

(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2007-88517  
(P2007-88517A)

(43) 公開日 平成19年4月5日(2007.4.5)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
H04Q 7/36 (2006.01) H04B 7/26 105D 5K067

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2005-271183 (P2005-271183)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成17年9月16日 (2005.9.16)	(74) 代理人	100105050 弁理士 鷺田 公一
		(72) 発明者	岡村 周太 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	折橋 雅之 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	5K067 AA33 BB21 CC01 CC08 DD34 EE02

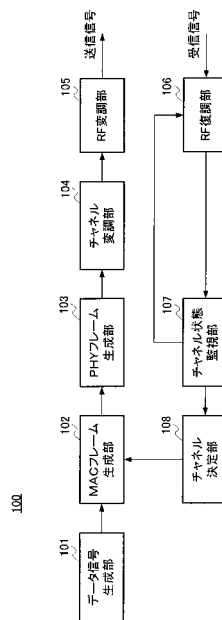
(54) 【発明の名称】 無線通信装置及び無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 通信帯域幅の拡大をスムーズかつ的確に行うことができる無線通信装置を提供すること。

【解決手段】 チャネル状態監視部107によって、基本チャネルに対して周波数方向で上側に隣接した上側拡張チャネル及び下側に隣接した下側拡張チャネルの各チャネルのチャネル状態を監視し、チャネル決定部108によって、上側拡張チャネル及び下側拡張チャネルのチャネル状態に基づいて、拡張すべきチャネルを決定し、MACフレーム生成部102によって、決定された拡張チャネルを示す拡張チャネル指定情報をMACフレームに埋め込む。これにより、無線機間で拡張するチャネルをネゴシエーションした上で広帯域モードへ移行できるようにするので、通信帯域幅の拡大をスムーズかつ的確に行わせることができる無線機100を実現できる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基本チャンネルに対して周波数方向で上側に隣接した上側拡張チャンネル及び下側に隣接した下側拡張チャンネルの各チャンネルのチャンネル状態を監視するチャンネル状態監視手段と、

前記上側拡張チャンネル及び下側拡張チャンネルのチャンネル状態に基づいて、拡張すべきチャンネルを決定するチャンネル決定手段と、

決定された拡張チャンネルを示す拡張チャンネル指定情報を送信する拡張チャンネル指定情報送信手段と

を具備する無線通信装置。

## 【請求項 2】

前記拡張チャンネル指定情報送信手段は、M A C フレーム生成部であり、前記拡張チャンネル指定情報を M A C フレーム中に挿入して前記拡張チャンネル指定情報を送信する

請求項 1 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 3】

前記 M A C フレーム生成部は、M A C フレーム中で予め予約されているビットのうち、少なくとも 1 ビットを用いて拡張すべきチャンネルが上側拡張チャンネルであるか又は下側拡張チャンネルであるかを指定する

請求項 2 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 4】

前記拡張チャンネル指定情報送信手段は、O F D M 変調信号を形成するチャンネル変調部であり、拡張すべきチャンネルが上側拡張チャンネルである場合にはデータキャリアに対して周波数方向の上側にキャリアを追加する一方、拡張すべきチャンネルが下側拡張チャンネルである場合にはデータキャリアに対して周波数方向の下側にキャリアを追加する

請求項 1 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 5】

基本チャンネルと、この基本チャンネルと同じ周波数帯域幅を有しかつこの基本チャンネルに対して周波数方向で上側又は下側に隣接した拡張チャンネルと、からなる広帯域チャンネルにおける周波数方向で上半分のチャンネル及び下半分のチャンネルの各チャンネルのチャンネル状態を監視するチャンネル状態監視手段と、

前記上半分のチャンネル及び下半分のチャンネルのチャンネル状態に基づいて、縮小すべきチャンネルを決定するチャンネル決定手段と、

決定された縮小チャンネルを示す縮小チャンネル指定情報を送信する縮小チャンネル指定情報送信手段と

を具備する無線通信装置。

## 【請求項 6】

前記縮小チャンネル指定情報送信手段は、M A C フレーム生成部であり、前記縮小チャンネル指定情報を M A C フレーム中に挿入して前記縮小チャンネル指定情報を送信する

請求項 5 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 7】

前記 M A C フレーム生成部は、M A C フレーム中で予め予約されているビットのうち、1 ビットのみを用いて縮小すべきチャンネルが前記上半分のチャンネルであるか又は前記下半分のチャンネルであるかを指定する

請求項 6 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 8】

前記縮小チャンネル指定情報送信手段は、O F D M 変調信号を形成するチャンネル変調部であり、縮小すべきチャンネルが前記上半分のチャンネルである場合にはデータキャリアに対して周波数方向の上側にキャリアを追加する一方、縮小すべきチャンネルが前記下半分のチャンネルである場合にはデータキャリアに対して周波数方向の下側にキャリアを追加する

請求項 5 に記載の無線通信装置。

## 【請求項 9】

10

20

30

40

50

拡張すべきチャンネルを指定する拡張チャンネル指定情報を送信する第1の無線通信装置と

、  
前記指定された拡張チャンネルのチャンネル状態を監視し、指定された拡張チャンネルが使用可能か否かを判断するチャンネル状態監視手段と、前記指定された拡張チャンネルが使用可能であれば前記指定された拡張チャンネルと基本チャンネルとを使った広帯域モードで送信許可信号を送信する一方、前記指定された拡張チャンネルが使用可能でなければ基本チャンネルのみを使った標準帯域モードで送信許可信号を送信する送信手段と、を有する第2の無線通信装置と

を具備する無線通信システム。

【請求項10】

10

拡張すべきチャンネルを指定する拡張チャンネル指定情報を送信する第1の無線通信装置と

、  
前記指定された拡張チャンネルのチャンネル状態を監視し、指定された拡張チャンネルが使用可能か否かを判断するチャンネル状態監視手段と、前記指定された拡張チャンネルが使用可能であれば基本チャンネルを使った標準帯域モードで拡張許可信号を送信する一方、前記指定された拡張チャンネルが使用可能でなければ基本チャンネルを使った標準帯域モードで拡張不許可信号を送信する送信手段と、を有する第2の無線通信装置と

を具備する無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、通信帯域幅を柔軟に拡大又は縮小可能な無線通信装置及び無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、パケット交換型の無線通信システムとして、IEEE 802規格に準拠した無線LAN (Local Area Network) がある。このIEEE 802規格に準拠した無線LANは、オフィスでの無線ネットワークや、家庭内ネットワーク、公衆無線アクセスのインフラとして広く用いられている。IEEE 802.11aやIEEE 802.11g (非特許文献1および2参照) は、それぞれ5GHz帯、2.4GHz帯において、20MHzの周波数帯域を使い、最大54Mbpsの無線伝送を提供する規格である。

30

【0003】

さらに、IEEE 802のワーキンググループは、IEEE 802.11a, gとのバックワードコンパチビリティを保ちつつ、100Mbps以上のスループットを達成する無線規格としてIEEE 802.11nの標準化を進めている。

【0004】

IEEE 802.11nでは、さらなる伝送速度の向上を目的として、送受信端に複数のアンテナを備えて無線伝送を行う多入力多出力 (MIMO: Multi-Input Multi-Output) 伝送技術や、従来20MHzだった周波数帯域を隣接する2つのチャンネルを用いて40MHzに拡大する技術が盛り込まれている。

40

【0005】

周波数帯域を40MHzに拡大する技術については、例えば非特許文献3や特許文献1で開示されている。これらの文献では、OFDM信号のサブキャリアの周波数帯域及び間隔をIEEE 802.11a, 11gと同じとし、サブキャリア数を倍に増やすことで、周波数帯域を拡大するようになっている。このようにすることで、物理層での伝送速度をIEEE 802.11aやIEEE 802.11gの場合の約2倍にできる。

【特許文献1】特開2004 247985号公報

【非特許文献1】IEEE Std 802.11a-1999, "Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications H

50

igh-speed Physical Layer in the 5 GHz Band”

【非特許文献2】IEEE Std 802.11gTM-2003、“Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications Amendment 4: Further Higher Data Rate Extension in the 2.4 GHz Band”

【非特許文献3】Syed Aon Mujitaba et al、“TGN Sync Proposal Technical Specification、” IEEE 802.11-04/0889r5、May 2005.

