

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-530583

(P2017-530583A)

(43) 公表日 平成29年10月12日(2017. 10. 12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04L 27/26 (2006.01)	H04L 27/26 1 0 0	5 K 0 6 7
H04W 72/04 (2009.01)	H04L 27/26 1 1 4	
H04J 1/00 (2006.01)	H04W 72/04 1 3 3	
H04W 84/12 (2009.01)	H04J 1/00	
H04B 7/0452 (2017.01)	H04W 84/12	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 55 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-504372 (P2017-504372)
 (86) (22) 出願日 平成27年8月4日 (2015. 8. 4)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年1月26日 (2017. 1. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2015/008125
 (87) 国際公開番号 W02016/137064
 (87) 国際公開日 平成28年9月1日 (2016. 9. 1)
 (31) 優先権主張番号 62/119, 267
 (32) 優先日 平成27年2月23日 (2015. 2. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 502032105
 エルジー エレクトロニクス インコーポ
 レイティド
 大韓民国ソウル、ヨンドゥンポーク、ヨイ
 ーデロ、1 2 8
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100114018
 弁理士 南山 知広
 (74) 代理人 100165191
 弁理士 河合 章
 (74) 代理人 100151459
 弁理士 中村 健一

最終頁に続く

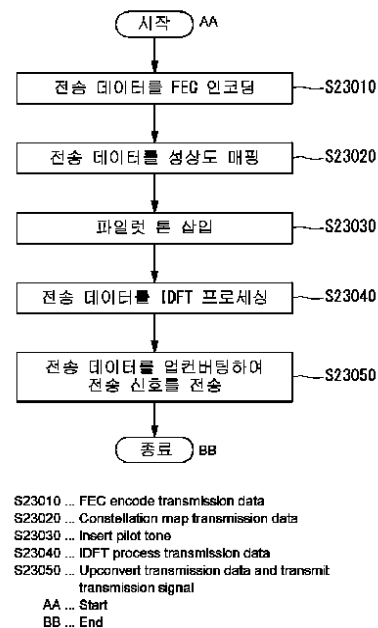
(54) 【発明の名称】 無線通信システムの送受信装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】WLAN(Wireless Local Area Network)システムにおけるSTA(Station)装置のデータ送信方法を提供する。

【解決手段】本発明の実施の形態にかかるデータ送信方法は、送信データをFECエンコードするステップと、送信データを星状図マッピングするステップと、送信データにパイロットトーンを挿入するステップと、送信データに対してIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うステップと、送信データをアップコンバートして、送信信号を送信するステップとを含み、送信信号にOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)スキームを適用する場合、送信信号は、OFDMAスキームのサブキャリア割り当ての単位になる少なくとも一つのトーンユニットを含む。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

WLANシステムにおけるSTA装置のデータ送信方法であって、
送信データをFECエンコードするステップと、
送信データを星状図マッピングするステップと、
送信データにパイロットトーンを挿入するステップと、
送信データに対してIDFTを行うステップと、
前記送信データをアップコンバートして、送信信号を送信するステップと、を含み、
前記送信信号にOFDMAスキームを適用する場合、前記送信信号は、OFDMAスキームのサブキャリア割り当ての単位になる少なくとも一つのトーンユニットを含む、STA装置のデータ送信方法。 10

【請求項 2】

前記少なくとも一つのトーンユニットは、26トーンユニット、52トーンユニット、または242トーンユニットのうち、少なくとも一つを含む、請求項1に記載のSTA装置のデータ送信方法。

【請求項 3】

前記26トーンユニットは、2個のパイロットトーンを含み、前記52トーンユニットは、4個のパイロットトーンを含み、前記242トーンユニットは、8個のパイロットトーンを含む、請求項2に記載のSTA装置のデータ送信方法。

【請求項 4】

前記26トーンユニットに含まれた前記2個のパイロットトーンは、前記26トーンユニットの7番目のトーン及び20番目のトーンに挿入される、請求項3に記載のSTA装置のデータ送信方法。 20

【請求項 5】

前記52トーンユニットに含まれた前記4個のパイロットトーンは、前記52トーンユニットの7番目のトーン、20番目のトーン、33番目のトーン及び46番目のトーンに挿入される、請求項3に記載のSTA装置のデータ送信方法。

【請求項 6】

前記242トーンユニットは、1個の前記26トーンユニット及び4個の前記52トーンユニットを含む場合、前記26トーンユニットがセンターに位置し、センターに位置した前記26トーンユニットの両側のサイドに2個の52トーンユニットがそれぞれ位置する、請求項2に記載のSTA装置のデータ送信方法。 30

【請求項 7】

WLANシステムにおけるSTA装置であって、
送信データをFECエンコードするFECエンコーダと、
送信データを星状図マッピングするマッパーと、
送信データにパイロットトーンを挿入するパイロット挿入ユニットと、
送信データに対してIDFTを行うIDFTユニットと、
前記送信データをアップコンバートして、送信信号を送信するRFユニットと、を含み、
前記送信信号にOFDMAスキームを適用する場合、前記送信信号は、OFDMAスキームのサブキャリア割り当ての単位になる少なくとも一つのトーンユニットを含む、STA装置。 40

