

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5559520号  
(P5559520)

(45) 発行日 平成26年7月23日(2014.7.23)

(24) 登録日 平成26年6月13日(2014.6.13)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4J 1/00	(2006.01)	HO4J 1/00	
HO4W 28/04	(2009.01)	HO4W 28/04	110
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	132
HO4B 7/02	(2006.01)	HO4B 7/02	Z

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-273508 (P2009-273508)	(73) 特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(22) 出願日	平成21年12月1日(2009.12.1)	(74) 代理人	110001634 特許業務法人 志賀国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2011-119844 (P2011-119844A)	(72) 発明者	増野 淳 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
(43) 公開日	平成23年6月16日(2011.6.16)	(72) 発明者	杉山 隆利 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
審査請求日	平成24年11月8日(2012.11.8)	審査官	北村 智彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、送信装置、無線通信方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

送信装置と受信装置とを具備し、3つ以上の信号を含む重畳信号において、前記信号の周波数帯域を周波数領域において重畳した信号に対して、干渉波の影響を減じる干渉抑圧処理を行う復調復号処理の結果を元に生成されたレプリカ信号を減算する干渉除去処理を行う逐次復調・復号処理手順を繰り返す重畳伝送方式を用いて通信する無線通信システムにおいて、

前記送信装置は、

周波数領域において隣接する前記信号の周波数帯域に周波数領域の一端又は両端を重畳し誤り訂正符号を適用して送信した信号に対する再送要求に応じて、該送信した信号を送信した周波数帯と異なる周波数帯に割り当てて再び送信し、

前記送信装置は、

前記再び送信する際に前記隣接する複数の信号を含み、前記隣接した信号の周波数帯域の少なくとも一端を重畳させた重畳信号を再び送信する場合、該隣接した信号の重畳信号の周波数配置において相対的な配置関係を保持したまま、前記異なる周波数帯域に割り当てて送信し、

前記受信装置は、

受信した前記干渉波の強度に依存させることなく、前記信号が重畳した重畳帯域の信号強度を前記信号が重畳していない非重畳帯域の信号強度より低減させる前記干渉抑圧処理により干渉波の影響を減じた後に、前記影響を減じた後の前記信号に誤りを検出し

の信号も前記重畳信号から復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、又その時点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行う

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、

前記送信装置から送信された前記複数の信号を受信して得られた重畳信号、又は該重畳信号からレプリカ信号を除去した信号を処理対象信号とし、該処理対象信号に含まれる前記複数の第 1 信号のうち、最も高い周波数あるいは最も低い周波数帯域の信号を復調復号対象とし、該復調復号対象に対する前記処理対象信号の復調値を得る復調部と、

10

前記復調復号対象の周波数帯域における重畳帯域に対して、前記復調値の信頼度を低減させる重み係数を生成する重み係数生成部と、

前記復調部により得られた前記復調値に、前記重み係数生成部により生成された前記重み係数を適用する重み演算部と、

前記重み演算部により前記重み係数が適用された前記復調値に対して誤り訂正復号を行う復号部と、

前記復号部により誤り訂正復号された結果に誤り訂正符号を適用して符号化を行う再符号化部と、

前記再符号化部により符号化された信号を用いてサブキャリアを変調して前記レプリカ信号を生成する再変調部と、

20

前記再変調部によって生成された前記レプリカ信号を前記処理対象信号から除去して新たな処理対象信号を生成し、前記復調部に出力する減算器と、

前記誤り訂正復号された結果に基づいて誤り判定を行う判定部と、

前記判定結果に応じて再送要求を生成する再送要求生成部と、

を備え、

前記受信装置は、

前記誤り判定に基づいて誤りを検出した場合に前記誤り訂正復号処理を中断し、前記生成された再送要求信号を前記送信装置に送信する

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】

30

前記再送要求信号は、

前記誤りを検出せずに受信できた信号の受信確認信号 (ACK (ACKnowledgement))、又は、受信できなかった信号の受信未確認信号 (NACK (Non-ACKnowledgement)) のいずれかである

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】

前記送信装置は、

前記ACK又はNACKから前回送信された信号が受信できたか否かを判定し、該判定に基づいて受信できなかった信号を再び送信する信号として割り当てる

ことを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信システム。

40

【請求項 5】

前記送信装置は、

前記ACK又はNACKから前回送信された信号が受信できたか否かを判定し、該判定に基づいて受信できなかった信号を再び送信する信号として割り当て、該受信できた信号に代えて新たな送信信号として割り当てる

ことを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 6】

前記送信装置は、

前記受信できなかった信号を再び送信する信号として割り当てる際に、前記前回送信した周波数帯域と異なる周波数帯域に割り当てる

50

ことを特長とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 7】

前記受信装置は、

前記誤り訂正復号処理を中断した時点で、干渉除去をしきれずに残存した残存受信信号を、前記再び送信された信号の周波数帯に周波数変換して、前記再び送信された信号を受信した再送受信信号と合成する

ことを特長とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 8】

3 つ以上の信号を含む重畳信号において、前記信号の周波数帯域を周波数領域において重畳した信号に対して、干渉波の影響を減じる干渉抑圧処理を行う復調復号処理の結果を元に生成されたレプリカ信号を減算する干渉除去処理を行う逐次復調・復号処理手順を繰り返す、該信号に誤りを検出しいずれの重畳信号も復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、又その時点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行う受信装置と通信する送信装置であって、

前記周波数領域において隣接する前記信号の周波数帯域に周波数領域の一端又は両端を重畳し誤り訂正符号を適用して送信した信号に対する再送要求に応じて、該送信した信号を送信した周波数帯と異なる周波数帯に割り当てて再び送信し、

前記再び送信する際に前記隣接する複数の信号を含み、前記隣接した信号の周波数帯域の少なくとも一端を重畳させた重畳信号を再び送信する場合、該隣接した信号の重畳信号の周波数配置において相対的な配置関係を保持したまま、前記異なる周波数帯域に割り当てることによって、前記干渉波の強度に依存させることなく、前記信号が重畳した重畳帯域の信号強度を前記信号が重畳していない非重畳帯域の信号強度より低減させる前記干渉抑圧処理により干渉波の影響を減じた後に、前記影響を減じた後の前記信号に誤りを検出しいずれの信号も前記重畳信号から復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、又その時点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行うように構成されている前記受信装置に受信させるように送信する

ことを特徴とする送信装置。

【請求項 9】

送信装置と受信装置とを具備し、3 つ以上の信号を含む重畳信号において、前記信号の周波数帯域を周波数領域において重畳した信号に対して、干渉波の影響を減じる干渉抑圧処理を行う復調復号処理の結果を元に生成されたレプリカ信号を減算する干渉除去処理を行う逐次復調・復号処理手順を繰り返す重畳伝送方式を用いて通信する無線通信方法であって、

前記送信装置が、周波数領域において隣接する前記信号の周波数帯域に周波数領域の一端又は両端を重畳し誤り訂正符号を適用して送信した信号に対する再送要求に応じて、該送信した信号を送信した周波数帯と異なる周波数帯に割り当てて再び送信する過程と、

前記再び送信する過程において、前記送信装置が、前記隣接する複数の信号を含み、前記隣接した信号の周波数帯域の少なくとも一端を重畳させた重畳信号を再び送信する場合、該隣接した信号の重畳信号の周波数配置において相対的な配置関係を保持したまま、前記異なる周波数帯域に割り当てて送信する過程と、

前記受信装置が、受信した前記干渉波の強度に依存させることなく、前記信号が重畳した重畳帯域の信号強度を前記信号が重畳していない非重畳帯域の信号強度より低減させる前記干渉抑圧処理により干渉波の影響を減じた後に、前記影響を減じた後の前記信号に誤りを検出しいずれの信号も前記重畳信号から復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、又その時点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行う過程と

を含むことを特徴とする無線通信方法。

## 【請求項 10】

送信装置と受信装置とに具備されるコンピュータが、

3つ以上の信号を含む重畳信号において、前記信号の周波数帯域を周波数領域において重畳した信号に対して、干渉波の影響を減じる干渉抑圧処理を行う復調復号処理の結果を元に生成されたレプリカ信号を減算する干渉除去処理を行う逐次復調・復号処理手順を繰り返す重畳伝送方式を用いて無線通信を行うためのプログラムであって、

前記送信装置のコンピュータが、

前記周波数領域において隣接する前記信号の周波数帯域に周波数領域の一端又は両端を重畳し誤り訂正符号を適用して送信した信号に対する再送要求に応じて、該送信した信号を送信した周波数帯と異なる周波数帯に割り当てて再び送信する処理手順と、

前記再び送信する処理手順において、前記送信装置のコンピュータが、

前記隣接する複数の信号を含み、前記隣接した信号の周波数帯域の少なくとも一端を重畳させた重畳信号を再び送信する場合、該隣接した信号の重畳信号の周波数配置において相対的な配置関係を保持したまま、前記異なる周波数帯域に割り当てて送信する処理手順と、

前記受信装置のコンピュータが、

受信した前記干渉波の強度に依存させることなく、前記信号が重畳した重畳帯域の信号強度を前記信号が重畳していない非重畳帯域の信号強度より低減させる前記干渉抑圧処理により干渉波の影響を減じた後に、前記影響を減じた後の前記信号に誤りを検出しいずれの信号も前記重畳信号から復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、又その時点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行う処理手順と

を実行することを特徴とするプログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無線通信システム、送信装置、無線通信方法及びプログラムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、各種無線通信システムの普及により周波数資源の枯渇が問題となっている。

そこで、周波数利用効率を向上する技術として、複数のアンテナを用いた技術の検討が盛んに行われている。例えば、非特許文献1のMIMO (Multi-Input Multi Output; 多入力多出力) アンテナ技術は、複数の送受信アンテナを利用し、散乱環境による複数空間パスの独立性を活用した空間多重を行っている。

また、非特許文献2のアダプティブアレイアンテナ技術は、複数の送信アンテナ又は複数の受信アンテナを用いてアンテナ指向性を制御し、干渉波の波源方向にヌルパターンを向けるなどして、複数ユーザや複数信号が同一周波数帯を利用することが行われている。

