

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4830629号
(P4830629)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int.Cl. F I
HO4J 11/00 (2006.01) HO4J 11/00 Z
HO4B 1/7143 (2011.01) HO4J 13/00 502

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-136724 (P2006-136724)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成18年5月16日(2006.5.16)	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(65) 公開番号	特開2007-311909 (P2007-311909A)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(43) 公開日	平成19年11月29日(2007.11.29)	(74) 代理人	100101557 弁理士 萩原 康司
審査請求日	平成21年5月1日(2009.5.1)	(72) 発明者	菅谷 茂 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		審査官	佐々木 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置、無線通信方法およびコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線のネットワークを構成する無線通信装置において：

周波数ホッピングパターンを、所定期間に、自己のネットワークでの無線通信に用いる自己ホッピングパターンから他のネットワークでの無線通信に用いられる他ホッピングパターンに切替えて設定するパターン設定部と；

前記パターン設定部により設定された周波数ホッピングパターンを用いて、自己のネットワークまたは他のネットワークから所定の管理情報を受信する受信部と；

前記受信部が受信する所定の管理情報に含まれ、他の無線通信装置が無線通信に利用する時間帯を示す予約時間帯情報を解析する利用時間帯解析部と；

前記他ホッピングパターンにより、前記受信部が前記他のネットワークの無線通信装置から管理情報を受信した時刻と、前記他のネットワークの無線通信装置の前記予約時間帯情報とに基づいて、自己が無線通信に利用可能な時間帯を判定する利用可能時間帯判定部と；

を備える、無線通信装置。

【請求項2】

前記所定期間は、前記自己のネットワークでの無線通信を停止する期間である、請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】

前記無線通信に用いられ、周波数ホッピングパターンごとに異なる同期信号を検出する

同期信号検出部をさらに含む、請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記他のネットワークの無線通信装置が、前記他ホッピングパターンにより無線通信を行う時間帯を、干渉が生じる干渉時間帯として記憶する記憶部をさらに含む、請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

無線のネットワークを構成する無線通信装置による無線通信方法において：

周波数ホッピングパターンを、所定期間に、自己のネットワークでの無線通信に用いる自己ホッピングパターンから他のネットワークでの無線通信に用いられる他ホッピングパターンに切替えて設定するステップと；

前記設定された周波数ホッピングパターンを用いて、自己のネットワークまたは他のネットワークから所定の管理情報を受信するステップと；

前記所定の管理情報に含まれ、他の無線通信装置が無線通信に利用する時間帯を示す予約時間帯情報を解析するステップと；

前記他ホッピングパターンにより、前記他のネットワークの無線通信装置から管理情報を受信した時刻と、前記他のネットワークの無線通信装置の前記予約時間帯情報とに基づいて、自己が無線通信に利用可能な時間帯を判定するステップと；

を含む、無線通信方法。

【請求項 6】

コンピュータをして、

周波数ホッピングパターンを、所定期間に、自己のネットワークでの無線通信に用いる自己ホッピングパターンから他のネットワークでの無線通信に用いられる他ホッピングパターンに切替えて設定するパターン設定部と；

前記パターン設定部により設定された周波数ホッピングパターンを用いて、自己のネットワークまたは他のネットワークから所定の管理情報を受信する受信部と；

前記受信部が受信する所定の管理情報に含まれ、他の無線通信装置が無線通信に利用する時間帯を示す予約時間帯情報を解析する利用時間帯解析部と；

前記他ホッピングパターンにより、前記受信部が前記他のネットワークの無線通信装置から管理情報を受信した時刻と、前記他のネットワークの無線通信装置の前記予約時間帯情報とに基づいて、自己が無線通信に利用可能な時間帯を判定する利用可能時間帯判定部

を含む無線通信装置として機能せしめることを特徴とする、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、周波数ホッピング方式により無線通信を行う無線通信装置、無線通信方法およびコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、WiMedia Allianceにおいて、ウルトラワイドバンド（UWB；Ultra Wide Band）無線通信に利用するアクセス制御方法の規定として、自律分散型のメディアアクセス制御（Distributed Media Access Control for Wireless Network）、およびマルチバンド OFDM の物理層（Multi Band OFDM Physical Layer Specification）に関する仕様が策定されている。

【0003】

上記仕様には、マルチバンド OFDM 方式の無線通信システムを構成する無線通信装置が、所定の周波数ホッピングパターンによりウルトラワイドバンド無線通信を行う方法が開示されている。該周波数ホッピングパターンは、TFC コードと呼ばれる異なる周波数の組合せが複数定義されており、各無線通信装置は、無線ネットワークを構築する際、必

10

20

30

40

50

要に応じて利用するTFCコードを選択することができる。

【0004】

また、同一の無線ネットワークを構成する各無線通信装置は、スーパーフレームを構成する時分割されたメディアアクセススロットを指定することにより、自己が通信できる時間帯を予約することができる。同一の無線ネットワークにおいては、干渉を防止し、正常なデータの送受信を確保するため、異なる無線通信装置が同一のメディアアクセススロットを予約することを禁止している（特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】特開2005-252645号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、従来の無線通信装置は、近隣に異なる周波数ホッピングパターンで動作する無線通信装置が存在すると、該無線通信装置と自己が無線通信に使用する時間帯が重なった場合、干渉の影響により満足な無線通信を行うことができないという問題があった。

【0007】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、近隣に異なる周波数ホッピングパターンで動作する無線通信装置が存在しても、正常に無線通信を行うことが可能な、新規かつ改良された無線通信装置、無線通信方法およびコンピュータプログラムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、無線のネットワークを構成する無線通信装置が提供される。該無線通信装置は、周波数ホッピングパターンを、所定期間に、自己のネットワークでの無線通信に用いる自己ホッピングパターンから、他のネットワークでの無線通信に用いられる他ホッピングパターンに切替えて設定するパターン設定部と、パターン設定部により設定された周波数ホッピングパターンを用いて、自己のネットワークまたは他のネットワークから所定の管理情報を受信する受信部と、受信部が受信する所定の管理情報に含まれ、他の無線通信装置が無線通信に利用する時間帯を示す予約時間帯情報を解析する利用時間帯解析部と、利用時間帯解析部が解析した予約時間帯情報に基づいて、自己が無線通信に利用可能な時間帯を判定する利用可能時間帯判定部とを含むことを特徴とする。

30

【0009】

かかる構成によれば、パターン設定部が周波数ホッピングパターンを適宜動作中に変更可能に構成されるため、受信部は、自己のネットワークに限らず、他のネットワークからも所定の管理情報を受信することができる。したがって、利用可能時間帯判定部は、自己のネットワーク、および近接する他のネットワークの予約時間帯情報に基づいて、干渉を回避するよう利用時間帯を判定することができる。

【0010】

所定期間は、自己のネットワークでの無線通信を停止する期間であるとしてもよい。かかる構成によれば、無線通信装置が自己のネットワークと通信をしない時間を有効に活用し、また本来の通信を妨げることなく他のネットワークの予約時間帯情報の獲得をすることができる。