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述したような、通信帯域幅を柔軟に拡大可能な無線通信システムにおいては、どのように通信帯域幅を拡大するか、及びどのように拡大した通信帯域幅を元の通信帯域幅に縮小するかについては、十分な配慮がなされていなかった。

【0007】

例えば、同じ周波数帯域内に、20MHzで動作する無線機と、40MHzで動作する無線機が共存している場合について考察する。このような場合、前記従来の構成では、40MHz帯域で信号を送信する広帯域モードに移行する前に、通信相手の無線機に、チャンネル拡張要求信号を送信することで、通信相手の無線機に広帯域モードに移行するように通知する。また、広帯域モードから20MHz帯域で信号を送信する標準帯域モードに移行する前に、通信相手の無線機に、チャンネル縮小要求信号を送信することで、通信相手の無線機に標準帯域モードに移行するように通知する。

20

【0008】

しかし、チャンネル拡張要求信号によって拡張する拡張チャンネルは、基本チャンネルの上側もしくは下側隣接チャンネルのどちらか一方に固定されているため、例えば、拡張チャンネルが他の無線機に使用されている場合には、拡張チャンネルが使用可能になるまで、広帯域モードに移行できないという問題があった。

【0009】

さらに、上側隣接チャンネル、下側隣接チャンネルのどちらを拡張帯域として使って広帯域モードに移るかは各無線機の設定に依存していた。このため、無線機間で拡張するチャンネルが異なる場合、チャンネル拡張要求信号を送信してもチャンネルを合わせることができず、広帯域モードに移行できないといったことも想定される。

30

【0010】

また、広帯域モードから標準帯域モードに移行する際に縮小するチャンネルは、チャンネル拡張要求信号で拡張されたチャンネルであった。そのため、例えば、基本チャンネルのチャンネル状態が悪く、拡張チャンネルのチャンネル状態が良い場合であっても、チャンネル縮小要求信号が送信されると、チャンネル状態の良い拡張チャンネルのリンクを解放し、チャンネル状態の悪い基本チャンネルに移行しなければならなかった。

40

【0011】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、通信帯域幅の拡大及び又は縮小をスムーズかつ的確に行うことができる無線通信装置及び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】

【0012】

かかる課題を解決するため本発明の無線通信装置は、基本チャンネルに対して周波数方向で上側に隣接した上側拡張チャンネル及び下側に隣接した下側拡張チャンネルの各チャンネルのチャンネル状態を監視するチャンネル状態監視手段と、上側拡張チャンネル及び下側拡張チャンネルのチャンネル状態に基づいて、拡張すべきチャンネルを決定するチャンネル決定手段と、決定

50

された拡張チャネルを示す拡張チャネル指定情報を送信する拡張チャネル指定情報送信手段とを具備する構成を採る。

【0013】

また、本発明の無線通信装置は、基本チャネルと、この基本チャネルと同じ周波数帯域幅を有しかつこの基本チャネルに対して周波数方向で上側又は下側に隣接した拡張チャネルと、からなる広帯域チャネルにおける周波数方向で上半分のチャネル及び下半分のチャネルの各チャネルのチャネル状態を監視するチャネル状態監視手段と、上半分のチャネル及び下半分のチャネルのチャネル状態に基づいて、縮小すべきチャネルを決定するチャネル決定手段と、決定された縮小チャネルを示す縮小チャネル指定情報を送信する縮小チャネル指定情報送信手段とを具備する構成を採る。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、拡張又は縮小するチャネルを無線機間でネゴシエーションした上で標準帯域モードから広帯域伝送モードへ、又は広帯域モードから標準帯域モードへ移行できるようにするので、通信帯域幅の拡大及び又は縮小をスムーズかつ的確に行うことができる無線通信装置及び無線通信システムを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

(実施の形態1)

本実施の形態では、説明を簡単化するために、図1に示すようなシステムを例にとって説明する。図1において、無線機100は、無線機200との間で、IEEE802.11n規格に準拠した無線通信を行うようになっている。

20

【0017】

無線機100は例えばAP(アクセス・ポイント)であり、無線機200は例えば端末である。なお、以下に説明する本実施の形態の構成は、無線機100が端末であり、無線機200がAPである場合や、無線機100と無線機200の両方がAPの場合、無線機100と無線機200の両方が端末の場合のいずれの場合にも適用可能である。本実施の形態では、無線機100がAPであり、無線機200が端末の場合を例にとって説明する

30

【0018】

図2に、無線機100の構成を示す。無線機100は、データ信号生成部101で生成した送信データをMACフレーム生成部102に送出する。MACフレーム生成部102は、IEEE802.11n規格に準拠したMACフレームを生成し、これを物理(PHY)フレーム生成部103に送出する。PHYフレーム生成部103によって生成された物理層のフレームデータ(以下これをPHYフレームデータと呼ぶ)は、チャネル変調部104に送出される。チャネル変調部104は、PHYフレームデータをOFDM変調し、これにより得たベースバンドのOFDM信号を無線(RF)変調部105に送出する。RF変調部105は、ベースバンドのOFDM信号に対してデジタルアナログ変換処理やアップコンバート等の所定の無線処理を施すことにより、IEEE802.11n規格に準拠した無線OFDM信号を形成し、これを送信信号として送信する。

40

【0019】

また、無線機100は、RF復調部106によって受信信号(無線OFDM信号)を復調し、これにより得たベースバンドのOFDM信号をチャネル状態監視部107に入力する。チャネル状態監視部107は、RF復調部106での復調対象帯域を制御しながら、現在通信中のチャネル(基本チャネル)に対して周波数方向に隣接するチャネル(拡張チャネル候補)をキャリアセンスする。

【0020】

具体的には、チャネル状態監視部107は、20MHzの基本チャネルに対する上側隣

50

接チャンネル（すなわち20MHzの上側拡張チャンネル候補）をRF復調部106によって復調させ復調結果であるベースバンドOFDM信号をキャリアセンスすると共に、20MHzの基本チャンネルに対する下側隣接チャンネル（すなわち20MHzの下側拡張チャンネル候補）をRF復調部106によって復調させ復調結果であるベースバンドOFDM信号をキャリアセンスする。このようにして、チャンネル状態監視部107は、基本チャンネルに対する上側拡張チャンネル候補と下側拡張チャンネル候補のチャンネル使用状況を監視する。チャンネル状態監視部107は、監視結果をチャンネル決定部108に送出する。

#### 【0021】

チャンネル決定部108は、チャンネル状態監視部107によって上側拡張チャンネル候補又は下側拡張チャンネル候補のいずれかが未使用状態であるといった監視結果が得られた場合には、未使用状態である拡張チャンネルのID情報を生成し、これをMACフレーム生成部102に送出する。なお、チャンネル決定部108は、上側拡張チャンネル候補及び下側拡張チャンネル候補の両方が未使用状態である場合には、いずれか一方をランダムに選択してもよく、ネットワーク制御情報等に基づいていずれかを優先的に選択するようにしてもよい。

10

#### 【0022】

MACフレーム生成部102は、チャンネル決定部108によって生成された拡張チャンネルID（すなわち拡張チャンネル指定情報）を含んだMACフレームを生成する。図3に、MACフレーム生成部102によって生成されるMACフレームの構成例を示す。

#### 【0023】

なお、図3に示すMACフレームは、無線機100が無線機200と広帯域モードで通信を開始する前に、無線機200に送信するチャンネル拡張要求信号のMACフレームである。

20

#### 【0024】

図3に示すように、本実施の形態におけるチャンネル拡張要求信号のMACフレームは、制御情報、デュレーション、受信機アドレス、ネットワークID、データ及びフレームチェック情報から構成される。このMACフレームは、IEEE802.11n規格に準拠したものであり、既知のフレーム構成なので簡単に説明する。制御情報には、そのフレームがチャンネル拡張要求信号であることを示す情報が含まれている。デュレーションには、そのチャンネルを使用する期間が記述されている。受信機アドレスには、受信機のアドレス又はブロードキャストアドレスが記述されている。

30

#### 【0025】

本実施の形態のMACフレームが従来一般的なMACアドレスと異なるのは、MACフレーム生成部102が、制御情報の中に上述した拡張チャンネル指定情報を埋め込むことである。具体的には、制御情報の中のタイプ、サブタイプを示すビットB2～B7に予め予約されているビット000110～000111、001101～001111、010000～011001、101000～101111、110000～111111のうち、010000～011001のビットを用いて拡張チャンネル指定情報を記述する。サブタイプを示すビットB4～B7の4ビットのうちの1ビットを用いて拡張要求であるか縮小要求であるかを記述し、他のビットを用いて拡張させる（又は縮小させる）チャンネルIDを記述するとよい。例えば、B4のビットを用いて拡張要求か縮小要求を示し、B5のビットを用いてチャンネルIDを示すことができる。

40

#### 【0026】

なお、現在の伝送モードが、広帯域モードか、標準帯域モードかを判断し、標準帯域モードにおいて送信された要求信号は、チャンネルの拡張要求であると判断することも可能である。

#### 【0027】

ここで、拡張（又は縮小）を指定するチャンネルIDは、チャンネルIDそのものでもよいが、實際上、拡張候補のチャンネルは、基本チャンネルの上側チャンネル又は下側チャンネルなので、上側チャンネルか下側チャンネルかを示す1ビットで記述できる。同様に、縮小を指定す

50

るチャンネルIDは、チャンネルIDそのものでもよいが、實際上、縮小候補のチャンネルは、40MHzのうちの上半分の20MHzか下半分の20MHzなので、上半分か下半分かを示す1ビットで記述できる。

**【0028】**

このように、本実施の形態のMACフレーム生成部102は、規格上予め予約されているビットを有効に利用して、送信したMACフレームが拡張要求信号（又は縮小要求信号）であること、及び、どのチャンネルを拡張すべき（又は縮小すべき）かを示すMACフレームを形成することができる。

**【0029】**

なお、ここでは、図3に示すような、規格上予め予約されているビットを用いて、拡張チャンネル指定情報を送信する場合について述べたが、図4に示すようにチャンネル拡張要求信号のMACフレーム中に専用の拡張チャンネル指定情報領域を設けるようにしてもよい。

