

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5156485号
(P5156485)

(45) 発行日 平成25年3月6日(2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月14日(2012.12.14)

(51) Int.Cl. F I
H04 J 11/00 (2006.01) H04 J 11/00 Z

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-140193 (P2008-140193)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成20年5月28日 (2008.5.28)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2009-290493 (P2009-290493A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成21年12月10日 (2009.12.10)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成23年3月31日 (2011.3.31)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100117064
			弁理士 伊藤 市太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の周波数帯域において、所定の周波数間隔を有する複数の第1サブキャリアを用いた無線信号を送受信する第1無線通信システムと、

前記所定の周波数帯域に隣接する隣接周波数帯域において、複数の第2サブキャリアを用いた無線信号を送受信する第2無線通信システムと

を含む無線通信システムであって、

前記第2無線通信システムは、

前記第1サブキャリアの状況に応じて、使用する前記第2サブキャリアを選択するサブキャリア選択部と、

前記サブキャリア選択部によって選択された前記第2サブキャリアを用いた無線信号を送信する送信部と

備え、

前記サブキャリア選択部は、前記隣接周波数帯域に輻射された複数の前記第1サブキャリアの間に位置する前記第2サブキャリアを選択する無線通信システム。

【請求項2】

前記第1無線通信システムは、

$f + (NM + n) \times f$ を満足し、

前記 f は、前記所定の周波数帯域における基準周波数、

前記 f は、前記第1サブキャリアの間隔、

前記 N 及び前記 n は、所定の自然数、
 M は、 $f + (NM + n) \times f$ が前記所定の周波数帯域内となる範囲の整数
 である前記第 1 サブキャリアを使用する使用サブキャリア決定部を備え、
 前記サブキャリア選択部は、
 $f + (NM + m) \times f$ を満足し、
 前記 m は、前記 n 以外であって、前記 N 未満の正の整数
 である前記第 2 サブキャリアを選択する請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】

前記第 1 無線通信システム及び前記第 2 無線通信システムでは、直交周波数分割多重が
 用いられる請求項 2 に記載の無線通信システム。

10

【請求項 4】

前記第 1 無線通信システム及び前記第 2 無線通信システムでは、複数のビットが対応付
 けられたシンボルが用いられ、

前記シンボルの送信タイミングは、前記第 1 無線通信システム及び前記第 2 無線通信シ
 ステムにおいて同期している請求項 3 に記載の無線通信システム。

【請求項 5】

前記 N は、 $N \geq 2$ を満足し、

前記サブキャリア選択部は、複数の前記 m に対応する前記第 2 サブキャリアのセットを
 選択し、

前記送信部は、前記サブキャリア選択部によって選択された前記第 2 サブキャリアのセ
 ットを用いた無線信号を送信する請求項 2 に記載の無線通信システム。

20

【請求項 6】

前記第 1 無線通信システムにおいて送信される送信フレームは、時間軸に沿った複数の
 時間領域に区分され、

前記第 1 無線通信システム及び前記第 2 無線通信システムにおいて、前記 N は、それぞ
 れの前記時間領域において異なる請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 7】

前記第 1 無線通信システムは、

前記第 2 無線通信システムの稼働状況を取得する状況取得部を備え、

前記使用サブキャリア決定部は、前記状況取得部によって取得された前記稼働状況に基
 づいて前記 N を決定する請求項 2 に記載の無線通信システム。

30

【請求項 8】

前記状況取得部は、前記第 2 無線通信システムに含まれる送信装置と受信装置との間
 における伝搬損失を含む請求項 7 に記載の無線通信システム。

【請求項 9】

前記使用サブキャリア決定部は、前記第 1 無線通信システムにおいて使用される前記所
 定の周波数帯域の帯域幅に基づいて前記 N 及び前記 n を決定する請求項 2 に記載の無線通
 信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、所定の周波数間隔を有する複数のサブキャリアを用いた無線信号を送受信す
 る第 1 無線通信システムと、隣接周波数帯域において、複数のサブキャリアを用いた無線
 信号を送受信する第 2 無線通信システムとを含む無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、無線通信システムでは、隣接する周波数帯域を使用する隣接無線通信システムと
 の干渉を防止するため、様々な対策がなされている。

【0003】

一般には、各無線通信システムにおいて送信される無線信号の周波数特性が、送信電力

50

のスペクトラムマスクとして規定される。各無線通信システムは、スペクトラムマスクを超えない範囲で帯域外輻射量に抑えることによって、システム間干渉を回避する。しかしながら、当該方法は、主に送信側における相互変調歪の対策である。つまり、受信側における相互変調歪による影響を十分に抑制することが難しい。また、過度に厳しいスペクトラムマスクを規定することは、各無線通信システムを構成する装置のコストやサイズの増大に繋がるため、好ましくない。

【0004】

また、動的にシステム間干渉を制御する方法も知られている（例えば、特許文献1）。当該方法では、データ伝送に用いられる主波が他の無線通信システムに与える影響が考慮される。なお、当該方法では、スプリアスが他の無線通信システムに与える影響については言及されていない。

10

【特許文献1】特開2007-282228号公報（第5-6頁）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、OFDMなど、複数のサブキャリアを用いて複数の信号が並列に伝送されるマルチキャリア方式の無線通信システムでは、送信される信号の組合せによって大きなピーク成分が送信信号中に発生する場合がある。このため、受信装置の低雑音増幅器（LNA）やミキサなどを構成する非線形素子の飽和領域における動作に起因する他の無線通信システムとの干渉（スプリアス）が問題となり易い。

20

【0006】

特に、高速な通信速度を確保するため、連続した広い周波数帯域ではなく、不連続な複数の周波数帯域をまとめて利用する場合、他の無線通信システムとの干渉は深刻な問題となる。

【0007】

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、マルチキャリア方式が用いられる場合において、隣接する周波数帯域を使用する隣接無線通信システムとの干渉をより効果的に低減することができる無線通信システム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】

【0008】

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、所定の周波数帯域（帯域BW1）において、所定の周波数間隔を有する複数の第1サブキャリア（サブキャリアS11）を用いた無線信号（無線信号RS）を送受信する第1無線通信システム（無線通信システム100）と、前記所定の周波数帯域に隣接する隣接周波数帯域（帯域BW2）において、複数の第2サブキャリア（サブキャリアS21）を用いた無線信号（無線信号RS）を送受信する第2無線通信システム（無線通信システム200）とを含む無線通信システム（無線通信システム1）であって、前記第2無線通信システムは、前記第1サブキャリアの状況に応じて、使用する前記第2サブキャリアを選択するサブキャリア選択部（サブキャリア処理部303）と、前記サブキャリア選択部によって選択された前記第2サブキャリアを用いた無線信号を送信する送信部（無線部313）と備え、前記サブキャリア選択部は、前記隣接周波数帯域に輻射された複数の前記第1サブキャリアの間に位置する前記第2サブキャリアを選択することを要旨とする。