40

【0011】

利用可能時間帯判定部は、他ホッピングパターンにより、受信部が他のネットワークの無線通信装置から管理情報を受信した時刻と、他のネットワークの無線通信装置の予約時間帯情報とに基づいて、自己が無線通信に利用可能な時間帯を判定するとしてもよい。かかる構成により、自己のネットワークと他のネットワークの通信の同期がずれていた場合でも、他のネットワークの無線通信装置の予約時間帯情報を自己のネットワークの同期を基準とした情報に変換し、自己が利用可能な時間帯を判定することが可能となる。

50

【0012】

無線通信に用いられ、周波数ホッピングパターンごとに異なる同期信号を検出する同期信号検出部をさらに含むとしてもよい。かかる構成によれば、異なる周波数ホッピングパターンで動作する無線通信装置の存在を、同期信号の検出を通じて把握することができる。

【0013】

他のネットワークの無線通信装置が、他ホッピングパターンにより無線通信を行う時間帯を、干渉が生じる干渉時間帯として記憶する記憶部をさらに含むとしてもよい。かかる構成によれば、自己が通信に利用する時間帯を、該干渉時間帯を極力避けて設定することができる。

10

【0014】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、無線のネットワークを構成する無線通信装置による無線通信方法が提供される。該無線通信方法は、周波数ホッピングパターンを、自己のネットワークでの無線通信に用いる自己ホッピングパターンと、他のネットワークでの無線通信に用いられる他ホッピングパターンとで切替えて設定するステップと、設定された周波数ホッピングパターンを用いて、自己のネットワークまたは他のネットワークから所定の管理情報を受信するステップと、所定の管理情報に含まれ、他の無線通信装置が無線通信に利用する時間帯を示す予約時間帯情報を解析するステップと、予約時間帯情報に基づいて、自己が無線通信に利用可能な時間帯を判定するステップとを含むことを特徴とする。

20

【0015】

かかる構成によれば、周波数ホッピングパターンを適宜動作中に変更できるため、自己のネットワークに限らず、他のネットワークからも所定の管理情報を受信することができる。したがって、自己のネットワーク、および近接する他のネットワークの予約時間帯情報に基づいて、干渉を回避するよう利用時間帯を判定することができる。

【0016】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、コンピュータをして、周波数ホッピングパターンを、自己のネットワークでの無線通信に用いる自己ホッピングパターンと、他のネットワークでの無線通信に用いられる他ホッピングパターンとで切替えて設定するパターン設定部と、パターン設定部により設定された周波数ホッピングパターンを用いて、自己のネットワークまたは他のネットワークから所定の管理情報を受信する受信部と、受信部が受信する所定の管理情報に含まれ、他の無線通信装置が無線通信に利用する時間帯を示す予約時間帯情報を解析する利用時間帯解析部と、利用時間帯解析部が解析した予約時間帯情報に基づいて、自己が無線通信に利用可能な時間帯を判定する利用可能時間帯判定部とを含む無線通信装置として機能せしめることを特徴とする、コンピュータプログラムが提供される。

30

【0017】

かかる構成によれば、パターン設定部が周波数ホッピングパターンを適宜動作中に変更可能に構成されるため、受信部は、自己のネットワークに限らず、他のネットワークからも所定の管理情報を受信することができる。したがって、利用可能時間帯判定部は、自己のネットワーク、および近接する他のネットワークの予約時間帯情報に基づいて、干渉を回避するよう利用時間帯を判定することができる。

40

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように本発明の無線通信装置、無線通信方法およびコンピュータプログラムによれば、近隣に異なる周波数ホッピングパターンで動作する無線通信装置が存在しても、干渉を生じることなく正常に無線通信を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

50

なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0020】

(1) アドホックネットワークの構成

まず、アドホックネットワークの構成について説明する。図1は、アドホックネットワークの構成例を示した概念図である。図中の丸印は、通信装置(無線通信装置)を示し、点線で示した領域は、各通信装置が通信を行うことが可能な電波到達範囲を示す。

【0021】

通信装置111は、その電波到達範囲121に含まれる通信装置112と通信が可能である。通信装置112は、その電波到達範囲122に含まれる通信装置111と通信装置113との間で通信が可能である。同様に、通信装置113は、通信装置112と通信装置114との間で通信が可能である。また、通信装置114は、通信装置113と通信装置115との間で通信が可能である。また、通信装置115は、通信装置114との間で通信が可能である。このように、通信装置111～通信装置115が、それぞれの電波到達範囲に含まれる通信装置との間で通信を行い、アドホックネットワークが形成される。

【0022】

(2) スーパーフレームの構成例

次に、スーパーフレームの構成について説明する。図2は、スーパーフレームの構成例を示した説明図である。スーパーフレーム周期は、所定の時間(例えば、65ms)により定義され、256個のメディアアクセススロット(MAS; Media Access Slot)に細分化されている。一のアドホックネットワークを構成する通信装置は、該スーパーフレーム周期を共有し、上記細分化されたMASを単位としてメッセージの転送が行われる。

【0023】

さらに、スーパーフレームの先頭には、ビーコンにより管理情報の送受信を行うための管理領域としてのビーコン期間(BP)があり、所定の間隔においてビーコンスロット(BS)が配置されている。また、通信装置毎に、固有のビーコンスロットが設定され、周囲の通信装置との間で、ネットワークの管理やアクセス制御を行うためのパラメータが交換される。図中には、ビーコン周期として、BS0～BS7の8個のビーコンスロットが設定されている例を示した。なお、ビーコン周期として設定されていない期間は、通常、データ伝送領域として利用される。

【0024】

(3) ビーコンスロットの利用例

次に、ビーコンスロットの利用例を示す。図3は、通信装置111～通信装置115が、一つのアドホックネットワークを形成している場合に、各通信装置が設定する自己のビーコンスロット位置を示した概念図である。ここでは、一つのアドホックネットワークを構成する各通信装置が、利用されていないビーコンスロットを通知しあうことで、自己の利用するビーコンスロットを選定した様子が示している。

【0025】

この例では、通信装置111は、BS2で自己のビーコンを送信し、通信装置112は、BS3で自己のビーコンを送信する。同様に、通信装置113は、BS4で自己のビーコンを送信し、通信装置114は、BS5で自己のビーコンを送信する。通信装置115は、BS6で自己のビーコンを送信する。このように、各通信装置が、それぞれ固有のビーコンスロットを占有し、ビーコンを送信している状態を示している。

【0026】

なお、このネットワークグループに新規参入する通信装置の為に、必要に応じてBS1、BS2、BS7及びBS8が確保されている。通常、自己のビーコンスロットの後方に所定数の空きビーコンスロットが設けられている。これらの空きビーコンスロットは、通信装置の新規参入に備えて準備されているものである。また、各通信装置のビーコン期間は、周囲に存在する通信装置のビーコンに応じて、適宜、拡張することが可能な構成となっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

(4) ビーコンフレームの構成例

図 4 は、上述したビーコンスロットに送信されるビーコンのビーコンフレーム 3 0 の構成例を示した説明図である。該ビーコンは、スーパーフレームの管理領域であるビーコン期間に各通信装置から送信され、該ビーコンを受信することによって、周囲の通信装置との間で管理情報を交換することができる。