【請求項 8】

前記少なくとも一つのトーンユニットは、26トーンユニット、52トーンユニット、または242トーンユニットのうち、少なくとも一つを含む、請求項7に記載のSTA装置。

【請求項 9】

前記26トーンユニットは、2個のパイロットトーンを含み、前記52トーンユニットは、4個のパイロットトーンを含み、前記242トーンユニットは、8個のパイロットト 50

ーンを含む、請求項 8 に記載の S T A 装置。

【請求項 1 0】

前記 2 6 トーンユニットに含まれた前記 2 個のパイロットトーンは、前記 2 6 トーンユニットの 7 番目のトーン及び 2 0 番目のトーンに挿入される、請求項 9 に記載の S T A 装置。

【請求項 1 1】

前記 4 2 トーンユニットに含まれた前記 4 個のパイロットトーンは、前記 5 2 トーンユニットの 7 番目のトーン、2 0 番目のトーン、3 3 番目のトーン及び 4 6 番目のトーンに挿入される、請求項 9 に記載の S T A 装置。

【請求項 1 2】

前記 2 4 2 トーンユニットは、1 個の前記 2 6 トーンユニット及び 4 個の前記 5 2 - トーンユニットを含む場合、前記 2 6 - トーンユニットがセンターに位置し、センターに位置した前記 2 6 - トーンユニットの両側のサイドに 2 個の 5 2 トーンユニットがそれぞれ位置する、請求項 8 に記載の S T A 装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、無線通信システムに関し、さらに詳細には、無線通信システムにおいて O F D M A スキームを使用して信号処理を行う場合、リソースブロックを割り当てる方法と割り当てられたリソースブロックに対するパイロット信号の配置方法、及びこのような方法を行う装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

ワイファイ (W i - F i) は、2 . 4 G H z 、5 G H z または 6 G H z 周波数帯域において機器がインターネットに接続可能なようにする W L A N (W i r e l e s s L o c a l A r e a N e t w o r k) 技術である。

【0 0 0 3】

W L A N は、I E E E (i n s t i t u t e o f e l e c t r i c a l a n d e l e c t r o n i c e n g i n e e r s) 8 0 2 . 1 1 標準に基づく。I E E E 8 0 2 . 1 1 の W N G S C (W i r e l e s s N e x t G e n e r a t i o n S t a n d i n g C o m m i t t e e) は、次世代 W L A N (w i r e l e s s l o c a l a r e a n e t w o r k) を中長期的に悩むアドホック委員会 (c o m m i t t e e) である。

【0 0 0 4】

I E E E 8 0 2 . 1 1 n は、ネットワークの速度と信頼性を増加させ、無線ネットワークの運営距離を拡張するのに目的をおいている。さらに具体的に、I E E E 8 0 2 . 1 1 n では、最大 6 0 0 M b p s のデータ処理速度 (d a t a r a t e) を提供する高処理率 (H T : H i g h T h r o u g h p u t) を支援し、また送信エラーを最小化しデータ速度を最適化するために、送信部と受信部の両端ともに多重アンテナを使用する M I M O (M u l t i p l e I n p u t s a n d M u l t i p l e O u t p u t s) 技術に基盤をおいている。

【0 0 0 5】

W L A N の補給が活性化され、またこれを利用したアプリケーションが多様化するにつれて、超高処理率 (V H T : V e r y H i g h T h r o u g h p u t) を支援する次世代 W L A N システムは、I E E E 8 0 2 . 1 1 n W L A N システムの次のバージョンとして、I E E E 8 0 2 . 1 1 a c が新しく制定された。I E E E 8 0 2 . 1 1 a c は、8 0 M H z 帯域幅送信及び / またはより高い帯域幅送信 (例えば、1 6 0 M H z) を介して、1 G b p s 以上のデータ処理速度を支援し、主に 5 G H z 帯域で動作する。

【0 0 0 6】

最近では、I E E E 8 0 2 . 1 1 a c が支援するデータ処理速度よりさらに高い処理

10

20

30

40

50

率を支援するための新しいWLANシステムに対する必要性が台頭しつつある。

【0007】

一名IEEE 802.11axまたは高効率(HEW: High Efficiency)WLANと呼ばれる次世代WLANスタディグループで主に論議されるIEEE 802.11axの範囲(scope)は、1) 2.4GHz及び5GHzなどの帯域で802.11 PHY(physical)階層とMAC(media access control)階層の向上、2) スペクトル効率性(spectrum efficiency)と領域スループット(area throughput)向上、3) 干渉ソースが存在する環境、密集した異種ネットワーク(heterogeneous network)環境及び高いユーザ負荷が存在する環境のような実際の室内環境及び室外環境での性能向上などを含む。

10

【0008】

IEEE 802.11axにおいて主に考慮されるシナリオは、AP(access point)とSTA(station)が多い密集環境であり、IEEE 802.11axは、このような状況でスペクトル効率(spectrum efficiency)と空間送信率(area throughput)の改善について議論する。特に、室内環境だけでなく、従来のWLANで多く考慮されなかった室外環境での実質的性能改善に関心を有する。