30

40

【0009】

このような無線通信システムによれば、第2無線通信システムでは、第1無線通信システムが用いる第1サブキャリアの状況に応じて、前記隣接周波数帯域に輻射された複数の第1サブキャリアの間に位置する第2サブキャリアが選択される。

【0010】

このため、非線形素子の飽和領域における動作に起因する隣接周波数帯域への無線信号の輻射、つまり、帯域外輻射が発生した場合でも隣接周波数帯域を使用する無線通信シ

50

テムとの干渉をより効果的に低減することができる。

【0011】

本発明の第2の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記第1無線通信システムは、 $f + (NM + n) \times f$ を満足し、前記 f は、前記所定の周波数帯域における基準周波数、前記 f は、前記第1サブキャリアの間隔、前記 N 及び前記 n は、所定の自然数、 M は、 $f + (NM + n) \times f$ が前記所定の周波数帯域内となる範囲の整数である前記第1サブキャリアを使用する使用サブキャリア決定部(サブキャリア処理部303)を備え、前記サブキャリア選択部は、 $f + (NM + m) \times f$ を満足し、前記 m は、前記 n 以外であって、前記 N 未満の正の整数である前記第2サブキャリアを選択することを要旨とする。

【0012】

本発明の第3の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムでは、直交周波数分割多重が用いられることを要旨とする。

【0013】

本発明の第4の特徴は、本発明の第3の特徴に係り、前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムでは、複数のビットが対応付けられたシンボル(シンボル SY)が用いられ、前記シンボルの送信タイミングは、前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムにおいて同期していることを要旨とする。

【0014】

本発明の第5の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記 N は、 N^2 を満足し、前記サブキャリア選択部は、複数の前記 m に対応する前記第2サブキャリアのセットを選択し、前記送信部は、前記サブキャリア選択部によって選択された前記第2サブキャリアのセットを用いた無線信号を送信することを要旨とする。

【0015】

本発明の第6の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記第1無線通信システムにおいて送信される送信フレーム(送信フレーム F)は、時間軸に沿った複数の時間領域(時間帯 $TS1$, $TS2$)に区分され、前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムにおいて、前記 N は、それぞれの前記時間領域において異なることを要旨とする。

【0016】

本発明の第7の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記第1無線通信システムは、前記第2無線通信システムの稼働状況を取得する状況取得部(例えば、ネットワーク接続部315)を備え、前記使用サブキャリア決定部は、前記状況取得部によって取得された前記稼働状況に基づいて前記 N を決定することを要旨とする。

【0017】

本発明の第8の特徴は、本発明の第7の特徴に係り、前記状況取得部は、前記第2無線通信システムに含まれる送信装置と受信装置との間における伝搬損失を含むことを要旨とする。

【0018】

本発明の第9の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記使用サブキャリア決定部は、前記第1無線通信システムにおいて使用される前記所定の周波数帯域の帯域幅に基づいて前記 N 及び前記 n を決定することを要旨とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明の特徴によれば、マルチキャリア方式が用いられる場合において、隣接する周波数帯域を使用する隣接無線通信システムとの干渉をより効果的に低減することができる無線通信システムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

次に、本発明の実施形態について説明する。具体的には、第1実施形態～第6実施形態について説明する。

【0021】

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 2 2 】

したがって、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【 0 0 2 3 】

[第 1 実施形態]

まず、本発明の第 1 実施形態について説明する。具体的には、(1) 無線通信システムの全体概略構成、(2) 無線通信システムの動作概略、(3) 無線通信システムの機能ブロック構成、(4) 変形例、及び(5) 作用・効果について説明する。

10

【 0 0 2 4 】

(1) 無線通信システムの全体概略構成

図 1 は、本実施形態に係る無線通信システム 1 の全体概略構成図である。図 1 に示すように、無線通信システム 1 は、無線通信システム 1 0 0 と、無線通信システム 2 0 0 とを含む。

【 0 0 2 5 】

無線通信システム 1 0 0 は、無線基地局 1 1 0 A , 1 1 0 B 及び無線通信端末 1 6 0 A , 1 6 0 B を含む。無線通信端末 1 6 0 A , 1 6 0 B は、携帯型の無線通信端末である。本実施形態において、無線通信システム 1 0 0 は、携帯電話システムであり、第 1 無線通信システムを構成する。

20

【 0 0 2 6 】

無線通信システム 2 0 0 は、送信局 2 1 0 及び受信装置 2 2 0 A , 2 2 0 B を含む。受信装置 2 2 0 A , 2 2 0 B は、所定の場所に設置され、送信局 2 1 0 から送信された無線信号 R S を受信する受信装置である。本実施形態において、無線通信システム 2 0 0 は、放送システムであり、第 2 無線通信システムを構成する。

【 0 0 2 7 】

無線基地局 1 1 0 A , 1 1 0 B は、無線通信端末 1 6 0 A , 1 6 0 B に向けて無線信号 R S を送信する。無線基地局 1 1 0 A は、カバーエリア A 1 を形成する。また、無線基地局 1 1 0 B は、カバーエリア A 2 を形成する。つまり、無線通信システム 1 0 0 は、複数のセル(無線基地局)を有するマルチセル型である。

30

【 0 0 2 8 】

無線通信システム 1 0 0 及び無線通信システム 2 0 0 では、直交周波数分割多重(OFDM)が用いられる。また、無線通信システム 1 0 0 と無線通信システム 2 0 0 とは、通信ネットワーク 1 0 を介して接続される。

【 0 0 2 9 】

(2) 無線通信システムの動作概略

次に、無線通信システム 1 の動作概略について説明する。図 2 は、無線通信システム 1 0 0 が送信する周波数帯域におけるサブキャリアの配置例を示す。

40

【 0 0 3 0 】

無線通信システム 1 0 0 は、帯域 B W 1 (所定の周波数帯域) において、所定の周波数間隔を有する複数のサブキャリア S 1 1 (第 1 サブキャリア) を用いた無線信号 R S を送受信する。

【 0 0 3 1 】

また、無線通信システム 2 0 0 は、帯域 B W 1 に隣接する帯域 B W 2 (隣接周波数帯域) において、複数のサブキャリア S 2 1 (第 2 サブキャリア) を用いた無線信号 R S を送受信する。

【 0 0 3 2 】

無線通信システム 1 0 0 及び無線通信システム 2 0 0 では OFDM が用いられるため、伝送

50

されるシンボルSY (図2において不図示、図4参照)の組合せによって、時間信号、具体的には、IFFT部305 (図4参照)の出力信号において、大きなピーク成分が発生し得る。

【0033】

当該ピーク成分が、無線部313 (図4参照)を構成する電力増幅器などの非線形素子により入力されると、信号の歪 (非線形歪)の原因となる。この結果、帯域BW1に隣接する帯域BW2への帯域外輻射量を増加させる。また、図2に示すように、全てのサブキャリアS11を使用すると、帯域BW1の帯域外、つまり、帯域BW2において発生する不要波も、全てのサブキャリアS11の周波数間隔 (f) で発生する。

