

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4202249号
(P4202249)

(45) 発行日 平成20年12月24日(2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 L 12/28 (2006.01) H O 4 L 12/28 3 0 0 B

請求項の数 27 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-511478 (P2003-511478)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成14年6月28日 (2002.6.28)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(65) 公表番号	特表2004-534480 (P2004-534480A)		トロニクス エヌ ヴィ
(43) 公表日	平成16年11月11日 (2004.11.11)		オランダ国 5621 ベーアー アイン
(86) 国際出願番号	PCT/IB2002/002582		ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
(87) 国際公開番号	W02003/005643		1
(87) 国際公開日	平成15年1月16日 (2003.1.16)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成17年6月24日 (2005.6.24)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	60/302,628	(74) 代理人	100091214
(32) 優先日	平成13年7月2日 (2001.7.2)		弁理士 大貫 進介
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100107766
(31) 優先権主張番号	10/093,300		弁理士 伊東 忠重
(32) 優先日	平成14年3月7日 (2002.3.7)	(72) 発明者	スームロ, アムジャッド
(33) 優先権主張国	米国 (US)		オランダ国, 5656 アーアー アイン
			ドーフェン, プロフ・ホルストラーン 6
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基本サービスセットの無線ネットワークの回復を備えた動的周波数選択

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムであって、

動的周波数選択オーナーと、チャンネルが前記無線通信システム内のステーションで使用される最大の期間を示す動的周波数選択間隔と、次のチャンネルの動的選択が開始されるまでの残りの時間を示す動的周波数選択カウントとを定義する動的周波数選択要素を有する管理フレームを無線伝送するステーションを有し、

前記管理フレームを受信する前記無線通信システム内の各ステーションが、

前記動的周波数選択間隔の間に、各ステーションによって伝送されるその後の管理フレームの中に、前記動的周波数選択要素を含め、

通知されたチャンネル切り替え時に、前記次のチャンネルに切り替える無線通信システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無線通信システムであって、

前記動的周波数選択間隔の間に、前記次のチャンネルを選択することにより、前記動的周波数選択オーナーが、前記次のチャンネルと前記チャンネル切り替え時とを識別するチャンネル切り替え通知を伝送する無線通信システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の無線通信システムであって、

前記チャンネル切り替え通知に続いてチャンネル切り替え情報のないビーコンを検出することにより、前記動的周波数選択オーナーが、前記チャンネル切り替え通知を再伝送する無線

通信システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の無線通信システムであって、

前記次のチャンネルに移動した後に最初のビーコンを伝送するステーションが、動的周波数選択間隔の間に、最初の動的周波数選択オーナーになる無線通信システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の無線通信システムであって、

前記最初のビーコンの後に前記動的周波数選択要素の中にステーションのアドレスを備えたビーコンを伝送するステーションが、前記動的周波数選択間隔の残りの間に、前記動的周波数選択オーナーになる無線通信システム。

10

【請求項 6】

複数のステーションを有する無線通信システムであって、

前記複数のステーション内の少なくとも 1 つのステーションは、動的周波数選択オーナーと、チャンネルが前記無線通信システム内でステーションによって使用される最大の期間を示す動的周波数選択間隔と、次のチャンネルの動的選択が開始されるまでの残りの時間を示す動的周波数選択カウントとを定義する動的周波数選択要素を有する管理フレームを無線で伝送し、

前記管理フレームを受信する前記複数のステーション内の残りの各ステーションが、前記動的周波数選択間隔の間に、各ステーションによって伝送されるその後の管理フレームの中に、前記動的周波数選択要素を含め、

20

通知されたチャンネル切り替え時に、前記次のチャンネルに切り替える無線通信システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の無線通信システムであって、

前記動的周波数選択間隔の間に、前記次のチャンネルを選択することにより、前記動的周波数選択オーナーが、前記次のチャンネルと前記チャンネル切り替え時とを識別するチャンネル切り替え通知を伝送する無線通信システム。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の無線通信システムであって、

前記チャンネル切り替え通知に続いてチャンネル切り替え情報のないビーコンを検出することにより、前記動的周波数選択オーナーが、前記チャンネル切り替え通知を再伝送する無線通信システム。

30

【請求項 9】

請求項 6 に記載の無線通信システムであって、

前記次のチャンネルに移動した後に最初のビーコンを伝送するステーションが、動的周波数選択間隔の間に、最初の動的周波数選択オーナーになる無線通信システム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の無線通信システムであって、

前記最初のビーコンの後に前記動的周波数選択要素の中にステーションのアドレスを備えたビーコンを伝送するステーションが、前記動的周波数選択間隔の残りの間に、前記動的周波数選択オーナーになる無線通信システム。

40

【請求項 11】

無線通信方法であって、

無線通信システムを形成する複数のステーション内の少なくとも 1 つのステーションから管理フレームを無線で伝送することを有し、

前記管理フレームは、動的周波数選択オーナーと、チャンネルが前記無線通信システム内でステーションによって使用される最大の期間を示す動的周波数選択間隔と、次のチャンネルの動的選択が開始されるまでの残りの時間を示す動的周波数選択カウントとを定義する動的周波数選択要素を有し、

前記動的周波数選択間隔の間に、前記管理フレームを受信する前記複数のステーション内の他のステーションによって伝送されるその後の管理フレームの中に、前記動的周波数

50

選択要素を含め、

通知されたチャンネル切り替え時に、前記複数のステーションを前記次のチャンネルに切り替えることを有する無線通信方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の方法であって、

前記動的周波数選択間隔の間に、前記次のチャンネルを選択することにより、前記次のチャンネルと前記チャンネル切り替え時とを識別するチャンネル切り替え通知を伝送することを更に有する方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の方法であって、

前記チャンネル切り替え通知に続いてチャンネル切り替え情報のないビーコンを検出することにより、前記チャンネル切り替え通知を再伝送することを更に有する方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 に記載の方法であって、

前記次のチャンネルに移動した後に最初のビーコンを伝送するステーションが、動的周波数選択間隔の間に、最初の動的周波数選択オーナーになる方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の方法であって、

