

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-14372
(P2006-14372A)

(43) 公開日 平成18年1月12日(2006.1.12)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)	
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00	Z	5K022		
HO4B 7/26 (2006.01)	HO4B 7/26	C	5K067		

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-259497 (P2005-259497)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社
(22) 出願日	平成17年9月7日 (2005.9.7)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(62) 分割の表示	特願2002-151080 (P2002-151080) の分割	(74) 代理人	100066474 弁理士 田澤 博昭
原出願日	平成14年5月24日 (2002.5.24)	(74) 代理人	100088605 弁理士 加藤 公延
		(74) 代理人	100123434 弁理士 田澤 英昭
		(74) 代理人	100101133 弁理士 濱田 初音
		(72) 発明者	原 嘉孝 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

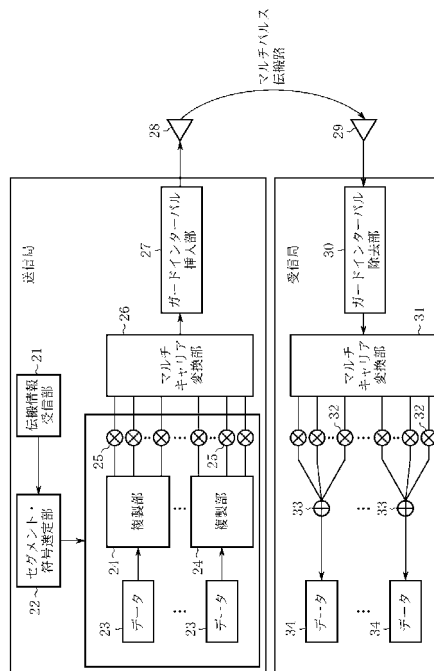
(54) 【発明の名称】 無線通信方法および送信機

(57) 【要約】

【課題】 フェージング状態の良いセグメントを用いて高品質なデータの伝送を実現することができるが、1セグメント当たり1つのデータしか伝送することができず、データの伝送効率を高めることができない課題があった。

【解決手段】 複数のセグメントの伝搬状態を監視して、複数のデータ2,3の伝送に使用するセグメントを選択し、その選択したセグメントを使用して、マルチキャリア変換部26により生成されたマルチキャリア信号を送信する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受信機との間で所定数のサブキャリアからなるサブキャリア群を複数用いて無線通信が可能な送信機における無線通信方法であって、

当該送信機と上記受信機との間の各サブキャリア群の伝搬状態に応じて、上記受信機へのデータ送信に使用するサブキャリア群を選択するステップと、

上記伝搬状態に応じて、上記選択したサブキャリア群で送信するデータ量を決定するステップ

を備えることを特徴とする無線通信方法。

【請求項 2】

受信機との間で所定数のサブキャリアからなるサブキャリア群を複数用いて無線通信が可能な送信機における無線通信方法であって、

上記サブキャリア群の伝搬状態を測定するための測定用信号を送信するステップと、

上記受信機が、受信した上記測定用信号に基づいて当該送信機に通知した所定品質以上の伝搬状態であるサブキャリア群の中から、上記受信機へのデータ送信に使用するサブキャリア群を選択するステップと、

上記選択したサブキャリア群によって上記受信機にデータを送信するステップ

を備えることを特徴とする無線通信方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の無線通信方法において、

上記選択したサブキャリア群の伝搬状態に応じて、上記選択したサブキャリア群で送信するデータ量を決定するステップ

を備えることを特徴とする無線通信方法。

【請求項 4】

受信機との間で所定数のサブキャリアからなるサブキャリア群を複数用いて無線通信が可能な送信機であって、

当該送信機と上記受信機との間の各サブキャリア群の伝搬状態に応じて、上記受信機へのデータ送信に使用するサブキャリア群を選択する手段と、

上記伝搬状態に応じて、上記選択したサブキャリア群で送信するデータ量を決定する手段

を備えることを特徴とする送信機。

【請求項 5】

受信機との間で所定数のサブキャリアからなるサブキャリア群を複数用いて無線通信が可能な送信機であって、

上記サブキャリア群の伝搬状態を測定するための測定用信号を送信する手段と、

上記受信機が、受信した上記測定用信号に基づいて当該送信機に通知した所定品質以上の伝搬状態であるサブキャリア群の中から、上記受信機へのデータ送信に使用するサブキャリア群を選択する手段と、

上記選択したサブキャリア群によって上記受信機にデータを送信する手段

を備えることを特徴とする送信機。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の送信機において、

上記選択したサブキャリア群の伝搬状態に応じて、上記選択したサブキャリア群で送信するデータ量を決定する手段

を備えることを特徴とする送信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数のサブキャリアを用いて信号を伝送する無線伝送装置に関するものである。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

高速デジタル移動通信において、周波数選択性フェージングを改善するための伝送方式としてマルチキャリアCDMA伝送方式が知られている。マルチキャリアCDMA伝送方式では、狭帯域のサブキャリアを並列に配置し、送信データを複数個複製して、複数のサブキャリアを用いて送信する。このように、狭帯域なサブキャリアを用意することにより、選択性フェージング環境においても、耐フェージング性の強い伝送方式となることが知られている。