【0034】

本実施形態では、サブキャリアS11を2サブキャリア間隔で使用する。この場合、2サブキャリア間隔を有する信号が、飽和状態で動作する非線形素子を通過することによって帯域BW2上に生じる不要波も $2 \times f$ 間隔で発生する。

【0035】

図3は、サブキャリアの間隔を $2 \times f$ 間隔とした場合におけるサブキャリアの配置例を示す。無線通信システム100から発生した不要波 (サブキャリアS11)の周波数を $f + 2n \times f$ とすると、帯域BW2を使用する無線通信システム200においては、 $f + (2n + 1) \times f$ となるサブキャリアS21を利用して通信を実行させる。ここで、 f は基準となる周波数、 f はサブキャリア間隔、 n はそれぞれの帯域 (帯域BW1及び帯域BW2)内のサブキャリアに対応し、 $f + 2n \times f$ 及び $f + (2n + 1) \times f$ が、当該周波数帯域 (帯域BW1及び帯域BW2)内となる範囲の整数である。

【0036】

なお、使用するサブキャリアの番号は、無線通信システム100と無線通信システム200とにおける調整の結果に基づいて、固定的に設定してもよい。また、無線通信システム100を構成する無線通信端末160A、160Bにおいて使用可能なサブキャリアを判別し、判別したサブキャリアの番号を無線通信システム200に通知してもよい。さらに、無線通信システム200 (受信装置220A、220B)は、通知されたサブキャリアのセット (或いはその一部)を用いて無線信号RSを送信してもよい。

【0037】

本実施形態では、無線通信システム100と無線通信システム200とでは、同一のサブキャリア間隔 (f) が用いられる。なお、無線通信システム200は、1サブキャリア分に相当する帯域を用いてシングルキャリアによる通信を実行してもよい。

【0038】

また、本実施形態では、シンボルSYの送信タイミングは、無線通信システム100及び無線通信システム200において同期している。

【0039】

(3)無線通信システムの機能ブロック構成

次に、無線通信システム1の機能ブロック構成について説明する。具体的には、無線通信システム1を構成する無線基地局110A、210B、或いは無線通信システム200を構成する送信局210に実装される無線通信装置300の機能ブロック構成について説明する。

【0040】

(3.1)送信局210に実装される場合

まず、無線通信装置300が送信局210に実装される場合について説明する。図4は、無線通信装置300の機能ブロック構成図である。無線通信装置300は、無線信号RSを送信する機能を備える。具体的には、無線通信装置300は、符号化・シンボルマッピング部301、サブキャリア処理部303、IFFT部305、P/S変換部307、GI付加部309、D/A変換部311、無線部313及びネットワーク接続部315を備える。

【0041】

10

20

30

40

50

符号化・シンボルマッピング部 301 は、伝送される送信ビット列に対して、誤り訂正符号による符号化を実行する。また、符号化・シンボルマッピング部 301 は、複数のビット（例えば、0001）が対応付けられたシンボル S Y へのマッピングなどを実行する。

【0042】

サブキャリア処理部 303 は、符号化・シンボルマッピング部 301 から出力されたシンボル S Y にサブキャリアを割り当てる。特に、本実施形態では、サブキャリア処理部 303 は、無線通信システム 100 において用いられるサブキャリア S 11 の状況に応じて、使用するサブキャリア S 21 を選択する。無線通信装置 300 が送信局 210 に実装される場合、サブキャリア処理部 303 は、サブキャリア選択部を構成する。

10

【0043】

具体的には、サブキャリア処理部 303 は、帯域 BW 2 に輻射された複数のサブキャリア S 11 の間に位置するサブキャリア S 21 を選択する。本実施形態では、サブキャリア処理部 303 は、 $f + (NM + m) \times f$ を満足するサブキャリア S 21 を選択する。

【0044】

なお、N は、使用されるサブキャリアの間隔を示し、予め規定された自然数（所定の自然数）である。N は、 $N \geq 2$ を満足する。例えば、 $N = 2$ であれば、1 サブキャリア毎にサブキャリアが使用される。より具体的には、サブキャリア # 1, 3, 5 ... が使用される。

【0045】

M は、後述する $f + (NM + n) \times f$ が帯域 BW 1 内となる範囲の整数である。また、m は、n 以外であって N 未満の正の整数である。

20

【0046】

また、サブキャリア処理部 303 は、複数の m に対応するサブキャリア S 21 のセットを選択することができる。複数の m に対応するサブキャリア S 21 のセットが選択される場合、N だけではなく、m も決定する必要がある。例えば、サブキャリア # 1, 3, 5 が使用される場合、サブキャリア # 0 の周波数を f とすると、 $m = 1$ と決定される。

【0047】

IFFT 部 305 は、サブキャリア処理部 303 から出力されたサブキャリア S 21 の逆フーリエ変換を実行し、出力されたサブキャリア S 21 に対応する時間信号を生成する。

30

【0048】

P / S 変換部 307 は、IFFT 部 305 から出力された時間信号の並直列変換を実行する。

【0049】

G I 付加部 309 は、P / S 変換部 307 から出力された時間信号にガードインターバル、具体的には、当該時間信号の一部を付加する。

【0050】

D / A 変換部 311 は、ガードインターバルが挿入された時間信号のデジタル / アナログ変換を実行する。

【0051】

無線部 313 は、D / A 変換部 311 から出力された信号の周波数変換及び電力増幅を実行する。また、無線部 313 は、周波数変換及び電力増幅を実行することによって生成された無線信号 R S をアンテナから送信する。

40

【0052】

すなわち、無線部 313 は、サブキャリア処理部 303 によって選択されたサブキャリア S 21 を用いた無線信号 R S を送信する。複数のサブキャリア S 21 は並列して送信され、各シンボル S Y は、何れかのサブキャリア S 21 によって伝送される。

【0053】

また、無線部 313 は、サブキャリア処理部 303 によって複数の m に対応するサブキャリア S 21 のセットを選択された場合、当該サブキャリア S 21 のセットを用いた無線

50

信号RSを送信することができる。

【0054】

ネットワーク接続部315は、通信ネットワーク10(図1参照)と接続するための通信インタフェースを提供する。ネットワーク接続部315は、サブキャリア処理部303と接続され、無線通信システム100及び無線通信システム200において使用されているサブキャリアの状況を示す情報などを送受信する。

【0055】

(3.2)無線基地局110A,110Bに実装される場合

無線通信装置300が無線基地局110A,110Bに実装される場合、無線通信装置300は、以下に説明する機能を提供する。なお、以下、上述した無線通信装置300が送信局210に実装される場合と異なる部分について説明する。

【0056】

本実施形態では、無線基地局110A,110Bが含まれる無線通信システム100では、サブキャリアS11は、 $f + (NM + n) \times f$ を満足する。上述したように、fは、帯域BW1における基準周波数である。N及びnは、所定の自然数である。また、Mは、 $f + (NM + n) \times f$ が帯域BW1内となる範囲の整数である。無線通信装置300が無線基地局110A,110Bに実装される場合、サブキャリア処理部303は、使用サブキャリア決定部を構成する。