また、アンテナ数を増やすことなく、周波数共用化を図ることで周波数利用効率を向上する重畳伝送技術の検討が進められている。

## 【0003】

例えば、図7は、周波数帯域を共用する無線通信システムの組合せの一例として、周波数チャンネルが異なる2つの無線LAN (Local Area Network; ローカル・エリア・ネットワーク) システム全体を示す概念図である。同図において、無線通信システムは、無線LAN基地局2a、2bと、受信機1aとを備えている。無線LAN基地局2aは、中心周波数 $f_a$ であるCH1の周波数帯域を用いて通信する。一方、無線LAN基地局2bは、中心周波数 $f_b$  (ただし、 $f_a < f_b$ ) であるCH5の周波数帯域を用いて通信する。受信機1aは、無線LAN基地局2aと無線LAN基地局2bとの双方の無線信号が到達する位置に配置され、中心周波数 $f_a$ の無線信号と中心周波数 $f_b$ の無線信号との2つの無線信号が部分的に互いに干渉した信号を受信する。なお、周波数帯域を共用する他の例として、無線LANシステムと、Bluetooth (登録商標) と、WiMAX (登録

10

20

30

40

50

商標)との組合せなど、異なる通信方式のシステム同士が周波数共用する場合も考えられる。

【0004】

このように、図7に示す受信機1aが無線LAN基地局2aを通信対象とする場合、中心周波数 $f_a$ である希望波の伝送周波数帯域と、中心周波数 $f_b$ である無線LAN基地局2bからの伝送周波数帯域とが、部分的にオーバーラップ(重畳)する周波数共用型の無線通信において、受信機1aは、希望波を正確に受信することが必須となる。一般にこのような周波数帯域の重畳による干渉が存在する場合、通信特性が著しく劣化する。

【0005】

そこで、非特許文献2では、この干渉の影響を抑圧しながら分散配置されたFEC(Forward Error Correction; 前方誤り訂正)ブロックを復号し、伝送を実現する技術が記載されている。この非特許文献2では、所望波の割り当てられた伝送周波数帯域の信号を復調後、干渉波の影響を受けた周波数帯域(干渉帯域)の信号から得られた尤度情報の信頼度を低下させるFEC尤度マスクを行うことで、干渉波の影響を受けた尤度情報を抑圧し、その後誤り訂正復号することで、他の伝送周波数帯域との間で干渉帯域が存在する環境における所望の信号の伝送を可能としている。

また、非特許文献2では、受信信号に対して干渉抑圧方式により外側帯に配置された信号から順に復調復号を行い、復号結果から該等する信号のレプリカ信号を生成して、受信信号から減算してゆく逐次復調復号を行う。このような干渉抑圧方式をとることにより、オーバーラップ帯域幅の比の限界値を超える重畳率で重畳伝送が可能となる。ただし、ある重畳信号の復号時点で、伝送誤りが発生してしまうと、後続の逐次復号を継続できなくなる場合がある。無線伝送路の時変動などによる伝送誤りが不可避となる無線通信システムにおいては再度該当データを送信することで、発生した伝送誤りに対応する再送制御機構を一般に備えている。非特許文献3では、一般的な再送制御法について記述しており、たとえば受信装置において誤り検出検出された場合にはNACK(Negative Acknowledgement)を送信装置にフィードバックして、送信装置に当該信号の再送を行わせる再送制御を可能としている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】黒崎聡、浅井裕介、杉山隆利、梅比良正弘、“MIMOチャネルにより100Mbit/sを実現する広帯域移動通信用SDM-COFDM方式の提案”、信学技報、RCS2001-135, pp. 37-41、2001年10月

【非特許文献2】増野淳、杉山隆利、“マルチキャリア重畳伝送による周波数利用効率向上効果”、信学技報、vol. 108, no. 188, RCS2008-67, pp. 85-90、2008年8月

【非特許文献3】寺田浩詔、外4名、「大学課程 情報通信工学」, オーム社, p. 24-25, 平成5年3月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、逐次復調復号法では、復調復号中に誤りが検出されると、残存する信号の復調復号は不可能となる場合がある。これに対し再送により再度受信を試みる場合、一般的な再送制御では既に復号に成功している信号を含めて再送を行うため、帯域利用効率が良好でなかったり、一般に伝送路の時変動による時間ダイバーシティ効果を期待して再送を行うもののスペクトル重畳の状態は再送を行っても変わらないため、再送を実施しても再び誤りが発生したりする問題があった。

【0008】

本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、誤り訂正符号を適用した無線の重畳伝送方式において、伝送誤りが生じる状況における重畳伝送の通信効率を高めることを可能とする無線通信システム、送信装置、無線通信方法及びプログラムを提

10

20

30

40

50

供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

(1) 上記問題を解決するために、本発明は、送信装置と受信装置とを具備し、3つ以上の信号を含む重畳信号において、前記信号の周波数帯域を周波数領域において重畳した信号に対して、干渉波の影響を減じる干渉抑圧処理を行う復調復号処理の結果を元に生成されたレプリカ信号を減算する干渉除去処理を行う逐次復調・復号処理手順を繰り返す重畳伝送方式を用いて通信する無線通信システムにおいて、前記送信装置は、前記送信装置は、周波数領域において隣接する前記信号の周波数帯域に周波数領域の一端又は両端を重畳し誤り訂正符号を適用して送信した信号に対する再送要求に応じて、該送信した信号を送信した周波数帯と異なる周波数帯に割り当てて再び送信し、前記送信装置は、前記再び送信する際に前記隣接する複数の信号を含み、前記隣接した信号の周波数帯域の少なくとも一端を重畳させた重畳信号を再び送信する場合、該隣接した信号の重畳信号の周波数配置において相対的な配置関係を保持したまま、前記異なる周波数帯域に割り当てて送信し、前記受信装置は、受信した前記干渉波の強度に依存させることなく、前記信号が重畳した重畳帯域の信号強度を前記信号が重畳していない非重畳帯域の信号強度より低減させる前記干渉抑圧処理により干渉波の影響を減じた後に、前記影響を減じた後の前記信号に誤りを検出しいずれの信号も前記重畳信号から復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、又その時点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行うこと

10

20

【0010】

(2) また、本発明は、上記発明において、前記受信装置は、前記送信装置から送信された前記複数の信号を受信して得られた重畳信号、又は該重畳信号からレプリカ信号を除去した信号を処理対象信号とし、該処理対象信号に含まれる前記複数の第1信号のうち、最も高い周波数あるいは最も低い周波数帯域の信号を復調復号対象とし、該復調復号対象に対する前記処理対象信号の復調値を得る復調部と、前記復調復号対象の周波数帯域における重畳帯域に対して、前記復調値の信頼度を低減させる重み係数を生成する重み係数生成部と、前記復調部により得られた前記復調値に、前記重み係数生成部により生成された前記重み係数を適用する重み演算部と、前記重み演算部により前記重み係数が適用された前記復調値に対して誤り訂正復号を行う復号部と、前記復号部により誤り訂正復号された結果に誤り訂正符号を適用して符号化を行う再符号化部と、前記再符号化部により符号化された信号を用いてサブキャリアを変調して前記レプリカ信号を生成する再変調部と、前記再変調部によって生成された前記レプリカ信号を前記処理対象信号から除去して新たな処理対象信号を生成し、前記復調部へ出力する減算器と、前記誤り訂正復号された結果に基づいて誤り判定を行う判定部と、前記判定結果に応じて再送要求を生成する再送要求生成部と、を備え、前記受信装置は、前記誤り判定に基づいて誤りを検出した場合に前記誤り訂正復号処理を中断し、前記生成された再送要求信号を前記送信装置に送信することを特徴とする。

30

【0011】

(3) また、本発明は、上記発明において、前記再送要求信号は、前記誤りを検出せずに受信できた信号の受信確認信号(ACK(Acknowledgement))、又は、受信できなかった信号の受信未確認信号(NACK(Non-Acknowledgement))のいずれかであることを特徴とする。

40

【0012】

(4) また、本発明は、上記発明において、前記送信装置は、前記ACK又はNACKから前回送信された信号が受信できたか否かを判定し、該判定に基づいて受信できなかった信号を再び送信する信号として割り当ててことを特徴とする請求項3に記載の無線通信システム。

【0013】

50

(5) また、本発明は、上記発明において、前記送信装置は、前記ACK又はNACKから前回送信された信号が受信できたか否かを判定し、該判定に基づいて受信できなかった信号を再び送信する信号として割り当て、該受信できた信号に代えて新たな送信信号として割り当ててを特徴とする。

【0014】

(6) また、本発明は、上記発明において、前記送信装置は、前記受信できなかった信号を再び送信する信号として割り当ての際に、前記前回送信した周波数帯域と異なる周波数帯域に割り当ててを特長とする。

【0016】

(7) また、本発明は、上記発明において、前記受信装置は、前記誤り訂正復号処理を中断した時点で、干渉除去をしきれずに残存した残存受信信号を、前記再び送信された信号の周波数帯に周波数変換して、前記再び送信された信号を受信した再送受信信号と合成することを特長とする。

【0017】

(8) また、本発明は、3つ以上の信号を含む重畳信号において、前記信号の周波数帯域を周波数領域において重畳した信号に対して、干渉波の影響を減じる干渉抑圧処理を行う復調復号処理の結果を元に生成されたレプリカ信号を減算する干渉除去処理を行う逐次復調・復号処理手順を繰り返し、該信号に誤りを検出しいずれの重畳信号も復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、又その時点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行う受信装置と通信する送信装置であって、前記周波数領域において隣接する前記信号の周波数帯域に周波数領域の一端又は両端を重畳し誤り訂正符号を適用して送信した信号に対する再送要求に応じて、該送信した信号を送信した周波数帯と異なる周波数帯に割り当てて再び送信し、前記再び送信する際に前記隣接する複数の信号を含み、前記隣接した信号の周波数帯域の少なくとも一端を重畳させた重畳信号を再び送信する場合、該隣接した信号の重畳信号の周波数配置において相対的な配置関係を保持したまま、前記異なる周波数帯域に割り当てることによって、前記干渉波の強度に依存させることなく、前記信号が重畳した重畳帯域の信号強度を前記信号が重畳していない非重畳帯域の信号強度より低減させる前記干渉抑圧処理により干渉波の影響を減じた後に、前記影響を減じた後の前記信号に誤りを検出しいずれの信号も前記重畳信号から復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、又その時点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行うように構成されている前記受信装置に受信させるように送信することを特徴とする送信装置である。