【0003】

図11はマルチキャリアCDMA方式を使用する従来の無線伝送装置を示す構成図であり、図において、1は送信対象のデータ、2はデータ1を複製して、複数の送信データ（以下、並列データという）を出力する複製部、3は複製部2から出力された並列データに拡散符号を乗算する符号乗算部、4は符号乗算部3により拡散符号が乗算された並列データに伝送キャリアを付加してマルチキャリア信号を生成するマルチキャリア変換部、5はマルチキャリア変換部4により生成されたマルチキャリア信号にガードインターバルを挿入し、そのマルチキャリア信号を周波数変換して送信アンテナ6に出力するガードインターバル挿入部、6は送信アンテナである。

10

【0004】

7は受信アンテナ、8は受信アンテナ7により受信されたマルチキャリア信号の周波数を変換して、そのマルチキャリア信号からガードインターバルを除去するガードインターバル除去部、9はガードインターバル除去部8によりガードインターバルが除去されたマルチキャリア信号から各サブキャリアの情報シンボルを生成するマルチキャリア変換部、10はマルチキャリア変換部9により生成されたサブキャリアの情報シンボルにキャリア間のウエイトを乗算するキャリアウエイト乗算部、11はキャリアウエイト乗算部10の乗算結果を合成してデータ12を再生する合成部、12は合成部11により再生されたデータである。

20

【0005】

次に動作について説明する。

まず、複製部2は、複数のサブキャリアを用いて、送信対象のデータ1を送信するため、送信対象のデータ1を複製して、同一内容の並列データを出力する。

30

符号乗算部3は、複製部2から並列データを受けると、その並列データに拡散符号を乗算する。

【0006】

マルチキャリア変換部4は、符号乗算部3が並列データに拡散符号を乗算すると、乗算後の並列データに伝送キャリアを付加してマルチキャリア信号を生成する。

ガードインターバル挿入部5は、マルチキャリア変換部4がマルチキャリア信号を生成すると、そのマルチキャリア信号にガードインターバルを挿入し、そのマルチキャリア信号を周波数変換して送信アンテナ6に出力する。

【0007】

このようにマルチキャリアCDMAでは、個々のデータ1は複数のサブキャリアによって伝送されるが、1つのデータ1を伝送するサブキャリアの組を「セグメント」と呼ぶことにすると、伝送帯域が複数のセグメントによって構成されて、複数のデータ1が同時に伝送される。

40

図12は周波数帯域で見たサブキャリアとセグメントの関係を示しており、1つのデータ1はセグメント単位で拡散され、複数のデータ1が異なるセグメントで伝送される。

【0008】

ガードインターバル除去部8は、受信アンテナ7がマルチキャリア信号を受信すると、そのマルチキャリア信号の周波数を変換して、そのマルチキャリア信号からガードインターバルを除去する。

マルチキャリア変換部9は、ガードインターバル除去部8がマルチキャリア信号からガ

50

ードインターバルを除去すると、そのマルチキャリア信号から各サブキャリアの情報シンボルを生成する。

【0009】

キャリアウエイト乗算部10は、マルチキャリア変換部9が各サブキャリアの情報シンボルを生成すると、その情報シンボルにキャリア間のウエイトを乗算する。

合成部11は、キャリアウエイト乗算部10の乗算結果を合成してデータ12を再生する。

【0010】

ここで、従来のマルチキャリアCDMAでは(非特許文献1を参照)、全てのセグメントを用いてデータを伝送する。しかし、セグメントによっては、フェージング環境が悪く、劣悪な伝搬特性となる場合もあるため、信号品質が悪くなることがあった。

10

【0011】

これに対して最近では(非特許文献2を参照)、フェージング状態の良いセグメントのみを用いてデータの伝送を行う方式がある。

図13は本方式の適用例を示しており、(a)に示すように、セグメントによってフェージングの状態変化が異なる。従って、同一送信電力でデータを送信する場合でも、データの受信レベルがセグメントによって変化する。

本方式では、(b)に示すように、フェージング状態の良いセグメントを用いてデータの伝送を行うので、高品質なデータの伝送を行うことができる。

【0012】

なお、送信局がフェージング状態を認識するには、図14に示すように、送信局がパイロット信号を受信局に送信し、受信局がセグメント毎のパイロット信号の受信レベルを測定する。受信局は受信レベルの測定結果から信号対干渉雑音比(SINR: Signal to interference plus noise ratio)を求め、そのSINRを送信局に通知する。

20

【0013】

【非特許文献1】“下りリンクブロードバンドパケットOFCDMにおけるQoSを考慮したチャネル符号化の検討”, RCS2001-181, Nov. 2001.

【非特許文献2】“高効率データ通信用MC-CDMA方式の一検討”, RCS2000-261, March, 2001.