10

**【0030】**

次に、図5を用いて無線機200の構成について説明する。無線機200は、RF復調部201に受信信号を入力する。RF復調部201は、無線OFDM信号をベースバンドOFDMに復調し、ベースバンドOFDM信号をチャンネル復調部202に送出する。チャンネル復調部202は、ベースバンドOFDM信号に対して離散フーリエ変換を施すことにより、時間信号を周波数信号に復調し、これにより得た信号を物理（PHY）フレームデコード部203に送出する。PHYフレームデコード部203は、物理層の信号をMACフレームの信号に変換し、これにより得たMACフレームの信号をMACフレームデコード部204に送出する。MACフレームデコード部204によって復号されたデータは、図示しない受信データ処理系に送出されると共に、チャンネル検出部205に送出される。

20

**【0031】**

チャンネル検出部205は、MACフレーム中に挿入された拡張チャンネル指定情報に基づいて、無線機100によって指定された拡張チャンネルを検出する。チャンネル検出部205は、検出した拡張チャンネル情報に従ってRF復調部201及びRF変調部209を制御することにより、受信帯域及び送信帯域を拡張する。

**【0032】**

MACフレーム生成部206は、IEEE802.11n規格に準拠したMACフレームを生成し、これを物理（PHY）フレーム生成部207に送出する。PHYフレーム生成部207によって生成された物理層のフレームデータは、チャンネル変調部208に送出される。チャンネル変調部208は、PHYフレームデータをOFDM変調し、これにより得たベースバンドのOFDM信号を無線（RF）変調部209に送出する。

30

**【0033】**

次に、本実施の形態の動作について説明する。

**【0034】**

無線機100と無線機200が、基本チャンネルを用いた標準帯域モードで動作しているとする。

**【0035】**

まず、無線機100はRF復調部106を拡張したいチャンネルで動作させ、このとき得られる受信信号をチャンネル状態監視部107でキャリアセンスすることでチャンネル使用状況を監視する。

40

**【0036】**

無線機100はキャリアセンスしたチャンネルがアイドル状態（未使用状態）であると判断したとき、チャンネル決定部108でそのチャンネルを拡張チャンネルと指定し、拡張チャンネルIDを生成する。一方、そのチャンネルがアイドル状態でなければ、RF復調部106を異なるチャンネルで動作させ、チャンネル状態監視部107でそのチャンネルのキャリアセンスを行う。実際には、拡張候補となるチャンネルは、基本チャンネルに対して周波数方向で上側に隣接した上側拡張チャンネル又は下側に隣接した下側拡張チャンネルなので、チャンネル状態監視部107は、これらのチャンネルの状態を監視する。無線機100は、アイドル状態の

50

チャンネルを検出できるまで上記の処理を繰り返す。

【0037】

ここで、無線機100は、無線機200と広帯域モードで通信を行うときには、先ず、無線機200に対してチャンネル拡張要求信号を送信する。このとき無線機100は、図3に示したようなMACフレームのチャンネル拡張要求信号を送信する。

【0038】

このチャンネル拡張要求信号を受信した無線機200は、チャンネル検出部205によって拡張するチャンネルのIDを検出する。本実施の形態の場合には、基本チャンネルの上側に拡張するか又は下側に拡張するかを示す1ビットの拡張チャンネル指定情報を検出する。そして、無線機200は、その拡張チャンネル指定情報に従って受信帯域及び送信帯域を拡張する。

10

【0039】

ここで本実施の形態においては、無線機200は、指定された拡張チャンネルを使った広帯域通信を許可する場合には、拡張チャンネルを使って無線機100に対して送信可能信号を送信する一方、指定された拡張チャンネルを使った広帯域通信を許可しない場合には、基本チャンネルを使って無線機100に対して送信可能信号を送信するようになっている。

【0040】

無線機100は、拡張チャンネルで送信された送信可能信号を受信すると、広帯域モードで次の信号を送信する。これに対して、無線機100は、基本チャンネルで送信された送信可能信号を受信すると、標準帯域モードで次の信号を送信する。

20

【0041】

つまり、無線機100は、チャンネル拡張要求信号を送信した後は、基本チャンネルと拡張チャンネル双方で信号を受信できるモードに移行し、無線機200から拡張チャンネルで送信可能信号が送られてくるかを監視する。無線機100は、拡張チャンネルで送信可能信号が送られてきた場合には、無線機200が指定された拡張チャンネルを用いた広帯域モードで通信することを許可したと判断する。これに対して、無線機100は、基本チャンネルで送信可能信号が送られてきた場合には、無線機200が指定された拡張チャンネルを用いた広帯域モードで通信することを許可しなかったと判断する。

【0042】

このようにすることで、無線機200が指定された拡張チャンネルを用いた広帯域モードでの通信を許可したかしなかったかを示す情報を別途送らなくても、無線機100が許可・不許可を容易に認識できるようになる。また、拡張を許可した場合に、拡張チャンネルを使って送信可能信号を送るようにしたので、拡張チャンネルのチャンネル確保もできるようになる。すなわち、拡張チャンネルが使用可能であることの通知と、拡張チャンネルのチャンネル確保が同時にできるようになる。

30

【0043】

實際上、無線機200でこのような処理を行う場合には、無線機200を、図6に示すように構成すればよい。図2との対応部分に同一符号を付して示す図6において、無線機200は、チャンネル状態監視部302を有する。チャンネル状態監視部302は、RF復調部301から出力されるベースバンドOFDM信号のチャンネル状態を監視する。実際には、チャンネル検出部205によって検出された拡張チャンネル指定情報に対応する拡張チャンネルの状態を検出する。チャンネル状態監視部302は、監視結果に応じてRF変調部209を制御する。

40

【0044】

具体的に説明すると、図6の無線機200は、無線機100からのチャンネル拡張要求信号を受信したら、RF復調部301のチャンネルを指定された拡張チャンネルに切り替え、チャンネル状態監視部302で拡張チャンネルのキャリアセンスを行う。キャリアセンスの結果、指定された拡張チャンネルがアイドル状態であることが分かれば、無線機200は、RF変調部209のチャンネルを拡張チャンネルに切り替え、拡張チャンネルを使って送信可能信号を無線機100に送信する。一方、キャリアセンスの結果、指定された拡張チャンネルがア

50



アイドル状態でないことが分かれば、無線機 200 は、送信可能信号を基本チャンネルで無線機 100 に送信する。

【0045】

無線機 100 は、拡張チャンネルで送信された送信可能信号を受信した場合、拡張チャンネルが使用できると判断し、RF変調部 105 の帯域を基本チャンネルと拡張チャンネルの双方を使った帯域に切り替え、広帯域モードで次の信号を送信する。一方、無線機 100 は、拡張チャンネルで送信された送信可能信号を干渉などの影響により正しく受信できなかった場合、拡張チャンネルが使用できないと判断する。また、無線機 100 は、基本チャンネルで送信された送信可能信号を受信した場合、拡張チャンネルが使用できないと判断する。無線機 100 は、拡張チャンネルが使用できないと判断したとき、異なる拡張チャンネルを指定したチャンネル拡張要求信号を送信する。

10

【0046】

このように、無線機 100 は、無線機 200 からの送信可能信号が送られてきたチャンネルが基本チャンネルか拡張チャンネルかを見ることにより、拡張チャンネルが使用可能かどうかを判断できる。このようにすることで、使用不可だったチャンネルを避けて拡張するチャンネルを指定するため、拡張チャンネルを確保できる可能性が高くなる。また、指定したチャンネルが相手側でアイドル状態でない場合でも、異なるチャンネルを指定することで、広帯域モードへ移行できる。

【0047】

また、無線機 100 は、無線機 200 から拡張チャンネルが使用できないと通知された場合でも、再度、同じ拡張チャンネルを指定してチャンネル拡張要求信号を送信してもよい。このようにすることで、再度同じチャンネルを指定するので、MACヘッダの内容を変更する必要がない。また、前回指定時より時間が経過しているため、無線機 200 で指定した拡張チャンネルがアイドル状態になっている可能性がある。

20

【0048】

また、無線機 100 は、無線機 200 から拡張チャンネルが使用できないと通知された場合、チャンネルを拡張せず基本チャンネルを使った標準帯域モードで通信を行ってもよい。このようにすることで、帯域拡大による伝送速度の向上は望めないが、再度拡張チャンネルを確保するための手順が不要となるため、即時データの送信を開始できる。この方法は、送信データ量が少ない場合や、即時性を求められるデータを伝送する際に有効である。

30

【0049】

以上説明したように本実施の形態によれば、基本チャンネルに対して周波数方向で上側に隣接した上側拡張チャンネル及び下側に隣接した下側拡張チャンネルの各チャンネルのチャンネル状態を監視するチャンネル状態監視部 107 と、上側拡張チャンネル及び下側拡張チャンネルのチャンネル状態に基づいて、拡張すべきチャンネルを決定するチャンネル決定部 108 と、決定された拡張チャンネルを示す拡張チャンネル指定情報を送信する拡張チャンネル指定情報送信部（本実施の形態ではMACフレーム生成部 102）とを設けたことにより、無線機間で拡張するチャンネルをネゴシエーションした上で広帯域モードへ移行できるようになるため、通信帯域幅の拡大をスムーズかつ的確に行わせることができる無線機 100 を実現できる。