【0019】

(9) また、本発明は、送信装置と受信装置とを具備し、3つ以上の信号を含む重畳信号において、前記信号の周波数帯域を周波数領域において重畳した信号に対して、干渉波の影響を減じる干渉抑圧処理を行う復調復号処理の結果を元に生成されたレプリカ信号を減算する干渉除去処理を行う逐次復調・復号処理手順を繰り返す重畳伝送方式を用いて通信する無線通信方法であって、前記送信装置が、周波数領域において隣接する前記信号の周波数帯域に周波数領域の一端又は両端を重畳し誤り訂正符号を適用して送信した信号に対する再送要求に応じて、該送信した信号を送信した周波数帯と異なる周波数帯に割り当てて再び送信する過程と、前記再び送信する過程において、前記送信装置が、前記隣接する複数の信号を含み、前記隣接した信号の周波数帯域の少なくとも一端を重畳させた重畳信号を再び送信する場合、該隣接した信号の重畳信号の周波数配置において相対的な配置関係を保持したまま、前記異なる周波数帯域に割り当てて送信する過程と、前記受信装置が、受信した前記干渉波の強度に依存させることなく、前記信号が重畳した重畳帯域の信号強度を前記信号が重畳していない非重畳帯域の信号強度より低減させる前記干渉抑圧処理により干渉波の影響を減じた後に、前記影響を減じた後の前記信号に誤りを検出しいずれの信号も前記重畳信号から復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、又その時

10

20

30

40

50

点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行う過程と、を含むことを特徴とする無線通信方法である。

【0020】

(10) また、本発明は、送信装置と受信装置とに具備されるコンピュータが、3つ以上の信号を含む重畳信号において、前記信号の周波数帯域を周波数領域において重畳した信号に対して、干渉波の影響を減じる干渉抑圧処理を行う復調復号処理の結果を元に生成されたレプリカ信号を減算する干渉除去処理を行う逐次復調・復号処理手順を繰り返す重畳伝送方式を用いて無線通信を行うためのプログラムであって、前記送信装置のコンピュータが、前記周波数領域において隣接する前記信号の周波数帯域に周波数領域の一端又は 10  
両端を重畳し誤り訂正符号を適用して送信した信号に対する再送要求に応じて、該送信した信号を送信した周波数帯と異なる周波数帯に割り当てて再び送信する処理手順と、前記再び送信する処理手順において、前記送信装置のコンピュータが、前記隣接する複数の信号を含み、前記隣接した信号の周波数帯域の少なくとも一端を重畳させた重畳信号を再び送信する場合、該隣接した信号の重畳信号の周波数配置において相対的な配置関係保持したまま、前記異なる周波数帯域に割り当てて送信する処理手順と、前記受信装置のコンピュータが、受信した前記干渉波の強度に依存させることなく、前記信号が重畳した重畳帯域の信号強度を前記信号が重畳していない非重畳帯域の信号強度より低減させる前記干渉抑圧処理により干渉波の影響を減じた後に、前記影響を減じた後の前記信号に誤りを検出し 20  
いずれの信号も前記重畳信号から復調復号できなくなった時点で復号処理を中断し、  
 又その時点の干渉除去後信号を保持するとともに、復号できなかった信号のみ再送要求を出し、次回再送された信号と前記保持信号とを合成してから復調復号を行う処理手順とを実行することを特徴とするプログラムである。

【発明の効果】

【0021】

この発明によれば、複数の信号を伝送する無線通信システムにおいて、時間および周波数ダイバーシチ利得を獲得できるとともに再送効率および再送成功確率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】重畳伝送を示す図である。

【図2】本実施形態の無線通信システムの受信装置における信号受信処理の概要を示す図である。

【図3】FEC尤度マスクによる復調復号を示す図である。

【図4】本実施形態の無線通信システムの送信装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図5】本実施形態の無線通信システムの送信装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図6】本実施形態の無線通信システムの受信装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図7】周波数チャネルが異なる2つの無線通信システムにおける干渉を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0024】

図1は、重畳伝送について説明する図である。図1(a)に示すように、複数の信号を伝送する場合、従来のスペクトル配置では、それら各信号が伝送に使用する周波数帯域間にガードバンドを設けていた。一方、図1(b)に示すように重畳伝送では、隣り合うスペクトルの一部の周波数帯域を部分的にオーバーラップ(重畳)させて送信する。このように、複数の信号によって部分的に周波数資源を共有するため、従来のスペクトル配置を用いた場合に複数の信号を送信するために必要であった帯域  $f_{a11}$  よりも、重畳伝送を用いた場合に複数の信号を送信するために必要な帯域  $f'_{a11}$  のほうが小さくなり、周波数利用効率を向上させることが可能となる。なお、1信号のデータ送信に使用する周波

10

20

30

40

50



数帯域 a に対する干渉帯域 b の割合を重畳率 ( $= b / a$ ) という。また、複数の信号が重畳する周波数帯域を、以下、重畳帯域という。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、第 1 実施形態の無線通信システムの受信装置における信号受信処理の概要を示す図である。本実施形態の無線通信システムは、1 つの送信装置と、少なくとも 1 つの受信装置とを具備している。

本実施形態の受信装置は、送信装置から複数の信号  $R_1 \sim R_n$  ( $n$  は 2 以上の自然数) が重畳された重畳信号を受信する。ここでは、受信装置が受信した重畳信号には、5 つの信号  $R_1 \sim R_5$  それぞれが部分的にオーバーラップされているものとし、使用する周波数帯域の中心周波数が低い信号から順に信号  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$  とする。これらの信号  $R_1 \sim R_5$  は、例えば、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing : 直交周波数分割多重) などのマルチキャリア信号であり、誤り符号訂正として FEC (Forward Error Correction : 前方誤り訂正) 符号を用いている。本実施形態では、重畳されている信号が、マルチキャリア信号である場合について説明する。

10

【 0 0 2 6 】

以下、信号  $R_i$  ( $1 \leq i \leq n$ 、 $i$  は自然数) が使用する周波数帯域を  $f_i$  と記載する。

また、重畳信号に重畳されている信号のうち、最も中心周波数が低い信号、又は、最も中心周波数が高い信号に使用されている周波数帯域を外側帯と記載する。例えば、図 2 に示す処理対象信号  $A_1$  の場合、信号  $R_1$ 、 $R_5$  の周波数帯域  $f_1$ 、 $f_5$  が外側帯である。外側帯の信号は、周波数帯域の一端が他の 1 つの信号とのみ周波数帯域が重畳されている。一方、外側帯以外の信号は、周波数帯域の両端が隣接する信号と周波数帯域が重畳されている。

20

【 0 0 2 7 】

同図に示すように、本実施形態の受信装置は、まず、受信した重畳信号である処理対象信号  $A_1$  から、FEC 尤度マスク及び FEC 復号により、外側帯の信号である信号  $R_1$ 、 $R_5$  を復調復号する。受信装置は、復調復号により得られた信号  $R_1$ 、 $R_5$  のビットストリームから信号  $R_1$ 、 $R_5$  のレプリカ信号  $R_1'$ 、 $R_5'$  を生成し、この生成したレプリカ信号  $R_1'$ 、 $R_5'$  を処理対象信号  $A_1$  から除去する。この結果、信号  $R_2 \sim R_4$  を重畳した処理対象信号  $A_2$  が生成される。

【 0 0 2 8 】

続いて、受信装置は、FEC 尤度マスク及び FEC 復号により、処理対象信号  $A_2$  から外側帯の信号である信号  $R_2$ 、 $R_4$  を復調復号し、復調復号により得られた信号  $R_2$ 、 $R_4$  のビットストリームから信号  $R_2$ 、 $R_4$  のレプリカ信号  $R_2'$ 、 $R_4'$  を生成して処理対象信号  $A_2$  から除去を試みる。

30

ここで、信号  $R_2$  の復調復号が行えない状態に、受信した信号が劣化していた場合を示す。

信号  $R_4$  のレプリカ信号  $R_4'$  は、正常に生成され、この生成したレプリカ信号  $R_4'$  を処理対象信号  $A_2$  から除去する。しかし、信号  $R_2$  のレプリカ信号  $R_2'$  は正常に生成されず、この生成したレプリカ信号  $R_2'$  を処理対象信号  $A_2$  から除去することができずに終了する。つまり、処理対象信号  $A_2$  からレプリカ信号  $R_2'$  を除去することができず、処理対象信号  $A_2$  から信号  $R_2$ 、 $R_4$  のレプリカ信号  $R_2'$ 、 $R_4'$  を除去する処理を完了できないことから、次の処理に予定される信号  $R_3$  のみからなる処理対象信号  $A_3$  の生成に失敗する。

40

そのため、受信装置は、信号  $R_2$ 、 $R_3$  を受信できず、送信装置に信号  $R_2$ 、 $R_3$  の再送を要求する。

【 0 0 2 9 】

再送要求を受信した送信装置では、前回送信した信号  $R_1$  から  $R_5$  の周波数と異なる周波数に、再送要求があった信号  $R_2$ 、 $R_3$  を優先的に配置する。再送要求があった信号  $R_2$ 、 $R_3$  の再送信号を再送信号  $R_{2r}$ 、 $R_{3r}$  として示す。このように、異なる周波数に配置して再送することにより周波数ダイバーシチ効果を得ることができる。

50

送信装置は、優先的に割り当てられた再送信号  $R_{2r}$  と  $R_{3r}$  以外の周波数には、次に送信する信号  $R_{1a}$ 、 $R_{4a}$ 、 $R_{5a}$  を順に配置して、それらを重畳させた信号を送信する。