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

従来の無線伝送装置は以上のように構成されているので、フェージング状態の良いセグメントを用いて高品質なデータの伝送を実現することができるが、1セグメント当たり1つのデータしか伝送することができず、データの伝送効率を高めることができない課題があった。

【0015】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、データ品質の劣化を招くことなく、データの伝送効率を高めることができる無線伝送装置を得ることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0016】

この発明に係る無線通信方法は、受信機との間で所定数のサブキャリアからなるサブキャリア群を複数用いて無線通信が可能な送信機における無線通信方法であって、当該送信機と上記受信機との間の各サブキャリア群の伝搬状態に応じて、上記受信機へのデータ送信に使用するサブキャリア群を選択するステップと、上記伝搬状態に応じて、上記選択したサブキャリア群で送信するデータ量を決定するステップを備えるようにしたものである。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 7 】

この発明によれば、受信機との間で所定数のサブキャリアからなるサブキャリア群を複数用いて無線通信が可能な送信機における無線通信方法であって、当該送信機と上記受信機との間の各サブキャリア群の伝搬状態に応じて、上記受信機へのデータ送信に使用するサブキャリア群を選択するステップと、上記伝搬状態に応じて、上記選択したサブキャリア群で送信するデータ量を決定するステップを備えるように構成したので、データ品質の劣化を招くことなく、データの伝送効率を高めることができる効果がある。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による無線伝送装置を示す構成図であり、図において、21 は受信局から各セグメント（サブキャリア）の伝搬状態を示す伝搬情報を受信する伝搬情報受信部（監視手段）、22 は伝搬情報受信部 21 により受信された伝搬情報を参照して、信号の伝送に使用する 1 以上のセグメントを選択するセグメント・符号選定部（選択手段）、23 は送信対象のデータ、24 はデータ 23 を複製して、複数の送信データ（以下、並列データという）を出力する複製部、25 は複製部 24 から出力された並列データに拡散符号を乗算する符号乗算部、26 は符号乗算部 25 により拡散符号が乗算された並列データに伝送キャリアを付加してマルチキャリア信号（多重化信号）を生成するマルチキャリア変換部である。なお、複製部 24、符号乗算部 25 及びマルチキャリア変換部 26 から多重化手段が構成されている。

10

20

【 0 0 1 9 】

27 はマルチキャリア変換部 26 により生成されたマルチキャリア信号にガードインターバルを挿入し、そのマルチキャリア信号の周波数をセグメント・符号選定部 22 により選択されたセグメントの周波数に変換して送信アンテナ 28 に出力するガードインターバル挿入部、28 は送信アンテナである。なお、ガードインターバル挿入部 27 及び送信アンテナ 28 から送信手段が構成されている。

【 0 0 2 0 】

29 は受信アンテナ、30 は受信アンテナ 29 により受信されたマルチキャリア信号の周波数を変換して、そのマルチキャリア信号からガードインターバルを除去するガードインターバル除去部、31 はガードインターバル除去部 30 によりガードインターバルが除去されたマルチキャリア信号から各セグメントの情報シンボルを生成するマルチキャリア変換部、32 はマルチキャリア変換部 31 により生成されたセグメントの情報シンボルにキャリア間のウエイトを乗算するキャリアウエイト乗算部、33 はキャリアウエイト乗算部 32 の乗算結果を合成してデータ 34 を再生する合成部、34 は合成部 33 により再生されたデータである。

30

【 0 0 2 1 】

次に動作について説明する。

送信局が複数のデータ 23 をユーザ（1）の受信局に送信する場合、まず、送信局の伝搬情報受信部 21 が、ユーザ（1）の受信局から各セグメントの伝搬状態を示す伝搬情報を受信する。

40

具体的には、送信局がデータ 23 を送信する際、伝搬情報受信部 21 がパイロット信号を受信局に送信する。そして、受信局がセグメント毎のパイロット信号の受信レベルを測定し、その測定結果を伝搬情報として送信局に通知する方法が考えられる。

あるいは、送受信局間の双方向通信で同一の周波数を用いる TDD（Time Division Duplex）方式が採用される場合、逆方向通信における伝搬路特性を測定することにより、送信局が伝搬情報を得ることも可能である。

【 0 0 2 2 】

送信局のセグメント・符号選定部 22 は、伝搬情報受信部 21 が伝搬情報を受信すると、その伝搬情報を参照して、データ 23 の伝送に使用する 1 以上のセグメントを選択する。

50

即ち、送信局のセグメント・符号選定部 22 は、複数のセグメントの中から伝搬状態が良好なセグメントを選択するが、図 2 (a) の例では、セグメント (1) とセグメント (Q - 2) の伝搬状態が良好であるため、セグメント (1) とセグメント (Q - 2) を選択する。なお、セグメントの具体的な選択方法は後述する。

【 0 0 2 3 】

複数の複製部 24 は、複数のデータ 23 をユーザ (1) の受信局に送信するため、送信対象のデータ 23 を複製して並列データを出力する。

符号乗算部 25 は、複製部 24 から並列データを受けると、その並列データに拡散符号を乗算する。なお、各並列データには、相互に異なる拡散符号が乗算される。

【 0 0 2 4 】

マルチキャリア変換部 26 は、符号乗算部 25 が並列データに拡散符号を乗算すると、乗算後の並列データに伝送キャリアを付加してマルチキャリア信号を生成する。

ガードインターバル挿入部 27 は、マルチキャリア変換部 26 がマルチキャリア信号を生成すると、そのマルチキャリア信号にガードインターバルを挿入し、そのマルチキャリア信号の周波数をセグメント・符号選定部 22 により選択されたセグメントの周波数に変換して送信アンテナ 28 に出力する。