40

【0050】

また、MACフレーム中で予め予約されているビットのうち、1ビットのみを用いて拡張すべきチャンネルが上側拡張チャンネルであるか又は下側拡張チャンネルであるかを指定するようにしたことにより、拡張チャンネル指定情報を最小限のビット数で通知することができるようになる。なお、当然、1ビットより多くのビットを用いて拡張チャンネルを指定するようにしてもよい。

【0051】

なお、上述した実施の形態では、無線機 100 は拡張したいチャンネルのキャリアセンスを行い、アイドル状態であれば拡張したいチャンネルを拡張するチャンネルとして決定する場合について述べたが、拡張チャンネルの決定方法はこれに限らない。例えば、拡張したいチ

50

チャンネルが使用中でも、拡張したいチャンネルを使用中のパケットのデュレーションを検出し、その値に応じて拡張チャンネルを決定してもよい。

【0052】

なお、チャンネル状態監視部107で監視するチャンネル状態としては、例えば信号対雑音電力比(SNR: Signal-to-Noise Power Ratio)、信号対干渉雑音電力比(SINR: Signal-to-Interference plus Noise Power Ratio)、受信電力、干渉電力、伝送路特性、帯域幅、使用端末数、使用時間、使用時にかかるコストや、ネットワーク制御情報等が考えられる。

【0053】

また、上述した実施の形態では、無線機200は、指定された拡張チャンネルが使用可能であれば指定された拡張チャンネルを使って送信許可信号を送信する一方、指定された拡張チャンネルが使用可能でなければ基本チャンネルを使って送信許可信号を送信する場合について述べたが、拡張チャンネルが使用可能であるときには、拡張許可信号を拡張チャンネルで、拡張チャンネルが使用不可であるときには、拡張不可信号を基本チャンネルで送信してもよい。このようにしても、無線機100は拡張チャンネルが使用可能かどうかを判断できる。

【0054】

さらに、無線機200は、指定された拡張チャンネルが使用可能であれば指定された拡張チャンネルと基本チャンネルとを使った広帯域モードで送信許可信号を送信する一方、指定された拡張チャンネルが使用可能でなければ基本チャンネルのみを使った標準帯域モードで送信許可信号を送信するようにしてもよい。この場合、無線機100は、送信可能信号が基本チャンネルを使った標準帯域モードで送られてきた場合は拡張チャンネルが使用不可であると判断できると共に、送信可能信号が基本チャンネルと拡張チャンネルの双方を使った広帯域モードで送られてきた場合は拡張チャンネルが使用可能であると判断できる。

【0055】

また、上述した実施の形態では、拡張チャンネル指定情報で指定する拡張チャンネルを1つとした場合について述べたが、拡張チャンネルを2つ以上指定してもよい。この場合、無線機200はキャリアセンスにより使用可能であると分かった拡張チャンネルと基本チャンネルで送信可能信号を送信し、使用不可の拡張チャンネルでは送信可能信号を送信しない。このようにすることで、無線機100は送信可能信号が送られてきた拡張チャンネルは使用可能で、送信可能信号が送られてきていない拡張チャンネルは使用不可であると判断できる。

【0056】

また、上述した実施の形態では、チャンネル拡張要求信号がデータ部を含む構成を採ったが、データ部を含まない構成でも上述した実施の形態と同様の効果を得ることができる。さらに、チャンネル拡張要求信号が、制御情報、デュレーション、受信機アドレス、ネットワークアドレス、データ、フレームチェックから構成される場合について述べたが、これに限らず、要は拡張チャンネル指定情報を含む構成とすればよい。

【0057】

(実施の形態2)

上述した実施の形態1では、チャンネル拡張要求信号を送信する無線機100が、拡張するチャンネルを指定する拡張チャンネル指定情報をチャンネル拡張要求信号に埋め込んで送信する場合について述べたが、本実施の形態では、チャンネル拡張要求信号を受信する無線機200が拡張チャンネルを決定して無線機100に送信する。これにより、チャンネル拡張要求信号を受信した無線機200の側で、拡張するチャンネルを指定するので、信号受信側のチャンネルの状態を考慮して拡張チャンネルを選択できるようになる。

【0058】

図7に、本実施の形態の無線機200の構成を示す。図5との対応部分に同一符号を付して示す図7において、無線機200は、チャンネル状態監視部401を有する。チャンネル状態監視部401は、20MHzの基本チャンネルに対する上側隣接チャンネルをRF復調部201によって復調させ復調結果であるベースバンドOFDM信号をキャリアセンスすると共に、20MHzの基本チャンネルに対する下側隣接チャンネルをRF復調部201によっ

て復調させ復調結果であるベースバンドOFDM信号をキャリアセンスする。このようにして、チャンネル状態監視部401は、基本チャンネルに対する上側拡張チャンネル候補と下側拡張チャンネル候補のチャンネル使用状況を監視する。チャンネル状態監視部401は、監視結果をチャンネル決定部402に送出する。

【0059】

チャンネル決定部402は、チャンネル状態監視部401によって上側拡張チャンネル候補又は下側拡張チャンネル候補のいずれかが未使用状態であるといった監視結果が得られた場合には、未使用状態である拡張チャンネルのID情報を生成し、これをMACフレーム生成部403に送出する。

【0060】

次に、本実施の形態の動作について説明する。

【0061】

無線機100(図1、図2)は周波数帯域を拡張したいとき、図7の無線機200に対し、チャンネル拡張要求信号を基本チャンネルで送信する。因みに、チャンネル拡張要求信号は図8に示すMACフレーム構成をしている。無線機100は、チャンネル拡張要求信号を送信後、基本チャンネルで無線機200からの信号を受信するために待機する。

【0062】

無線機200は、チャンネル拡張要求信号を受信したら、RF復調部201での受信チャンネルを基本チャンネルから任意の拡張チャンネルに切り替え、チャンネル状態監視部401で各チャンネルのキャリアセンスを行う。

【0063】

無線機200のチャンネル状態監視部401は、キャリアセンスによって使用可能であるチャンネルを検出すると、そのチャンネルをチャンネル決定部402に通知する。チャンネル決定部402は、拡張するチャンネルを決定し、決定したチャンネルIDをMACフレーム生成部403に送出する。MACフレーム生成部403は、拡張チャンネルのID(拡張チャンネル指定情報)を含んだMACフレームを生成する。このMACフレームは、図3や図4と同様の構成である。

【0064】

無線機200は、基本チャンネルで、拡張チャンネル指定情報を含んだチャンネル指定信号を無線機100に送信する。さらに、無線機200は、拡張チャンネルで送信許可信号を送信する。これにより、拡張チャンネルを確保することができる。

【0065】

ここで無線機200は、キャリアセンスの結果、拡張対象のチャンネルが使用不可であると分かれば、チャンネル決定部402によって基本チャンネルを指定した拡張チャンネルIDを作成し、MACフレーム生成部403によってチャンネル指定信号の拡張チャンネル指定情報として基本チャンネルのIDを記述して、チャンネル指定信号を基本チャンネルで無線機100に送信する。

【0066】

無線機100は、基本チャンネルで無線機200から送信されたチャンネル指定信号を受信する。無線機100は、チャンネル指定信号に含まれている拡張チャンネル指定情報を抽出する。無線機100は、拡張チャンネル指定情報として、拡張チャンネルのIDが記述されている場合、RF変調部105のチャンネルを基本チャンネルと拡張チャンネルの双方を使った広帯域モードに切り替え、次の信号を送信する。一方、拡張チャンネル指定情報として、基本チャンネルのIDが記述されている場合、チャンネルを拡張できないと判断し、再度、チャンネル拡張要求信を送信する。

【0067】

なお、無線機200は、使用できる拡張チャンネルがないとき、拡張不可信号を基本チャンネルで送信してもよい。このようにしても、無線機100は拡張チャンネルが使用可能かどうかを判断できる。

【0068】

10

20

30

40

50

また、本実施の形態においては、拡張チャンネル指定情報として、拡張チャンネルのIDを記述する場合について述べたが、実施の形態1と同様に、基本チャンネルとの相対的な関係を記述するようにしてもよい。

【0069】

また、本実施の形態においては、無線機100は、拡張チャンネル指定情報として、基本チャンネルのIDが記載されている場合、チャンネルを拡張できないと判断し、再度、チャンネル拡張要求信を送信する場合について述べたが、チャンネル拡張要求信号を送信せずに、基本チャンネルのみで通信を継続してもよい。このようにすることで、帯域拡大による伝送速度の向上は望めないが、再度拡張チャンネルを確保するための手順が不要なため、即時データの送信を開始できる。この方法は、送信データ量が少ない場合や、即時性を求められるデータを伝送する際に有効である。

10

【0070】

(実施の形態3)

上述した実施の形態1、2では、MACフレーム中に拡張チャンネル指定情報を記述することで、拡張チャンネル指定情報を通知する場合について述べたが、本実施の形態では、特定のキャリアに拡張チャンネル指定情報を記述する方法及びマルチキャリアの配置パターンで拡張チャンネル指定情報を通知することを提示する。