前記最初のビーコンの後に前記動的周波数選択要素の中にステーションのアドレスを備えたビーコンを伝送するステーションが、前記動的周波数選択間隔の残りの間に、前記動的周波数選択オーナーになる方法。

【請求項 1 6】

無線通信メッセージを伝送する装置であって、

前記無線メッセージは、

動的周波数選択オーナーと、

チャンネルが前記無線通信システム内でステーションによって使用される最大の期間を示す動的周波数選択間隔と、

次のチャンネルの動的選択が開始されるまでの残りの時間を示す動的周波数選択カウントと

を定義する動的周波数選択要素を有し、

前記動的周波数選択要素が、前記動的周波数選択間隔の間に、無線通信システムのステーションによって伝送される管理フレームに含まれる装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の装置であって、

前記管理フレームがビーコン又はプロープ応答フレームである装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の装置であって、

前記管理フレームが、前記動的周波数選択間隔の間に、前記最初のビーコンフレームに続くビーコンフレームである装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 6 に記載の装置であって、

前記無線メッセージが、次の動的周波数選択間隔とチャンネル切り替え時の間に、無線通信システムのステーションによって使用される次のチャンネルの識別を更に有する装置。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 に記載の装置であって、

前記管理フレームが、前記動的周波数選択間隔の間に、チャンネル切り替え通知の後に伝送されるビーコン管理フレームである装置。

【請求項 2 1】

無線通信システムであって、

動的周波数選択オーナーと、チャンネルが前記無線通信システム内のステーションで使用

10

20

30

40

50

される最大の期間を示す動的周波数選択間隔と、次のチャンネルの動的選択が開始されるまでの残りの時間を示す動的周波数選択カウントと、前記動的周波数間隔の間にチャンネル切り替え情報が受信されない場合に、回復手順が開始される動的周波数選択間隔の終わりの後の時間を示す動的周波数選択回復間隔とを定義する動的周波数選択要素を有する管理フレームを無線伝送するステーションを有し、

前記管理フレームを受信する前記無線通信システム内の各ステーションが、
前記動的周波数選択間隔の間に、各ステーションによって伝送されるその後の管理フレームの中に、前記動的周波数選択要素を含め、
通知されたチャンネル切り替え時に、前記次のチャンネルに切り替える無線通信システム。

【請求項 2 2】

請求項 2 1 に記載の無線通信システムであって、
前記動的周波数選択オーナー以外のステーションが、前記動的周波数選択カウントを減少させ、前記ステーションによって伝送されるビーコンに前記動的周波数選択要素を含め、前記動的周波数選択間隔の終わりの前に、前記ステーションによって伝送されるビーコンに受信されたチャンネル切り替え通知を含める無線通信システム。

【請求項 2 3】

複数のステーションを有する無線通信システムであって、
前記複数のステーション内の少なくとも 1 つのステーションは、動的周波数選択オーナーと、チャンネルが前記無線通信システム内でステーションによって使用される最大の期間を示す動的周波数選択間隔と、次のチャンネルの動的選択が開始されるまでの残りの時間を示す動的周波数選択カウントと、前記動的周波数間隔の間にチャンネル切り替え情報が受信されない場合に、回復手順が開始される動的周波数選択間隔の終わりの後の時間を示す動的周波数選択回復間隔とを定義する動的周波数選択要素を有する管理フレームを無線で伝送し、

前記複数のステーション内の残りの各ステーションが、
前記動的周波数選択間隔の間に、各ステーションによって伝送されるその後の管理フレームの中に、前記動的周波数選択要素を含め、
通知されたチャンネル切り替え時に、前記次のチャンネルに切り替える無線通信システム。

【請求項 2 4】

請求項 2 2 に記載の無線通信システムであって、
前記動的周波数選択オーナー以外のステーションが、前記動的周波数選択カウントを減少させ、前記ステーションによって伝送されるビーコンに前記動的周波数選択要素を含め、前記動的周波数選択間隔の終わりの前に、前記ステーションによって伝送されるビーコンに受信されたチャンネル切り替え通知を含める無線通信システム。

【請求項 2 5】

無線通信方法であって、
無線通信システムを形成する複数のステーション内の少なくとも 1 つのステーションから管理フレームを無線で伝送することを有し、

前記管理フレームは、動的周波数選択オーナーと、チャンネルが前記無線通信システム内でステーションによって使用される最大の期間を示す動的周波数選択間隔と、次のチャンネルの動的選択が開始されるまでの残りの時間を示す動的周波数選択カウントと、前記動的周波数間隔の間にチャンネル切り替え情報が受信されない場合に、回復手順が開始される動的周波数選択間隔の終わりの後の時間を示す動的周波数選択回復間隔とを定義する動的周波数選択要素を有し、

前記動的周波数選択間隔の間に、前記複数のステーション内の他のステーションによって伝送されるその後の管理フレームの中に、前記動的周波数選択要素を含め、

通知されたチャンネル切り替え時に、前記複数のステーションを前記次のチャンネルに切り替えることを有する無線通信方法。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 に記載の方法であって、

10

20

30

40

50

前記動的周波数選択オーナー以外のステーションが、前記動的周波数選択カウントを減少させ、前記ステーションによって伝送されるビーコンに前記動的周波数選択要素を含め、前記動的周波数選択間隔の終わりの前に、前記ステーションによって伝送されるビーコンに受信されたチャンネル切り替え通知を含める方法。

【請求項 27】

無線通信メッセージを伝送する装置であって、

前記無線通信メッセージは、

動的周波数選択オーナーと、

チャンネルが前記無線通信システム内でステーションによって使用される最大の期間を示す動的周波数選択間隔と、

次のチャンネルの動的選択が開始されるまでの残りの時間を示す動的周波数選択カウントと、

前記動的周波数間隔の間にチャンネル切り替え情報が受信されない場合に、回復手順が開始される動的周波数選択間隔の終わりの後の時間を示す動的周波数選択回復間隔と

を定義する動的周波数選択要素を有し、

前記動的周波数選択要素が、前記動的周波数選択間隔の間に、無線通信システムのステーションによって伝送される管理フレームに含まれる装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