【0009】

IEEE 802.11axでは、無線オフィス(wireless office)、スマートホーム(smart home)、スタジアム(Stadium)、ホットスポット(Hotspot)、ビル/アパート(building/apartment)のようなシナリオに関心が大きく、該当シナリオに基づいてAPとSTAが多い密集環境でのシステム性能の向上についての議論が行われている。

20

【0010】

今後、IEEE 802.11axでは、一つのBSS(basic service set)での単一リンク性能向上よりは、OBSS(overlapping basic service set)環境でのシステム性能の向上及び室外環境性能の改善、及びセルラオフロード(cellular offloading)などに対する議論が盛んになると予想される。このようなIEEE 802.11axの方向性は、次世代WLANがますます移動通信と類似の技術範囲を有するようになるのを意味する。最近、スモールセル(small cell)及びD2D(Direct-to-Direct)通信領域で移動通信とWLAN技術が共に論議されている状況を考慮してみると、IEEE 802.11axに基づいた次世代WLANと移動通信の技術的及び事業的融合は、さらに盛んになると予測される。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上述のように、次世代無線LANシステムである802.11axシステムのための新しいフレームフォーマット及びヌメロロジー(numerology)に対する論議が盛んに進められている。

40

【0012】

特に、システムのスループット(throughput)を向上させるか、またはアウトドア環境でのISI(inter-symbol interference)に対する堅牢性(robustness)を向上させるために、与えられたシステムの帯域幅に従来より増加したFFTサイズを適用すると予想される。また、これと共に、従来の802.11acシステムにおいて提案されたマルチユーザ送信方式をアップリンク状況に拡張し、OFDMA送信方式の導入に関する議論も伴われている状況である。

【0013】

特に、OFDMA方式において使用されるトーンプランに対する議論が現在盛んに進行

50

中であり、与えられた帯域幅をどんなトーンサイズに分割して使用するのが重要に論議されている。また各トーンサイズ別にどのトーン位置にパイロット信号を位置させるかを決定することもまた重要な問題である。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上述の技術的課題を解決するために、本発明の実施の形態にかかるWLANシステムのSTA装置及びSTA装置のデータ送信方法を提案する。

【0015】

本発明にかかるWLAN(Wireless Local Area Network)システムにおけるSTA(Station)装置のデータ送信方法は、送信データをFECエンコードするステップと、送信データを星状図マッピングするステップと、送信データにパイロットトーンを挿入するステップと、送信データに対してIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うステップと、前記送信データをアップコンバートして、送信信号を送信するステップとを含み、前記送信信号にOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)スキームを適用する場合、前記送信信号は、OFDMAスキームのサブキャリア割り当ての単位になる少なくとも一つのトーンユニットを含む。

10

【0016】

また、本発明にかかるSTA(Station)装置のデータ送信方法において、前記少なくとも一つのトーンユニットは、26トーンユニット、52トーンユニット、または242トーンユニットのうち、少なくとも一つを含むことができる。

20

【0017】

また、本発明にかかるSTA(Station)装置のデータ送信方法において、前記26トーンユニットは、2個のパイロットトーンを含み、前記52トーンユニットは、4個のパイロットトーンを含み、前記242トーンユニットは、8個のパイロットトーンを含むことができる。

【0018】

また、本発明にかかるSTA(Station)装置のデータ送信方法において、前記26トーンユニットに含まれた前記2個のパイロットトーンは、前記26トーンユニットの7番目のトーン及び20番目のトーンに挿入されることができる。

30

【0019】

また、本発明にかかるSTA(Station)装置のデータ送信方法において、前記52トーンユニットに含まれた前記4個のパイロットトーンは、前記52トーンユニットの7番目のトーン、20番目のトーン、33番目のトーン及び46番目のトーンに挿入されることができる。

【0020】

また、本発明にかかるSTA(Station)装置のデータ送信方法において、前記242トーンユニットは、1個の前記26トーンユニット及び4個の前記52トーンユニットを含む場合、前記26トーンユニットがセンターに位置し、センターに位置した前記26トーンユニットの両側のサイドに2個の52トーンユニットがそれぞれ位置することができる。

40

【0021】

本発明の実施の形態にかかるWLANシステムにおけるSTA装置は、上述のデータ送信方法を行うことができる。本発明の実施の形態にかかるWLANシステムにおけるSTA装置は、送信データをFECエンコードするFECエンコーダと、送信データを星状図マッピングするマッパーと、送信データにパイロットトーンを挿入するパイロット挿入ユニットと、送信データに対してIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うIDFTユニットと、前記送信データをアップコンバートして、送信信号を送信するRFユニットとを含み、前記送信信号にOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Ac

50

cess) スキームを適用する場合、前記送信信号は、OFDMAスキームのサブキャリア割り当ての単位になる少なくとも一つのトーンユニットを含むことができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明は、OFDMAスキーム使用時に対称性を満たしながらレガシー802.11システムと互換性を最大化し、したがってレガシー802.11システムの構成を最大限使用することができるトーンプランを提案する。また、提案するトーンプランに従って対称性(symmetry)及び等間隔性(equi-space)を最大化できるパイロットプランを提案する。