【0071】

以下の説明では、実施の形態1と異なる部分のみについて記述し、実施の形態1と共通の部分については説明を省略する。

20

【0072】

図2との対応部分に同一符号を付して示す図9に、本実施の形態の無線機100の構成を示す。無線機100は、チャンネル決定部108で決定した拡張チャンネルIDをチャンネル変調部502に送出する。チャンネル変調部502はチャンネル決定部108から送られてきた拡張チャンネルIDに応じて、チャンネル拡張要求信号の特定のキャリアに拡張チャンネルIDを記述し、又はキャリア配置パターンを変化させる。

【0073】

図10に、チャンネル変調部502から出力されるチャンネル拡張要求信号のキャリア配置を示す。チャンネル拡張要求信号は、データキャリアC1とチャンネル指定キャリアC2、C3で構成される。チャンネル指定キャリアC2、C3にはチャンネル決定部108によって決定された拡張チャンネルのIDが記述されている。

30

【0074】

これにより、無線機200はチャンネル指定キャリアC2、C3を検出することで、指定された拡張チャンネルを検出できる。

【0075】

なお、本実施の形態においては、チャンネル指定キャリアC2、C3に拡張チャンネルIDを記述する場合について述べたが、拡張チャンネルが基本チャンネルの上側か下側の2であることを考えると、図11のようにして、拡張チャンネル指定情報を送ると、受信側でより簡単に拡張チャンネル指定情報を認識できるので好適である。すなわち、基本チャンネルの上側隣接チャンネルを拡張チャンネルとして指定する場合は、図11Aのように、データキャリアC1の高周波数キャリア側にチャンネル指定キャリアC3を追加する。これに対して、基本チャンネルの下側隣接チャンネルを拡張チャンネルとして指定する場合は、図11Bのように、データキャリアC1の低周波数側にチャンネル指定キャリアC2を追加する。このようにすることで、無線機200は受信したチャンネル拡張要求信号のキャリア配置をみることで、容易に拡張チャンネルを判断できる。

40

【0076】

なお、本実施の形態においては、チャンネル拡張要求信号を、データキャリアC1とチャンネル指定キャリアC2、C3とから構成する場合について述べたが、チャンネル指定キャリアC2、C3のみを含む構成としてもよい。

【0077】

50

また、本実施の形態においては、チャンネル拡張要求信号を、図 1 1 に示したように、データキャリア C 1 とチャンネル指定キャリア C 2、C とを隣接させて構成した場合について述べたが、任意の位置の 1 つ以上のキャリアをチャンネル指定キャリアとして使ってもよい。例えば、チャンネル指定キャリア C 2、C 3 を用いることなく、データキャリア C 1 のうち特定のキャリアを用いて、チャンネルの指定を行う構成としてもよい。

**【 0 0 7 8 】**

さらに、図 1 1 では、拡張すべきチャンネルが上側拡張チャンネルである場合にはデータキャリアに対して周波数方向の上側にキャリアを追加する一方、拡張すべきチャンネルが下側拡張チャンネルである場合にはデータキャリアに対して周波数方向の下側にキャリアを追加する場合について述べたが、指定する拡張チャンネルに応じてマルチキャリアの配置パターンそのものを変えるようにしてもよい。すなわち、拡張すべきチャンネルが上側拡張チャンネルである場合には、図 1 2 A のようなキャリアパターンとする一方、拡張すべきチャンネルが下側拡張チャンネルである場合には、図 1 2 B のようなキャリアパターンとする。このようにすることで、無線機 2 0 0 は受信したチャンネル拡張要求信号のキャリア配置パターンをみることで、指定された拡張チャンネルを判断できる。

10

**【 0 0 7 9 】****( 実施の形態 4 )**

本実施の形態では、実施の形態 2 で説明したチャンネル拡張要求信号を受信する無線機 2 0 0 で拡張チャンネルを決定する構成と、実施の形態 3 で説明した特定のキャリアに拡張チャンネル指定情報を記述したり、マルチキャリアの配置パターンを変えることで拡張チャンネル指定情報を通知する構成とを組合せた無線機を提示する。これにより、チャンネル拡張要求信号を受信した無線機 2 0 0 の側で、拡張するチャンネルを指定するので、信号受信側のチャンネルの状態を考慮して拡張チャンネルを選択できるようになる。

20

**【 0 0 8 0 】**

図 7 との対応部分に同一符号を付して示す図 1 3 に、本実施の形態の無線機 2 0 0 の構成を示す。

**【 0 0 8 1 】**

無線機 2 0 0 はチャンネル拡張要求信号を受信したら、RF 復調部 2 0 1 での受信チャンネルを基本チャンネルから任意の拡張チャンネルに切り替え、チャンネル状態監視部 4 0 1 でキャリアセンスを行う。

30

**【 0 0 8 2 】**

無線機 2 0 0 のチャンネル状態監視部 4 0 1 は、キャリアセンスによって使用可能であるチャンネルを検出すると、そのチャンネルをチャンネル決定部 6 0 1 に通知する。チャンネル決定部 6 0 1 は、拡張するチャンネルを決定し、決定したチャンネル ID をチャンネル変調部 6 0 2 に送出する。

**【 0 0 8 3 】**

チャンネル変調部 6 0 2 はチャンネル決定部 6 0 1 から送られてきた拡張チャンネル ID に応じて、チャンネル拡張要求信号の特定のキャリアに拡張チャンネル ID を記述し、又はキャリア配置パターンを変化させる。チャンネル変調部 6 0 2 による特定のキャリアへの拡張チャンネル ID を記述の仕方及びキャリア配置パターンを変化の仕方は、実施の形態 3 と同様に行えばよい。

40

**【 0 0 8 4 】**

その他の構成及び動作については、実施の形態 2 や実施の形態 3 と同様なので、説明を省略する。

**【 0 0 8 5 】****( 実施の形態 5 )**

本実施の形態は、実施の形態 1 におけるチャンネル指定を、PHY ヘッダの中で行う構成にしたものである。

**【 0 0 8 6 】**

以下では、実施の形態 1 と異なる部分のみについて記述し、実施の形態 1 と共通の部分

50

については説明を省略する。

【0087】

送信機100の構成は、図2で示した構成とほぼ同様であるが、チャンネル決定部108で決定した拡張チャンネルIDを、MACフレーム生成部102に送出するのではなく、PHYフレーム生成部103に送出する。

【0088】

PHYフレーム生成部103は、図14に示すような拡張要求信号を生成する。具体的には、ショートプリアンプル信号、ロングプリアンプル信号、制御信号及びデータからなるPHYフレームを生成すると共に、制御信号中に拡張チャンネル指定情報を埋め込む。

【0089】

これにより、受信機200は、チャンネル拡張要求信号のPHYヘッダ部を見ることで、拡張するチャンネルを検出することができる。

【0090】

なお、チャンネル拡張要求信号のPHYフレーム構成は、図14に示したものに限らず、要はPHYフレームが拡張チャンネル指定情報を含むものであればよい。例えば、PHYフレーム中に専用の拡張チャンネル指定情報領域を設けず、PHYフレームの中の任意の1つ以上のシンボルに拡張するチャンネルIDに対応した位相回転を与えるという構成にしてもよい。また例えば、PHYフレームの中の任意の1つ以上のシンボルに、拡張するチャンネルIDに対応した周期遅延を与えるという構成にしてもよい。

【0091】

さらに、本実施の形態では、チャンネル拡張要求信号を送信する無線機100からの拡張チャンネル指定情報を無線機100から送信するPHYフレーム中に埋め込む場合について述べたが、当然、実施の形態2のようにチャンネル拡張要求信号を受信する無線機200から拡張チャンネル指定情報を送信する場合には、無線機200から送信するPHYフレーム中に埋め込むようにしてもよい。

【0092】

(実施の形態6)

上述した実施の形態1~5では、主に、標準帯域モードから広帯域モードに移行するにあたっての無線機100、200間でのネゴシエーションに仕方を提示したが、本実施の形態以降では、広帯域モードから標準帯域モードに移行するにあたっての無線機100、200間でのネゴシエーションに仕方について提示する。具体的には、基本チャンネルと拡張チャンネルの双方を使って信号を送信する広帯域モードから、チャンネルを縮小して基本チャンネルのみを使って送信する標準帯域モードに移行する際の、縮小するチャンネルを指定する方法について提示する。

【0093】

本実施の形態では、チャンネル縮小要求信号を送信する側が縮小するチャンネルを指定する方法について説明する。

【0094】

図2との対応部分に同一符号を付して示す図15に、本実施の形態の無線機100の構成を示す。無線機100のチャンネル状態監視部702は、基本チャンネルと、この基本チャンネルと同じ周波数帯域幅を有しかつこの基本チャンネルに対して周波数方向で上側又は下側に隣接した拡張チャンネルと、からなる広帯域チャンネルにおける周波数方向で上半分のチャンネル及び下半分のチャンネルの各チャンネルのチャンネル状態を監視する。具体的には、チャンネル状態として、各チャンネルのSNR(Signal-to-Noise Ratio)を監視する。チャンネル状態監視部は、各チャンネルのSNRをチャンネル決定部に送出する。