本出願は、2001年7月2日に出願された米国仮特許出願第60/302,628号と、2001年8月22日に出願された米国仮特許出願第60/314,134号との優先権を主張し、その双方が本願に参照として取り込まれる。

【0002】

本発明は、概して、無線ローカルエリアネットワークを対象とし、特に、無線ローカルエリアネットワーク内で動的周波数選択を使用することを対象とする。

【0003】

現在、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)は、しばしば“ワイヤレス・フィデリティ(wireless fidelity)”又は“WiFi”と称される電気電子学会(IEEE)802.11-1999規格に従って、最も一般的に実現されている。一般的に、同時期の実現はIEEE802.11b規格に準拠し、それは、2.4ギガヘルツ(GHz)帯の無線ローカルエリアネットワークを定義する。しかし、5ギガヘルツ帯(米国では、5.15-5.25GHzと5.25-5.35GHzと5.725-5.825GHz;ヨーロッパでは、5.15-5.35GHzと5.470-5.725GHz;日本では、5.15-5.25GHz)は、より高速のデータレートとより少ない干渉通信のための、より良い見通しを提示する。

【0004】

5ギガヘルツ帯における無線ローカルエリアネットワークで2つの競合の規格が現れている: IEEE802.11a規格の実現が、米国内で用いるために現在開発されており、ヨーロッパ電気通信標準化機構(ETSI)が、欧州版高速無線ローカルエリアネットワーク・バージョン2(HiperLAN2)規格を公表した。双方の規格は物理(PHY)レイヤの直交周波数分割多重方式(OFDM)に基づき、双方が上りのデータレートを毎秒54メガビット(Mbps)まで可能にする。

【0005】

IEEE802.11aは、イーサネットに類似するキャリア検知多重アクセス衝突回避(CSMA/CA)を使用するが、HiperLAN2は、音声とマルチメディアアプリケーションにより適した非同期転送モード(ATM)形式の構成を規定し、さらに高機能のメディアアクセス制御(MAC)レイヤを実現する。さらに、固有のサービス品質(QoS)を提供するアイソクロナス(isochronous)通信の提供に加えて、HiperLAN2は、動的周波数選択(DFS)を実現し、干渉を減少し、より良いス

10

20

30

40

50

ペクトラムの使用と電力レベルを調整する送信電力制御（TPC）とを可能にする。このような特徴は、第3世代（3G）のセルラーネットワークとプライベートネットワークとの間のシームレスの通信を可能にすることを目的とする。

【0006】

HiperLAN2の有利な特徴をIEEE802.11aの実現に組み込む努力が行われ、IEEE802.11aとHiperLAN2との双方に対応可能なデュアルモードの集積回路装置が現在開発されている。特に、ワーキンググループIEEE802.11タスクグループH（TGH）は、動的周波数選択と送信電力制御とをIEEE802.11aの実現に任意選択で組み込む規格（IEEE802.11h）を開発するために作られた。さらに、帯域内の他の主要な許可されたオペレータとの干渉が、ある規制領域で検出され、回避されなければならない。

10

【0007】

従って、無線ローカルエリアネットワークの基本サービスセット（BSS）及び独立基本サービスセット（IBSS）に動的周波数選択を組み込む技術の必要性が存在する。

【0008】

前述の先行技術の不足に対処するため、独立基本サービスセット（IBSS）で使用するために、動的周波数選択（DFS）オーナーを定義するビーコンとプローブ応答フレーム内のDFS要素によって可能にされるDFS処理と、ビーコンの間隔内でチャンネルが切り替わるまでの時間を示すDFS間隔と、動的周波数選択オーナーが対応するチャンネルセットから次の動作チャンネル周波数の選択を開始するまでのビーコンの間隔の時間を示すDFSカウントと、過去のDFS間隔の間にチャンネル切り替え情報が受信されない場合に、回復手順が開始されるDFS間隔の終わりの後の時間を示すDFS回復間隔とを提供することが本発明の主な目的である。チャンネル切り替え情報は、チャンネル選択処理の終わりに続くビーコンと、DFS回復間隔の間のビーコン内とに示される。

20

【0009】

前述のことは、当業者が続く本発明の詳細な説明をより良く理解するために、本発明の特徴と技術的な利点をやや広く概要の説明をしたものである。本発明の請求の範囲の対象を構成する本発明の追加の特徴と利点が以下に述べられる。当業者は、本発明の同じ目的を果たす改良又は他の構成を設計する基礎として開示された概念と特定の実施例を容易に使用し得ることがわかるだろう。当業者はまた、このような同等の構成は、広い形で本発明の意図と範囲を逸脱しないことがわかるだろう。

30

【0010】

本発明の詳細な説明を始める前に、本特許文献を通じて使用される特定の用語又は熟語の定義を示すことが好都合な場合がある：“含む”と“有する”という用語とその派生語は、限定せずに包含を意味し；“又は”という用語は包含的であり、及び/又はを意味し；“関連する”と“それに関連する”という熟語とその派生語は、包含すること、包含されること、相互に接続すること、含むこと、含まれること、接続すること、連結すること、伝達可能であること、協力すること、挟むこと、並列すること、近いこと、結びつけられること、有すること、所有すること、又はそれと同様のことを意味し；“コントローラ”という用語は、少なくとも1つの動作を制御する何らかの装置、システム、又はその一部を意味し、このような装置は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又はそれと同様のものの少なくとも2つの組み合わせで実現され得る。何らかの特定のコントローラに関連する機能は、ローカルであれリモートであれ、集中又は分散され得ることに注目すべきである。特定の用語と熟語の定義は、本特許文献を通じて提供され、当業者は、このような定義が、このように定義された用語と熟語の過去及び将来の使用の（ほとんどでなくても）多くの事例に当てはまることがわかるだろう。

40

【0011】

本発明のさらに完全な理解と、その利点のため、添付の図面に関連して以下の説明が行われる。

【0012】

50

本特許文献において本発明の原理を説明するために用いられる、後述の図1から5と多様な実施例は、例示のみの目的であり、決して本発明の範囲を限定するために解釈されるべきではない。当業者は、本発明の原理が如何なる適当に構成された装置において実現され得ることがわかるだろう。