【0023】

本発明にかかるトーンプラン及びそれに応じるパイロットの数及び位置を使用することによって、WLANシステムは、レガシーシステム構成を最大限再使用するか、または最小限の変更で再使用でき、同時にパイロットの使用に応じる時間/周波数オフセット推定性能もまた最適化させることができる。

【0024】

本発明の他の効果について、以下の実施の形態においてさらに説明する。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明が適用されることができるIEEE 802.11システムの一例を示す図である。

【図2】本発明が適用されることができるIEEE 802.11システムの階層アーキテクチャー(layer architecture)の構造を例示する図である。

【図3】本発明が適用されることができる無線通信システムのnon-HTフォーマットPPDU及びHTフォーマットPPDUを例示する。

【図4】本発明が適用されることができる無線通信システムのVHTフォーマットPPDUフォーマットを例示する。

【図5】本発明が適用されることができる無線通信システムのPPDUのフォーマットを区分するための星状点(constellation)を例示する図である。

【図6】本発明が適用されることができるIEEE 802.11システムのMACフレームフォーマットを例示する。

【図7】本発明が適用されることができる無線通信システムにおけるMACフレーム内のフレーム制御(Frame Control)フィールドを例示する図である。

【図8】図6によるMACフレームにおいてHT ControlフィールドのHTフォーマットを例示する。

【図9】本発明が適用されることができる無線通信システムにおいてHT ControlフィールドのVHTフォーマットを例示する。

【図10】本発明が適用されることができる無線通信システムにおいて一般的なリンクセットアップ(link setup)手順を説明するための図である。

【図11】本発明が適用されることができる無線通信システムにおいて任意のバックオフ周期とフレーム送信手順を説明するための図である。

【図12】本発明が適用されることができる無線通信システムにおいて隠されたノード及び露出したノードについての説明のための図である。

【図13】本発明が適用されることができる無線通信システムにおいてRTSとCTSを説明するための図である。

【図14】本発明の実施の形態にかかる52トーンサイズのOFDMAトーンユニットを示す。

【図15】本発明の実施の形態にかかる108トーンサイズのOFDMAトーンユニットを示す。

【図16】本発明の実施の形態にかかる242トーンサイズのOFDMAトーンユニットを示す。

10

20

30

40

50

【図１７】本発明の他の実施の形態にかかる２４２トーンサイズのＯＦＤＭＡトーンユニットを示す。

【図１８】本発明の実施の形態にかかるパイロットトーン位置決定方法を示す。

【図１９】本発明の他の一実施の形態にかかるパイロットトーン位置決定方法を示す。

【図２０】本発明の他の一実施の形態にかかるパイロットトーン位置決定方法を示す。

【図２１】本発明の一実施の形態にかかるＳＴＡ装置を示す。

【図２２】本発明の一実施の形態にかかるＳＴＡ装置の一部をさらに詳細に示す。

【図２３】本発明の一実施の形態にかかるＳＴＡのデータ送信方法を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【００２６】

以下、本発明にかかる好ましい実施の形態を添付された図面を参照して詳細に説明する。添付された図面と共に、以下に開示される詳細な説明は、本発明の例示的な実施の形態を説明するためのものであり、本発明が実施されうる唯一の実施の形態を表そうとするものではない。以下の詳細な説明は、本発明の完全な理解を提供するために、具体的な細部事項を含む。しかしながら、当業者は、本発明がこのような具体的細部事項なしで実施されうるということが分かる。

【００２７】

いくつかの場合、本発明の概念が不明になるのを避けるために、公知の構造及び装置は省略されるか、または各構造及び装置の核心機能を中心としたブロック図の形式で示されることができる。

20

【００２８】

以下の説明において使用される特定用語は、本発明の理解に役立つために提供されたものであり、このような特定用語の使用は、本発明の技術的思想から逸脱しない範囲内で他の形態に変更されることができる。

【００２９】

以下の技術は、ＣＤＭＡ（code division multiple access）、ＦＤＭＡ（frequency division multiple access）、ＴＤＭＡ（time division multiple access）、ＯＦＤＭＡ（orthogonal frequency division multiple access）、ＳＣ-ＦＤＭＡ（single carrier frequency division multiple access）、ＮＯＭＡ（non-orthogonal multiple access）などのような多様な無線接続システムに利用されることができる。ＣＤＭＡは、ＵＴＲＡ（universal terrestrial radio access）またはＣＤＭＡ２０００のような無線技術（radio technology）により具現化されることができる。ＴＤＭＡは、ＧＳＭ（global system for mobile communications）／ＧＰＲＳ（general packet radio service）／ＥＤＧＥ（enhanced data rates for GSM evolution）のような無線技術により具現化されることができる。ＯＦＤＭＡは、ＩＥＥ（institute of electrical and electronics engineers）８０２．１１（Wi-Fi）、ＩＥＥＥ ８０２．１６（WiMAX）、ＩＥＥＥ ８０２．２０、Ｅ-ＵＴＲＡ（evolved UTRA）などのような無線技術により具現化されることができる。ＵＴＲＡは、ＵＭＴＳ（universal mobile telecommunications system）の一部である。３ＧＰＰ（3rd generation partnership project）ＬＴＥ（long term evolution）は、Ｅ-ＵＴＲＡを使用するＥ-ＵＭＴＳ（evolved UMTS）の一部として、ダウンリンクでＯＦＤＭＡを採用しアップリンクでＳＣ-ＦＤＭＡを採用する。ＬＴＥ-Ａ（advanced）は、３ＧＰＰ ＬＴＥの進化である。

