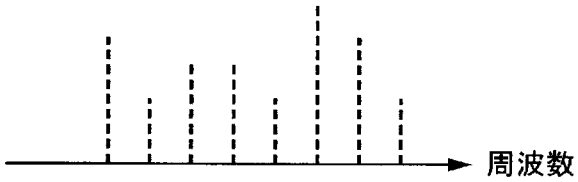
[図7]



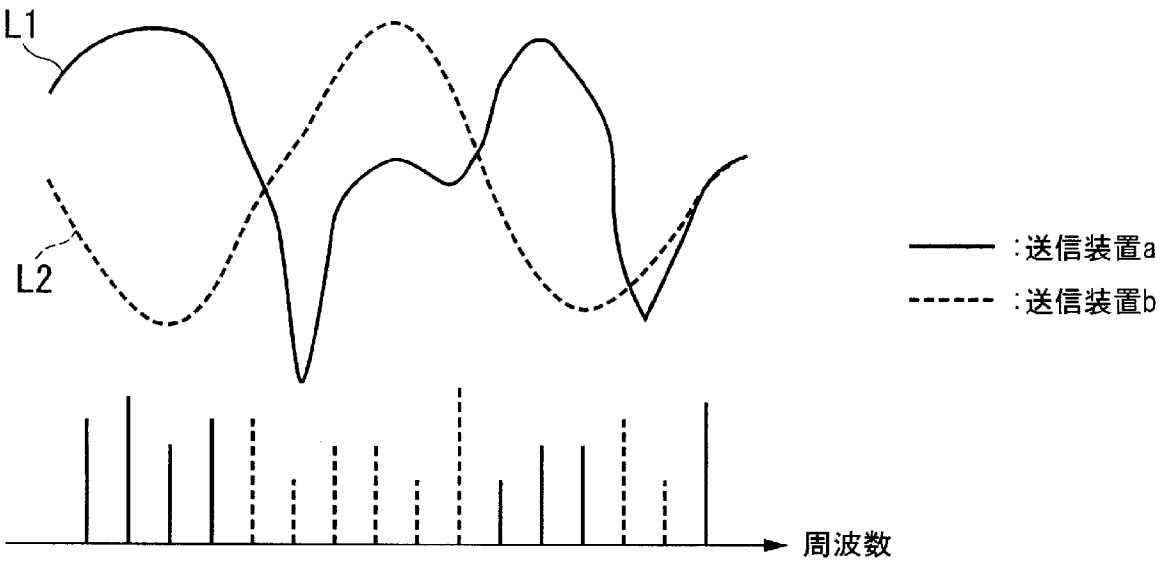
[図8A]



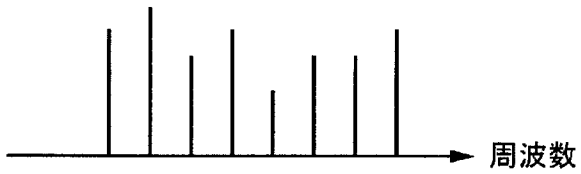
[図8B]



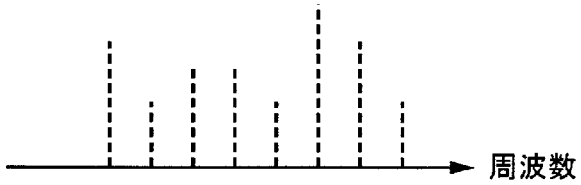
[図8C]