【 0 0 2 5 】

図 2 (b) の例では、伝搬状態が良好であるセグメント (1) 又はセグメント (Q - 2) の周波数にマルチキャリア信号の周波数を変換している。また、図 2 (b) の例では、2 個のデータ 23 のマルチキャリア信号をセグメント (1) の周波数に変換し、4 個のデータ 23 のマルチキャリア信号をセグメント (Q - 2) の周波数に変換している。この理由は、より伝搬状態が良好なセグメントに多くのデータ 23 を割り当てる観点から、セグメント (Q - 2) の伝搬状態の方がセグメント (1) の伝搬状態より良いため、セグメント (Q - 2) に多くのデータ 23 を割り当てるようにしている。

なお、伝搬状態が良好でない他のセグメントには、1 つのデータ 23 も割り当てられていないが、必ずしも割当数が零である必要はない。

【 0 0 2 6 】

ユーザ (1) の受信局のガードインターバル除去部 30 は、受信アンテナ 29 がマルチキャリア信号を受信すると、そのマルチキャリア信号の周波数を変換して、そのマルチキャリア信号からガードインターバルを除去する。

マルチキャリア変換部 31 は、ガードインターバル除去部 30 がマルチキャリア信号からガードインターバルを除去すると、そのマルチキャリア信号から各セグメントの情報シンボルを生成する。

【 0 0 2 7 】

キャリアウエイト乗算部 32 は、マルチキャリア変換部 31 が各セグメントの情報シンボルを生成すると、その情報シンボルにキャリア間のウエイトを乗算する。

合成部 33 は、キャリアウエイト乗算部 32 の乗算結果を合成してデータ 34 を再生する。

これにより、ユーザ (1) の受信局は、送信局から送信された複数のデータ 23 を取得することができる。

【 0 0 2 8 】

以上で明らかのように、この実施の形態 1 によれば、複数のセグメントの伝搬状態を監視して、複数のデータ 23 の伝送に使用するセグメントを選択し、その選択したセグメントを使用して、マルチキャリア変換部 26 により生成されたマルチキャリア信号を送信するように構成したので、データ品質の劣化を招くことなく、データの伝送効率を高めることができる効果を奏する。

【 0 0 2 9 】

実施の形態 2 .

上記実施の形態 1 では、各並列データに異なる拡散符号を乗算して、各並列データを 1 パケットとして取り扱うものについて示したが、マルチキャリア変換部 26 により生成さ

10

20

30

40

50

れたマルチキャリア信号を1パケットとして取り扱うようにしてもよい。

これにより、上記実施の形態1よりも、パケットのヘッダ数を減らすことができるため、データの伝送効率を更に高めることができる。

【0030】

実施の形態3 .

上記実施の形態1では、送信局が複数のデータ23をユーザ(1)の受信局に送信するものについて示したが、送信先が異なるデータ23を符号多重してもよい。

即ち、送信局の伝搬情報受信部21が、図3(a)に示すように、ユーザ(1)~(K)の受信局から各セグメントの伝搬状態を示す伝搬情報を受信する。

送信局のセグメント・符号選定部22は、伝搬情報受信部21がユーザ(1)~(K)の受信局から伝搬情報を受信すると、各ユーザ毎に、当該ユーザの伝搬情報を参照して、データ23の伝送に使用する1以上のセグメントを選択する。

以降、上記実施の形態1と同様であるため説明を省略するが、この実施の形態3によれば、図3(b)に示すように、送信先が異なるデータであっても、伝搬状態が良好であれば、同一のセグメントを使用して伝送される。

【0031】

実施の形態4 .

上記実施の形態1では、セグメントの具体的な選択方法を説明していないが、伝搬状態が基準の状態を上回るセグメントの中で、伝搬状態が最良のセグメントから順番にデータ23の伝送に使用するセグメントとして選択するようにしてもよい。

具体的には、図6に示すようなスケジューリングアルゴリズムを実施してセグメントを選択する。

【0032】

送信局は、図4に示すように、先頭にプリアンプル(プリアンプルには送信先のアドレス等が含まれている)が配置され、その後データが配置されている1フレームの伝送と同時に、パイロット信号を送信する。

各ユーザの受信局は、セグメント毎のパイロット信号の受信レベルを測定し、その受信レベルの測定結果から信号対干渉雑音比(SINR: Signal to interference plus noise ratio)を推定し、そのSINR推定値を伝搬情報として送信局に通知する。

送信局のセグメント・符号選定部22は、伝搬情報受信部21が各ユーザの受信局からSINR推定値を受信すると、例えば、図6のスケジューリングアルゴリズムを実施してセグメントを選択する。

【0033】

即ち、セグメント・符号選定部22は、図5に示すように、伝搬情報受信部21により受信されたSINR推定値を参照して、全ユーザ・全セグメントに対応するSINRテーブルを作成する(ステップST1)。なお、SINRテーブルにおける各要素 K, q は、ユーザ K ・セグメント q のSINR推定値である。

ただし、送信パケットを有しないユーザに関するSINR推定値をSINRテーブルから除外し、また、パケットの多重数が既に最大多重数 G に達しているセグメントがあれば、そのセグメントに関するSINR推定値をSINRテーブルから除外する(ステップST2)。

【0034】

セグメント・符号選定部22は、SINRテーブルの要素 K, q が残っている場合、SINRテーブルの中で、最も高いSINR推定値 $_{max}$ を検索する(ステップST3, ST4)。

そして、セグメント・符号選定部22は、最も高いSINR推定値 $_{max}$ が基準状態を示すSINR閾値 $_{th}$ より大きい場合には、そのSINR推定値 $_{max}$ に対応するユーザ K の1パケットを、そのSINR推定値 $_{max}$ に対応するセグメント q に割り当てるようにする(ステップST5, ST6)。

10

20

30

40

50

なお、その S I N R 推定値 $_{max}$ が S I N R 閾値 $_{th}$ より小さい場合には、セグメントの選択処理を終了する。

この実施の形態 4 によれば、S I N R 推定値が高いセグメントが優先的に選択されるので、伝送品質の高いセグメントを効率的に選択することができる。

【0035】

実施の形態 5 .