30

40

50

【0030】

本発明の実施の形態は、無線接続システムであるIEEE 802、3GPP及び3GPP 2のうち、少なくとも一つに開示された標準文書により裏付けられることができる。すなわち、本発明の実施の形態のうち、本発明の技術的思想を明らかに表すために説明しないステップまたは部分は、前記文書により裏付けられることができる。また、本文書において開示しているすべての用語は、前記標準文書により説明されることができる。

【0031】

説明を明確にするために、IEEE 802.11システムを中心に述べるが、本発明の技術的特徴がこれに制限されるものではない。

【0032】

システム一般

【0033】

図1は、本発明が適用されることができるIEEE 802.11システムの一例を示す図である。

【0034】

IEEE 802.11構造は、複数の構成要素から構成されることができ、これらの相互作用により上位階層に対してトランスパレントな(transparent)ステーション(STA: Station)移動性を支援する無線通信システムが提供されることができる。基本サービスセット(BSS: Basic Service Set)は、IEEE 802.11システムでの基本的な構成ブロックに該当できる。

【0035】

図1では、3個のBSS(BSS1ないしBSS3)が存在し、それぞれのBSSのメンバーとして2個のSTAが含まれること(STA1及びSTA2は、BSS1に含まれ、STA3及びSTA4は、BSS2に含まれ、STA5及びSTA6は、BSS3に含まれる)を例示的に示す。

【0036】

図1においてBSSを示す楕円は、該当BSSに含まれたSTAが通信を維持するカバレッジ領域を示すものと理解されることができる。この領域を基本サービス領域(BSA: Basic Service Area)と称することができる。STAがBSAの外に移動するようになると、該当BSA内の他のSTAと直接的に通信できなくなる。

【0037】

IEEE 802.11システムにおいて最も基本的なタイプのBSSは、独立的なBSS(IBSS: Independent BSS)である。例えば、IBSSは、2個のSTAだけから構成された最小の形態を有することができる。また、最も単純な形態で他の構成要素が省略されている図1のBSS3がIBSSの代表的な例示に該当できる。このような構成は、STAが直接通信できる場合に可能である。また、このような形態のLANは、予め計画されて構成されることなく、LANが必要な場合に構成されることができ、これをアドホック(ad-hoc)ネットワークと称することもできる。

【0038】

STAのオンまたはオフ、STAがBSS領域に入る、行く等により、BSSでのSTAのメンバーシップが動的に変更されることができる。BSSのメンバーになるためには、STAは、同期化過程を利用してBSSにジョインできる。BSS基盤構造のすべてのサービスにアクセスするためには、STAは、BSSに連係(associated)されなければならない。このような連係(association)は、動的に設定されることができ、分配システムサービス(DSS: Distribution System Service)の利用を含むことができる。

【0039】

802.11システムにおいて直接的なSTA-対-STAの距離は、物理階層(PHY: physical)性能によって制限されることができる。ある場合には、このような距離の限界が充分でありうるが、場合によっては、より遠くの距離のSTA間の通信が必

10

20

30

40

50

要でありうるときもある。拡張されたカバレッジを支援するために、分配システム（DS：Distribution System）が構成されることができる。

【0040】

DSは、BSSが相互接続する構造を意味する。具体的に、図1のように、BSSが独立的に存在する代わりに、複数のBSSから構成されたネットワークの拡張された形態の構成要素としてBSSが存在することもできる。

【0041】

DSは、論理的な概念であり、分配システム媒体（DSM：Distribution System Medium）の特性によって特定されることができる。これに関連して、IEEE 802.11標準では、無線媒体（WM：Wireless Medium）と分配システム媒体（DSM：Distribution System Medium）を論理的に区分している。各々の論理的媒体は、相異なる目的のために使用され、相異なる構成要素によって使用される。IEEE 802.11標準の定義では、このような媒体を同じことに制限することもしない。このように複数の媒体が論理的に相異なるという点で、IEEE 802.11システムの構造（DS構造または他のネットワーク構造）の柔軟性が説明されることができる。すなわち、IEEE 802.11システム構造は、多様に具現化されることができ、各々の具現例の物理的な特性によって独立的に該当システム構造が特定されることができる。

【0042】

DSは、複数のBSSの途切れない（seamless）統合を提供し、目的地へのアドレスを扱うのに必要な論理的サービスを提供することによって、移動装置を支援できる。

【0043】

APは、関連したSTAに対してWMを介してDSへのアクセスを可能にし、STA機能性を有する個体を意味する。APを介してBSS及びDS間のデータ移動が行われることができる。例えば、図1に示すSTA2及びSTA3は、STAの機能性を有し、かつ関連したSTA（STA1及びSTA4）がDSにアクセスするようにする機能を提供する。また、すべてのAPは、基本的にSTAに該当するので、すべてのAPは、アドレス可能な個体である。WM上での通信のために、APによって使用されるアドレスとDSM上での通信のために、APによって使用されるアドレスは、必ず同一である必要はない。