【 0 0 2 8 】

ビーコンフレーム 3 0 は、図 4 に示したように、MAC ヘッダ情報 3 0 0 と、ヘッダチェックシーケンス (HCS) 3 1 0 と、ビーコンペイロード情報 3 2 0 と、フレームチェックシーケンス (FCS) 3 3 0 とを含む。

10

【 0 0 2 9 】

さらに、MAC ヘッダ情報 3 0 0 は、フレーム制御情報 3 0 1 と、受信先アドレスである届け先アドレス 3 0 2 と、送信元アドレスである送り元アドレス 3 0 3 と、シーケンス番号などのシーケンス制御情報 3 0 4 と、アクセス制御に必要なパラメータが記載されたアクセス制御情報 3 0 5 とを含む。ここで、ホスト通信装置との接続時において、送り元アドレス 3 0 3 には自己が生成する無線アドレスが用いられる。

【 0 0 3 0 】

また、ビーコンペイロード情報 3 2 0 は、通信装置固有のパラメータである固有情報 3 2 1 と、ビーコンスロット利用を示したビーコン利用情報 3 2 2 と、通信装置のケーブルリテリを示す能力情報 3 2 3 と、ハイバネーションモードで動作する場合に付加される休眠モード情報 3 2 4 と、DRP (Distributed Reservation Protocol) 予約をしている M A S 位置を示す DRP 予約情報 3 2 5 と、DRP 予約に利用可能な M A S 位置を示した DRP 利用情報 3 2 6 と、P C A (Prioritized Contention Access) 通信に利用する可能性のある M A S 位置を示した P C A 利用情報 3 2 7 と、受信先通信装置に送信するデータが存在することを示す送信情報 3 2 8 と、を含む。

20

【 0 0 3 1 】

なお、これらの各種パラメータを、必要に応じて追加、削除してビーコンフレーム 3 0 を構成するとしてもよい。

【 0 0 3 2 】

(5) M A S の設定例

図 5 は、上記ビーコンフレーム 3 0 に含まれる DRP 予約や DRP 利用情報による M A S の設定例をビットマップ形式で示した説明図である。

30

【 0 0 3 3 】

DRP は、16 M A S ごとに 1 つのゾーンを示すゾーンビットマップ (0 ~ 15) と、ゾーン毎に M A S のビットを示す M A S ビットマップ (0 ~ 15) とのビットを組み合わさることによって指定 (DRP Allocation) される。

【 0 0 3 4 】

例えば、ゾーンビットマップが全ての M A S を指定する「1」であり、M A S ビットマップの 15 のみが「1」に設定された場合、各ビットマップの論理和をとり、図 6 の太枠領域 x、すなわち M A S 15、31、47、63、79、95、111、127、143、159、175、191、207、223、239 および 255 の利用が指定されたことを意味する。

40

【 0 0 3 5 】

(6) 周波数ホッピングパターン

次に、本実施形態による通信装置の周波数ホッピングパターンについて説明する。

【 0 0 3 6 】

図 6 は、アドホックネットワークにおける周波数ホッピングの構成例を示した説明図である。

【 0 0 3 7 】

周波数ホッピングを行うパターンは、TFC と呼ばれる物理チャネルのコードによって

50

定義される。例えば、物理チャネルが T F C : 1 であった場合、サブバンド 1、サブバンド 2、サブバンド 3、サブバンド 1、サブバンド 2、サブバンド 3、の規則にしたがって利用するサブバンドが変化する。

【 0 0 3 8 】

また、物理チャネルが T F C : 2 であった場合、サブバンド 1、サブバンド 3、サブバンド 2、サブバンド 1、サブバンド 3、サブバンド 2、の規則にしたがって利用するサブバンドが変化する。

【 0 0 3 9 】

また、物理チャネルが T F C : 3 であった場合、サブバンド 1、サブバンド 1、サブバンド 2、サブバンド 2、サブバンド 3、サブバンド 3、の規則にしたがって利用するサブバンドが変化する。同様に、物理チャネルが T F C : 4 であった場合、サブバンド 1、サブバンド 1、サブバンド 3、サブバンド 3、サブバンド 2、サブバンド 2、の規則にしたがって利用するサブバンドが変化する。

10

【 0 0 4 0 】

さらに、マルチバンド O F D M 方式においては、T F C : 5 ~ 7 のように、周波数ホッピングを行わないパターンも用意されている。

【 0 0 4 1 】

具体的には、T F C : 5 はサブバンド 1 のみを連続的に利用し、T F C : 6 はサブバンド 2 のみを連続的に利用し、T F C : 7 はサブバンド 3 のみを連続的に利用する。このように、設定する T F C コードに応じて、利用する周波数ホッピングのパターンが決定される。

20

【 0 0 4 2 】

また、利用する T F C コードには、各 T F C コードに対応する所定のプリアンプルのシーケンスが用意されている。プリアンプルとは、送受信される信号に付加される同期信号である。

【 0 0 4 3 】

具体的には、周波数ホッピングパターンとして T F C : 1 を設定した場合にはシーケンス 1 を、T F C : 2 を設定した場合にはシーケンス 2 を、T F C : 3 を設定した場合にはシーケンス 3 を、T F C : 4 を設定した場合にはシーケンス 4 を、T F C : 5 を設定した場合にはシーケンス 5 を、T F C : 6 を設定した場合にはシーケンス 6 を、T F C : 7 を設定した場合にはシーケンス 7 を利用することができる。

30

【 0 0 4 4 】

なお、本実施形態では、サブバンド 1 ~ 3 をバンドグループ 1 として利用する構成を例示したが、より高い周波数帯域であるサブバンド 4 ~ 6 を含むバンドグループ 2 や、サブバンド 7 ~ 9 を含むバンドグループ 3 が利用されるとしてもよい。

【 0 0 4 5 】

(7) 周波数ホッピングの様子

図 7 A ~ 図 7 D は、上記の周波数ホッピングの構成例による周波数ホッピングの様子を示した模式図である。当該模式図は、マルチバンド O F D M 方式のウルトラワイドバンド無線通信システムにおいて規定された、サブバンドの周波数ホッピングの実施例を示したものである。

40

【 0 0 4 6 】

図 7 A は、T F C : 1 の周波数ホッピングの様子を示している。図示したように、T F C : 1 では、サブバンド 1 で所定のシンボル間に情報ビットが送信され、次に、サブバンド 2 で所定のシンボル間に情報ビットが送信され、サブバンド 3 で所定のシンボル間に情報ビットが送信され、当該動作を繰り返すことで連続的に情報が送信される。

【 0 0 4 7 】

図 7 B は T F C : 2 の周波数ホッピングの様子を、図 7 C は T F C : 3 の周波数ホッピングの様子を、図 7 D は T F C : 4 の周波数ホッピングの様子を示している。T F C チャネル 2 ~ 4 においても、T F C チャネル 1 と同様に使用するサブバンドを順次切替えて情

50

報ビットを連続的に送信することができる。

【0048】

ところが、ある通信装置の近隣に、異なるネットワークに属する通信装置が存在した場合には、干渉の問題が生じる場合がある。すなわち、異なるネットワークに属する通信装置と自己が無線通信に使用する時間帯が重なる場合が考えられ、この場合、両者のTFCチャンネルが異なっても部分的には干渉が生じてしまう。