上記実施の形態 4 では、特に言及していないが、パケットの許容遅延量を考慮して、パケットの伝送に使用するサブキャリアを選択するようにしてもよい。

具体的には次の通りである。

有線系から基地局（送信局）に到達したパケットは、許容遅延量に応じて送信バッファに分類される。図 7 は基地局のバッファ構成を示しており、基地局では各ユーザ・許容遅延量毎にバッファを用意している。

【0036】

次のフレームで必ず送信する必要があるユーザ K へのパケットは、ユーザ K の M T D (M a x i m u m T o l e r a b l e D e l a y) が “ 1 ” の F I F O バッファに蓄積され、r 番目のフレームまでに送信する必要があるユーザ K へのパケットは、ユーザ K の M T D (r) の F I F O バッファに蓄積される。

また、1 フレーム分のスケジューリングが完了した段階で、M T D (1) に残ったパケットは全て廃棄され、M T D = 2 以上のバッファは M T D の値を 1 つ減らすようにする。このような操作により、許容遅延量が少ない順に各ユーザのパケットが分類される。

次に、送信局である基地局は、セル内のユーザから S I N R 推定値の報告を受けた後、許容遅延量を考慮したスケジューリングアルゴリズムを実施して（図 8 を参照）、パケットを送信するセグメントを選択する。

【0037】

即ち、送信局のセグメント・符号選定部 2 2 は、まず、M T D の初期値を “ r ” に設定し（ステップ S T 1 1 ）、伝搬情報受信部 2 1 により受信された S I N R 推定値を参照して、全ユーザ・全セグメントに対応する S I N R テーブルを作成する（ステップ S T 1 2 ）。

ただし、M T D (r) の送信パケットを有しないユーザに関する S I N R 推定値を S I N R テーブルから除外し、また、パケットの多重数が既に最大多重数 G に達しているセグメントがあれば、そのセグメントに関する S I N R 推定値を S I N R テーブルから除外する（ステップ S T 1 3 ）。

【0038】

セグメント・符号選定部 2 2 は、S I N R テーブルの要素 $_{k,q}$ が残っている場合、S I N R テーブルの中で、最も高い S I N R 推定値 $_{max}$ を検索する（ステップ S T 1 4 , S T 1 5 ）。

そして、セグメント・符号選定部 2 2 は、最も高い S I N R 推定値 $_{max}$ が基準状態を示す S I N R 閾値 $_{th}$ より大きい場合には、その S I N R 推定値 $_{max}$ に対応するユーザ K の 1 パケットを、その S I N R 推定値 $_{max}$ に対応するセグメント q に割り当てるようにする（ステップ S T 1 6 , S T 1 8 ）。

なお、その S I N R 推定値 $_{max}$ が S I N R 閾値 $_{th}$ より小さい場合や、S I N R テーブルの要素 $_{k,q}$ が残っていない場合は、M T D の値 r をインクリメントして、ステップ S T 1 2 の処理に戻る。

この実施の形態 5 によれば、伝送品質の高いセグメントを更に効率的に選択することができる。

【0039】

実施の形態 6 .

上記実施の形態 4 等では、受信局が各セグメントの S I N R 推定値を送信局に通知するものについて示したが、その S I N R 推定値の通知に要する情報量をなるべく少なくすることが重要な課題となる。

10

20

30

40

50

そこで、この実施の形態 6 では、全てのセグメントの S I N R 推定値を通知するのではなく、S I N R 推定値が所定の閾値より高いセグメントを検索し、そのセグメントの S I N R 推定値のみを送信局に通知するようにする。

【 0 0 4 0 】

図 9 は S I N R 推定値の通知用フォーマットの一例であり、この通知用フォーマットでは、セグメント番号と当該セグメントに対応する S I N R 推定値を対にして通知する。

これにより、S I N R 推定値の通知に要する情報量を削減することができる。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 7 .

上記実施の形態 6 では、S I N R 推定値が所定の閾値より高いセグメントを検索し、そのセグメントの S I N R 推定値のみを送信局に通知するものについて示したが、受信局が各セグメントの S I N R 推定値を求めると、その S I N R 推定値が属するレンジ (S I N R 推定値が属する S I N R の範囲) を特定し、そのレンジを送信局に通知するようにしてもよい。

10

【 0 0 4 2 】

各セグメントの S I N R 推定値を正確に伝達するには、その S I N R 推定値の情報ビット数を増やす必要があるが、その場合、S I N R 推定値の通知に要する情報量が増加する不具合が生じる。

そこで、この実施の形態 7 では、受信局が各セグメントの S I N R 推定値を求めると、図 1 0 に示すような対応表を参照して、その S I N R 推定値が属するレンジを特定し、そのレンジのレンジ情報を送信局に通知する。

20

例えば、S I N R 推定値が 1 d B 以下の場合には、「 0 0 0 」のレンジ情報を送信し、S I N R 推定値が 1 ~ 2 d B の場合には「 0 0 1 」のレンジ情報を送信する。

これにより、S I N R 推定値の通知に要する情報量を削減することができる。

【 0 0 4 3 】

実施の形態 8 .