【0057】

サブキャリア処理部303は、ネットワーク接続部315によって取得された無線通信システム100の稼働状況に基づいてNを決定する。また、サブキャリア処理部303は、無線通信システム100において使用される帯域BW1の帯域幅に基づいてN及びnを決定することができる。

【0058】

具体的には、無線通信システム200の稼働状況が低い場合、 $N = 3$ と設定され、無線通信システム100では、1つのmに対するサブキャリアS11のセットが使用される。無線通信システム200の稼働率が上昇するに連れて、「 $N = 2$ 、無線通信システム100では、1つのmに対するサブキャリアS11のセットを使用」から、「 $N = 3$ 、無線通信システム100では、2つのmに対するサブキャリアS11のセットを使用」というように、N及びmが決定される。

【0059】

ここでは、無線通信システム200の稼働状況に応じて、無線通信システム100において使用されるサブキャリアS11のセットを決定する方法を説明したが、無線通信システム100では、無線通信システム200の稼働状況に関わらず、所定の条件、例えば、「各無線基地局のリソース使用率がX%以下となるNとmとのセットを選択する」ことに基づいて、無線通信システム100におけるトラフィックの状況に合わせてNとmとを決定してもよい。また、無線通信システム200は、近接するサブキャリアS11の使用状況に応じて、使用するサブキャリアS21のセットを選択すればよい。

【0060】

ネットワーク接続部315は、無線通信システム200の稼働状況を取得する。具体的には、ネットワーク接続部315は、通信ネットワーク10を介して接続される送信局210からサブキャリアS21の使用状況を示す情報を取得する。ネットワーク接続部315は、取得した当該情報をサブキャリア処理部303に通知する。無線通信装置300が無線基地局110A,110Bに実装される場合、ネットワーク接続部315は状況取得部を構成する。

【0061】

また、ネットワーク接続部315は、無線通信システム200に含まれる送信装置と受信装置、つまり、送信局210と受信装置220A,220Bとの間における伝搬損失を示す情報を取得することもできる。

【0062】

10

20

30

40

50

(4) 変形例

上述した実施形態では、帯域外輻射量が、時間や無線基地局 110A, 110B などに依存せず一定となる場合を例として説明した。しかしながら、無線通信システム 100 の無線基地局 110A, 110B に隣接するエリアにおいて、帯域 BW1 に隣接する帯域 BW2 を使用する無線通信システム 200 の受信装置 220A, 220B が存在しない場合には、当該受信装置が存在する場合よりも大きな帯域外輻射量が許容される。

【0063】

そこで、帯域 BW2 を使用する無線通信システム 200 からフィードバック情報が得られる場合や、帯域 BW2 を使用する無線通信システム 200 の受信装置の状況（位置や距離減衰量など）が判明している場合、帯域 BW2 を使用する無線通信システム 200 の状態に応じて、無線基地局 110A, 110B は、帯域外に送信される不要波の量を制御してもよい。

10

【0064】

例えば、図 1 において、帯域 BW2 を使用する無線通信システム 200 の受信装置 220A, 220B が稼働している場合、無線基地局 110A, 110B は、2 サブキャリア分の間隔を維持した状態、つまり、使用するサブキャリア数を減らした状態でサブキャリア S11 を使用する。一方、何れかの無線通信端末のみが稼働している場合、無線基地局 110A, 110B は、全てのサブキャリア S11 を使用すればよい。

【0065】

この場合、受信装置 220A, 220B の位置情報や稼働状態は、例えば受信装置 220A, 220B から無線通信システム 100 に通知するようにすればよい。なお、受信装置 220A, 220B は、稼働状態ではなく、送信局 210 から送信された無線信号 RS による干渉量や、送信局 210 と、受信装置 220A, 220B との間における推定伝搬損失または干渉電力の必要低減量を無線通信システム 100 に通知してもよい。

20

【0066】

なお、推定伝搬損失には、送信アンテナ利得、受信アンテナ利得の影響が含まれていてもよく、受信装置 220A, 220B における所望波の受信レベルに応じて設定される許容干渉レベルが併せて通知されてもよい。

【0067】

また、無線基地局 110A, 110B は、通知されたこれらの情報に基づいて、受信装置 220A, 220B に与える影響が許容されるレベル以下となるように、N、m 及び送信電力を決定するようにしてもよい。

30

【0068】

(5) 作用・効果

次に、無線通信システム 1 の効果を確認するために実施した計算機シミュレーションの結果について説明する。図 5 は、周波数帯域におけるサブキャリアの状態のシミュレーション結果を示す。

【0069】

計算機シミュレーションは、以下の条件下において実施した。

【0070】

- ・観測用 FFT ポイント数：256
- ・無線通信システム 100 の占有帯域における全サブキャリア数：30
- ・無線通信システム 100 の使用サブキャリア数：15
- ・無線通信システム 200 の占有帯域における全サブキャリア数：60
- ・無線通信システム 200 の使用サブキャリア数：30
- ・バックオフ：3.5 dB

40

【0071】

サブキャリア S11 を帯域 BW1 においてランダムに使用した場合、帯域 BW1 に隣接する帯域 BW2 では、全ての周波数成分において不要波が比較的高いレベルで発生している。図中の AR1 は、サブキャリア S11 を帯域 BW1 においてランダムに使用した場合

50

におけるSIRを示す。

【0072】

一方、本実施形態の場合、帯域BW2において無線通信システム200が使用するサブキャリアの位置では、不要波レベルが低減されている。図中のAR2は、上述した方法によってサブキャリアS11及びサブキャリアS21を使用した場合におけるSIRを示す。

【0073】

すなわち、本実施形態によれば、無線通信システム100から電力密度の高い無線信号RSが帯域BW2において受信される場合でも、無線通信システム200では、サブキャリアS11による干渉が低減され、良好な受信品質を確保できる。

10

【0074】

なお、本実施形態に係るサブキャリアの割当方式の特徴として、送信側において発生する送信スプリアスのみならず、受信側において発生する受信相互変調に対して有効な点が挙げられる。

【0075】

従来、受信相互変調を抑制するためには、送信スプリアスのように送信側で対策を講じることが難しく、ガードバンドを長くする、或いは送信電力を低減するなどの限られた方法しか適用することができなかった。

【0076】

さらに、一度歪んだ無線信号RSの補償は、処理が複雑になり難しい。しかしながら、本実施形態に係るサブキャリアの割当方式を用いれば、受信側において無線信号RSに歪が生じていても、歪が発生する周波数成分と、変調された信号の周波数成分が異なるため、受信側において複雑な処理を行うことなく、無線通信システム100と無線通信システム200との干渉を回避することができる。

20

【0077】

また、無線通信システム100のようにマルチセル型の無線通信システムである場合、無線基地局110A、110Bが、同一の周波数帯域において異なるサブキャリアを用いることによって、セル間干渉を低減し、全体で多くの無線リソースを効率よく使用することができる。