【0049】

(8) 無線通信の干渉例

図8は、無線通信の干渉例を示した説明図である。具体的には、自己がTFC:1で動作し、近隣にTFC:4で動作する通信装置が存在する場合の各サブバンドの使用状態を示している。なお、自己が利用するサブバンドを自己バンドA、近隣の他の通信装置が利用するサブバンドを他バンドBとして示している。また、自己バンドAと他バンドBとが重畳する場合、自己バンドAと他バンドBとを合わせて複合領域Yとして示している。

10

【0050】

図8を参照すると、複合領域Yには、自己バンドAと他バンドBが重畳する干渉領域Cを確認することができる。このような干渉を生じる干渉領域Cでは、データの送受信にエラーが生じ満足な通信が行えないという問題がある。また、本実施形態で示したようにサブバンドが3つの場合は、平均約1/3の頻度で干渉を生じ、該頻度は、物理層の誤り補正で訂正できるエラー数を大きく超えてしまう。

【0051】

20

本発明の実施の一形態によれば、上記近隣の通信装置との周波数の干渉の問題を防止する通信装置が提供される。以下、図9を用いて本実施形態による通信装置の構成を説明する。

【0052】

(9) 通信装置の構成

図9は、本実施形態による通信装置110の構成を示したブロック図である。通信装置110は、アンテナ144、高周波信号処理部146、信号検出部148、プリアンブル検出部150、ホッピングパターン設定部152、受信ビーコン信号検出部154、受信ビーコン情報解析部156、利用時間帯解析部158、情報格納部160、利用時間帯判定部170、送信ビーコン情報設定部172、通信装置制御部174、アクセス制御部176、無線送信信号構築部178、データバッファ180およびデータインターフェース部182を含む。

30

【0053】

アンテナ144は、他の通信装置と高周波無線信号により所定の情報の送受信をすることができ、送信部および受信部として機能する。上記所定の情報には、ビーコンや、DRP予約が設定されたMAS内で送受信されるデータなどが該当する。

【0054】

高周波無線処理部146は、アンテナ144が受信した高周波無線信号を増幅し、受信信号に変換する。また、アンテナ144から送信する所定の情報を高周波無線信号としての送信信号に変換する機能を有する。

40

【0055】

信号検出部148は、高周波無線処理部146から出力される受信信号に基づいて、周波数ホッピング方式以外のスペクトル拡散技術による信号、例えば直接拡散方式による信号を検出する機能を備える。

【0056】

プリアンブル検出部150は、高周波無線処理部146から出力される送信信号に基づいて、マルチバンドOFDM方式の無線通信システムの信号に同期信号として付加されている所定のプリアンブル信号を検出し、同期信号検出部として機能する。また、本実施形態によるプリアンブル検出部150は、異なる周波数ホッピングパターンの信号の検出が可能となるよう、任意のプリアンブルパターンの設定をすることができる。

50

【 0 0 5 7 】

ホッピングパターン設定部 1 5 2 は、マルチバンド OFDM 方式の無線通信システムの周波数ホッピングパターンを設定するパターン設定部として機能する。本実施形態によるホッピングパターン設定部 1 5 2 は、周波数ホッピングパターンを適宜異なる T F C チャネルに切替えて設定することができる。

【 0 0 5 8 】

かかる構成により、本実施形態による通信装置 1 1 0 は、自己のネットワークの通信装置の D R P 予約情報以外にも、他の周波数ホッピングパターンで通信が行われるネットワークの通信装置の D R P 予約情報も受信することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

なお、従来からのキャリア検出可能な無線システムにおいては、自己の周波数ホッピングパターンを変更することなく他の周波数ホッピングパターンの検出をすることができた。しかし、マルチバンド OFDM 方式の無線通信システムにおいては、キャリアが検出できるレベルを下回る信号であるため、周波数ホッピングパターンを本実施形態のように干渉相手と同一に変更しなければ、干渉相手の通信装置の D R P 予約情報を獲得すること困難である。

【 0 0 6 0 】

受信ビーコン信号検出部 1 5 4 は、プリアンブル検出部 1 5 0 がプリアンブルを検出した後、所定の周波数ホッピングパターンにより受信した受信信号から、ビーコンを抽出する。なお、受信ビーコン信号検出部 1 5 4 の検出するビーコンは、自己のネットワークの通信装置が送信したビーコンに限られず、他のネットワークの通信装置のビーコンも含まれる。

【 0 0 6 1 】

受信ビーコン情報解析部 1 5 6 は、受信ビーコン信号検出部 1 5 4 が検出したビーコンに記載されている D R P 予約情報や利用可能時間帯情報などを解析する。

【 0 0 6 2 】

利用時間帯解析部 1 5 8 は、受信ビーコン情報解析部 1 5 6 が解析した D R P 予約情報および利用可能時間帯情報や、信号検出部 1 4 8 が検出した他のスペクトル拡散方式による信号に基づいて、自己の周囲に存在する通信装置による利用時間帯を解析する。

【 0 0 6 3 】

記憶部としての情報格納部 1 6 0 は、利用時間帯解析部 1 5 8 が解析した上記利用時間帯を、自己が通信をした場合に干渉を生じる可能性が高い利用干渉時間帯として記憶する。また、後述する利用可能時間帯判定部 1 7 0 が判定した、自己の通信の利用可能時間帯を記憶する。

【 0 0 6 4 】

利用可能時間帯判定部 1 7 0 は、利用時間帯解析部 1 5 8 による上記自己の周囲に存在する通信装置による利用時間帯の解析結果に基づいて、自己の利用可能時間帯を判定する。以下に、利用可能時間帯の判定方法の詳細について説明する。

【 0 0 6 5 】

(1 0) 他のネットワークによる通信を検出する実施例

図 1 0 は、他のネットワークによる通信を検出する実施例を示した説明図である。通信装置 1 1 0 は、自己のネットワークで通信を行わないビーコンスキップ期間を有する。図示の例では、2 つ目と、5 つ目のスーパーフレーム周期では自己のネットワークで通信を行わない様子を点線で示している。なお、該ビーコンスキップの周期は、後述する通信装置制御部 1 7 4 により制御されるときもよい。

【 0 0 6 6 】

本実施形態による通信装置 1 1 0 は、上記ビーコンスキップ期間に周波数ホッピングパターンを変更し、他のネットワークの情報を検出することができる。図示の例では、ビーコンスキップ期間に周波数ホッピングパターンを他の T F C チャネルに変更している様子を実線で示している。また、図示したように、各ビーコンスキップ期間に異なる周波数ホ

10

20

30

40

50

ッピングパターンに変更することも可能である。

【 0 0 6 7 】

かかる構成により、自己の本来の通信を妨げることなく、他のネットワークの管理情報あるいはビーコンを検出することができる。また、電源投入直後のビーコンスキャン動作により、異なる周波数ホッピングパターンで動作するネットワークの存在を把握した後、新たに異なるネットワークが接近してきた場合でも、新たなネットワークの情報を獲得して自己の通信の利用時間帯に反映することが可能である。