【0044】

APに関連したSTAのうちの一つからそのAPのSTAアドレスに送信されるデータは、常に非制御ポート（uncontrolled port）で受信され、IEEE 802.1Xポートアクセス個体によって処理されることができる。また、制御ポート（controlled port）が認証されると、送信データ（またはフレーム）は、DSに伝達されることができる。

【0045】

任意の（arbitrary）大きさ及び複雑度を有する無線ネットワークがDS及びBSSから構成されることができる。IEEE 802.11システムでは、このような方式のネットワークを拡張されたサービスセット（ESS：Extended Service Set）ネットワークと称する。ESSは、一つのDSに接続したBSSの集合に該当できる。しかしながら、ESSは、DSを含まない。ESSネットワークは、論理リンク制御（LLC：Logical Link Control）階層でIBSSネットワークに見える点が特徴である。ESSに含まれるSTAは、互いに通信でき、移動STAは、LLCにトランスペアレント（transparent）に一つのBSSから他のBSSに（同じESS内で）移動できる。

【0046】

IEEE 802.11システムでは、図1でのBSSの相対的な物理的位置に対してなんにも仮定しなく、次のような形態が全部可能である。

【0047】

10

20

30

40

50

具体的に、BSSは、部分的に重なることができ、これは、連続的なカバレッジを提供するために一般に利用される形態である。また、BSSは、物理的に接続されていなくても良く、論理的には、BSS間の距離に制限はない。また、BSSは、物理的に同じ位置に位置でき、これは、リダンダンシー(redundancy)を提供するために利用されることができる。また、一つ(または一つ以上の)IBSSまたはESSネットワークが一つまたはそれ以上のESSネットワークとして同じ空間に物理的に存在できる。これは、ESSネットワークが存在する位置にad-hocネットワークが動作する場合、相異なる機関(organizations)によって物理的に重なるIEEE 802.11ネットワークが構成される場合、または同じ位置で2つ以上の相異なったアクセス及びセキュリティ政策が必要な場合などでのESSネットワーク形態に該当できる。

10

【0048】

WLANシステムにおけるSTAは、IEEE 802.11の媒体接続制御(MAC: Medium Access Control)/PHY規定に従って動作する装置である。STAの機能がAPと個別的に区分されない限り、STAは、AP STAと非-AP STA(non-AP STA)を含むことができる。ただし、STAとAPとの間に通信が行われるとすると、STAは、non-AP STAと理解されることができる。図1の例示において、STA1、STA4、STA5及びSTA6は、non-AP STAに該当し、STA2及びSTA3は、AP STAに該当する。

【0049】

Non-AP STAは、ラップトップパソコン、携帯電話機のように、一般にユーザが直接扱う装置に該当する。以下の説明において、non-AP STAは、無線装置(wireless device)、端末(terminal)、ユーザ装置(UE: User Equipment)、移動局(MS: Mobile Station)、移動端末(Mobile Terminal)、無線端末(wireless terminal)、無線送受信ユニット(WTRU: Wireless Transmit/Receive Unit)、ネットワークインタフェース装置(network interface device)、MTC(Machine-Type Communication)装置、M2M(Machine-to-Machine)装置などと呼ぶことができる。

20

【0050】

また、APは、他の無線通信分野での基地局(BS: Base Station)、ノード-B(Node-B)、発展したノード-B(eNB: evolved Node-B)、基底送受信システム(BTS: Base Transceiver System)、フェムト基地局(Femto BS)などに対応する概念である。

30

【0051】

以下、本明細書においてダウンリンク(DL: downlink)は、APからnon-AP STAへの通信を意味し、アップリンク(UL: uplink)は、non-AP STAからAPへの通信を意味する。ダウンリンクにおける送信機は、APの一部で、受信機は、non-AP STAの一部でありうる。アップリンクにおける送信機は、non-AP STAの一部で、受信機は、APの一部でありうる。

40

【0052】

図2は、本発明が適用されることができるIEEE 802.11システムの階層アーキテクチャ(layer architecture)の構造を例示する図である。

【0053】

図2を参照すると、IEEE 802.11システムの階層アーキテクチャは、MAC副階層(MAC sublayer)とPHY副階層(PHY sublayer)を含むことができる。

【0054】

PHY sublayerは、PLCP(Physical Layer Convergence Procedure)個体(entity)とPMD(Physical

50

Medium Dependent) 個体とに区分されることもできる。この場合、PLCP 個体は、MAC sublayer とデータフレームとを接続する機能を果たし、PMD 個体は、2 個またはそれ以上の STA とデータとを無線で送受信する機能を果たす。