#### 【0030】

受信装置は、送信装置から再送信号  $R_{2r}$ 、 $R_{3r}$  を含んだ信号を受信して、前回の受信処理と同じ手順により、外側帯の信号である信号  $R_{1a}$ 、再送信号  $R_{3r}$  を復調復号する。受信装置は、復調復号により得られた信号  $R_{1a}$ 、再送信号  $R_{3r}$  のビットストリームから信号  $R_{1a}$ 、再送信号  $R_{3r}$  のレプリカ信号  $R_{1a}'$ 、レプリカ再送信号  $R_{3r}'$  を生成し、この生成したレプリカ信号  $R_{1a}'$ 、レプリカ再送信号  $R_{3r}'$  を処理対象信号  $A_{1a}$  から除去する。この結果、信号  $R_{2a}$ 、 $R_{3a}$ 、再送信号  $R_{2r}$  を重畳した処理対象信号  $A_{2a}$  が生成される。

10

また受信装置では、処理対象信号  $A_{2a}$  に対しても処理を続け、残りの信号  $R_{2a}$ 、 $R_{3a}$ 、再送信号  $R_{2r}$  に対する受信処理を行う。

#### 【0031】

つまり、受信装置は、 $i = 1, 2, \dots$  について、信号  $R_i \sim$  信号  $R_{(n-i+1)}$  が重畳された処理対象信号  $A_i$  から FEC 尤度マスク及び FEC 復号によりを用いて信号  $R_i$ 、 $R_{(n-i+1)}$  の復調復号を行ない、得られたビットストリームから信号  $R_i$ 、 $R_{(n-i+1)}$  のレプリカ信号  $R_i'$ 、 $R_{(n-i+1)}'$  を生成し、処理対象信号  $A_i$  からレプリカ信号  $R_i'$ 、 $R_{(n-i+1)}'$  を除去して処理対象信号  $A_{(i+1)}$  を生成することを繰り返す。 $n$  が偶数の場合は、 $i = n/2$  まで繰り返す。一方、 $n$  が奇数の場合は、 $i = (n-1)/2$  まで繰り返し、最後に得られた処理対象信号  $A_{((n+1)/2)}$  は、信号  $R_{((n+1)/2)}$  のみを含むため、通常の復調復号を行なう。

20

#### 【0032】

また、受信装置は、上記の復調復号処理の途中で、信号  $R_k$  と信号  $R_{(n-i+1)}$  のレプリカ信号  $R_i'$  又はレプリカ信号  $R_{(n-i+1)}'$  を除去する処理を正常に終了できなかった場合には、送信装置に再送要求を行う。受信装置が、送信装置に再送要求を通知する対象の信号は、レプリカ信号を除去できなかった信号  $R_i$  又は信号  $R_{(n-i+1)}$ 、及び、信号  $R_{(i+1)} \sim$  信号  $R_{(n-i)}$  である。例えば、レプリカ信号  $R_{(n-i+1)}'$  を除去する処理が正常に行われた場合では、再送要求が行われる信号は、信号  $R_i \sim$  信号  $R_{(n-i)}$  となる。

30

なお、信号  $R_i$ 、 $R_{(n-i+1)}$  の復調復号において、復調復号を正常に行えた信号に対しては、再送対象から削除することとしても良い。

#### 【0033】

再送要求を受信した送信装置は、再送要求によって通知された信号の周波数を前回送付した周波数と異なる周波数に変換して、新たな周波数に割り付ける。また、送信装置は、再送要求のなかった信号には、次に送付する信号を割り付けて再送信号と共に送信する。

以上に示した処理の手順を繰り返し行うことにより、復調復号処理の途中で、レプリカ信号を除去する処理を正常に終了できなかった場合であっても、当該信号を含んで送信装置から再送されるので受信処理を続けることができる。

#### 【0034】

40

また、送信装置では、再送要求があった信号を配置する際には、以下の条件にしたがって周波数を再配置する。図に示される再送信号  $R_{2r}$ 、 $R_{3r}$  を例示して説明する。

再送要求があった再送信号  $R_{2r}$ 、 $R_{3r}$  を最も外側の周波数帯域である最外側帯から順に優先的に配置する。すなわち、再送信号  $R_{3r}$  を最外側帯である周波数帯域  $f_5$  に配置する。このように、最外側帯から順に優先的に配置することで、再送信号が再び誤って伝搬されることにより逐次復調復号の契機を逸するのを防ぐことができる。つまり、重畳率が低く信号再生が容易な最外側帯に、受信できなかった信号を配置して送信できるため、再送時に再び受信できなくなる確立を低減させることができる。

#### 【0035】

また、送信装置では、再送要求があった再送信号  $R_{2r}$ 、 $R_{3r}$  を配置する際には、信

50

号の並び順および重畳関係は、先の送信時の関係を維持して配置する。受信装置では、再送要求を出した時点の干渉除去後信号をあらかじめ保持しておく。受信装置では、保持しておいた干渉除去後信号（信号 R 2 と信号 R 3 が重畳された状態の信号）と、再送された信号（再送信号 R 2 r と再送信号 R 3 r）の帯域を合わせるために、アップコンバートもしくはダウンコンバートしてから両信号を合成する。そして、受信装置は、合成された信号から、復調復号を開始することとしてもよい。

#### 【 0 0 3 6 】

送信装置は、前回受信に失敗した帯域には、前回用いた信号よりも干渉耐力の高い信号を新たに割り当てることとしてもよい。例えば、干渉耐力の判定は、M C S（Modulation and Coding Scheme）レベルを用いて行うことができ、低い M C S レベルの信号を干渉耐力の高い信号として選択することができる。M C S レベルは、一般に変調方式（PSK/QAM 等）や誤り訂正符号の符号化率で規定される伝送レートに対応して定められる指標である。さらに、干渉耐力は、誤り訂正符号化方式にも依存する。

10

#### 【 0 0 3 7 】

処理対象信号に重畳された信号が無くなると、F E C 尤度マスクを行わずに、通常の F E C 復号のみを行なって信号の復調及び復号を行なう。

#### 【 0 0 3 8 】

図 3 は、F E C 尤度マスクによる復調復号を説明する図である。

同図においては、復調復号対象の信号 R i の一部が他の信号 R ( i + 1 ) と重畳されている場合を示しており、信号 R ( i + 1 ) は更に他の信号と重畳されうる。受信装置は、送信装置において信号 R i に用いられた符号化方法に応じて復調を行うが、ここでは、軟判定正負多値の符号化方法である場合を例に説明する。この軟判定正負多値の符号化方法における復号処理では、受信信号の復調値が正負の多値出力であり、絶対値の大きさを信頼度（尤もらしさを表す値、尤度）として負の値を値「 + 1」、正の値を値「 - 1」と判定する復号処理を行う。

20

#### 【 0 0 3 9 】

図 3 ( a ) は、受信装置が、信号 R i の使用する周波数帯域 f i について重畳信号の復調を行った結果の例を示す図であり、復調により、周波数帯域 f i に含まれる各サブキャリアの正負多値出力の復調値が得られたことを示す。同図において、最も「 - 1」であることへの信頼度が高いのは、最大の正值「 + 2 7 . 0 2」のサブキャリアである。一方、最も「 + 1」であることへの信頼度が高いのは、最小の負値「 - 2 6 . 3 4」のサブキャリアである。なお、「 + 1」と「 - 1」とのいずれであるか、最もあいまいである（信頼度が低い）のは、絶対値が最も小さい値、すなわち、復調値が 0 のサブキャリアである。

30

#### 【 0 0 4 0 】

図 3 ( b ) は、周波数帯域 f i に用いられる重み係数を示す図である。重み係数は、周波数帯域 f i に含まれる各サブキャリアに対応し、非重畳帯域のサブキャリアについては復調値をそのまま使用し、重畳帯域のサブキャリアについては復調値を 0 にする、あるいは、0 に近づけるための係数である。つまり、非重畳帯域の各サブキャリアの重み係数は「 1」、重畳帯域の各サブキャリアの重み係数は「 k」（ 0 < k < 1）である。同図においては、重畳帯域のサブキャリアの復調値を 0 にする例を示している。

40

#### 【 0 0 4 1 】

図 3 ( c ) は、重み付け係数と、正負多値復調値とをサブキャリアごとに重み付け演算した結果得られた尤度データ列を示す図である。これは、図 3 ( a ) に示す正負多値復調値と、図 3 ( b ) に示す重み係数とを対応するサブキャリアごとに乗算して得られる。つまり、非重畳帯域のサブキャリアについては、復調値と重み係数「 1」とを乗算した値、重畳帯域のサブキャリアについては、復調値と重み係数「 k」（ 0 < k < 1）とを乗算した値として重み付け演算後の尤度データ列を得る。例えば、同図においては、重畳帯域のサブキャリアであるサブキャリア S C 1 について、復調値「 - 2 5 . 3 2」と重み係数「 0」とを乗算し、その乗算結果「 0」を重み付け演算後の復調値として得ている。重畳帯域の他のサブキャリアも同様に、重み付け演算後の復調値は「 0」である。従って、図 3

50

(c) に示すように、重畳帯域のサブキャリアに対応する重み付け演算後の尤度データの値は信頼度が最も低い値「0」となり、非重畳帯域のサブキャリアの復調値は変化しない。

このように、重畳帯域のサブキャリアの復調値を「0」、又は、「0に近い値」に変換させる重み付け演算処理を行うことにより、重畳帯域のサブキャリアの復調値の信頼度を低減させることが可能になる。

#### 【0042】

受信装置は、重み付け演算により得られた尤度データ列に基づき、FEC復号処理を行う。このFEC復号は、信号R<sub>i</sub>を送信した送信装置において適用されたFEC符号化方法に対応する。適用が可能な誤り訂正用のFEC符号化方法としては、例えば、畳み込み符号(Convolutional coding)や、繰返し復号とターボ符号とを組み合わせた方法などに応じた方法がある。

上記のように、受信装置が、サブキャリアごとの受信信号の信頼度に応じて復調値に重み付け演算を行い、信頼度の低い重畳帯域のサブキャリアをマスクし、信頼度の高いサブキャリアの復調値を用いて受信信号を復号することにより、受信誤り訂正能力を向上させることが可能になる。