【 0 0 6 8 】

(1 1) 利用可能時間帯の判定

図 1 1 A および図 1 1 B は、利用可能時間帯判定部 1 7 0 による利用可能時間帯の判定の様子を示した説明図である。ビットマップを構成する各 M A S は、自己ビーコン期間 2 1 0、自己利用期間 2 2 0、利用不可期間 2 3 0、利用可能時間帯 2 4 0、他ビーコン期間 2 5 0 および他ネットワーク利用期間 2 6 0 に分類される。

10

【 0 0 6 9 】

図 1 1 A は、自己の近隣に異なるネットワークが存在しない場合の利用可能時間帯を示している。自己ビーコン期間 2 1 0 (M A S 0 ~ 1 5) は、自己のネットワークでのビーコン期間 (B e a c o n P e r i o d) として予約されている時間帯を示している。

【 0 0 7 0 】

自己利用期間 2 2 0 (M A S ビットマップの 1 4、1 5 行) は、自己の利用する M A S として D R P 予約されている時間帯を示している。また、利用不可期間 2 3 0 (M A S ビットマップの 1 1 ~ 1 3 行) は、自己のネットワークで動作する他の通信装置が利用する D R P 予約している時間帯を示している。自己のネットワークで動作する通信装置は、共通の周波数ホッピングパターンを用いるため、当該期間を利用して新たに通信を行うと干渉を生じる可能性が高く、利用が不可能である時間帯としている。

20

【 0 0 7 1 】

そして、その他の利用可能時間帯 2 4 0 が、自己のネットワーク内に属する通信装置が利用可能な時間帯を示している。しかし、近隣に異なる周波数ホッピングパターンで動作するネットワークが存在した場合、上記期間 2 1 0 ~ 2 4 0 のみを考慮するのでは干渉を回避することができない。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 B は、自己の近隣に異なるネットワークが存在する場合の利用可能時間帯 2 4 0 を示している。すなわち、通信装置 1 1 0 が、周波数ホッピングパターンを他の T F C コードに変更し、近隣に他のネットワークを検出した場合の様子を示している。

30

【 0 0 7 3 】

他ビーコン期間 2 5 0 (M A S 1 0 5 ~ 1 2 0) は、他のネットワークのビーコン期間として予約されている時間帯を示している。また、他ネットワーク利用期間 2 6 0 (M A S ビットマップの 3 ~ 8 行) は、他のネットワークで利用が設定されている D R P 予約に相当する時間帯を示している。他ビーコン期間 2 5 0 および他ネットワーク利用期間 2 6 0 では、図 8 を用いて説明したように利用する周波数バンドが一部、または全体が重なるため、干渉を生じる可能性がある時間帯として把握される。

40

【 0 0 7 4 】

図示したように、自己の利用する M A S として D R P 予約していた自己利用期間 2 2 0 のうち、M A S 1 1 0、1 1 1 は、他ビーコン期間 2 5 0 と重なり、干渉を生じる可能性が高いので、予約時間帯を利用可能時間帯 2 4 0 の領域内に変更することができる。

【 0 0 7 5 】

このように、本実施形態によれば、近隣に異なる周波数ホッピングパターンで動作する無線通信装置が存在しても、該無線通信装置のビーコンを受信し、干渉の発生する時間帯を把握できるので、該時間帯を避け正常な無線通信を行うことが可能である。

【 0 0 7 6 】

なお、他ビーコン期間 2 5 0 および他ネットワーク利用期間 2 6 0 において、自己の T

50

FCコードと他のネットワークのTFCの組み合わせによっては、干渉の程度が低い場合も考えられる。したがって、このような場合は、必ずしも他ビーコン期間250および他ネットワーク利用期間260を避けて利用時間帯を設定しなくてもよい。

【0077】

図12は、利用可能時間帯判定部170による利用可能時間帯の判定の様子を示した他の説明図である。図12は、スーパーフレーム周期の一部分を抽出し、上段に他のネットワークのDRP予約状況、中段に自己のDRP予約状況および下段に自己の変更後のDRP予約状況を示している。

【0078】

他のネットワークでDRP予約されている時間帯（斜線領域）と、自己がDRP予約している時間帯が、図示したように部分的に重なってしまった場合、その時間帯では干渉の影響により通信を満足に行うことができないと考えられる。

【0079】

そこで、図12の下段に示したように、自己のDRP予約MASを、他のネットワークでDRP予約されている時間帯を避けて設定することにより、干渉の影響を受けず、エラーの抑制された通信を行うことが可能となる。

【0080】

ここで、通信装置110の構成の説明に戻ると、送信ビーコン情報設定部172は、上述のようにして得られた利用可能時間帯の情報を付加した送信ビーコンを生成する。

【0081】

通信装置制御部174は、ビーコンの受信状況や、データ送受信を行う時間帯（MAS）の設定状況から、通信装置としての動作を制御したり、周波数ホッピングのタイミングを制御したりする。また、ビーコンスキップ期間を制御する構成とすることもできる。

【0082】

アクセス制御部176は、データ送受信の時間帯で通信のアクセス制御を行う。無線送信信号構築部178は、高周波信号処理部146が送信信号を生成するためのデータを構築する。データバッファ180は、受信信号や送信信号を一時的に格納する機能を有する。データインターフェース部182は、通信装置110に接続される機器やアプリケーションとの間でデータの授受を行う。

【0083】

なお、上述した通信装置を構成する各構成は、必要に応じて一部を付加あるいは除去しても、複数の機能を包含するよう構成するとしてもよい。

【0084】

(12) 通信装置の動作の流れ

次に、本実施形態による通信装置110の動作について説明する。

【0085】

図13は、本実施形態による通信装置110の動作の流れを示したフローチャートである。図13においては、通信装置110の電源投入後からの動作を示しており、まず、通信装置110は、所定のスーパーフレーム周期にわたって、ネットワークの存在を把握するためのスキャン動作を行う（S401）。

【0086】

そして、上記スキャン動作の結果、既存のネットワークが検出された場合、自己の周波数ホッピングパターンを該既存のネットワークの周波数ホッピングパターンに設定し、スーパーフレーム周期も設定する（S402）。なお、既存のネットワークが検出されなかった場合、周波数ホッピングパターンとスーパーフレーム周期を任意に設定する。そして、ビーコンの送信を停止するビーコンスキップ周期を設定する（S403）。

【0087】

次に、現在、スーパーフレーム周期の先頭であるか否かを判断する（S404）。スーパーフレームの先頭であると判断された場合には、ビーコンスキップ期間であるか否かを判断する（S405）。続いて、ビーコンスキップ期間でないと判断された場合、自己のビー

10

20

30

40

50

コン期間であるか否かを判断する (S 4 0 6)。

【 0 0 8 8 】

S 4 0 6 で自己のビーコン期間であると判断された場合、ビーコン期間の情報交換を行うために、自己のネットワークで利用する周波数ホッピングのパターンを設定する (S 4 0 7)。そして、該当するプリアンプルのシーケンスも設定する (S 4 0 8)。

【 0 0 8 9 】

続いて、現在が自己のビーコンスロット期間であるか否かを判断する (S 4 0 9)。自己のビーコンスロット期間であると判断された場合、例えば D R P 予約情報のようにネットワークで通信に利用される時間帯の情報を獲得する (S 4 1 0)。さらに自己の通信装置が利用可能となる時間帯を示す利用可能時間帯の情報も獲得する (S 4 1 1)。そして、利用可能時間帯などに基づいてビーコンを構築し、送信する (S 4 1 2)。