【0078】

ここで、無線通信システム100において、複数のパターンのサブキャリア位置が用いられると、無線基地局110A、110B毎に異なるパターンが使用される。このため、無線通信システム200の受信装置220A、220Bにおいて、複数のパターンのサブキャリア位置、すなわち、全てのサブキャリアを受信する状況が発生し得るため、受信相互変調による問題は、解決されない可能性がある。

30

【0079】

ところが、本実施形態において解決しようとする問題は、受信装置220Aのように、無線基地局110Aに近接した位置に存在する場合に発生し易い。しかしながら、無線通信システム100がマルチセル型のように面展開されている場合、一般的に、複数の無線基地局が近接した位置に設置されることはないため、受信装置220Aにおいては、無線基地局110Bから送信される無線信号RSの受信レベルは比較的小さくなる。このため、受信相互変調により発生する不要波も小さくなり、通信を阻害するような受信相互変調の発生要因とはなり難い。

40

【0080】

一方、無線基地局110A、110Bから送信される無線信号RSの受信レベルが等しくなる受信装置220Bでは、無線基地局110A、110B何れからの無線信号RSの受信レベルとも、受信装置220Aほどは大きくないと考えられる。したがって、本実施形態によれば、受信相互変調により発生する不要波についても、効果的に抑圧できると考えられる。

【0081】

50

すなわち、無線通信システム 1 によれば、無線通信システム 200 では、無線通信システム 100 が用いるサブキャリア S 1 1 の状況に応じて、帯域 BW 2 に輻射された複数のサブキャリア S 1 1 の間に位置するサブキャリア S 2 1 が選択される。

【0082】

具体的には、無線通信システム 100 では、 $f + (NM + n) \times f$ を満足するサブキャリア S 1 1 が選択される。また、無線通信システム 200 では、 $f + (NM + m) \times f$ を満足するサブキャリア S 2 1 が選択される。なお、 m は、 n 以外であって N 未満の正の整数である。或いは「無線通信システム 200 における使用状況」及び「無線通信システム 100 から無線通信システム 200 に与える影響」に応じて、無線通信システム 200 が、無線通信システム 100 に影響を与えないサブキャリア S 2 1 のセットを判断してもよい。

10

【0083】

このため、無線通信システム 100 において非線形素子の飽和領域における動作に起因する帯域 BW 2 への無線信号 RS の輻射、つまり、帯域外輻射が発生した場合でも、無線通信システム 100 と、帯域 BW 2 を使用する無線通信システム 200 との干渉をより効果的に低減することができる。

【0084】

本実施形態では、シンボル SY の送信タイミングは、無線通信システム 100 及び無線通信システム 200 において同期している。このため、シンボル SY の不連続性に起因する帯域外輻射量を抑制することができる。仮に、シンボル SY が無線通信システム 100 及び無線通信システム 200 において同期せずに動作している場合、シンボル SY の不連続性に起因する帯域外輻射量よりも、非線形素子の歪に起因する帯域外輻射量が多い状況のみにおいて、上述したサブキャリアの割当方式が有効となる。

20

【0085】

本実施形態では、無線通信システム 100 (サブキャリア処理部 303) は、通信ネットワーク 10 を介して取得された無線通信システム 200 の稼働状況に基づいて N を決定する。このため、帯域外輻射量の増加による無線通信システム 100 と無線通信システム 200 との干渉を抑制しつつ、無線通信システム 100 及び無線通信システム 200 における無線リソースをさらに効率よく使用することができる。

【0086】

30

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態では、複数のサブキャリアの配置パターンが用いられる。以下、上述した第1実施形態と異なる部分について主に説明する。

【0087】

第1実施形態では、無線通信システム 100 が、2 サブキャリア分の間隔 ($N = 2$) を維持した状態でサブキャリア S 1 1 を使用する場合を例として説明した。本実施形態では、 $N = 3$ の場合を例として説明する。

【0088】

図6は、無線通信システム 100 において使用可能な帯域 BW 1 におけるサブキャリア S 1 1 の配置例を示す。 $N = 3$ の場合、無線通信システム 100 では、図6に示すサブキャリア S 1 1 のうち、実線で示すサブキャリア S 1 1 のみを使用する。

40

【0089】

ここで、図7は、帯域 BW 1 におけるサブキャリア S 1 1 と、帯域 BW 2 に輻射される不要波の例を示す。図7に示すように、 $N = 3$ の場合、帯域 BW 1 の帯域外、具体的には、帯域 BW 2 においても $3 \times f$ 間隔で不要波が発生する。このため、帯域 BW 2 を使用する無線通信システム 200 は、点線或いは一点鎖線で示すサブキャリアの配置パターンを使用する。さらに、無線通信システム 200 は、点線或いは一点鎖線で示す両方のサブキャリアの配置パターンを使用してもよい。

【0090】

50

また、マルチセル型である無線通信システム100のように、同一周波数を地理的に離れた場所において繰り返し使用される場合、上述したサブキャリアの間隔を隣接する無線基地局相互において統一するとともに、隣接する無線基地局とは、異なるサブキャリアの配置パターンが用いられることが好ましい。このようなサブキャリアの配置パターンを用いることによって、特定のエリアにおいて全く使用されないサブキャリアが生じたり、隣接する無線基地局が使用するサブキャリアと同一のサブキャリアを使用したりすることによって、無線リソースの効率的な利用が妨げられることを防止できる。

【0091】

さらに、無線通信システム100において設定されるサブキャリアS11の間隔は、通信ネットワーク10を介して共有してもよい。例えば、無線通信端末160A, 160Bが無線通信システム100において使用されているサブキャリアS11を測定し、測定結果を無線基地局110A, 110Bに通知することができる。この場合、無線通信装置300は、無線基地局110A, 110Bから通知される測定結果を受信する受信処理部321(図1参照)を備えればよい。なお、無線通信端末160A, 160Bが無線通信システム100において使用されているサブキャリアS11を測定する場合、無線基地局110A, 110Bが無線信号RSを送信しないようにしてもよい。

10

【0092】

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態について説明する。本実施形態では、サブキャリアの送信フレームを時間領域に分割し、時間領域毎にサブキャリアの使用パターンを変更する例について説明する。

20

【0093】

図8は、送信フレームFを時間領域に分割した場合におけるサブキャリアの配置例を示す。図8に示すように、無線通信システム200において送信される送信フレームFは、時間軸に沿った複数の時間領域、具体的には、時間帯TS1, TS2に区分される。

【0094】

図8に示すように、無線通信システム100は、時間帯TS1において、所定のサブキャリアの配置パターン(例えば、 $N=3$)を用いてサブキャリアを送信する。無線通信システム200は、時間帯TS1において、無線通信システム100からの帯域外輻射による不要波と重ならないサブキャリア(図8において点線で示すサブキャリア)を使用できる。つまり、無線通信システム100及び無線通信システム200において、上述した N (サブキャリア間隔)は、それぞれの時間帯において異なる。