#### 【0043】

なお、上記においては軟判定正負多値を例に説明したが、正数多値出力を用いてもよい。軟判定出力型においては、正数多値出力の復調値が0に近いほどビット値を「-1」として復号し、復調値が最大値に近いほどビット値を「1」として復号する。従って、重み係数として、重畳帯域のサブキャリアの復調値を、出力候補値の中央値(例えば、出力候補値が0~7であれば、その中央値の3又は4)に置換する重み係数を用いることができる。

また、硬判定出力型を用いてもよい。例えば、硬判定出力型が「-1」と「+1」との二値出力型の場合、重畳帯域のサブキャリアの復調値を「0」に置換する重み係数を用いることができる。

#### 【0044】

図4は、第1実施形態の無線通信システムの送信装置の構成を示す概略ブロック図である。

この図に示される送信装置100は、帯域分割器110と、n個の送信信号生成部120-1~120-nと、再送バッファ130-1~n、切替部140-1~n、重み演算器150-1~n、周波数変換器160-1~n、合成器170、無線リソース制御装置180とを備える。nは、3以上の自然数が適用可能であり、本実施形態の図並びに以下の説明において具体的な数値を示す場合には、そのnの値を5とした形態を例示して示す。

帯域分割器(S/P変換器)110は、例えば、シリアル・パラレル変換器を備えて構成される。S/P変換器110は、入力される入力ビットストリームをシリアル・パラレル変換してn個のビットストリームに分割し、分割したビットストリームを送信信号生成部120-1~120-nそれぞれに出力する。S/P変換器110は、再送する信号を送出する周波数帯域には、その回に送信する新たな信号を割り当てず、その他の周波数帯域にだけ出力する。

#### 【0045】

送信信号生成部120-1は、符号化器121-1と、変調器122-1を備えて構成される。送信信号生成部120-2~120-nのそれぞれは、送信信号生成部120-1と同様に、符号化器121-2~121-nと、変調器122-2~122-nとを備え構成される。

符号化器121-1~121-nは同じ構成を有し、変調器122-1~122-nは同じ構成を有している。以下、符号化器121-1と、変調器122-1とについて説明し、他の符号化器121-2~121-n、変調器122-2~122-nについての説明を省略する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

符号化器 1 2 1 - 1 は、S / P 変換器 1 1 0 から入力されたビットストリームに対して予め定められた誤り訂正符号化を行い、誤り訂正符号化したビットストリームを変調器 1 2 2 - 1 に出力する。変調器 1 2 2 - 1 は、予め定められた変調方式、例えば、B P S K ( Binary phase-shift keying ; 2 位相偏移変調 )、1 6 Q A M ( 16 Quadrature amplitude modulation ; 1 6 値直交振幅変調 ) で、符号化器 1 2 1 - 1 から入力された誤り訂正符号化されたビットストリームを用いてサブキャリアを変調する。

## 【 0 0 4 7 】

再送バッファ 1 3 0 - 1 は、変調器 1 2 2 - 1 によって変調された信号を送信した際に、その信号を保持する。再送バッファ 1 3 0 - 1 は、次に入力された変調器 1 2 2 - 1 によって変調された信号を送信するまで、送信した信号を保持する。

再送バッファ 1 3 0 - 1 ~ n は同じ構成を有し有している。以下、再送バッファ 1 3 0 - 1 について説明し、他の再送バッファ 1 3 0 - 2 ~ 再送バッファ 1 3 0 - n についての説明を省略する。

## 【 0 0 4 8 】

切替部 1 4 0 - 1 は、変調器 1 2 2 - 1 によって変調された信号と、再送バッファ 1 3 0 - 1 に保持された信号のいずれかの信号を、無線リソース制御装置 1 8 0 からの制御に応じて選択し、送信信号とする。切替部 1 4 0 - 1 は、初回の送信時には、変調器 1 2 2 - 1 によって変調された信号を選択し、再送時には再送バッファ 1 3 0 - 1 に保持された信号を選択する。

切替部 1 4 0 - 1 ~ n は同じ構成を有している。以下、切替部 1 4 0 - 1 について説明し、他の切替部 1 4 0 - 2 ~ 切替部 1 4 0 - n についての説明を省略する。

## 【 0 0 4 9 】

重み演算器 1 5 0 - 1 は、切替部 1 4 0 - 1 によって選択された信号に無線リソース制御装置 1 8 0 からの制御に応じて送信電力の制御を行う。重み演算器 1 5 0 - 1 では、設定される重み係数に応じた増幅率によって入力される信号の増幅を行う。

重み演算器 1 5 0 - 1 ~ n は同じ構成を有している。以下、重み演算器 1 5 0 - 1 について説明し、他の重み演算器 1 5 0 - 2 ~ 重み演算器 1 5 0 - n についての説明を省略する。

## 【 0 0 5 0 】

周波数変換器 1 6 0 - 1 は、変調器 1 2 2 - 1 が変調して生成した信号を無線リソース制御装置 1 8 0 からの制御に応じて、予め定められた搬送波周波数の周波数帯域にアップコンバートした信号 R 1 を出力する。なお、周波数変換器 1 6 0 - 1 ~ 1 6 0 - n それぞれの搬送波周波数は、図 2 に示したように、周波数軸上において隣り合う信号と端が重なり合う ( 重畳 ) するように選択される。この重畳する幅は、伝送品質や、入力ビットストリームに対して要求される通信品質 ( Quality of Service ; Q o S ) に応じて定められる。

周波数変換器 1 6 0 - 1 ~ n は同じ構成を有している。以下、周波数変換器 1 6 0 - 1 について説明し、他の周波数変換器 1 6 0 - 2 ~ 周波数変換器 1 6 0 - n についての説明を省略する。

合成器 1 7 0 は、周波数変換器 1 6 0 - 1 ~ 1 6 0 - n のそれぞれがアップコンバートする信号 R 1 ~ R n ( 送信信号 ) を合成し、合成して得られた送信信号をアンテナに出力して送信する。

無線リソース制御装置 1 8 0 は、送信装置 1 0 0 を構成する各部の制御を行う。例えば、無線リソース制御装置 1 8 0 は、送信信号生成部 1 2 0 - 1 に対して変調方式・符号化方式の割り当てを制御する。無線リソース制御装置 1 8 0 は、切替器 1 4 0 - 1 において送信回数に応じて送信する信号を選択させる。無線リソース制御装置 1 8 0 は、重み係数器 1 5 0 - 1 に対して送信電力を制御して、周波数変換器 1 6 0 - 1 において予め定められた搬送波周波数の周波数帯域へのアップコンバートに際し、搬送波周波数を選択する。

また、無線リソース制御装置 1 8 0 は、受信装置 5 0 0 ( 図 6 ) から再送要求信号とし

10

20

30

40

50

て供給される情報に基づいて判定処理を行う。受信装置 500 から供給される情報には、受信装置 500 によって推定された伝送路推定情報、受信装置 500 が受信した信号の受信応答情報などが含まれる。

無線リソース制御装置 180 は、その再送要求信号に応じて、送信信号生成部 120 - 1、切替器 140 - 1 及び重み係数器 150 - 1 を制御して、受信装置 500 が受信できなかった信号の再送を行わせる。

#### 【0051】

また、この図に示される送信装置 100 は、再送信号を含まず、全ての信号を初回の送信とするように切替部 140 - 1 ~ n が設定された状態を示す。

送信信号生成部 120 - 1 ~ n によって生成された全ての信号は、設定された重み係数に応じて重み演算器 150 - 1 ~ n によってそれぞれ増幅され、周波数変換器 160 - 1 ~ n によってそれぞれ周波数変換され、合成器 170 によって合成されて送信される。また、送信信号生成部 120 - 1 ~ n によって生成された全ての信号は、その送信とともに再送バッファ 130 - 1 ~ n にそれぞれ記録され保持される。

#### 【0052】

図 5 は、第 1 実施形態の無線通信システムの送信装置の構成を示す概略ブロック図である。

この図に示される送信装置 100 a は、図 4 の送信装置 100 と同じ構成を備え、再送要求に応じた再送を行う形態を示す。

つまり、図 2 に示した再送処理の説明のように、受信機 500 (図 6) が初回に送信された信号 R2 と信号 R3 を受信できずに、再送要求が通知された場合の送信装置の動作状態を示す。

#### 【0053】

無線リソース制御装置 180 は、受信機 500 から送信される ACK 信号の未検出、又は NACK 信号の検出を判定条件として、前回の送信時に送信した信号に誤りが生じたか否かを判定する。その判定の結果、無線リソース制御装置 180 は、前回の送信時に送信した信号 R2 及び信号 R3 の誤りを検出した場合を示す。

無線リソース制御装置 180 は、再送バッファに保持していた信号 R2 と信号 R3 を、周波数軸上の相対的な位置関係を保ったまま、別の周波数帯に割当てなおして送信する。

このとき信号 R2、R3 の送信電力を、同時に送信する他の信号に対し、或いは、前回送信したときの電力に比べ増大させても良い。

一方、前回の送信において、信号 R1、R4、R5 は、正常に通信が行われ、受信機 500 において正しく受信されているため、送信機 100 a は、上記の信号 R2 と信号 R3 の再送に合わせて、別の信号 R1 a、R4 a、R5 a を送信する。このとき、無線リソース制御装置 180 は、信号 R2 r、R3 r の送信周波数帯の変更に伴い、別の信号 R1 a、R4 a、R5 a の送信周波数帯を変更する。また、無線リソース制御装置 180 は、割当てられた周波数帯を示す割当て周波数帯情報を制御情報として、受信装置 500 に送信する。

#### 【0054】

図 6 は、第 1 実施形態の無線通信システムの受信装置 500 の構成を示す概略ブロック図である。

同図において、受信装置 500 は、再送・復号回数カウンタ 510、スイッチ 511、515、516、再送合成バッファ 512、周波数変換器 513、合成器 514、再送要求生成器 519、減算器 520、遅延器 525、処理帯域決定器 530、ローカル信号発生器 535、ミキサ 540、バンドパスフィルタ 545、伝送路推定器 550、復調器 555、重み係数生成器 560、第 1 重み演算器 565、復号器 570、データバッファ 575、レプリカ生成器 580、データ抽出・並替器 590 及び誤り判定器 595 を備えて構成される。