10

【 0 0 9 0 】

そして、S 4 1 2 でビーコンを送信した後、または S 4 0 9 で自己のビーコンスロットでないと判断された場合、自己のネットワークに属する周囲の通信装置からのビーコンを受信し、そのビーコン情報を収集する (S 4 1 3)。

【 0 0 9 1 】

次に、ビーコン期間が終了したか否かを判断し (S 4 1 4)、ビーコン期間が終了していないと判断された場合には、S 4 0 7 に戻って S 4 1 3 までの動作を繰り返す。ビーコン期間が終了したと判断された場合には、獲得した D R P 予約情報などに基づいて、自己が利用する時間帯を設定し、S 4 0 4 に戻る (S 4 1 5)。

20

【 0 0 9 2 】

S 4 0 5 で、現在がビーコンスキップ期間であると判断された場合、周波数ホッピングパターンを、自己のネットワークで使用される周波数ホッピングパターンとは異なるパターンに設定する (S 4 1 6)。そして、変更後の周波数ホッピングパターンに対応するプリアンプルを設定する (S 4 1 7)。なお、周波数ホッピングパターンが複数存在する場合には、適宜それらを切替えて設定することができる。

【 0 0 9 3 】

続いて、S 4 1 7 で設定したプリアンプルの検出の有無を判断する (S 4 1 8)。プリアンプルが検出された場合は、引続き受信信号を解析し、他のネットワークのビーコンを受信したか判断をする (S 4 1 9)。そして、ビーコンを受信した場合には、そのビーコンを検出した時刻を記憶する (S 4 2 0)。ここで、ビーコンが検出された時刻を記憶するのは、他のネットワークの D R P 予約情報を自己のスーパーフレーム周期に換算するために、自己のスーパーフレームとの同期の差分を把握しておく必要があるからである。

30

【 0 0 9 4 】

そして、引続きビーコンパラメータを解析し、該ビーコンに記載されている、他のネットワークで利用する時間帯情報 (D R P 予約情報) を獲得する (S 4 2 1)。さらに、該時間帯情報を干渉を生じる可能性がある時間帯の情報として保持する (S 4 2 2)。

【 0 0 9 5 】

次に、上記の干渉を生じる可能性がある時間帯の情報と、スーパーフレームの同期の差分に基づいて、自己の利用が可能な時間帯 (M A S) を判定する (S 4 2 7)。そして、自己の利用が可能な時間帯を利用可能時間帯情報、あるいは D R P Availability IE として設定する (S 4 2 8)。

40

【 0 0 9 6 】

一方、S 4 1 8 においてプリアンプルが検出されなかった場合、他のスペクトル拡散方式などによる信号を受信しているか否かを判断する (S 4 2 3)。他のスペクトル拡散方式などによる信号を受信していないと判断された場合には、S 4 2 7 の処理へ進む。他のスペクトル拡散方式による信号が検出された場合、該信号が検出された時刻を記憶しておく (S 4 2 4)。そして、該記憶された時刻に周期性があるか否かを判断する (S 4 2 5)。周期性があると判断された場合には、該周期性に基づいて、干渉を生じる可能性がある時間帯を計算し、保持する (S 4 2 6)。そして、S 4 2 7 の処理へ進む。

50

【 0 0 9 7 】

S 4 0 4 において、現在がスーパーフレーム周期の先頭でないと判断された場合には、自己の利用時間帯であるか否かを判断する (S 4 2 9)。自己の利用時間帯であると判断された場合には、自己のネットワークで利用する周波数ホッピングパターンを設定する (S 4 3 0)。そして、プリアンプルも自己の周波数ホッピングパターンに対応するシーケンスに設定し (S 4 3 1)、一連のデータ送受信動作を行う (S 4 3 2)。なお、S 4 2 9 において、自己の利用時間帯でないと判断された場合には、その時間帯では休眠動作とし、受信処理を行なわない構成となっている。

【 0 0 9 8 】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 9 】

【 図 1 】 アドホックネットワークの構成例を示した概念図である。

【 図 2 】 スーパーフレームの構成例を示した概念図である。

【 図 3 】 各通信装置が設定する自己のビーコンスロット位置を示した概念図である。

【 図 4 】 ビーコンスロットに送信されるビーコンフレームの構成例を示した説明図である。

【 図 5 】 M A S の設定例をビットマップ形式で示した説明図である。

【 図 6 】 周波数ホッピングの構成例を示した説明図である。

【 図 7 A 】 周波数ホッピングの様子を示した模式図である。

【 図 7 B 】 周波数ホッピングの様子を示した模式図である。

【 図 7 C 】 周波数ホッピングの様子を示した模式図である。

【 図 7 D 】 周波数ホッピングの様子を示した模式図である。

【 図 8 】 無線通信の干渉例を示した説明図である。

【 図 9 】 本実施形態による通信装置の構成を示したブロック図である。

【 図 1 0 】 他のネットワークでの通信を検出する実施例を示した説明図である。

【 図 1 1 A 】 利用可能時間帯判定部による利用可能時間帯の判定の様子を示した説明図である。

【 図 1 1 B 】 利用可能時間帯判定部による利用可能時間帯の判定の様子を示した説明図である。

【 図 1 2 】 利用可能時間帯判定部による利用可能時間帯の判定の様子を示した他の説明図である。

【 図 1 3 】 本実施形態による通信装置の動作の流れを示したフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 0 】

- 1 0 0 アドホックネットワーク
- 1 1 0 ~ 1 1 5 無線通信装置
- 1 4 4 アンテナ
- 1 5 0 プリアンプル検出部
- 1 5 2 ホッピングパターン設定部
- 1 5 8 利用時間帯解析部
- 1 6 0 情報格納部
- 1 7 0 利用可能時間帯判定部