【0013】

図1は、本発明の1つの実施例により、動的周波数選択を用いる無線通信システムを描いたものである。無線通信システム100は、更に後述する追加の機能及び/又は改良を備えた1999年版のIEEE802.11規格に従って実現される。従って、例示的な実施例における無線通信システム100は、複数の無線ネットワーク101、102、103を有し、各無線ネットワークは、相互に無線通信する複数のステーション(STA) 104-105、106-107、108-109を有する基本サービスセット(BSS)を有する。無線ネットワーク101は、相互に無線通信するステーション104-105のみを有し、各ステーションは、(オープンシステム又は共有キー)認証や、非認証や、ワイヤード・イクイヴァレント・プライバシー(WEP)アルゴリズムを利用したプライバシー(任意選択)や、データ伝送のような、ステーションサービス(SS)のみを提供する。従って、無線ネットワーク101は独立基本サービスセット(IBSS)を形成する。本発明は、主にIBSSモードにおいて動作する無線ネットワークを対象にするが、BSSモードにおいて動作する無線ネットワークにも適用できる。

【0014】

他方、無線ネットワーク102と103はそれぞれ、2つの無線ネットワーク102と103とをつなぐ分配システム(DS)110へのアクセスポイント(AP)としての機能を果たす、少なくとも1つのステーション107と108とを有する。分配システム110は、アクセスポイントが相互に通信し、各基本サービスセットのネットワーク内のステーション間でフレームを交換し、1つの基本サービスセットのネットワークから他に移動する移動ステーションに追従するためにフレームを転送し、任意選択で外部の/有線のネットワークとフレームを交換する(統合サービス)、何らかの適切な手段でもよい。従って、分配システム110は、例えばIEEE802.Xのような有線のローカルエリアネットワーク(LAN)でもよく、Xは有線ネットワークに適用できるIEEE802.11規格ではないバージョン、又はIEEE803.2のネットワークを示す。

【0015】

無線ネットワーク102と103のステーション106と109は、無線ネットワーク101におけるステーション104-105と同様のステーションサービスのみを提供するが、無線ネットワーク102と103のステーション107と108は、ステーションサービスと、分配システム110と関連して、接続や、接続解除や、再接続や、分配や、統合のような分配システムサービス(DSS)との双方を提供する。従って、無線ネットワーク102と103は、インフラストラクチャ基本サービスセットのネットワークと、分配システム110とともに拡張サービスセット(ESS)のネットワーク111とを形成する。

【0016】

IEEE802.11に従って、無線ネットワーク101-103内の無線通信は、キャリア検知多重アクセス衝突回避(CSMA/CA)を利用して、非同期のベストエフォートのコネクションレスのデータ伝送を提供するために、メディアアクセス制御(MAC)レイヤと物理(PHY)レイヤとを使用する。

【0017】

現在のIEEE802.11規格は、BSS又はIBSSネットワークを開始する前にチャンネルを調べる仕組みを有する。ネットワークの継続期間を通じて、動作チャンネルは同じであり、ネットワークを止めて新しいネットワークを開始するという、ネットワークトラヒックにも悪影響を及ぼす時間のかかる処理によってのみ変化され得る。ヨーロッパや、米国や、他の地理上の領域で、規制機関による新しいスペクトラム(5GHz帯等)の割当の承認を得るために、現在の動作チャンネル内の他の許可されたオペレータの存在を

10

20

30

40

50

検出又は推測する手段と、それとともに、このような他の許可されたユーザが存在する場合に干渉を回避するために新しいチャンネルに選択的に移動する機能が要求される。さらに、新しい動作チャンネルへの移動は、例えば、信号対雑音比のようにより良いチャンネル状態を得ること等の他の根拠によることが望ましい場合がある。

【 0 0 1 8 】

従って、現在のネットワーク動作を継続する間に、動作中の無線ネットワークが新しい周波数チャンネルに移動することを可能にする仕組みを、現在の I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に組み込むことが望ましい。従って、本発明の無線システム 1 0 0 は、更に詳細に後述する動的周波数選択を使用する。

【 0 0 1 9 】

当業者は、無線システムの全構成と動作が、完全に詳細に描かれていない又は説明されていないことがわかるだろう。本発明に独自の、又は本発明の理解に必要な、限られた無線ネットワークの周知の構成と動作が、本願で描かれ、説明される。

【 0 0 2 0 】

各無線ネットワーク 1 0 1 - 1 0 3 内の少なくとも1つのステーション（一般的に、独立基本サービスセットのネットワーク内の開始ステーションと、拡張サービスセットのネットワークの一部を形成する各インフラストラクチャ基本サービスセットのネットワーク内のアクセスポイント（群））は、定期的な間隔でビーコン・サブタイプのクラス 1 管理フレームを伝送し、無線ネットワークのケイパビリティを“アドバタイズ”する。

【 0 0 2 1 】

更に、無線ネットワーク 1 0 1 - 1 0 3 との無線ネットワーク通信を開始しようとする無線ステーションは、プローブ要求フレームを伝送し、受信する無線ネットワーク 1 0 1 - 1 0 3 内の少なくとも1つのステーションは、プローブ応答サブタイプの管理フレームで応答する。当業者は、I E E E 8 0 2 . 1 1 のビーコンとプローブ応答フレームの内容が実質的に類似することがわかるだろう。全ての I E E E 8 0 2 . 1 1 管理フレームと同様に、各ビーコンとプローブ応答フレームは、フレーム制御と、フレーム継続時間と、宛先アドレス（D A）と、ソースアドレス（S A）と、基本サービスセット識別子（B S S I D）と、シーケンス制御情報とを有するメディアアクセス制御（M A C）ヘッダから始まり、フレームチェックシーケンス（F C S）で終わる。