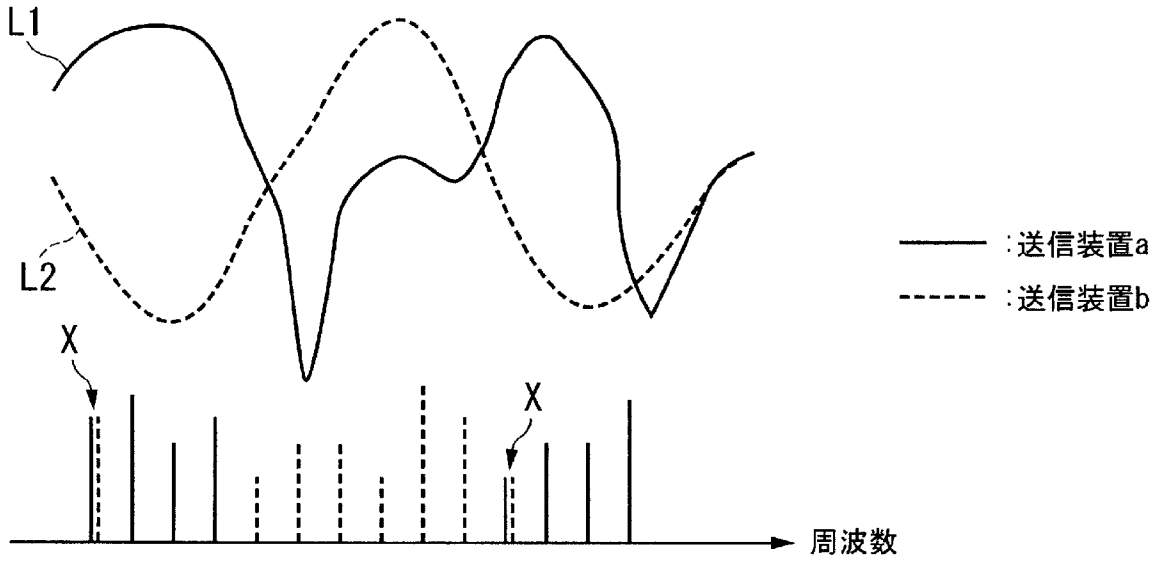
[図9A]



[図9B]



[図9C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/006795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04J11/00(2006.01)i, *H04J1/00*(2006.01)i, *H04W72/04*(2009.01)i, *H04W72/12*(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)
H04J11/00, H04J1/00, H04W72/04, H04W72/12

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.
Y	Kazunari Yokomakura et al., A Spectrum-Overlapped Resource Management in Dynamic Spectrum Control Technique, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2008. PIMRC 2008. IEEE 19th International Symposium on, 2008.09.15, pp.1-5	1-5
Y	Kazunari YOKOMAKURA et al., "Dynamic Spectrum Seigyo o Mochiita Spectrum Jufuku Resource Management", Proceedings of the IEICE General Conference, 2008 Nen_Tsushin (1), 05 March 2008 (05.03.2008), page 437	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	Date of mailing of the international search report
18 January, 2010 (18.01.10)	26 January, 2010 (26.01.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/006795

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Takashi BABA et al., "OFDM Tekio Hencho System ni Okeru Block Seigyogata Multilevel Soshin Denryoku Seigyo Hoshiki ni Kansuru Kento", Proceedings of the IEICE General Conference, 2003 Nen_Tsushin (1), 03 March 2003 (03.03. 2003), page 547	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／００６７９５

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, H04J1/00(2006.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W72/12(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04J11/00, H04J1/00, H04W72/04, H04W72/12

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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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
Y	Kazunari Yokomakura, 他５名, A Spectrum-Overlapped Resource Management in Dynamic Spectrum Control Technique, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2008. PIMRC 2008. IEEE 19th International Symposium on, 2008.09.15, pp.1-5	１－５
Y	横枕　一成, 他７名, ダイナミックスペクトル制御を用いたスペクトル重複リソースマネジメント, 電子情報通信学会総合大会講演論文集, 2008年_通信(1), 2008.03.05, p.437	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	国際調査報告の発送日
１８．０１．２０１０	２６．０１．２０１０

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｋ　４４４９
北村　智彦
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	関連する請求項の番号
Ｙ	馬場　崇，他２名，ＯＦＤＭ適応変調システムにおけるブロック制御型マルチレベル送信電力制御方式に関する検討，電子情報通信学会総合大会講演論文集，2003 年_通信(1)，2003.03.03，p.547	１－５