【0055】

MAC sublayer と PHY sublayer とも、管理個体 (Management Entity) を含むことができ、それぞれ MAC サブ階層管理個体 (MLME: MAC sublayer Management Entity) と PHY サブ階層管理個体 (PLME: Physical Sublayer Management Entity) と呼ぶことができる。これらの管理個体は、階層管理関数の動作を介して階層管理サービスインタフェースを提供する。MLME は、PLME に接続されて MAC sublayer の管理動作 (management operation) を行うことができ、同様に、PLME も MLME に接続されて PHY sublayer の管理動作 (management operation) を行うことができる。

10

【0056】

正確な MAC 動作を提供するために、SME (Station Management Entity) が各 STA 内に存在できる。SME は、各階層と独立的な管理個体であって、MLME と PLME から階層基盤状態情報を収集するか、または各階層の特定パラメータの値を設定する。SME は、一般システム管理個体の代わりに、このような機能を行うことができ、標準管理プロトコルを具現できる。

20

【0057】

MLME、PLME 及び SME は、プリミティブ (primitive) を基盤とする多様な方法で相互作用 (interact) できる。具体的に、XX-GET.request プリミティブは、管理情報ベース属性 (MIB attribute: Management Information Base attribute) の値を要請するために使用され、XX-GET.confirm プリミティブは、状態が「SUCCESS」であると、該当 MIB 属性値をリターン (return) し、その他の場合には、状態フィールドにエラー表示をしてリターンする。XX-SET.request プリミティブは、指定された MIB 属性を与えた値に設定するように要請するために使用される。MIB 属性が特定動作を意味している場合、この要請は、その特定動作の実行を要請する。そして、XX-SET.confirm プリミティブは、状態が「SUCCESS」であると、これは指定された MIB 属性が要請された値に設定されたことを意味する。その他の場合には、状態フィールドは、エラー状況を表す。この MIB 属性が特定動作を意味する場合、このプリミティブは、該当動作が行われたことを確認してくれることができる。

30

【0058】

各 sublayer での動作を簡略に説明すると、以下のとおりである。

【0059】

MAC sublayer は、上位階層 (例えば、LLC 階層) から伝達された MAC サービスデータユニット (MSDU: MAC Service Data Unit) または MSDU のフラグメント (fragment) に MAC ヘッダ (header) とフレームチェックシーケンス (FCS: Frame Check Sequence) を付着して、一つ以上の MAC プロトコルデータユニット (MPDU: MAC Protocol Data Unit) を生成する。生成された MPDU は、PHY sublayer に伝達される。

40

【0060】

A-MSDU (aggregated MSDU) 技法 (scheme) が用いられる場合、複数の MSDU は、単一の A-MSDU (aggregated MSDU) に併合されることができる。MSDU 併合動作は、MAC 上位階層で行われることができる。A-MSDU は、単一の MPDU (フラグメント化 (fragment) されない場合)

50

でPHY sublayerに伝達される。

【0061】

PHY sublayerは、MAC sublayerから伝達された物理サービスデータユニット(PSDU:Physical Service Data Unit)に物理階層送受信機により必要な情報を含む付加フィールドを付け加えて、物理プロトコルデータユニット(PPDU:Physical Protocol Data Unit)を生成する。PPDUは、無線媒体を介して送信される。

【0062】

PSDUは、PHY sublayerがMAC sublayerから受信したものであり、MPDUは、MAC sublayerがPHY sublayerに送信したものであるから、PSDUは、実質的にMPDUと同一である。

10

【0063】

A-MPDU(aggregated MPDU)技法(scheme)が用いられる場合、複数のMPDU(このとき、各MPDUは、A-MSDUを運ぶことができる。)は、単一のA-MPDUに併合されることができる。MPDU併合動作は、MAC下位階層で行われることができる。A-MPDUは、多様なタイプのMPDU(例えば、QoSデータ、ACK(Acknowledge)、ブロックACK(Block Ack)等)が併合されることができる。PHY sublayerは、MAC sublayerから単一のPSDUとしてA-MPDUを受信する。すなわち、PSDUは、複数のMPDUから構成される。したがって、A-MPDUは、単一のPPDU内で無線媒体を介して送信される。

20

【0064】

PPDU(Physical Protocol Data Unit)フォーマット

【0065】

PPDU(Physical Protocol Data Unit)は、物理階層から発生されるデータブロックを意味する。以下、本発明が適用されうるIEEE 802.11 WLANシステムに基づいてPPDUフォーマットを説明する。

【0066】

図3は、本発明が適用されうる無線通信システムのnon-HTフォーマットPPDU及びHTフォーマットPPDUを例示する。

30

【0067】

図3の(a)は、IEEE 802.11a/gシステムを支援するためのnon-HTフォーマットPPDUを例示する。non-HT PPDUは、レガシー(legacy)PPDUとも呼ばれることができる。

【0068】

図3の(a)を参照すると、non-HTフォーマットPPDUは、L-STF(Legacy(またはNon-HT)Short Training field)、L-LTF(Legacy(またはNon-HT)Long Training field)及びL-SIG(Legacy(またはNon-HT)SIGNAL)フィールドから構成されるレガシーフォーマットプリアンプルとデータフィールドとを含む。