上記実施の形態 1 ~ 7 では、受信局における自局宛のパケットの取得方法については特に言及していないが、セグメントを使用して送信されたパケットに含まれているアドレスを確認して、自局宛のパケットを取得するようにすればよい。

即ち、スケジューリング利用時には時間毎に伝搬環境も変化し、希望信号が割り当てられるセグメントも時間的に変化する。従って、自局当てのパケットが使用されるセグメントや符号を受信局が知る必要がある。

30

【 0 0 4 4 】

この実施の形態 8 では、受信局がフレーム内の全てのパケットに含まれているアドレスを自局のアドレスと照合し、アドレスが一致する場合、当該パケットを自局宛のパケットであると認識して取得するようにする。

これにより、スケジューリング利用時の利用セグメントが時間的に変化する環境化でも、パケットの受信が可能になる。

【 0 0 4 5 】

実施の形態 9 .

上記実施の形態 8 では、フレーム内の全てのパケットに含まれているアドレスを自局のアドレスと照合するものについて示したが、上記実施の形態 6 のように、伝搬状態が良好なセグメントの S I N R 推定値のみを送信局に通知するような場合には、伝搬状態が良好なセグメント以外のセグメントを使用してパケットを送信されることはないので、S I N R 推定値を通知したセグメントを使用して送信されたパケットのアドレスのみを照合するようにしてもよい。

40

これにより、自局宛のパケットの検索に要する時間を短縮することができる。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 1 0 .

上記実施の形態 1 ~ 9 では、複数のセグメントの伝搬状態を監視して、複数のデータ 2

50

3の伝送に使用するセグメントを選択し、その選択したセグメントを使用して、マルチキャリア変換部26により生成されたマルチキャリア信号を送信するものについて示したが、複数のセグメントの伝搬状態を監視して、複数のセグメントに適用する変調方式を決定し、その変調方式でマルチキャリア変換部26により生成されたマルチキャリア信号を変調して送信するようにしてもよい。

【0047】

即ち、決定手段を構成するセグメント・符号選定部22は、伝搬情報受信部21が各セグメントの伝搬情報を受信すると、各セグメントの伝搬情報を参照して、各セグメントの伝搬状態を把握し、例えば、伝搬状態が良好なセグメントでは、QPSK, 16QAM, 256QAMなどの多値数の大きい変調方式を利用する。

一方、伝搬状態が悪いセグメントでは、BPSK, QPSKなどの多値数の低い変調方式を利用する。

このように、伝搬状態に応じて変調方式を変更することにより、高効率な伝送を行うことが可能となる。なお、同一のセグメントにおいても、多重する信号によって変調方式が異なってもよい。

【0048】

なお、この実施の形態10では、複数のセグメントの伝搬状態を監視して、複数のセグメントに適用する変調方式を決定するものについて示したが、上記実施の形態1~9のようなセグメントの選択処理を同時に実施するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】この発明の実施の形態1による無線伝送装置を示す構成図である。

【図2】セグメントの選択処理を説明する説明図である。

【図3】セグメントの選択処理を説明する説明図である。

【図4】フレーム構成を示す説明図である。

【図5】SINRテーブルを示す説明図である。

【図6】スケジューリングアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図7】基地局のバッファ構成を示す説明図である。

【図8】スケジューリングアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図9】SINR推定値の通知用フォーマットを示す説明図である。

【図10】SINR推定値とレンジ情報の対応関係を示す説明図である。

【図11】従来の無線伝送装置を示す構成図である。

【図12】周波数帯域で見たサブキャリアとセグメントの関係を示す説明図である。

【図13】フェージングの状態変化等を示す説明図である。

【図14】フェージング状態の認識処理を示す説明図である。

【符号の説明】

【0050】

21 伝搬情報受信部(監視手段)、22 セグメント・符号選定部(選択手段、決定手段)、23 データ、24 複製部(多重化手段)、25 符号乗算部(多重化手段)、26 マルチキャリア変換部(多重化手段)、27 ガードインターバル挿入部(送信手段)、28 送信アンテナ(送信手段)、29 受信アンテナ、30 ガードインターバル除去部、31 マルチキャリア変換部、32 キャリアウエイト乗算部、33 合成部、34 データ。