【0095】

チャンネル決定部703は、上半分のチャンネル及び下半分のチャンネルのチャンネル状態に基づいて、縮小すべきチャンネルを決定する。具体的には、SNRの悪い方のチャンネルを縮小すべきチャンネルであると判断し、そのチャンネルIDをMACフレーム生成部701に送出する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 6 】

図 1 6 に、M A C フレーム生成部 7 0 1 によって生成される M A C フレームの構成を示す。図 1 6 の M A C フレームは、図 3 に示した M A C フレームとほぼ同様なので詳しい説明は省略する。図 1 6 の M A C フレームが図 3 の M A C フレームと異なるのは、拡張チャンネル指定情報の代わりに縮小チャンネル指定情報が記述されている点である。

## 【 0 0 9 7 】

なお、図 1 6 に示すような、規格上予め予約されているビットを用いて、縮小チャンネル指定情報を記述する場合に限らず、図 1 7 に示すようにチャンネル縮小要求信号の M A C フレーム中に専用の縮小チャンネル指定情報領域を設けるようにしてもよい。

## 【 0 0 9 8 】

次に、本実施の形態の動作について説明する。

## 【 0 0 9 9 】

無線機 1 0 0 と無線機 2 0 0 が、広帯域モードで動作しているとする。

## 【 0 1 0 0 】

無線機 1 0 0 は広帯域モードで動作中、チャンネル状態監視部 7 0 2 によって、広帯域モードを構成する各チャンネルの S N R を測定し、縮小するチャンネルを決定する。

## 【 0 1 0 1 】

無線機 1 0 0 は、伝送モードを広帯域モードから標準帯域モードに移行する場合、無線機 2 0 0 に対してチャンネル縮小要求信号を広帯域モードで送信する。チャンネル縮小要求信号の M A C フレーム構成が、図 1 6 に示したものである。なお、チャンネルの縮小要求、拡張要求を識別する方法は、実施の形態 1 と同様に制御情報内のサブタイプを用いて判断することもでき、さらに、現在の伝送モードが、広帯域モードか、標準帯域モードかを判断し、広帯域モードにおいて送信された要求信号は、チャンネルの縮小要求であると判断することも可能である。

## 【 0 1 0 2 】

無線機 1 0 0 は、チャンネル縮小要求信号を送信した後、縮小されないチャンネルを基本チャンネルとして無線機 2 0 0 からの信号を待ち受ける。

## 【 0 1 0 3 】

無線機 2 0 0 は、チャンネル縮小要求信号を受信すると、チャンネル縮小要求信号に含まれる縮小チャンネル指定情報を抽出する。そして、無線機 2 0 0 は、縮小に指定されたチャンネルの使用を止め、残ったチャンネルを基本チャンネルとし、基本チャンネルのみで動作する標準帯域モードに移行する。例えば、縮小前の基本チャンネルに「 0 」を割り振り、縮小前の拡張チャンネルに「 1 」を予め割り振ることで、縮小チャンネル指定情報として、「 0 」が抽出された場合は、縮小前に基本チャンネルとして使用していたチャンネルを縮小し、縮小前に拡張チャンネルとして使用していたチャンネルを、基本チャンネルとして設定する。

## 【 0 1 0 4 】

以上説明したように本実施の形態によれば、基本チャンネルと、この基本チャンネルと同じ周波数帯域幅を有しかつこの基本チャンネルに対して周波数方向で上側又は下側に隣接した拡張チャンネルと、からなる広帯域チャンネルにおける周波数方向で上半分のチャンネル及び下半分のチャンネルの各チャンネルのチャンネル状態を監視するチャンネル状態監視部 7 0 2 と、上半分のチャンネル及び下半分のチャンネルのチャンネル状態に基づいて、縮小すべきチャンネルを決定するチャンネル決定部 7 0 3 と、決定された縮小チャンネルを示す縮小チャンネル指定情報を送信する縮小チャンネル指定情報送信部（本実施の形態では M A C フレーム生成部 7 0 1 ）とを設けたことにより、無線機間で縮小するチャンネルをネゴシエーションした上で広帯域モードから標準帯域モードへ移行できるようになるので、チャンネル縮小時に S N R の良いチャンネルを指定して残すことができる。

## 【 0 1 0 5 】

また、広帯域モード中に、チャンネルの 1 つの S N R が劣化し、それにより他のチャンネルの伝送に影響を与えるという状況が発生した場合、そのようなチャンネルを指定してチャンネル縮小を行うことができるようになる。

10

20

30

40

50

## 【0106】

なお、本実施の形態においては、無線機100は広帯域モードで動作中に測定した各チャネルのSNRに基づいて縮小するチャネルを決定したが、チャネル状態監視部702で監視するチャネル状態としては、例えばSINR、受信電力、干渉電力、伝送路特性、帯域幅、使用端末数、使用時間、使用時にかかるコストなどやネットワーク制御情報等が考えられる。

## 【0107】

また、本実施の形態においては、無線機100はチャネル縮小要求信号のMACフレーム中に縮小チャネル指定情報を埋め込む場合について述べたが、縮小チャネル指定情報の通知の仕方はこれに限らず、本発明の実施の形態3や5で用いた、マルチキャリア変調信号のキャリアの一部を使って縮小するチャネルを指定する構成や、PHYフレーム中で縮小するチャネルを指定する構成を採用してもよい。このようにしても、無線機100は無線機200に対して、縮小するチャネルを指定することができる。

10

## 【0108】

また、本実施の形態においては、無線機100は広帯域モードでチャネル縮小要求信号を送信する場合について述べたが、縮小後に基本チャネルとするチャネルのみを使って、標準帯域モードでチャネル縮小要求信号を送信してもよい。このようにすることで、無線機200は、チャネル縮小要求信号が送信されてきたチャネルを検出することで、縮小するチャネルを知ることができる。

## 【0109】

また、無線機100は縮小するチャネルを1つ以上指定した縮小チャネル指定情報を通知するようにしてもよい。

20

## 【0110】

(実施の形態7)

実施の形態6では、チャネル縮小要求信号を送信する側が縮小するチャネルを指定する場合について述べたが、本実施の形態では、チャネル縮小要求信号を受信する側が縮小するチャネルを指定する方法について説明する。

## 【0111】

無線機100と無線機200が広帯域モードで動作しているとする。

## 【0112】

無線機200は広帯域モードで動作中、広帯域モードを構成する各チャネルのSNRを測定する。

30

## 【0113】

無線機100は、伝送モードを広帯域モードから標準帯域モードに移行したい場合、無線機200に対して、図18に示すようなチャネル縮小要求信号を広帯域モードで送信する。

## 【0114】

無線機100は、チャネル縮小要求信号を送信した後も継続して広帯域モードで待機する。

## 【0115】

無線機200は、チャネル縮小要求信号を受信すると、各チャネルのSNRに基づいて縮小するチャネルを決定し、無線機100に対して縮小するチャネルを示す縮小チャネル指定情報を含む縮小チャネル指定信号を広帯域モードで送信する。縮小チャネル指定信号のMACフレーム構成は、図16と同様である。

40

## 【0116】

次に、無線機200は、縮小するチャネルの使用を止め、残ったチャネルを基本チャネルとし、基本チャネルのみで動作する標準帯域モードに移行する。

## 【0117】

無線機200から送信されたチャネル指定信号を受信した無線機100は、チャネル指定信号で指定された縮小チャネルの使用を止め、指定されていないチャネルを基本チャネ

50



ルとした標準帯域モードに移行する。

【0118】

なお、本実施の形態においては、無線機200は広帯域モードで動作中に測定した各チャンネルのSNRに基づいて縮小するチャンネルを決定したが、監視するチャンネル状態としては、例えばSINR、受信電力、干渉電力、伝送路特性、帯域幅、使用端末数、使用時間、使用時にかかるコストなどやネットワーク制御情報等が考えられる。

【0119】

また、本実施の形態においては、無線機200はチャンネル縮小要求信号のMACフレーム中に縮小チャンネル指定情報を埋め込む場合について述べたが、縮小チャンネル指定情報の通知の仕方はこれに限らず、本発明の実施の形態3や5で用いた、マルチキャリア変調信号のキャリアの一部を使って縮小するチャンネルを指定する構成や、PHYフレーム中で縮小するチャンネルを指定する構成を採用してもよい。このようにしても、無線機200は無線機100に対して、縮小するチャンネルを指定することができる。

10

【0120】

また、本実施の形態においては、無線機200は広帯域モードでチャンネル縮小要求信号を送信する場合について述べたが、縮小後に基本チャンネルとするチャンネルのみを使って、標準帯域モードでチャンネル縮小要求信号を送信してもよい。このようにすることで、無線機100は、チャンネル縮小要求信号が送信されてきたチャンネルを検出することで、縮小するチャンネルを知ることができる。

【0121】

また、無線機200は縮小するチャンネルを1つ以上指定した縮小チャンネル指定情報を通知するようにしてもよい。

20

【0122】

(実施の形態8)