30

【0095】

一方、無線通信システム100は、時間帯TS2において、全てのサブキャリアを送信する。このため、無線通信システム200が使用する帯域においては無線通信システム100からの帯域外輻射による不要波が存在する。つまり、受信装置220A, 220Bは、送信局210が送信する無線信号RSを正常に受信できない場合がある。

【0096】

なお、無線通信システム200が放送システムではなく、無線LANシステムのように1対1で通信を実行する通信システムである場合、無線通信システム100からの干渉を大きく受ける受信装置は、図8において点線で示すサブキャリアのみを使用すればよい。

40

【0097】

また、無線通信システム200が放送システムではなく、携帯電話システムである場合、図8において点線で示すサブキャリアには、報知信号や、無線通信システム100からの干渉を大きく受ける受信装置を割り当てればよい。一方、図8において実線で示すサブキャリアには、無線通信システム100から受ける干渉が小さい受信装置を割り当てることが好ましい。

【0098】

なお、時間帯の長さは、例えば、(i)予め固定された値を用いる、(ii)無線通信システム200の稼働状況に基づいて決定する、(iii)無線通信システム100の稼

50

働状況に基づいて決定する方法の何れかを用いることができる。また、無線通信システム 200 の稼働状況に基づいて時間帯の長さを決定する場合、無線通信システム 200 から無線通信システム 100 に対して稼働状況を通知する。さらに、時間帯の長さとはサブキャリアの配置パターンとの組合せを上述した稼働状況に基づいて変更してもよい。

【0099】

[第4実施形態]

次に、本発明の第4実施形態について説明する。本実施形態では、無線通信システム 1 において使用できる周波数帯域が、連続する複数の帯域(サブバンド)に分割される。特定のサブバンドにおいて上述したようなサブキャリアの割り当てが実行される。

【0100】

図9は、帯域BW1をサブバンドBW11~サブバンドBW13に分割した場合におけるサブキャリアの配置例を示す。図9に示すように、サブバンドBW11~サブバンドBW13のうち、外側に位置するサブバンド、つまり、サブバンドBW11及びサブバンドBW13のみにおいて上述したような複数サブキャリア分の間隔(Nサブキャリア毎)が確保されるサブキャリアの割り当ての割り当てが実行される。

【0101】

なお、他の無線通信システムが使用する周波数帯域と直接隣接しないサブバンドBW12では、複数サブキャリア分の間隔を確保せず、全てのサブキャリア、或いは擬似ランダム的に特定のサブキャリアを用いることができる。

【0102】

[第5実施形態]

次に、本発明の第5実施形態について説明する。上述したように、無線通信システム 200 及び無線通信システム 100 では、OFDMが用いられる。このため、無線通信システム 100 のような移動体通信システムの場合、下り方向において、複数のユーザ(無線通信端末)に対して同一のシンボルSYを用いて信号を送信する場合や、複数のユーザが同一のシンボルSYを用いて信号を送信する場合がある。

【0103】

図10(a)~(c)は、ユーザ毎に割り当てられたサブキャリアの配置例を示す。図10(a)~(c)に示すように、無線通信システム 100 が使用できる帯域BW2のうち、ユーザ1には、サブキャリアパターンP1に基づくサブキャリアが割り当てられる(図10(b)参照)。また、ユーザ2には、サブキャリアパターンP2に基づくサブキャリアが割り当てられる(図10(c)参照)。

【0104】

なお、サブキャリアパターンP1, P2は、例えば、擬似ランダム的に選択されたサブキャリア、或いは連続した所定数のサブキャリアに基づいて決定することができる。

【0105】

[第6実施形態]

次に、本発明の第6実施形態について説明する。本実施形態では、Peak to Average Power Ratio (PAPR) の低減手法と、上述したサブキャリアの割り当て方法とが組み合わされる。

【0106】

OFDMが用いられる場合、送信無線信号に発生するピーク部分のレベルを低減する方法として、クリッピング&フィルタリングが知られている。クリッピング&フィルタリングでは、OFDM信号のピーク部分のクリッピングによってクリッピングノイズが発生する。

【0107】

従来、周波数領域におけるクリッピングノイズ制御方法として、例えば、次のような方法が知られている。

【0108】

(i) 周波数帯域外と周波数帯域内とで許容されるクリッピングノイズレベルを変更する

10

20

30

40

50

【 0 1 0 9 】

(i i) 周波数帯域内において使用されているサブキャリアと使用されていないサブキャリアとで許容されるクリッピングノイズレベルを変更する

【 0 1 1 0 】

(i i i) 各サブキャリアにおいて使用されている変調方式に従って、許容されるクリッピングノイズレベルを変更する。

【 0 1 1 1 】

図 1 1 は、本実施形態に係る無線通信装置 3 0 0 A の機能ブロック構成図である。図 1 1 に示すように、無線通信装置 3 0 0 A は、上述した無線通信装置 3 0 0 と比較すると、クリッピング部 3 3 1、FFT 部 3 3 3 及びフィルタ部 3 3 5 を備える。クリッピング部 3 3 1 は、IFFT 部 3 0 5 から出力された OFDM 信号のクリッピング処理を実行する。具体的には、クリッピング部 3 3 1 は、公知のクリッピング処理方法（例えば、“Effects of clipping and filtering on the performance of OFDM”，IEEE Commun. Lett., vol.2, No.5, pp. 131-133, 1998 年 5 月）に基づいて、IFFT 部 3 0 5 から出力された OFDM 信号のピーク部分のクリッピングを実行する。

10

【 0 1 1 2 】

FFT 部 3 3 3 は、クリッピング部 3 3 1 から出力された信号のフーリエ変換を実行する。フィルタ部 3 3 5 は、FFT 部 3 3 3 から出力された信号に含まれるクリッピングノイズに対するフィルタリングを実行する。

【 0 1 1 3 】

本実施形態では、周波数帯域内において使用されていないサブキャリアであって、クリッピングノイズが重畳するサブキャリアが、以下の条件を満たすサブキャリアに限定される。

20

【 0 1 1 4 】

すなわち、無線通信システム 2 0 0 及び無線通信システム 1 0 0 が使用する周波数帯域のうち、

$$f + (NM+n) \times f$$

ここで、N, n は、既定の自然数

M は、 $f + (NM+n) \times f$ が無線通信システム 1 0 0 の帯域内となる範囲の整数

を満たすサブキャリアに限定する。

30

【 0 1 1 5 】

図 1 2 は、クリッピングノイズがサブキャリアに重畳する場合におけるサブキャリアの割当例を示す。図 1 2 に示すように、無線通信システム 1 0 0 が 2 サブキャリア毎にサブキャリアを使用している場合、実線で示すサブキャリアを使用するときには、一点鎖線で示すサブキャリアにのみクリッピングノイズが重畳するように制御することができる。このため、無線通信システム 2 0 0 が使用するサブキャリア S 2 1 に対して大きな干渉を与えないようにすることができる。