#### 【0055】

再送・復号回数カウンタ 510 は、送信装置 100 から新たな重畳信号を受信してから

10

20

30

40

50

復号を行った回数をカウントし、そのカウントした値を記憶する。

スイッチ 5 1 1 は、再送・復号回数カウンタ 5 1 0 の値にしたがって、受信した受信信号の供給先をスイッチ 5 1 5、5 1 6 を介して減算器 5 2 0 に供給するか、合成器 5 1 4 を介して減算器 5 2 0 に供給するかを選択する。受信した信号は、初回に信号を受信する場合には、受信した受信信号の供給先をスイッチ 5 1 5、5 1 6 を介して減算器 5 2 0 に供給され、再送時に信号を受信する場合には、合成器 5 1 4 を介して減算器 5 2 0 に供給される。

【 0 0 5 6 】

スイッチ 5 1 5 は、再送・復号回数カウンタ 5 1 0 の値にしたがって、減算器 5 2 0 の接続元を受信信号側、あるいは、遅延器 5 2 5 側に切り替える。具体的には、スイッチ 5 1 5 は、復号回数が初期値である場合、受信信号を選択して出力し、初期値よりも大きい場合、遅延器 5 2 5 から出力される信号を選択して出力する。

10

【 0 0 5 7 】

スイッチ 5 1 6 は、再送・復号回数カウンタ 5 1 0 の値に従って、減算器 5 2 0 に供給する信号を、スイッチ 5 1 1 を介して供給される受信信号側又は繰り返し復調復号された信号側とするか、或いは、合成器 5 1 4 側とするかを選択する。

具体的には、スイッチ 5 1 6 において、再送・復号回数カウンタ 5 1 0 の値にしたがって前者の受信信号側を選択する場合は、再送された信号を始めて復調復号する回数を復号回数が示す場合であり、又、後者の繰り返し復調復号された信号側を選択する場合は、再送された信号を始めて復調復号する回数以外の復号回数を示す場合である。

20

つまり、スイッチ 5 1 6 は、スイッチ 5 1 1 及びスイッチ 5 1 5 の設定と連携して切り替えられ、初回送信の場合と、始めて再送信された場合には、受信した受信信号に基づいた信号に切替られ、初回送信の場合又は始めて再送信された場合以外では、遅延器 5 2 5 からの信号に切り替えられる。

【 0 0 5 8 】

再送合成バッファ 5 1 2 は、初回に受信した信号、又は、繰り返し復調復号された信号のいずれかの信号を保持する。再送合成バッファ 5 1 2 に保持される信号は、繰り返し復調復号されるにしたがって、復調復号が行われていない信号を含んだ残存信号が保持される。再送合成バッファ 5 1 2 は、再送信時に受信した信号に対して合成処理を行う信号として、保持する信号を出力する。

30

【 0 0 5 9 】

周波数変換器 5 1 3 は、送信装置 1 0 0 ( 1 0 0 a ) から送信された制御情報に基づいて、再送信された信号が割り付けられた周波数帯域の情報に基づいて、対応する再生合成バッファに保持された信号の周波数帯域を変換する。

【 0 0 6 0 】

合成器 5 1 4 は、送信装置 1 0 0 ( 1 0 0 a ) から送信された制御情報に基づいて、周波数変換された再生合成バッファに保持された信号と再送された信号を合成する。

合成器 5 1 4 は、相互の信号の周波数が同じ周波数帯域に配置され、相互の信号電力を調整して合成する。例えば、適用可能な合成処理には、最大比合成、同相合成、選択合成などの合成方法を適用できる。

40

【 0 0 6 1 】

再送要求生成器 5 1 9 は、誤り判定器 5 9 5 によって検出された誤り情報に基づいて、受信して復調復号した信号に誤りが発生していることを検出し、送信装置 1 0 0 に対して、誤りが発生したことを検出した信号の再送要求を送信する。

例えば、再送要求は、正常に受信した信号のACK信号の送信を取りやめるか、又は、正常に受信できなかった信号のNACK信号を送出するかのいずれかを選択することができる。

再送要求生成器 5 1 9 は、あらかじめ定められた通知方法を用いて、送信装置 1 0 0 に再送要求を通知する。

また、再送要求生成器 5 1 9 は、送信装置 1 0 0 に要求した再送要求の回数に応じて再送・復号回数カウンタ 5 1 0 に保持される再送回数情報を更新させる。

50

## 【 0 0 6 2 】

減算器 5 2 0 は、受信した重畳信号、あるいは、遅延器 5 2 5 に記憶されている処理対象信号から、レプリカ生成器 5 8 0 により生成されたレプリカ信号を除去して新たな処理対象信号を生成する。但し、新たな重畳信号を受信した最初の処理の場合、レプリカ信号が生成されていないため、レプリカ信号の初期値は 0 である。遅延器 5 2 5 は、減算器 5 2 0 から出力された処理対象信号を記憶し、時間的遅延を付加する。

## 【 0 0 6 3 】

処理帯域決定器 5 3 0 は、再送・復号回数カウンタ 5 1 0 の値に基づいて復調復号対象信号の周波数帯域幅と中心周波数を決定し、決定した中心周波数のローカル信号の生成をローカル信号発生器 5 3 5 に指示するとともに、決定した中心周波数及び周波数帯域幅をバンドパスフィルタ 5 4 5 に出力し、復調復号対象の周波数成分以外を除去するよう指示する。また、処理帯域決定器 5 3 0 は、復号回数と周波数帯域の対応付けをデータ抽出・並替器 5 9 0 に出力する。

## 【 0 0 6 4 】

ローカル信号発生器 5 3 5 は、処理帯域決定器 5 3 0 により指示された中心周波数のローカル信号を発生させる。ミキサ 5 4 0 は、減算器 5 2 0 から出力された処理対象信号を、ローカル信号発生器 5 3 5 により発生させたローカル信号によりダウンコンバートする。バンドパスフィルタ 5 4 5 は、ミキサ 5 4 0 によりダウンコンバートされた処理対象信号から、処理帯域決定器 5 3 0 により指示された中心周波数及び周波数帯域幅の周波数成分以外を除去し、復調復号対象の周波数帯域の信号のみを抽出する。伝送路推定器 5 5 0 は、バンドパスフィルタ 5 4 5 により抽出された復調復号対象の信号に含まれるパイロット信号などから伝送路特性を推定する。復調器 5 5 5 は、伝送路推定器 5 5 0 により推定された伝送路特性を用いて、バンドパスフィルタ 5 4 5 により抽出された復調復号対象信号を復調して尤度を算出する。

## 【 0 0 6 5 】

重み係数生成器 5 6 0 は、再送・復号回数カウンタ 5 1 0 の値に基づいた復調復号対象の周波数帯域について、復調器 5 5 5 による復調で得られた尤度を、非重畳帯域についてはそのまま使用し、重畳帯域については信頼度を低下させるような重み係数を生成する。第 1 重み演算器 5 6 5 は、復調器 5 5 5 による復調で得られた尤度に、重み係数生成器 5 6 0 により生成された重み係数を乗算した結果、つまり、尤度マスクされた尤度データ列を復号器 5 7 0 に出力する。復号器 5 7 0 は、第 1 重み演算器 5 6 5 により尤度マスクされた尤度データ列に基づき、誤り訂正処理及び復号処理を行い、ビットストリームを得る。

## 【 0 0 6 6 】

データバッファ 5 7 5 は、復号器 5 7 0 により復号されたビットストリームを記憶する。データ抽出・並替器 5 9 0 は、処理帯域決定器 5 3 0 から受信した復号回数と周波数帯域との対応付けを示す情報に基づいて、データバッファ 5 7 5 に記憶されているビットストリームから所望信号のビットストリームを抽出するか、あるいは、データバッファ 5 7 5 に記憶されているビットストリームの順序を並べ替えて正しいビットストリームを生成し、出力する。

## 【 0 0 6 7 】

レプリカ生成器 5 8 0 は、再符号化器 5 8 2、再変調器 5 8 4、及び、第 2 重み演算器 5 8 6 からなり、復号器 5 7 0 により得られたビットストリームからレプリカ信号を生成する。

再符号化器 5 8 2 は、復号器 5 7 0 により復号されたビットストリームに、当該ビットストリームを送信した送信装置 1 0 0 において用いられた符号化と同様の符号化を行う。すなわち、再符号化器 5 8 2 は、符号化器 1 2 1 - 1 ~ 1 2 1 - n ( 図 4 ) と同じ符号化を行う。再変調器 5 8 4 は、再符号化器 5 8 2 が符号化した信号に、送信装置 1 0 0 において変調器 1 2 2 - 1 ~ 1 2 2 - n ( 図 4 ) が行った変調と同様の変調を行う。第 2 重み演算器 5 8 6 は、伝送路推定器 5 5 0 により推定された伝送路特性の推定値を再変調器 5

10

20

30

40

50



84が変調した信号に乗算し、送信装置100が送信した信号を自受信装置において受信したときの推定信号であるレプリカ信号を生成する。

【0068】

続いて、本実施形態の受信装置500の動作について説明する。

ここでは、受信装置500は、信号R1、R2、・・・、Rnが重畳された重畳信号を受信し、信号R1、R2、・・・、Rnの順に復調復号を行うものとする。また、受信装置500は、送信装置100からビットストリームを受信する前に、希望波がないタイミングや、希望波がないサブキャリアの周波数帯域において、信号R1～Rnの使用周波数帯域f1～fn、中心周波数、重畳帯域などを予め測定、検出しているものとする。すなわち、受信装置500は、送信装置100の周波数変換器160-1～160-nそれぞれの使用周波数帯域f1～fn、搬送波の中心周波数、及び隣り合う信号との重畳帯域などを重畳伝送による伝送を行う前に予め測定、検出しているものとする。

10

あるいは、これらの情報を送信装置との間で送受信される制御情報から取得してもよく、これらの情報を予め図示しない入力手段により取得したり、記録媒体から読み取ったりしてもよい。

【0069】

(処理1-1)：受信装置500は、信号R1～Rnが重畳された信号を受信する。

(処理1-2)：スイッチ511、515、516は、再送・復号回数カウンタ510の値が初期値であるため、減算器520の接続元を受信信号側に切り替える。ここでは、初期値を「1」とする。