【 0 0 2 2 】

ビーコンとプローブ応答フレームのボディは、タイムスタンプと、ビーコンの間隔と、ケイパビリティ情報と、サービスセット識別子（S S I D）と、対応レートの識別と、周波数ホッピングの物理（P H Y）レイヤを使用するステーションからのフレーム内の周波数ホッピング（F H）パラメータセットと、ダイレクトシーケンスの物理（P H Y）レイヤを使用するステーションからのフレーム内のダイレクトシーケンス（D S）パラメータと、ポイントコーディネーション機能（P C F）に対応するアクセスポイントからのフレーム内の非競合（C F）パラメータセットと、I B S S ネットワーク内のステーションからのフレーム内の独立基本サービスセットのパラメータセットとを有する類似の要素を有する。本発明において、ビーコンとプローブ応答フレームのボディはまた、ステーション（S T A）からのフレーム内の他のパラメータセットに加えて又はその代わりに、更に詳細に後述する D F S パラメータセットを有する。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本発明の 1 つの実施例により、動的周波数選択を備える無線通信で使用されるビーコンとプローブ応答フレームのデータ構成図である。無線ネットワーク 1 0 1 - 1 0 3 内で伝送されるビーコンとプローブ応答フレームは、そのフレームのボディに D F S 要素 2 0 0 を有する。D F S 要素 2 0 0 は、要素識別子（2 オクテット）と、長さのパラメータ（1 オクテット）と、オーナーアドレス（6 オクテット）と、D F S 間隔パラメータ（2 オクテット）と、D F S カウントパラメータ（2 オクテット）と、D F S 回復間隔パラメータ（1 オクテット）とを有する。フィールド長は、単に説明の目的で与えられており、同じ概念を使用する他のフィールド長も同様に適当に使用され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

D F S要素 2 0 0 内のオーナーアドレスは、B S Sネットワーク内の動的周波数選択の現在の“オーナー”のメディアアクセス制御(M A C)アドレスを示す。例えば、I B S Sネットワーク内で、I B S Sネットワークを開始するS T Aは、自己のM A Cアドレスをオーナーのフィールドに設定する。チャンネル切り替えの後に、ビーコンフレームを伝送する最初のS T Aは、そのフィールドに自己のM A Cアドレスを含める。インフラストラクチャ B S Sネットワークにおいて、アクセスポイント(A P)は、D F Sオーナーとしての機能を果たす。D F Sオーナーは、チャンネルの測定と、新しいチャンネルの選択と、新しいチャンネルの通知とを担う。

【 0 0 2 5 】

D F S間隔は、通常の動作においてB S S又はI B S Sのネットワークが特定の周波数にとどまる間の(ビーコン間隔の)最大の継続時間を示す。I B S Sのネットワークにおいて、D F S間隔の値は、I B S Sネットワークを開始したS T Aによって設定される。インフラストラクチャ B S Sネットワークにおいては、A PがD F S間隔の値を設定する。D F S間隔の値は、存在する場合は、ヨーロッパ無線通信会議(E R C)によって公表された要件のような、適切な規制の要件を満足する必要がある。

【 0 0 2 6 】

D F Sカウントの値(D F S間隔の値以下でなければならない)は、現在のD F Sオーナーが次の周波数チャンネルの選択を始める前に残っているビーコンの間隔の数を示す。ゼロの場合は、D F Sカウントは、D F Sオーナーがチャンネルの測定を実施しているか、又は完了したことを示す。

【 0 0 2 7 】

D F S回復間隔は、チャンネル切り替え通知が過去のD F S間隔の間に受信されなかった場合に、S T Aが他のチャンネルに切り替えるD F S間隔が終了した後の、全ビーコン間隔の時間を示す。B S S又はI B S Sネットワークを開始するステーションが、D F S回復間隔の値を決定し、D F S回復間隔の値は、適切な規制の要件を満足しなければならない。

【 0 0 2 8 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 - 1 9 9 9に基づく本規格において、レガシーのアナウンスメント・トラヒック・インディケーション・メッセージ(A T I M)は、ゼロのフレームのボディを有する。チャンネル切り替え通知情報要素(C S A I)を有する新しいアナウンスメント・トラヒック・インディケーション・メッセージがその代わりに使用される。

【 0 0 2 9 】

図 3 A から 3 D は、本発明の 1 つの実施例により、I B S S ネットワーク内で D F S 要素を備えたビーコンフレームを使用する処理のハイレベルなフローチャートを描いたものである。当業者は、適切に変更された実質的に類似の処理が、プローブ応答フレーム及び/又はインフラストラクチャ B S S ネットワークに使用され得ることがわかるだろう。

【 0 0 3 0 】

図 3 A を参照すると、I E E E 8 0 2 . 1 1 - 1 9 9 9 の場合のように、I B S S 開始フェーズ(ステップ 3 0 1)の間に処理 3 0 0 が始まり、I B S S ネットワークを開始する S T A が D F S 間隔の値を選択し(ステップ 3 0 2)、それとともに、ビーコンの間隔とアナウンスメント・トラヒック・インフォメーション・メッセージ(A T I M)のサイズの値と、I B S S ネットワークの全てのステーションに対応するチャンネルセットと、B S S 基本レートセット/動作レートセットとを選択する。開始ステーションは、最初のチャンネル選択処理の所有権を持ち、ビーコンフレームの D F S 情報要素の D F S オーナーアドレスのパラメータに自己の M A C アドレスを含める(ステップ 3 0 3)。

【 0 0 3 1 】

そして、開始 S T A は、I E E E 8 0 2 . 1 1 - 1 9 9 9 規格のビーコン伝送規則に基づく分散した方法で、ビーコンフレームを伝送する(ステップ 3 0 4)。ビーコンフレームを受信すると、各受信 S T A は、ローカルに蓄積された D F S オーナーと、D F S カウ

10

20

30

40

50

ントの値を更新する、すなわち、古いD F SオーナーアドレスとD F Sカウントを、受信したビーコンフレームにある新しい値に交換し、事実上、D F Sオーナーが直前に受信した以前のビーコンに示されたものと異なる場合に、D F Sオーナーを交換する。