10

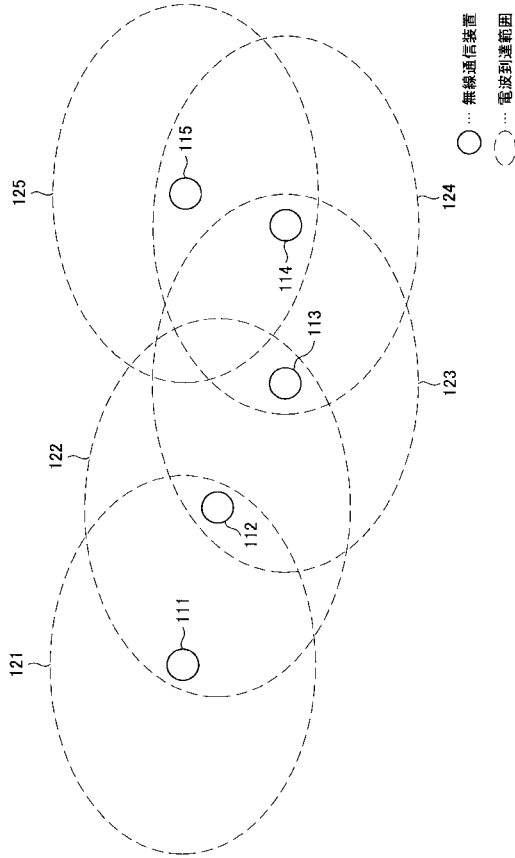
20

30

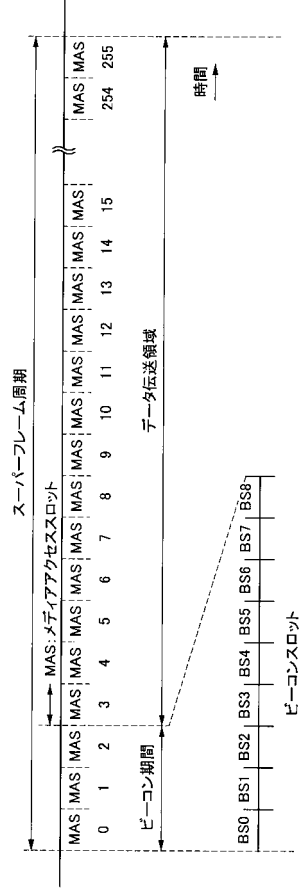
40

【図 1】

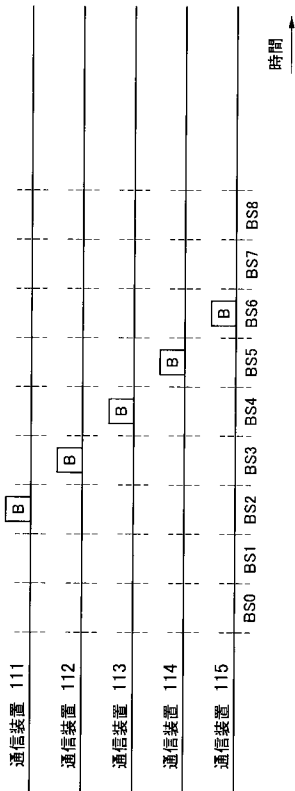
100 : アドネットワークワーク



【図 2】

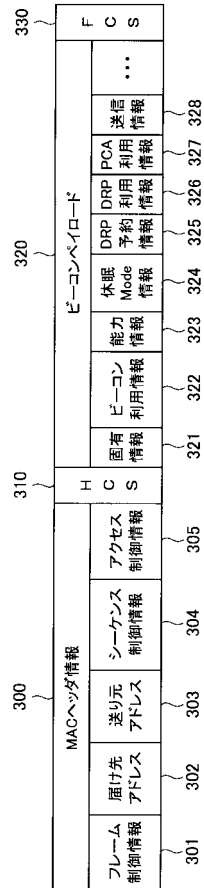


【図 3】



【図 4】

30 : ピーコンフレーム



【 図 5 】

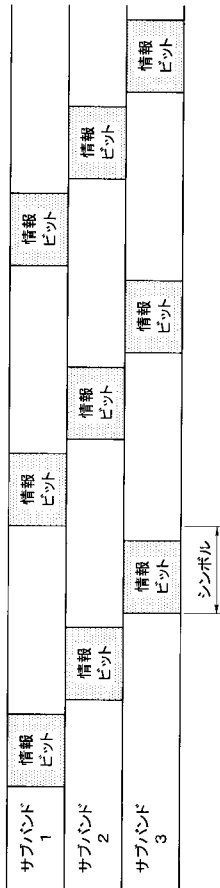
DRP アロケーション	ゾーン ビットマップ															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
1	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241
2	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
3	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	243
4	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244
5	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	165	181	197	213	229	245
6	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	246
7	7	23	39	55	71	87	103	119	135	151	167	183	199	215	231	247
8	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248
9	9	25	41	57	73	89	105	121	137	153	169	185	201	217	233	249
10	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	250
11	11	27	43	59	75	91	107	123	139	155	171	187	203	219	235	251
12	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252
13	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	253
14	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	254
15	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255

X

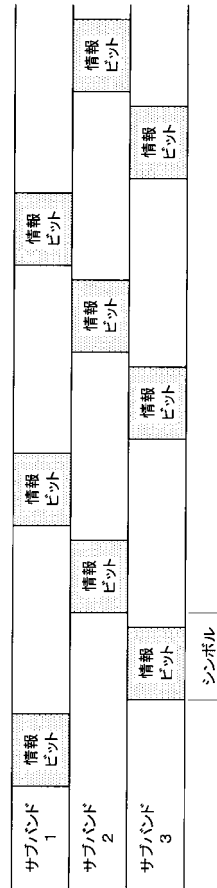
【 図 6 】

PHYチャネル番号	周波数ホッピングサブバンドID							リアンブル
	サブバンド 1	サブバンド 2	サブバンド 3	サブバンド 1	サブバンド 2	サブバンド 3	サブバンド 1	
TFC:1	サブバンド 1	サブバンド 2	サブバンド 3	サブバンド 1	サブバンド 2	サブバンド 3	サブバンド 1	シーケンス 1
TFC:2	サブバンド 1	サブバンド 3	サブバンド 2	サブバンド 1	サブバンド 3	サブバンド 2	サブバンド 1	シーケンス 2
TFC:3	サブバンド 1	サブバンド 1	サブバンド 2	サブバンド 2	サブバンド 3	サブバンド 3	サブバンド 3	シーケンス 3
TFC:4	サブバンド 1	サブバンド 1	サブバンド 3	サブバンド 3	サブバンド 2	サブバンド 2	サブバンド 2	シーケンス 4
TFC:5	サブバンド 1	サブバンド 1	サブバンド 1	サブバンド 1	サブバンド 1	サブバンド 1	サブバンド 1	シーケンス 5
TFC:6	サブバンド 2	サブバンド 2	サブバンド 2	サブバンド 2	サブバンド 2	サブバンド 2	サブバンド 2	シーケンス 6
TFC:7	サブバンド 3	サブバンド 3	サブバンド 3	サブバンド 3	サブバンド 3	サブバンド 3	サブバンド 3	シーケンス 7