20

【0070】

(処理1-3)：減算器520は、受信した重畳信号からレプリカ信号を除去して処理対象信号A1を生成する。但し、重畳信号を受信してから最初の処理のため、レプリカ信号は0であり、受信した重畳信号がそのまま処理対象信号A1となる。処理対象信号A1は遅延器525に記憶されるとともに、ミキサ540に出力される。

【0071】

(処理1-4)：処理帯域決定器530は、復号回数と、復調復号対象信号の周波数帯域との対応付けを予め記憶しており、再送・復号回数カウンタ510の値「1」に基づいて、復調復号対象が信号R1の周波数帯域f1であることを判断すると、周波数帯域f1の中心周波数とその周波数帯域幅を得る。処理帯域決定器530は、ローカル信号発生器535に周波数帯域f1の中心周波数のローカル信号の生成を指示するとともに、バンドパスフィルタ545に周波数帯域f1の中心周波数及び周波数帯域幅の周波数成分以外を除去するよう指示する。

30

【0072】

(処理1-5)：ローカル信号発生器535は、処理帯域決定器530により指示された中心周波数のローカル信号を発生させ、ミキサ540は、処理対象信号A1を、ローカル信号発生器535が発生させたローカル信号によりダウンコンバートする。

(処理1-6)：バンドパスフィルタ545は、ミキサ540によりダウンコンバートされた処理対象信号A1から、処理帯域決定器530により指示された中心周波数及び周波数帯域幅の周波数成分以外を除去して周波数帯域f1の信号を抽出すると、抽出した信号を復調復号対象の信号として出力する。

40

【0073】

(処理1-7)：伝送路推定器550は、バンドパスフィルタ545により抽出された復調復号対象の信号から伝送路特性を推定する。この伝送路特性の推定は、復調復号対象の信号に含まれるパイロット信号などに基づいて行われる。

(処理1-8)：復調器555は、伝送路推定器550により推定された伝送路特性を用いて、バンドパスフィルタ545により抽出された復調復号対象の信号を復調して尤度(復調値)を算出する。

【0074】

(処理1-9)：重み係数生成器560は、復調復号対象信号の周波数帯域及び重畳帯

50

域を示す重畳帯域情報と、復号回数との対応付けを予め記憶しており、再送・復号回数カウンタ510の値「1」に基づいて、信号R1の周波数帯域 $f_1$ と、信号R1及び信号R2が重畳されている重畳帯域との情報を得ると、周波数帯域 $f_1$ に含まれる信号R1のサブキャリアごとの重み係数を生成する。つまり、周波数帯域 $f_1$ から重畳帯域を除いた非重畳帯域内のサブキャリアについては重み係数を「1」とし、重畳帯域内のサブキャリアについては係数を「 $k$ 」( $0 < k < 1$ )とした重み係数の列を生成する。

【0075】

(処理1-10)：第1重み演算器565は、復調器555による復調で得られた尤度に、重み係数生成器560により生成された重み係数を乗算した結果算出された尤度データ列を復号器570に出力する。復号器570は、第1重み演算器565により尤度マスクされた尤度データ列に基づき誤り訂正復号処理を行い、ビットストリームを得ると、データバッファ575に得られたビットストリームを書き込む。例えば、ビットストリームは、復号カウンタ値と対応付けて書き込んでもよく、復号回数に応じた記憶領域に書き込んでもよい。

10

【0076】

(処理1-11)：レプリカ生成器580は、復号器570により得られたビットストリームからレプリカ信号 $R_1'$ を生成する。つまり、再符号化器582は、復号器570により復号されたビットストリームに、符号化器121-1と同様の符号化を行い、再変調器584は、再符号化器582が符号化した信号に、変調器122-1と同様の変調を行う。第2重み演算器586は、伝送路推定器550により推定された信号R1の送信装置100との間の伝送路特性の推定値を、再変調器584が変調した信号に乘算してレプリカ信号 $R_1'$ を生成する。レプリカ信号 $R_1'$ が生成されると、再送・復号回数カウンタ510の値に1が加算される。

20

【0077】

(処理1-12)：スイッチ515は、再送・復号回数カウンタ510の値が2であるため、減算器520の接続元を遅延器525側に切り替える。減算器520は、遅延器525に記憶されている処理対象信号A1から、レプリカ生成器580により生成されたレプリカ信号 $R_1'$ を除去し、処理対象信号A2を生成する。処理対象信号A2は遅延器525、再送合成バッファ512に記憶されるとともに、ミキサ540に出力される。

【0078】

30

(処理1-13)：以降は、カウンタ値「1」をカウンタ値「 $i$ 」、処理対象信号A1を処理対象信号A $i$ 、処理対象信号A2を処理対象信号A( $i+1$ )、信号R1を信号R $i$ 、信号R2を信号R( $i+1$ )、周波数帯域 $f_1$ を周波数帯域 $f_i$ 、レプリカ信号 $R_1'$ をレプリカ信号 $R_i'$ と読み替えて、(処理1-4)～(処理1-12)の処理を、 $i$ が2、3、...、( $n-1$ )の場合について行う。

【0079】

(処理1-14)： $i$ が $n$ の場合について、(処理1-4)～(処理1-10)の処理を行う。なお、(処理1-9)においては、重畳帯域がないため、重み係数生成器560は係数が全て1の重み係数を生成することになる。

【0080】

40

(処理1-15)：(処理1-14)によって、データバッファ575に復号されたビットストリームが書き込まれると、データ抽出・並替器590は、処理帯域決定器530から入力された復号回数と周波数帯域との対応付けを示すデータに基づいて、データバッファ575に記憶されているビットストリームの順序を、信号R1、R2、...、R $n$ から得られたビットストリームの順に並べ替えて出力する。上記のように、信号R1、R2、...、R $n$ の順で復調復号を行った場合はビットストリームが得られた順にデータを並べることにより元のデータが得られるが、それ以外の順序、例えば、信号R1、R $n$ 、R2、R( $n-1$ )、...のような順番で復号を行った場合は入れ替えが必要となる。

【0081】

(処理1-16)誤り判定器595は、(処理1-15)によって得られたビットスト

50

リームに対しCRCチェックなどによる誤り判定を行う。誤り判定器595は、誤りがないと判定した場合は、得られたビットストリームをそのまま出力する。

(処理1-17) 上記に示した処理の結果に誤りが検出された場合について以下に示す。(処理1-16)における判定の結果、誤り判定器595が誤りがあると判定した場合は、再送要求生成器519は、誤りがあると判定した信号のみを再送するように送信装置100に再送要求信号を送信する。再送要求信号の送信は、例えばNACK信号の送信とすることができる。

また、受信装置500では、データバッファ575上に保持される誤ったビットストリームを破棄し、誤りのないビットストリームを保持する。

#### 【0082】

(処理1-18) 送信装置100において、無線リソース制御装置180は、受信装置500から送信された再送要求信号を検出すると、前回送信した時に各信号を配置した周波数帯域を示す周波数シフト情報を得て、再送合成バッファ(具体的には、再送合成バッファ130-2と130-3)に保持されるデータを、周波数変換器(具体的には、周波数変換器140-2と140-3)にて前回と異なる周波数帯域に周波数変換する。

そして、合成器170は、再送信号と、今回新たに送信する信号とを合成する。合成手段には最大比合成、同相合成、選択合成などがある。

#### 【0083】

(処理1-19) 以降、受信レプリカ信号減算処理(処理1-19)~復調復号~受信レプリカ信号生成処理(処理1-12)の処理を繰り返し、誤り検出がなくなるまで以上のプロセスを繰り返す。

#### 【0084】

以上に示した本実施形態の構成を用いた処理を行うことにより、複数の信号を伝送する無線通信システムにおいて、時間および周波数ダイバーシチ利得を獲得できるとともに再送効率および再送成功確率を向上させることができる。

なお、上記の処理手順では、受信レプリカを用いた干渉除去を1つの重畳信号に対して行う形態を例にして示したが、本実施形態における図2に示したように、重畳された信号の周波数帯域における最も低い周波数帯の信号と最も高い周波数帯の信号を同時に処理することも可能であり、順に中心に向かって処理を進めることとしてもよい。

或いは、重畳された信号の周波数帯域における最も低い周波数帯の信号か、最も高い周波数帯の信号かのいずれかから順に干渉除去の処理を進め、干渉除去に失敗した時点で、反対の端から干渉除去の処理を進めることとしてもよい。

また、受信装置500は、誤り訂正復号処理を中断した時点で、干渉除去をしきれずに残存した残存受信信号を、再び送信された信号の周波数帯に周波数変換して、再び送信された信号を受信した再送受信信号と合成することにより、伝送効率をたかめることができる。

#### 【0085】

なお、本実施形態で示される送信装置100、受信装置500は、CPU(Central Processing Unit)またはDSP(Digital Signal Processor)などを用いてプログラムによって各種処理を実行させることも容易である。CPUまたはDSPは、図示されない記憶部に記憶されたプログラム及びデータを参照し、処理結果に応じて各部の制御を行い、その結果を記憶部や記録媒体に記録し、或いは図示されない表示部に表示させることができる。

#### 【0086】

なお、本発明は、上記の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

本実施形態に示した、復号復調は、重畳信号の周波数帯域における最外側の周波数帯域から処理することができ、周波数の低い方からと周波数の高い方からとに分けて独立に処理することとしてもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 7 】

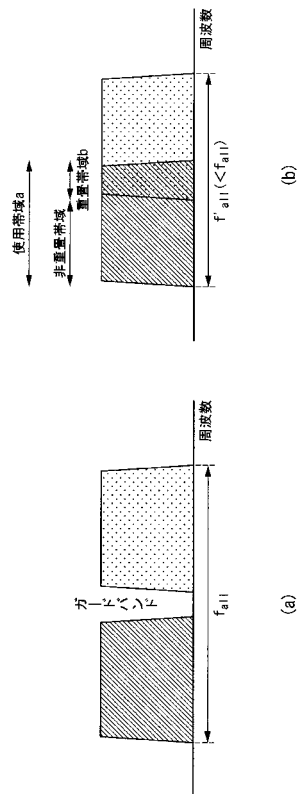
本発明は、移動可能な無線通信装置、及び固定された無線通信装置のいずれにも用いることができる。