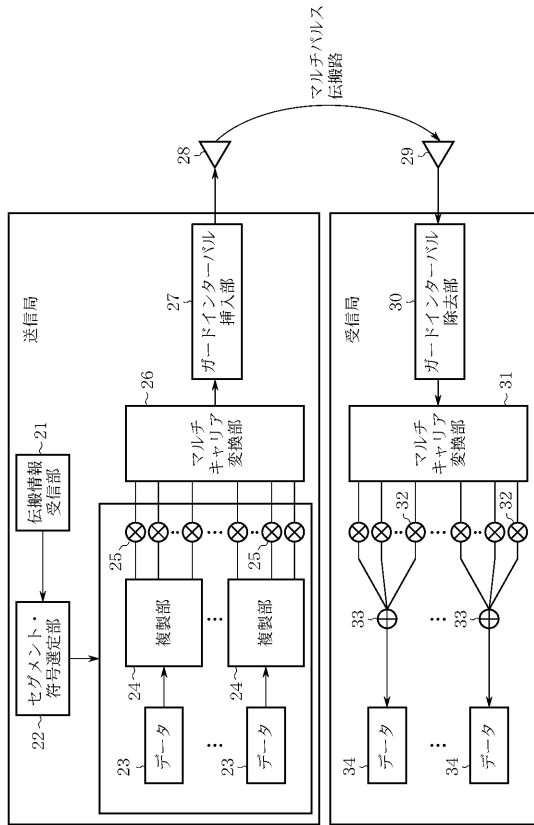
10

20

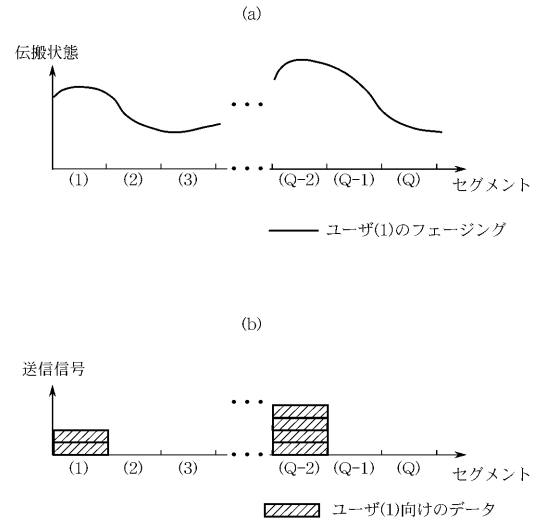
30

40

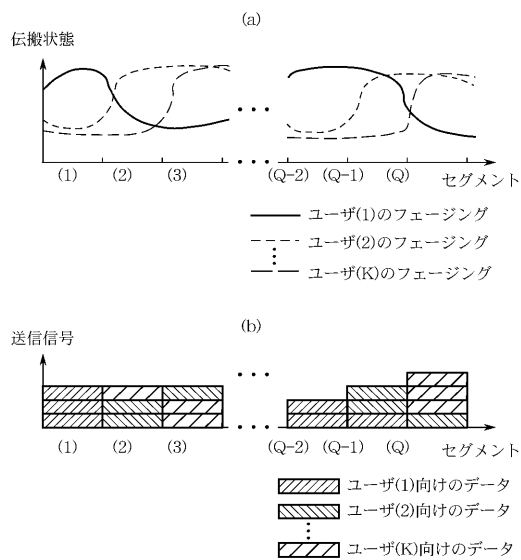
【 図 1 】



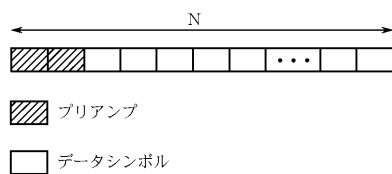
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

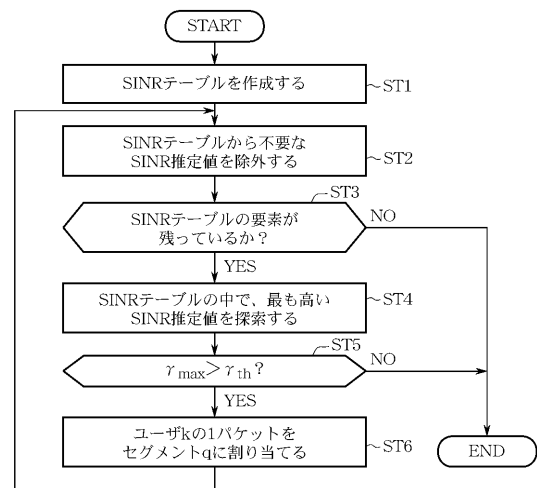


【 図 5 】

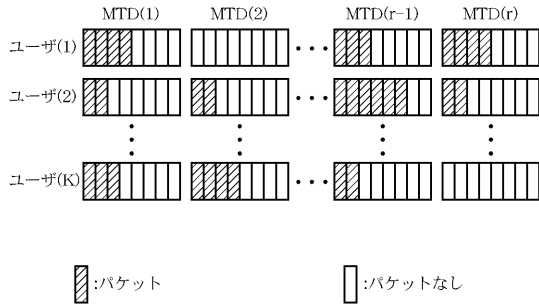
	セグメント 1	セグメント 2	...	セグメント q	...	セグメント Q
ユーザ(1)	$\gamma_{1,1}$	$\gamma_{1,2}$	...	$\gamma_{1,q}$	...	$\gamma_{1,Q}$
ユーザ(2)	$\gamma_{2,1}$	$\gamma_{2,2}$	...	$\gamma_{2,q}$	...	$\gamma_{2,Q}$
...
ユーザ(K)	$\gamma_{K,1}$	$\gamma_{K,2}$	...	$\gamma_{K,q}$	...	$\gamma_{K,Q}$