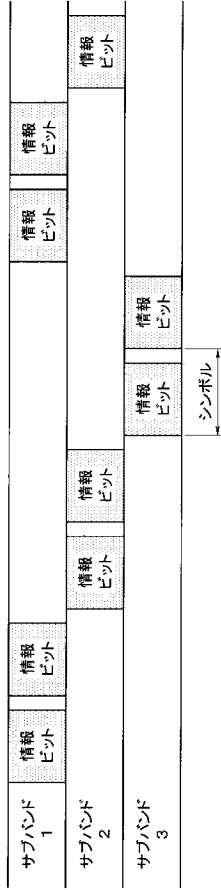
【 図 7 A 】



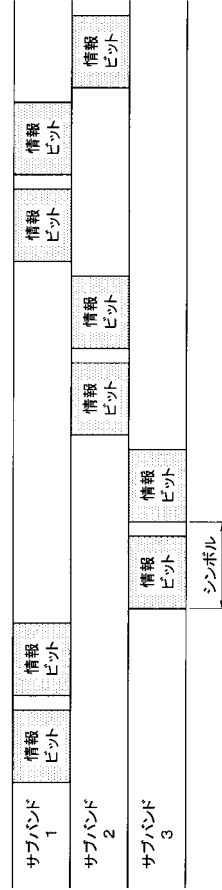
【 図 7 B 】



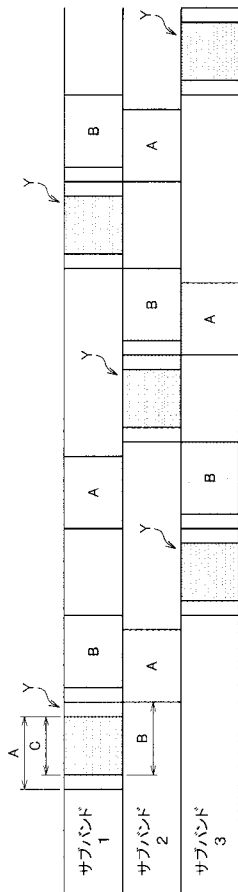
【図7C】



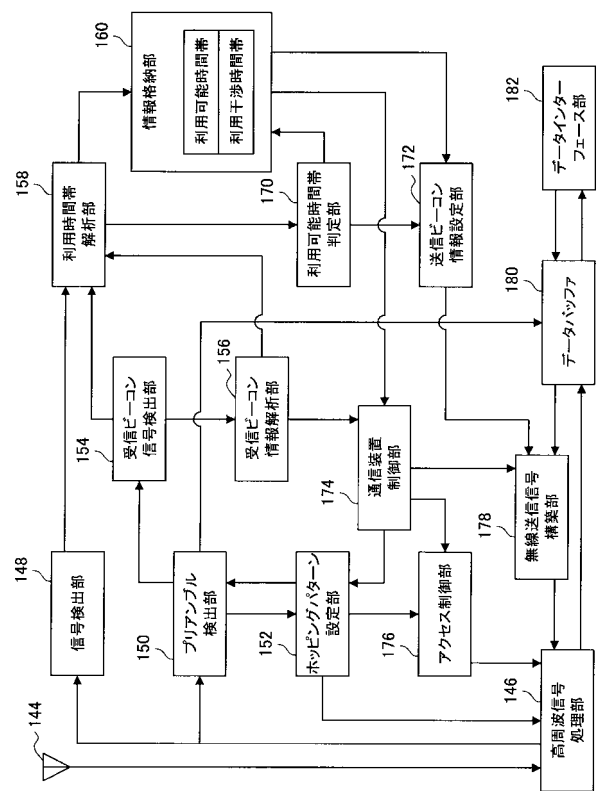
【図7D】



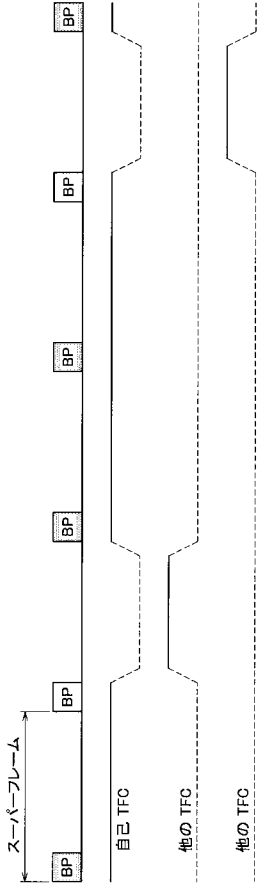
【図8】



【図9】



【図10】



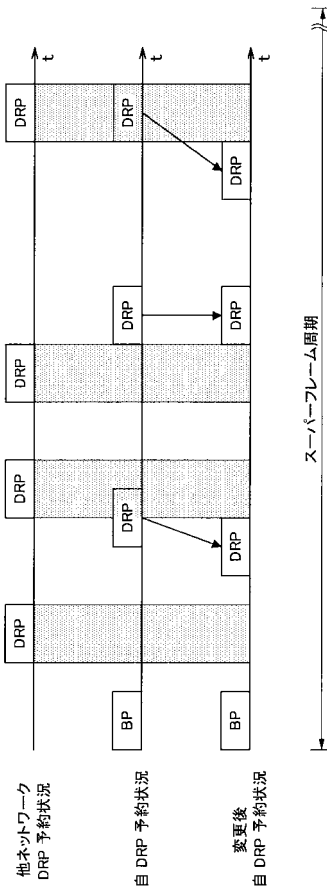
【図11A】

DRP アロケーション		ゾーン ビットマップ															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MAS ビットマップ	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
	1	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241
	2	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
	3	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	243
	4	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244
	5	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	165	181	197	213	229	245
	6	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	246
	7	7	23	39	55	71	87	103	119	135	151	167	183	199	215	231	247
	8	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248
	9	9	25	41	57	73	89	105	121	137	153	169	185	201	217	233	249
	10	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	250
	11	11	27	43	59	75	91	107	123	139	155	171	187	203	219	235	251
	12	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252
	13	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	253
	14	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	254
	15	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255

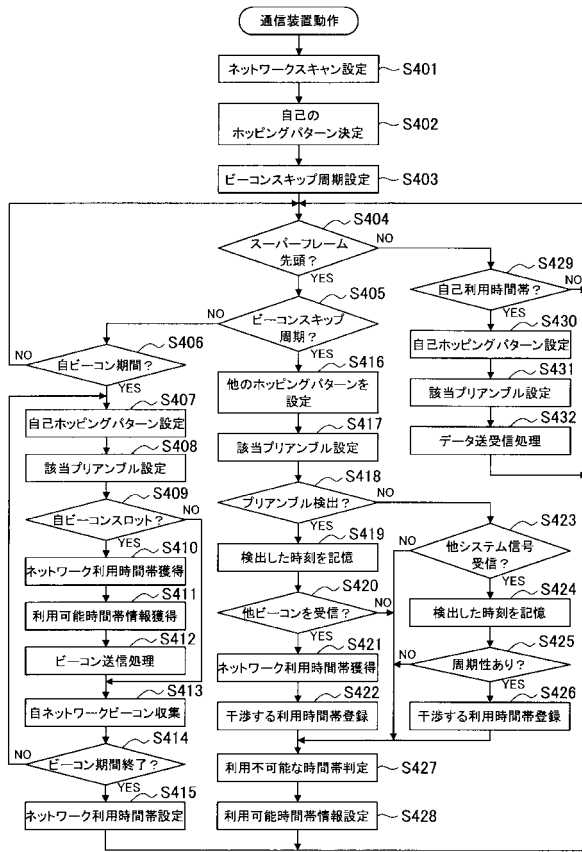
【図11B】

DRP アロケーション		ゾーン ビットマップ															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MAS ビットマップ	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
	1	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241
	2	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
	3	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	243
	4	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244
	5	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	165	181	197	213	229	245
	6	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	246
	7	7	23	39	55	71	87	103	119	135	151	167	183	199	215	231	247
	8	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248
	9	9	25	41	57	73	89	105	121	137	153	169	185	201	217	233	249
	10	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	250
	11	11	27	43	59	75	91	107	123	139	155	171	187	203	219	235	251
	12	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252
	13	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	253
	14	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	254
	15	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255

【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-252645(JP,A)
国際公開第2005/039094(WO,A1)
特開2006-042076(JP,A)
特開2005-236819(JP,A)
特開2005-198008(JP,A)
特開2003-110571(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 11/00
H04J 13/00 - 13/22
H04B 1/69 - 1/719