【 0 0 3 2 】

通常の状態においては、その後にビーコンフレームを伝送する何らかのS T Aは、D F Sカウントの値がゼロと同じでない場合には、伝送フレーム内のD F Sカウントの値を1つ減少させる。D F Sカウントの値がゼロの場合は、ゼロのD F Sカウントでビーコンが伝送される。何らかのS T Aが、悪いチャンネル状況を経験すると、そのステーションは、D F Sカウントの値を1より大きい何らかの値に減少させる。このことにより、ネットワークは、1つのS T Aが悪いチャンネル状況を経験するが、短期間では、他のS T Aはそのような悪いチャンネル状況を経験しないであろうチャンネルにとどまることを可能にする。

10

【 0 0 3 3 】

D F Sカウントの値がゼロでない間は(ステップ305)、ビーコンの間隔でビーコンフレームを伝送するS T Aが、伝送フレーム内のD F Sカウントの値を減少させ続ける。

【 0 0 3 4 】

図3Bを参照すると、D F Sカウントの値がゼロであるビーコンを受信した直後に、ステップ306 - 311は、D F SオーナーのS T Aにのみ適用され、ステップ312 - 318は、D F Sオーナー以外の全てのS T Aに適用される。I B S Sネットワーク内のD F SオーナーのS T Aは、チャンネルの測定を実行し(ステップ306)、必要に応じて新しいチャンネルの選択を可能にする。選択され、測定されたチャンネル(群)は、B S Sに対応したチャンネルセットに限定される。D F SオーナーのS T Aが何らかの要求された測定とチャンネル切り替えの決定を完了すると、D F SオーナーのS T Aが、現在のチャンネル内で、次のビーコンフレーム、又はブロードキャストアドレスに指定されたチャンネル切り替え通知管理フレーム内のチャンネル切り替え通知情報のいずれか最初に届いた方を通じて、I B S Sネットワークで使用される次のチャンネルを通知する(ステップ307)。そして、通常のI B S Sの動作が続く(ステップ308)。

20

【 0 0 3 5 】

D F SオーナーのS T Aが、チャンネルの測定を実施して次のチャンネルを選択する現在のチャンネルの範囲外になると、D F SオーナーのS T Aに指定されたフレームが保持され、バッファリングされる(ステップ312)ことを除いて、残りのS T Aは通常に通信を行う。そのS T Aが現在のチャンネルに戻ると、バッファリングされたフレームがD F SオーナーのS T Aに伝送され得る(ステップ315)。それは、D F SオーナーのS T Aから、ビーコン、又はチャンネル切り替え通知要素を備えたチャンネル切り替え通知管理フレームを受信することによりによってわかる(ステップ313)。チャンネル切り替え通知が受信されず、D F S間隔が終了しない場合には(ステップ314)、D F Sオーナー以外の全てのS T Aは、必要に応じて通信とバッファリングを続ける(ステップ312)。

30

【 0 0 3 6 】

D F SオーナーのS T Aから、ビーコン、又はチャンネル切り替え通知要素を備えたチャンネル切り替え通知管理フレームを受信した全てのS T Aは、通常のI B S Sの動作を続けるが(ステップ316)、チャンネル切り替え時間に達する前に(ステップ318)、その後のビーコンフレーム内にチャンネル切り替え情報を含める(ステップ317)。チャンネル切り替えの後には、後述の回復処理が開始されなければ、他のビーコン、又はチャンネル切り替え通知情報要素を備えたチャンネル切り替え通知管理フレームを受信するまで、全てのS T Aは、ビーコンフレーム内にこのようなチャンネル切り替え情報を含めない。

40

【 0 0 3 7 】

チャンネル切り替えを通知した後、D F SオーナーのS T Aは、通常のI B S S動作を続けるが(ステップ308)、チャンネル切り替え通知情報要素について、他のS T Aからのその後のビーコンを検査する(ステップ309)。開始ビーコンに続くビーコン、又はチャンネル切り替え情報要素を備えたチャンネル切り替え管理フレームが、チャンネル切り替え通知情報要素を欠いていた場合、D F SオーナーのS T Aは、チャンネル切り替え通知情報要

50

素を備えた他のチャンネル切り替え通知管理フレームを伝送する（ステップ310）。最初のビーコン、又はチャンネル切り替え通知情報要素を備えたチャンネル切り替え通知管理フレーム、又はチャンネル切り替え通知情報要素を備えたその後のビーコンを受信しなかったSTAが偶然ビーコンを送信した場合に、このことが必要となる。DFSオーナーのSTAは、チャンネル切り替え時間まで、全ての受信したビーコンを検査し、チャンネル切り替え通知情報要素を備えたチャンネル切り替え通知管理フレームを再伝送する（ステップ311）。

【0038】

図3Cを参照すると、DFS間隔の終了の前に（図3Bのステップ311と318）、チャンネル切り替え情報が受信されると（ステップ319）、チャンネル切り替え/ターゲットのビーコン伝送時間の時又はその直前に、通知された周波数チャンネルに全てのSTAが移る。新しいチャンネルにおいてビーコンを伝送する最初のSTAは、自己のMACアドレスをオーナーアドレスのフィールドに設定し（ステップ321）、動的周波数選択処理の所有権を持ち、DFSカウンタの値を設定する。DFSカウンタの値は、DFS間隔未満の何らかの値を設定されてもよい。DFSカウンタは、ゼロでないDFSカウンタの値を備えるいくつかのビーコンの伝送を可能にするほどの大きさをなければならない。同様に、DFSカウンタで示された全継続時間と、DFSオーナーのステーションの最大の測定持続時間は、DFS間隔未満であり、チャンネル切り替えの前にIBSSネットワークのビーコン内で、チャンネル切り替え通知情報要素が数回伝えられることを保証するのに十分な余地がなければならない。

【0039】

新しいチャンネルで伝送された最初のビーコンは、チャンネルエラーや衝突の結果、特定のSTAに正確に受信されない場合がある。従って、その後ビーコンを伝送するときに、そのSTAは、伝送されるビーコンが新しいチャンネル内で最初のビーコンであると誤って信じるであろう。このようなビーコンの誤りに対処するため、ローカルに蓄積されたDFSオーナーアドレスと異なるDFSオーナーアドレスを有する新しいチャンネル内で、有効なビーコンを受信したSTAは、ローカルに蓄積された情報をビーコンからの新しい情報に更新する。新しいチャンネルにおいてビーコンの十分な数のビーコンの間隔を有することで、IBSS内でSTAの中のローカルに蓄積されたDFSオーナーのアドレスの何らかの不一致を有する可能性が最小限になる。