【 0 1 1 6 】

上述した条件を満たさないサブキャリアを使用すると、非線形素子のダイナミックレンジや、入力されるピーク部分の大きさにも依存するが、帯域 BW 1 に隣接する帯域 BW 2 において無線通信システム 2 0 0 が使用するサブキャリアに対する不要波のレベルが大きくなる。

40

【 0 1 1 7 】

なお、上述した条件を満たすサブキャリアに全くクリッピングノイズが重畳しないようにするのではなく、予め許容可能なクリッピングノイズのレベルを推定しておき、当該レベルまではクリッピングノイズを許容するにしてもよい。

【 0 1 1 8 】

[その他の実施形態]

上述したように、本発明の第 1 ~ 第 6 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

50

。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る。

【0119】

例えば、無線通信システム100及び無線通信システム200では、OFDMが用いられていたが、無線通信システム100及び無線通信システム200は、必ずしもOFDMが用いられていなくてもよく、複数のサブキャリアが用いられていればよい。

【0120】

また、上述した第1実施形態では、隣接する周波数帯域を他の無線通信システムが使用する場合を例として説明したが、隣接する周波数帯域を使用する場合のみではなく、隣接する周波数帯域以外の周波数帯域（例えば、当該隣接周波数帯域に隣接する周波数帯域）を使用する無線通信システムについても考慮して、使用するサブキャリア間隔や送信電力などのパラメータが決定されてもよい。

10

【0121】

上述したサブキャリアの割当方法は、隣接周波数帯域を異なるオペレータが使用している場合、或いは同一オペレータが使用している場合に関わらず適用できる。さらに、特定のオペレータに対して独占的に免許が付与される周波数帯域であってもよいし、無線LANシステムなどの近距離無線通信システムで使用されるような免許が不要な周波数帯域であってもよい。

【0122】

また、無線通信システム200の送信局210において、隣接周波数帯域への漏洩電力を低減するため、送信する無線信号RSの電力制御や、ガードバンドの調整が併用されてもよい。

20

【0123】

上述した第3実施形態では、時間領域毎にサブキャリアの使用パターンを変更する例について説明したが、時間軸に沿った複数の時間領域の区分（時間帯TS）数は、3つ以上であってもよく、これらの区分の一部における使用率は、0としてもよい。さらに、無線通信システム200では、当該使用率が0の時間において制御信号などの報知信号が送信されるようにしてもよい。

【0124】

上述した第6実施形態では、PAPRの低減方法としてクリッピング&フィルタリングを用いた例について説明したが、PTS（Partial Transmit Sequence）などの他の方法が用いられてもよい。

30

【0125】

上述した第1実施形態などでは、無線通信システム100が携帯電話システムであり、無線通信システム200が放送システムであるものとして説明したが、無線通信システム100及び無線通信システム200は、このようなシステムでなくてもよい。例えば、無線通信システム200は、衛星通信システムや無線LANシステムであってもよい。また、上述した第1実施形態などでは、無線通信システム100は、複数のセルを有するマルチセル型であるものとして説明したが、無線通信システム100は、シングルセル型であっても構わない。

【0126】

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。

40

【図面の簡単な説明】

【0127】

【図1】本発明の第1実施形態に係る無線通信システム1の全体概略構成図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る無線通信システム100が送信する周波数帯域におけるサブキャリアの配置例を示す図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係るサブキャリアの間隔を $2 \times f$ 間隔とした場合におけるサブキャリアの配置例を示す図である。

50

【図4】本発明の第1実施形態に係る無線通信装置300の機能ブロック構成図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る周波数帯域におけるサブキャリアの状態のシミュレーション結果を示す図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る無線通信システム100において使用可能な帯域BW1におけるサブキャリアS11の配置例を示す図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る帯域BW1におけるサブキャリアS11と、帯域BW2に輻射される不要波の例を示す図である。

【図8】本発明の第3実施形態に係る送信フレームFを時間領域に分割した場合におけるサブキャリアの配置例を示す図である。

【図9】本発明の第4実施形態に係る帯域BW1をサブバンドBW11～サブバンドBW13に分割した場合におけるサブキャリアの配置例を示す図である。

【図10】本発明の第5実施形態に係るユーザ毎に割り当てられたサブキャリアの配置例を示す図である。

【図11】本発明の第6実施形態に係る無線通信装置300Aの機能ブロック構成図である。

【図12】本発明の第6実施形態に係るクリッピングノイズがサブキャリアに重畳する場合におけるサブキャリアの割当例を示す図である。

【符号の説明】

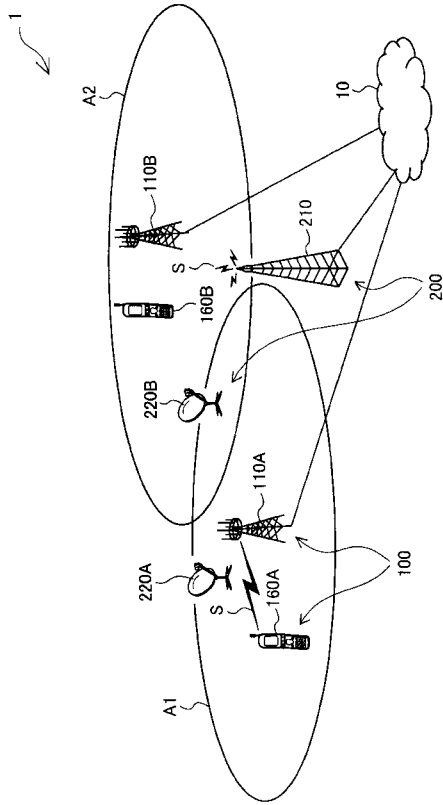
【0128】

1...無線通信システム、10...通信ネットワーク、100...無線通信システム、110A, 110B...無線基地局、160A, 160B...無線通信端末、200...無線通信システム、210...送信局、220A, 220B...受信装置、300, 300A...無線通信装置、301...符号化・シンボルマッピング部、303...サブキャリア処理部、305...IFFT部、307...P/S変換部、309...GI付加部、311...D/A変換部、313...無線部、315...ネットワーク接続部、321...受信処理部、331...クリッピング部、333...FFT部、335...フィルタ部、A1, A2...カバーエリア、BW1, BW2...帯域、BW11～BW13...サブバンド、F...送信フレーム、P1, P2...サブキャリアパターン、S11, S21...サブキャリア、RS...無線信号、SY...シンボル