本実施の形態は、拡大又は縮小するチャンネルを指定する拡張チャンネル指定情報又は縮小チャンネル指定情報を含んだチャンネル拡張要求信号又はチャンネル縮小要求信号を繰り返し送信することで、使用するチャンネルを変化させることを提示する。

【0123】

ここで、拡大又は縮小するチャンネルは、チャンネルの状態、例えばSNRの大小、に基づいて決定する。

30

【0124】

図19に本実施の形態におけるチャンネル配置の例を示す。

【0125】

無線機100と無線機200がch.1を基本チャンネルとして標準帯域モードで通信を行っているとする。

【0126】

無線機100と無線機200は、実施の形態1から5に記載のいずれかの方法で、ch.2を拡張モードに指定してch.1とch.2を使う広帯域モードに移行する。

【0127】

無線機100と無線機200は、実施の形態6又は7に記載の方法で、ch.1を縮小チャンネルに指定して、ch.2を基本チャンネルとした標準帯域モードに移行する。

40

【0128】

無線機100と無線機200は、実施の形態1から5に記載のいずれかの方法で、ch.3を拡張モードに指定してch.2とch.3を使う広帯域モードに移行する。

【0129】

このように、周囲のチャンネルの状態に応じてチャンネルの拡大・縮小を繰り返し行うことで、使用するチャンネルを適応的に変化させることができる。

【0130】

なお、本実施の形態においては、チャンネルの状態の例としてチャンネルのSNRを挙げたが、チャンネルのSINR、受信電力、干渉電力、伝送路特性、帯域幅、使用端末数、使用

50

時間、使用時にかかるコストなどやネットワーク制御情報をチャンネルの状態としてもよい。

【0131】

また、本実施の形態においては、図12に示すチャンネル配置で説明したが、チャンネル配置はこれに限らない。

【0132】

さらに、一度に拡大・縮小するチャンネルは1つ以上であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0133】

本発明に係る無線通信装置及び無線通信システムは、通信帯域幅の拡大及び又は縮小をスムーズかつ的確に行うことができるといった効果を有し、帯域の異なる複数の伝送モードを持つ無線システムのチャンネル制御等に有用である。またチャンネルの状態に応じて拡張又は縮小するチャンネルを適応的に指定できるので、無線リソースマネージメント等の用途にも応用できる。

【図面の簡単な説明】

【0134】

【図1】実施の形態に係る無線通信システムを示す図

【図2】実施の形態1におけるチャンネル拡張要求信号を送信する側の無線機の構成を示すブロック図

【図3】拡張チャンネル指定情報を埋め込んだMACフレームの構成を示す図

【図4】拡張チャンネル指定情報を埋め込んだMACフレームの構成を示す図

【図5】実施の形態1におけるチャンネル拡張要求信号を受信する側の無線機の構成を示すブロック図

【図6】実施の形態1におけるチャンネル拡張要求信号を受信する側の無線機の構成を示すブロック図

【図7】実施の形態2におけるチャンネル拡張要求信号を受信する側の無線機の構成を示すブロック図

【図8】チャンネル拡張要求情報を含むチャンネル要求信号のMACフレームの構成を示す図

【図9】実施の形態3におけるチャンネル拡張要求信号を送信する側の無線機の構成を示すブロック図

【図10】実施の形態3のキャリア配置を示す図

【図11】実施の形態3のキャリア配置を示す図

【図12】実施の形態3のキャリア配置を示す図

【図13】実施の形態4におけるチャンネル拡張要求信号を受信する側の無線機の構成を示すブロック図

【図14】実施の形態5におけるPHYフレームの構成を示す図

【図15】実施の形態6におけるチャンネル縮小要求信号を送信する側の無線機の構成を示すブロック図

【図16】縮小チャンネル指定情報を埋め込んだMACフレームの構成を示す図

【図17】縮小チャンネル指定情報を埋め込んだMACフレームの構成を示す図

【図18】チャンネル縮小要求情報を含むチャンネル要求信号のMACフレームの構成を示す図

【図19】実施の形態8の動作の説明に供する、チャンネル配置を示す図

【符号の説明】

【0135】

100、200 無線機

102、206、403、501、701 MACフレーム生成部

103、207 PHYフレーム生成部

104、208、502、602 チャンネル変調部

105、209 RF変調部

10

20

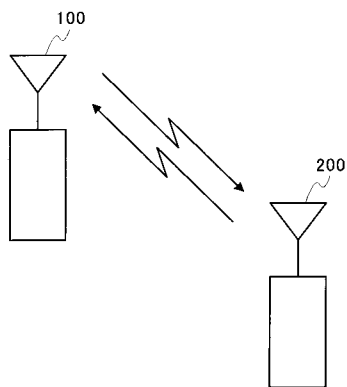
30

40

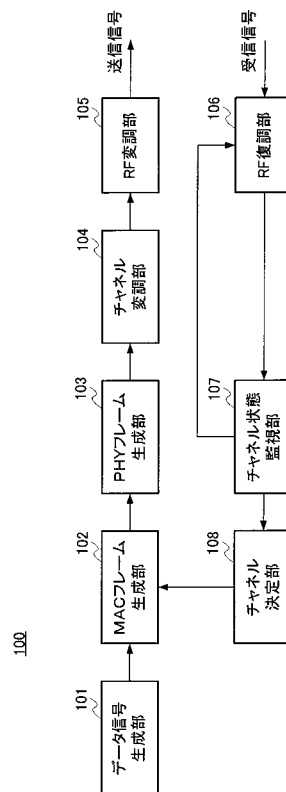
50

- 106、201、30 RF復調部
- 107、302、401、702 チャンネル状態監視部
- 108、402、601、703 チャンネル決定部
- 202 チャンネル復調部
- 203 PHYフレームデコード部
- 204 MACフレームデコード部
- 205 チャンネル検出部