【0040】

従って、新しいチャンネルにおける最初のビーコンの後にビーコンを伝送するSTAは、DFSカウンタを減少させ（ステップ322）、新しいチャンネル内で何らかのビーコンを受信する全てのSTAが、ビーコン内のDFSオーナーアドレスを、ローカルに蓄積された情報と検査する（ステップ324）ことを除いて、IBSSの動作が通常に続けられる（ステップ323）。2つのDFSオーナーアドレスが異なる場合は、ローカルに蓄積されたDFSオーナーアドレスとDFSカウンタの値が、受信したビーコンから更新される（ステップ325）。2つのDFSオーナーアドレスが一致する場合は、ローカルに蓄積されたDFSカウンタの値が、受信したビーコンから更新される（ステップ325）。

【0041】

同様に、直前のビーコン又はチャンネル切り替え通知管理フレームからの、新しいチャンネル周波数や、チャンネル切り替え時間等のような、何らかの受信したチャンネル切り替え情報が、ローカルに蓄積されたチャンネル切り替え情報を更新するために使用される。新しいチャンネルにおけるDFSカウンタの値がゼロに達した場合（ステップ326）、チャンネル切り替え通知と新しいチャンネルへの移動により後続される、チャンネル選択と測定処理が繰り返される。

【0042】

図3Dを参照すると、現在のDFS間隔の経過の前に、STAがチャンネル切り替え管理フレーム、又はチャンネル切り替え情報要素を有するビーコンを受信しなかった場合は（図3Cのステップ319）、そのSTAはDFS回復処理を実行する。DFS回復の間、ビ

10

20

30

40

50

ーコンをうまく送信した最初の S T A は、 D F S 要素の D F S オーナーのフィールドに自己の M A C アドレスを含める (ステップ 3 2 7)。ビーコンをうまく送信した最初の S T A はまた、 D F S カウントとチャンネル切り替えカウントの値を設定し、最新でなくても何らかの S T A に利用可能な、他のチャンネル状況についての自己の情報に基づいて、ビーコン内にチャンネル切り替え情報を含める (ステップ 3 2 8)。

【 0 0 4 3 】

D F S 回復期間の間の最初のビーコンは、チャンネル切り替えを促進するために、 D F S 要素の中の D F S カウントの初期値と、 D F S 要素の D F S 回復間隔のフィールドに示されたチャンネル切り替え情報要素の中のチャンネル切り替えカウントの初期値とを設定する。 D F S オーナーとチャンネル切り替え情報とが、その後のビーコンで繰り返され (ステップ 3 3 0)、 D F S カウントとチャンネル切り替えカウントとが、前述の通り各ビーコンで減少する以外は、通常の I B S S の動作が続く (ステップ 3 2 9)。回復手順の間、ローカルに蓄積されたものと異なる D F S オーナーアドレス又は異なるチャンネル切り替え情報を有するビーコンを受信した S T A は、ビーコンからの値でローカルの値を更新し、更新された情報で次のビーコンを伝送することを試みる。チャンネル切り替えカウントの値がゼロに等しくなると (ステップ 3 3 1)、全ての S T A が次のチャンネルに切り替える (図 3 C のステップ 3 2 0)。

【 0 0 4 4 】

図 4 は、本発明の 1 つの実施例により、 I B S S ネットワーク内での動的周波数選択のタイミング図を描いたものである。 I B S S ネットワーク内の 1 つのチャンネル周期における D F S パラメータの関係が示される。チャンネル周期、つまり 1 つの D F S 間隔が、チャンネル周期の D F S オーナーによって伝送されたビーコンで開始する。 D F S 処理の所有権が S T A によって取得されると、前述の規則 (例えば、最初に送信されたビーコンの D F S オーナーアドレスと異なる D F S オーナーアドレスを備えたビーコンが伝送される場合) に基づいて変更されなければ、 D F S 間隔の終わりまで、その所有権が保持される。

【 0 0 4 5 】

I B S S ネットワークの継続期間を通じて、 D F S オーナーの S T A 以外の S T A により、ビーコンが伝送され続ける。例示的な実施例において、 D F S オーナーは、何らかの要求されたチャンネルの測定を実施し、新しいチャンネルを選択し、新しいチャンネル周波数情報を備えたチャンネル切り替え通知管理フレームを伝送する。

【 0 0 4 6 】

チャンネル切り替え通知の後のビーコンは、チャンネル切り替え通知からのチャンネル切り替え情報を有する。ビーコンがチャンネル切り替え情報を有しない時には常に、チャンネル切り替え通知が繰り返されてもよい。通知されたチャンネル切り替え時に、全 S T A が新しいチャンネルに切り替わる。

【 0 0 4 7 】

D F S 回復間隔が、 D F S 間隔の後に続く。 D F S 回復間隔の間に送信されたビーコンは、チャンネル切り替え通知情報を有する。

【 0 0 4 8 】

図 5 は、本発明の 1 つの実施例により、動的周波数選択を使用する無線ネットワークのチャンネル選択の処理のハイレベルなフローチャートである。処理 5 0 0 は、次のチャンネルを決定する D F S オーナーによって実行され (図 3 A のステップ 3 0 7)、ゼロの D F S カウントの値を有するビーコンの伝送又は受信によって開始されるチャンネル選択で始まる (ステップ 5 0 1)。

【 0 0 4 9 】

対応するチャンネルセットからのチャンネルが、テストのため、ランダムに、又は少なくとも擬似ランダムに選択され (ステップ 5 0 2)、選択されたチャンネルのチャンネル状況が測定される (ステップ 5 0 3)。測定されたチャンネル状況が閾値の状況を超えない、又は少なくとも同じである場合 (ステップ 5 0 4)、対応するチャンネルセットからの他のチャンネルが選択され、測定される。そうでない場合、テストされたチャンネルが新しいチャンネルと