## 【 符号の説明 】

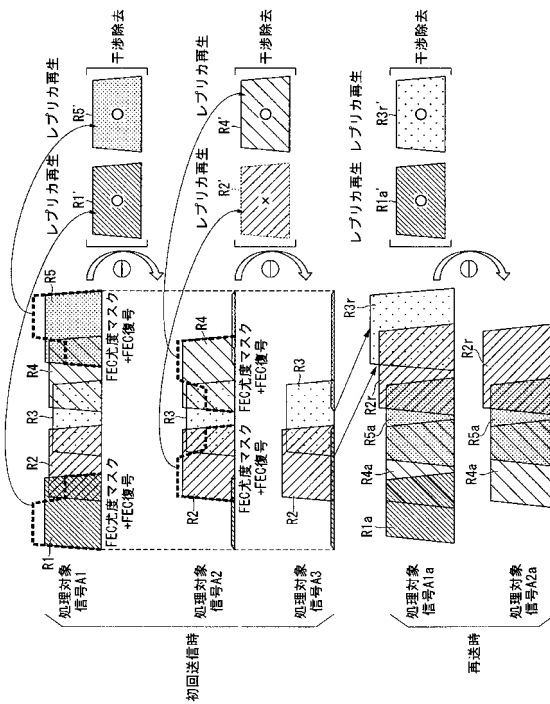
## 【 0 0 8 8 】

1 0 0、1 0 0 a ...	送信装置	
1 1 0 ...	シリアル・パラレル変換器 ( S / P 変換器 )	
1 2 0 - 1、1 2 0 - 2、1 2 0 - 3、1 2 0 - 4、1 2 0 - 5 ...	送信信号生成部	
1 2 1 - 1、1 2 1 - 2、1 2 1 - 3、1 2 1 - 4、1 2 1 - 5 ...	符号化器	
1 2 2 - 1、1 2 2 - 2、1 2 2 - 3、1 2 2 - 4、1 2 2 - 5 ...	変調器	10
1 3 0 - 1、1 3 0 - 2、1 3 0 - 4、1 3 0 - 4、1 3 0 - 5 ...	再送バッファ	
1 4 0 - 1、1 4 0 - 2、1 4 0 - 4、1 4 0 - 4、1 4 0 - 5 ...	切替器	
1 5 0 - 1、1 5 0 - 2、1 5 0 - 4、1 5 0 - 4、1 5 0 - 5 ...	重み演算器	
1 6 0 - 1、1 6 0 - 2、1 6 0 - 4、1 6 0 - 4、1 6 0 - 5 ...	周波数変換器	
1 7 0 ...	合成器	
1 8 0 ...	無線リソース制御装置	
5 0 0 ...	受信装置	
5 1 0 ...	再送・復号回数カウンタ	
5 1 1、5 1 5、5 1 6 ...	スイッチ	
5 1 2 ...	再生合成バッファ	20
5 1 3 ...	周波数変換器	
5 1 4 ...	合成器	
5 1 9 ...	歳層要求生成器	
5 2 0 ...	減算器	
5 2 5 ...	遅延器	
5 3 0、5 3 0 a、...	処理帯域決定器	
5 3 5 ...	ローカル信号発生器	
5 4 0 ...	ミキサ	
5 4 5 ...	バンドパスフィルタ	
5 5 0、5 5 0 a ...	伝送路推定器	30
5 5 5、5 5 5 a ...	復調器	
5 5 7 ...	帯域抽出器	
5 6 0 ...	重み係数生成器	
5 6 5 ...	第 1 重み演算器	
5 7 0 ...	復号器	
5 7 5 ...	データバッファ	
5 8 0 ...	レプリカ生成器	
5 8 2 ...	再符号化器	
5 8 4 ...	再変調器	
5 8 6 ...	第 2 重み演算器	40
5 9 0 ...	データ抽出・並替器	
5 9 5 ...	誤り判定器	

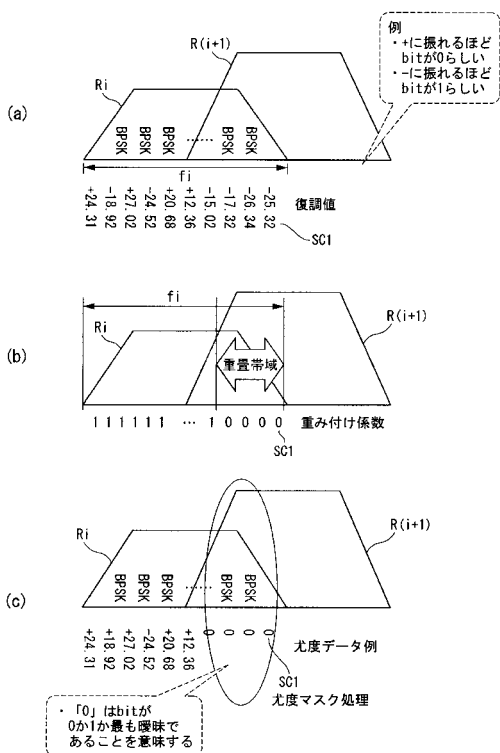
【図1】



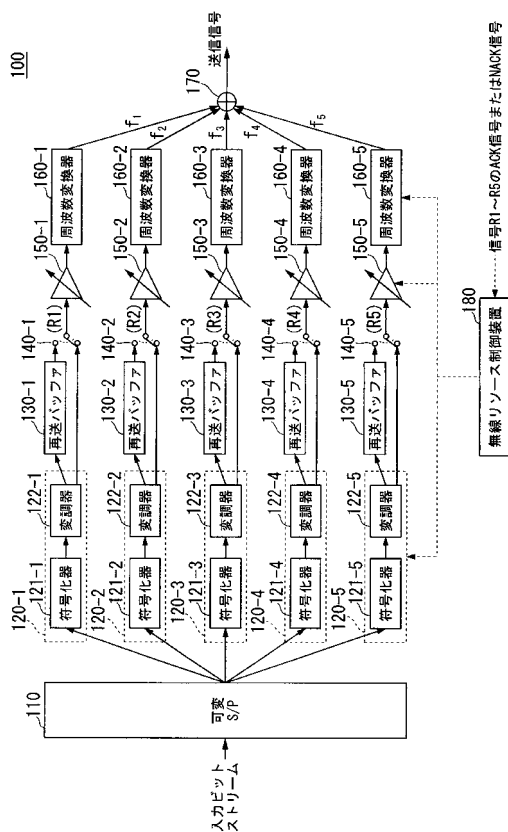
【図2】



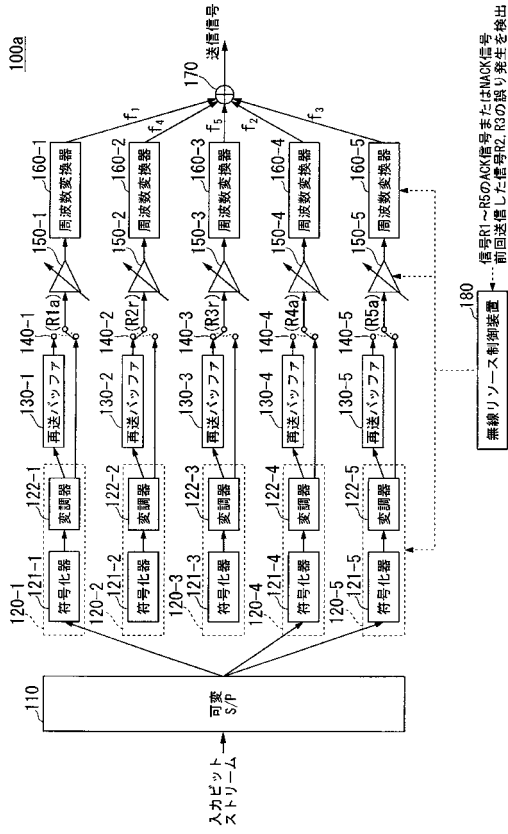
【図3】



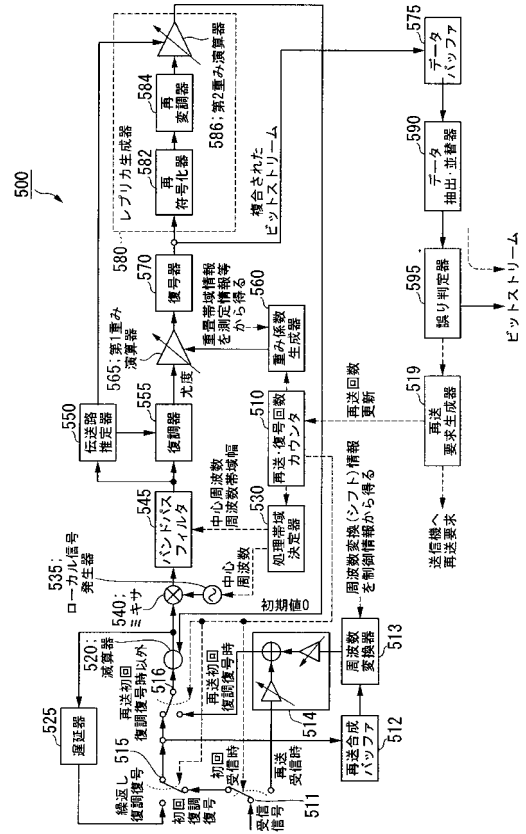
【図4】



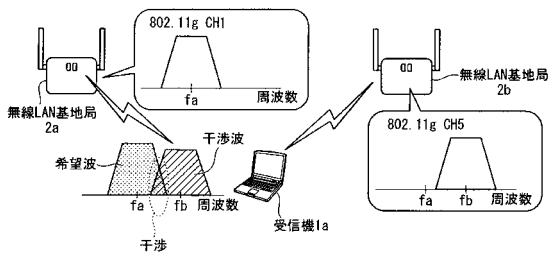
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2007/099853(WO, A1)  
国際公開第2007/135964(WO, A1)  
国際公開第2009/110547(WO, A1)  
再公表特許第2006/070465(JP, A1)  
特開2011-109278(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J	1/00
H04B	7/02
H04W	28/04
H04W	72/04