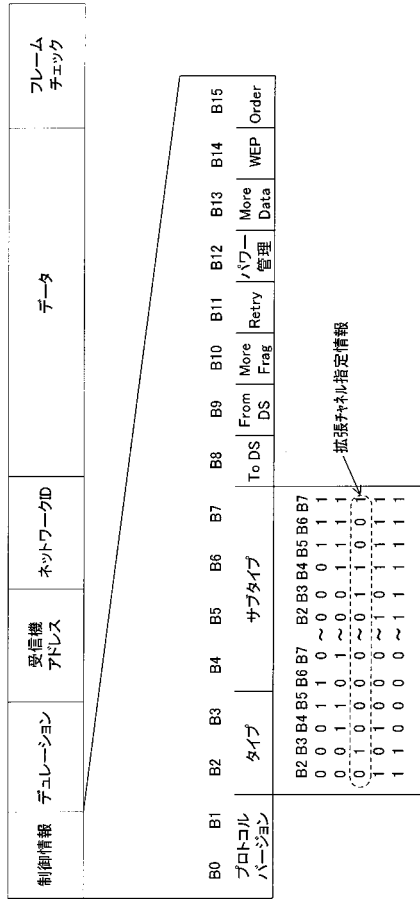
【図1】



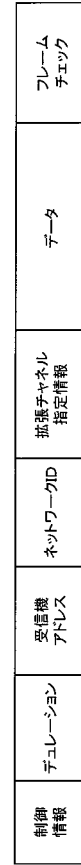
【図2】



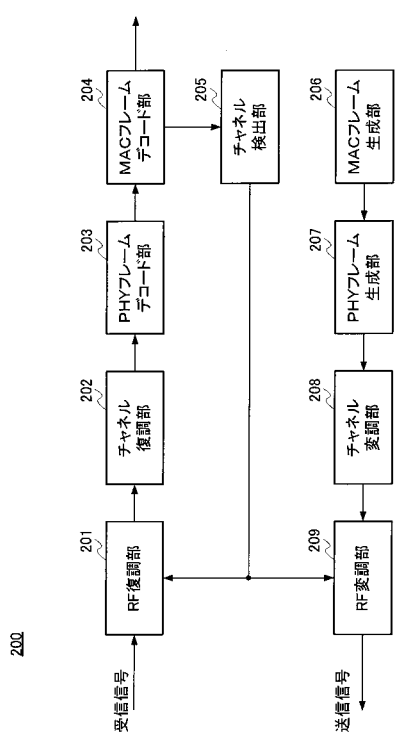
【 図 3 】



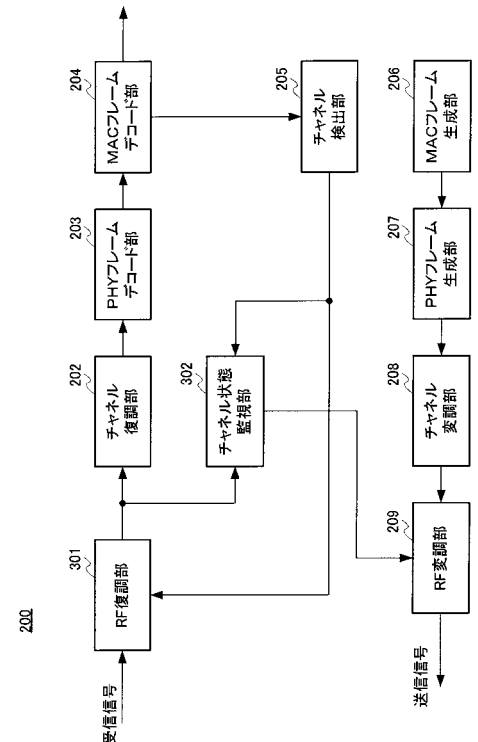
【 図 4 】



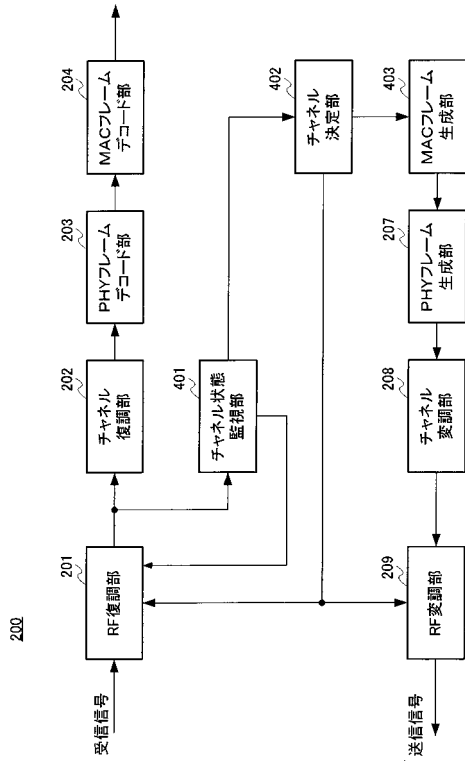
【 図 5 】



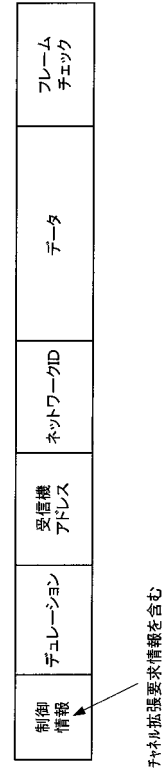
【 図 6 】



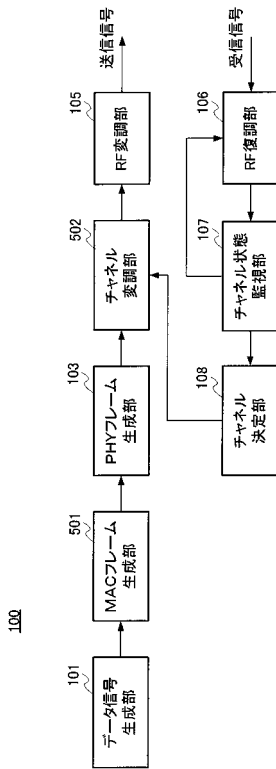
【 図 7 】



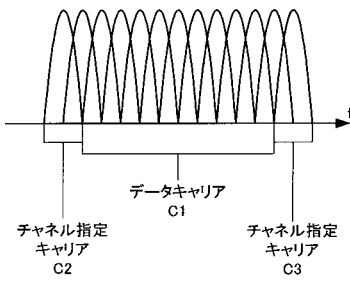
【 図 8 】



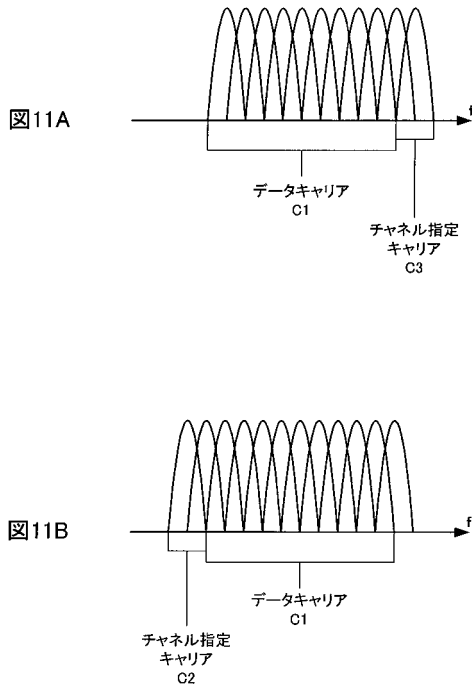
【 図 9 】



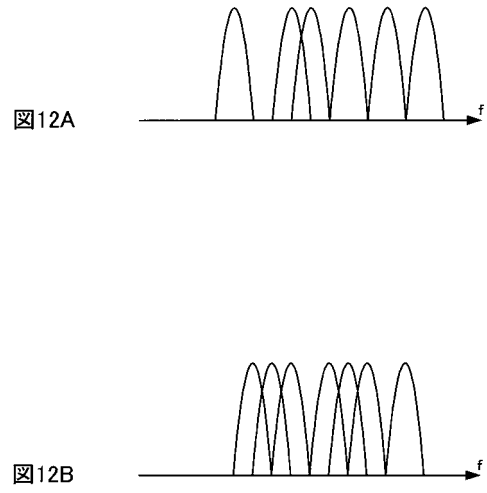
【 図 10 】



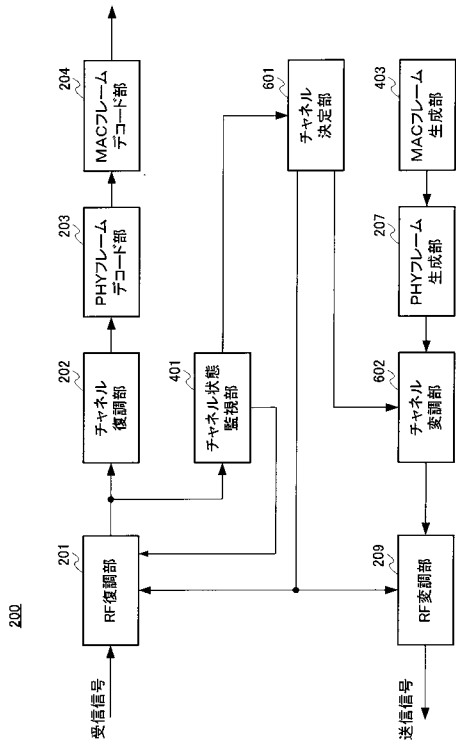
【 図 1 1 】



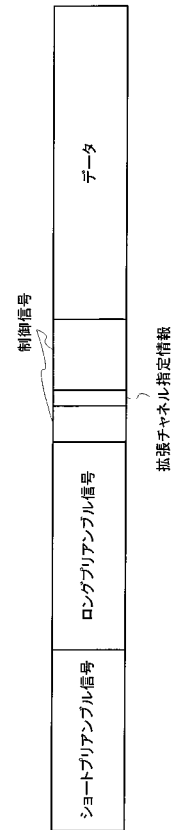
【 図 1 2 】



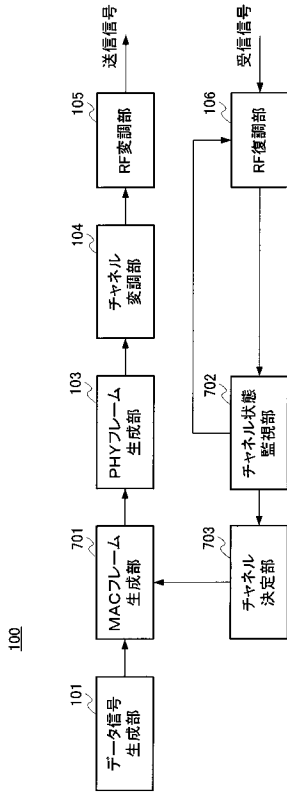
【 図 1 3 】



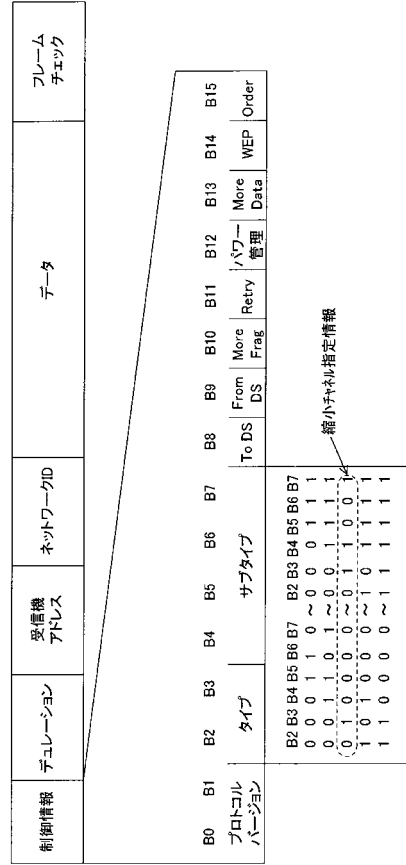
【 図 1 4 】



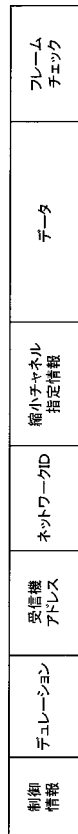
【 図 1 5 】



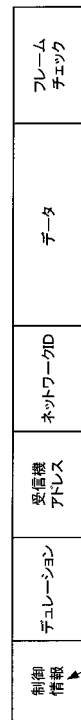
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



チャネル縮小要求情報を含む

【 図 1 9 】