10

20

30

40

50

して選択され(ステップ505)、再度ゼロのDFSカウントの値を有するビーコンにより開始されるまで、チャンネル選択処理はアイドルになる。このチャンネル選択処理は、チャンネル測定時間を最小にする。

【0050】

本発明により、IEEE802.11規格について少しの変更で、動的周波数選択がIEEE802.11無線ネットワークに組み込まれることを可能にし、本発明を組み込むように既存のIEEE802.11の実現が容易に変更され得る。本発明は、既存のネットワークの動作に対して最小の影響を有するチャンネル変更で、IBSSネットワーク内で、分散された方法で動的周波数選択を達成する。

【0051】

本発明は、全機能を有するシステムとの関連で述べられたが、本発明の仕組みの少なくとも一部が、多様な形式での命令を有する、装置に利用可能な媒体の形式で配布されることが可能であり、本発明は、この配布を実際に実施するために使用される特定の形式の信号伝達媒体に関係なく、同様に適用されることが、当業者にわかるだろう。装置に利用可能な媒体の例は、読み取り専用メモリ(ROM)や、消去及び電子的プログラム可能読み取り専用メモリ(EEPROM)のような、不揮発性のハードコードされた形式の媒体と、フロッピー(R)ディスクや、ハードディスクドライブや、コンパクトディスク読み出し専用メモリ(CD-ROM)や、デジタル多用途ディスク(DVD)のような、記録可能形式媒体と、デジタル及びアナログ通信回線のような、伝送形式媒体とを含む。

【0052】

本発明を詳細に説明したが、広範な形式で本発明の意図と範囲を逸脱することなく、本願で開示された本発明の多様な変更と、代用と、変化と、拡張と、微妙な差異と、段階的变化と、より小さい形式と、交替と、改訂と、改良と、類似品とが作られ得ることが、当業者にわかるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の1つの実施例により、動的周波数選択を用いるBSS及びIBSSモードにおける無線通信システムを描いたものである。

【図2】本発明の1つの実施例により、動的周波数選択を備える無線通信で使用されるビーコンとプローブ応答フレームのDFS要素部のデータ構成図である。

【図3A】本発明の1つの実施例により、IBSSネットワーク内でDFS要素を備えたビーコンフレームを使用する処理のハイレベルなフローチャートを描いたものである。

【図3B】本発明の1つの実施例により、IBSSネットワーク内でDFS要素を備えたビーコンフレームを使用する処理のハイレベルなフローチャートを描いたものである。

【図3C】本発明の1つの実施例により、IBSSネットワーク内でDFS要素を備えたビーコンフレームを使用する処理のハイレベルなフローチャートを描いたものである。

【図3D】本発明の1つの実施例により、IBSSネットワーク内でDFS要素を備えたビーコンフレームを使用する処理のハイレベルなフローチャートを描いたものである。

【図4】本発明の1つの実施例により、IBSSネットワーク内での動的周波数選択のタイミング図を描いたものである。

【図5】本発明の1つの実施例により、動的周波数選択を使用する無線ネットワークのチャンネル選択の処理のハイレベルなフローチャートである。

【 図 1 】

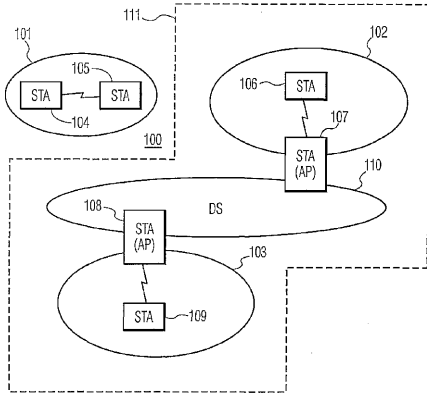
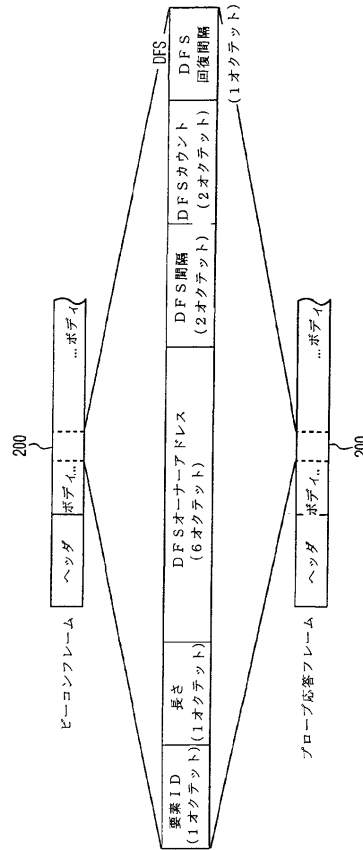
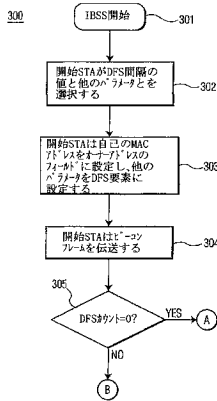


FIG. 1

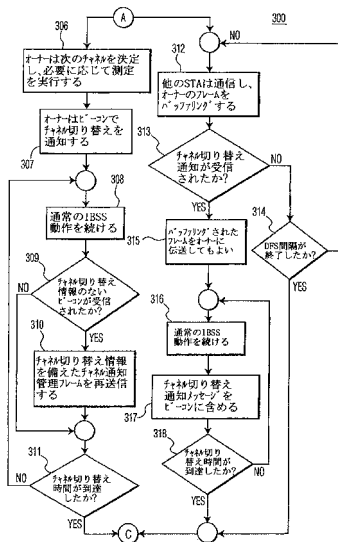
【 図 2 】



【 図 3 A 】



【 図 3 B 】



フロントページの続き

(72)発明者 チェー, ソンヒョン
オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフェン, プロフ・ホルストラーン 6

審査官 中木 努

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
H04L 12/28-46
H04Q 7/00