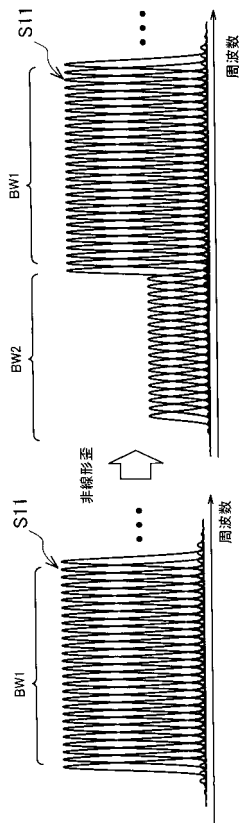
10

20

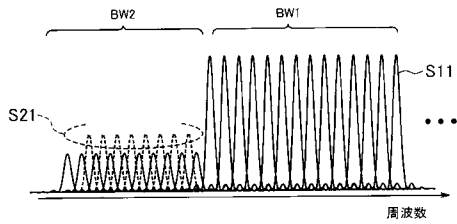
【図1】



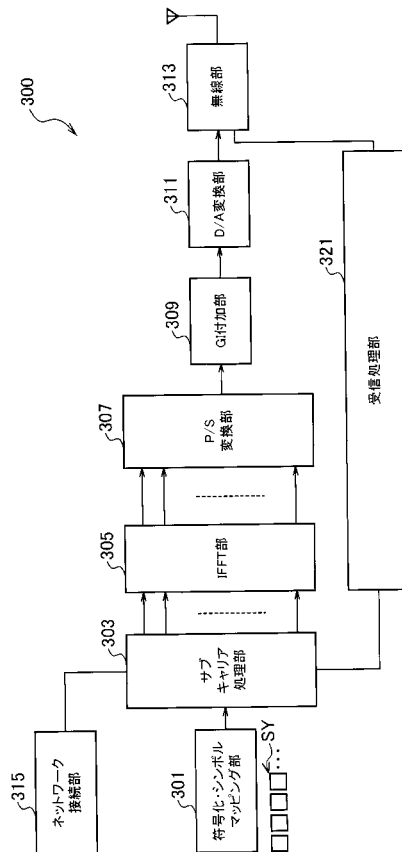
【図2】



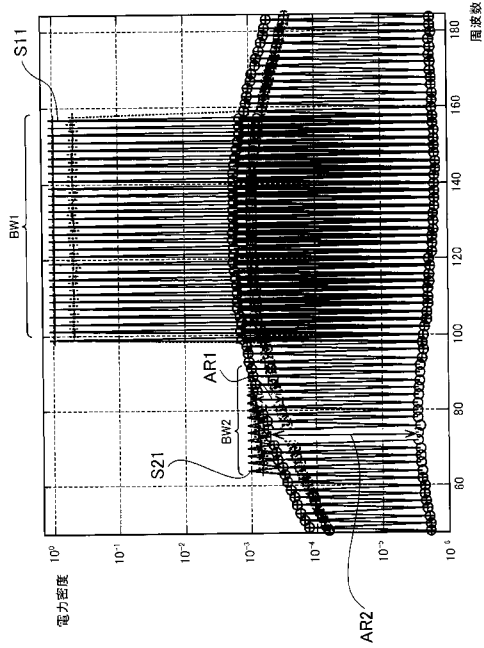
【図3】



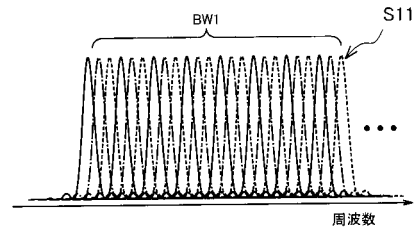
【図4】



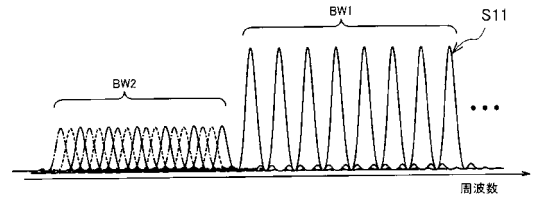
【図5】



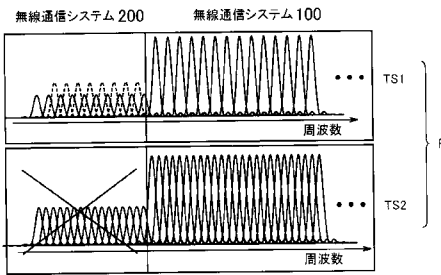
【図6】



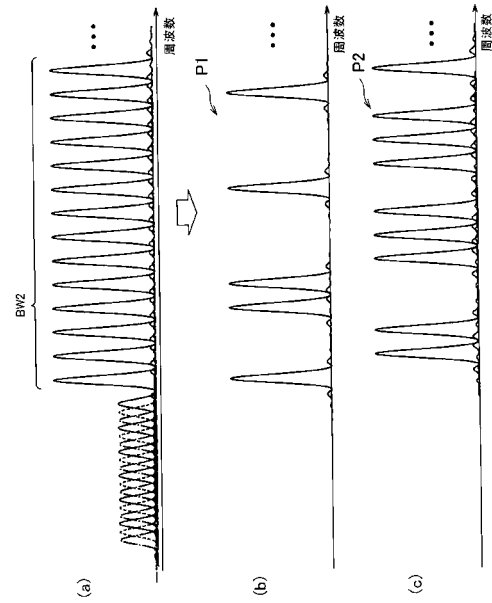
【図7】



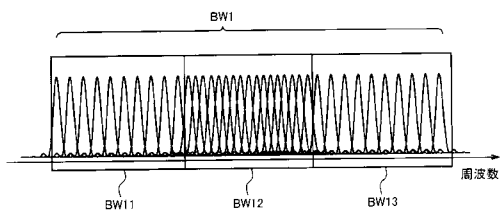
【図8】



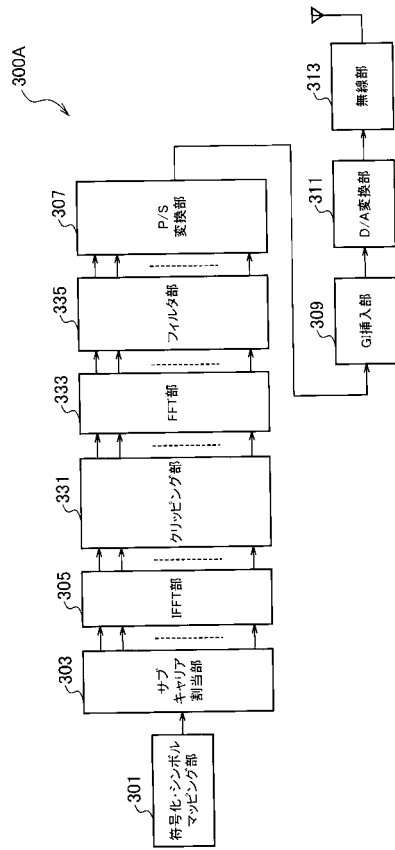
【図10】



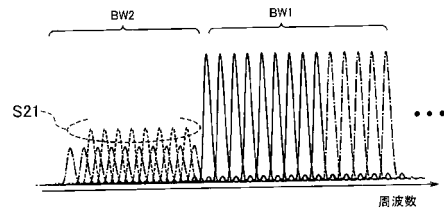
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 藤井 啓正

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 吉野 仁

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 上田 翔太

(56)参考文献 特開2008-177842(JP,A)

特開平11-215095(JP,A)

特開平7-273733(JP,A)

特開2006-287624(JP,A)

特開2000-269917(JP,A)

特開昭56-98957(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 11/00