$\gamma_{K,q}$: ユーザKセグメントqでの推定SINR

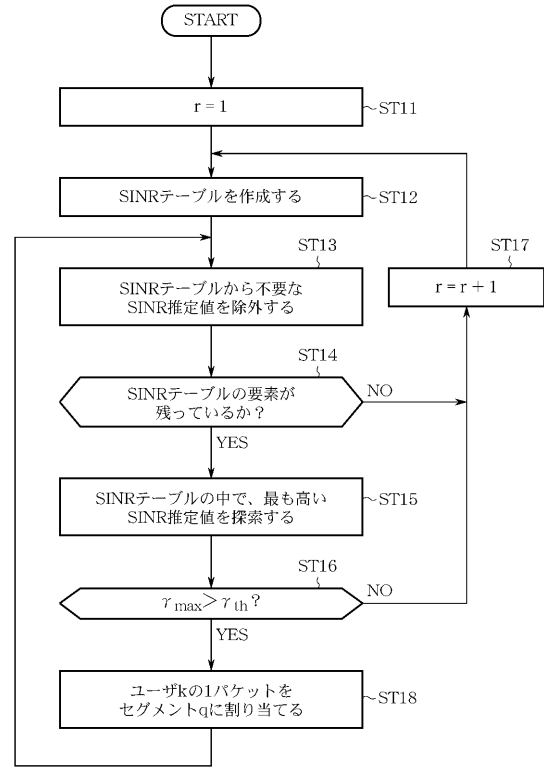
【 図 6 】



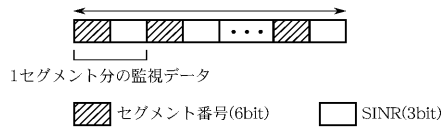
【 図 7 】



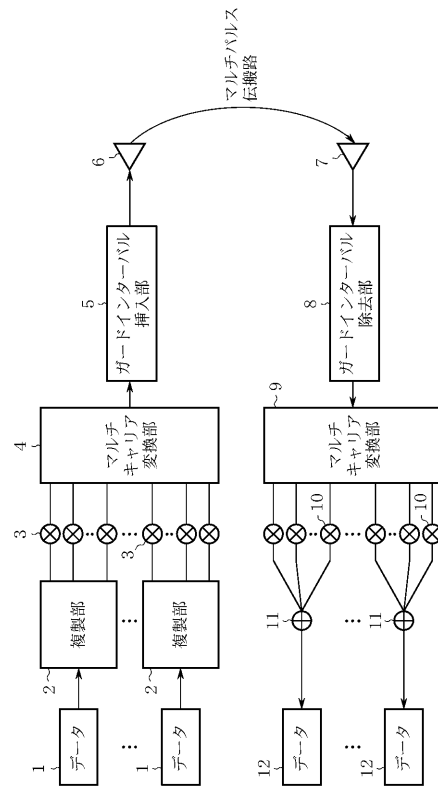
【 図 8 】



【 図 9 】



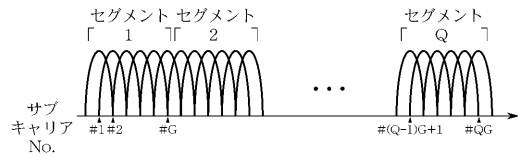
【 図 11 】



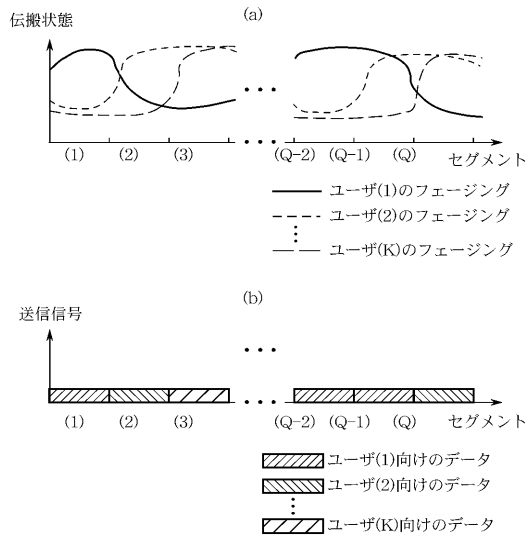
【 図 10 】

SINR 推定値	レンジ情報
~1dB	000
1~2dB	001
2~3dB	010
3~4dB	011
4~5dB	100
5~6dB	101
6~7dB	110
7dB~	111

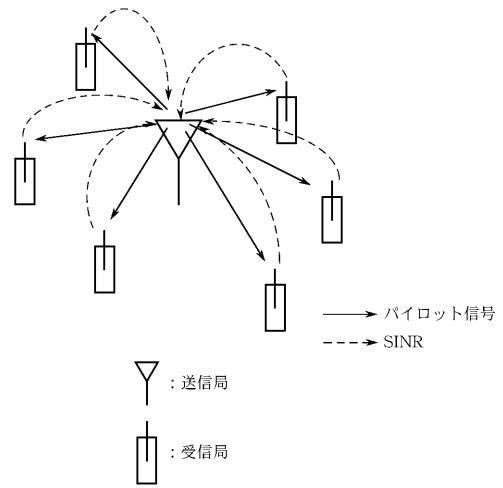
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 川端 孝史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 紀平 一成

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD22 DD32

5K067 AA13 BB21 CC01 CC10 EE02 EE10 JJ01 JJ12