40

【0069】

L-STFは、短いトレーニングOFDM(short training orthogonal frequency division multiplexing symbol)シンボルを含むことができる。L-STFは、フレームタイミング獲得(frame timing acquisition)、自動利得制御(AGC:Automatic Gain Control)、ダイバーシチ検出(diversity detection)、概略的な周波数/時間同期化(coarse frequency/time synchronization)のために使用されることができる。

【0070】

L-LTFは、長いトレーニングOFDMシンボル(long training o

50

orthogonal frequency division multiplexing symbol)を含むことができる。L-LTFは、精密な周波数/時間同期化(fine frequency/time synchronization)及びチャネル推定(channel estimation)のために使用されることができる。

【0071】

L-SIGフィールドは、データフィールドの復調及びデコードのための制御情報を送信するために使用されることができる。L-SIGフィールドは、データ率(data rate)、データ長(data length)に対する情報を含むことができる。

【0072】

図3の(b)は、IEEE 802.11nシステム及びIEEE 802.11a/gシステムを全部支援するためのHT混合フォーマットPPDU(HT-mixed format PPDU)を例示する。

【0073】

図3の(b)を参照すると、HT混合フォーマットPPDUは、L-STF、L-LTF及びL-SIGフィールドから構成されるレガシーフォーマットプリアンプルとHT-SIG(HT-Signal)フィールド、HT-STF(HT Short Training field)、HT-LTF(HT Long Training field)から構成されるHTフォーマットプリアンプル及びデータフィールドを含んで構成される。

【0074】

L-STF、L-LTF及びL-SIGフィールドは、下位互換性(backward compatibility)のためのレガシーフィールドを意味するので、L-STFからL-SIGフィールドまでnon-HTフォーマットと同一である。L-SIGは、HT混合PPDUを受信してもL-LTF、L-LTF及びL-SIGフィールドを介してデータフィールドを解析できる。ただし、L-LTFは、HT-SIGがHT混合PPDUを受信しL-SIGフィールド及びHT-SIGフィールドを復調するために行うチャネル推定のための情報をさらに含むことができる。

【0075】

HT-SIGは、レガシーフィールドの後にくるHT-SIGフィールド利用して、HT-混合フォーマットPPDUであることが分かり、これに基づいてデータフィールドをデコードできる。

【0076】

HT-LTFフィールドは、データフィールドの復調のためのチャネル推定に使用されることができる。IEEE 802.11nは、SU-MIMO(Single-User Multi-Input and Multi-Output)を支援するので、複数の空間ストリームに送信されるデータフィールドの各々に対して、チャネル推定のためにHT-LTFフィールドは、複数から構成されることができる。

【0077】

HT-LTFフィールドは、空間ストリームに対するチャネル推定のために使用されるデータHT-LTF(data HT-LTF)とフルチャネルサウンディング(full channel sounding)のために追加的に使用される拡張HT-LTF(extension HT-LTF)から構成されることができる。したがって、複数のHT-LTFは、送信される空間ストリームの数より同じであるか、または多くありうる。

【0078】

HT-混合フォーマットPPDUは、L-SIGも受信してデータを獲得できるようにするために、L-STF、L-LTF及びL-SIGフィールドが最も速く送信される。以後、HT-SIGのために送信されるデータの復調及びデコードのためにHT-SIGフィールドが送信される。

【0079】

HT-SIGフィールドまでは、ビーム形成を行わないで送信して、L-SIG及びHT

10

20

30

40

50

- S T A が該当 P P D U を受信してデータを獲得できるようにし、以後に送信される H T - S T F、H T - L T F 及びデータフィールドは、プリコーディングを介した無線信号送信が行われる。ここで、プリコーディングをして受信する S T A でプリコーディングにより電力が可変される部分を勘案できるように、H T - S T F フィールドを送信し、その以後に複数の H T - L T F 及びデータフィールドを送信する。

【 0 0 8 0 】

図 3 の (c) は、I E E E 8 0 2 . 1 1 n システムのみを支援するための H T - G F フォーマット P P D U (H T - g r e e n f i e l d f o r m a t P P D U) を例示する。

【 0 0 8 1 】

図 3 の (c) を参照すると、H T - G F フォーマット P P D U は、H T - G F - S T F、H T - L T F 1、H T - S I G フィールド、複数の H T - L T F 2 及びデータフィールドを含む。

【 0 0 8 2 】

H T - G F - S T F は、フレームタイミング獲得及び A G C のために使用される。

【 0 0 8 3 】

H T - L T F 1 は、チャンネル推定のために使用される。

【 0 0 8 4 】

H T - S I G フィールドは、データフィールドの復調及びデコードのために使用される。

【 0 0 8 5 】

H T - L T F 2 は、データフィールドの復調のためのチャンネル推定に使用される。同様に、H T - S T A は、S U - M I M O を使用するので、複数の空間ストリームに送信されるデータフィールドの各々に対してチャンネル推定を要するので、H T - L T F 2 は、複数から構成されることができる。

【 0 0 8 6 】

複数の H T - L T F 2 は、H T 混合 P P D U の H T - L T F フィールドと同様に、複数の D a t a H T - L T F と複数の拡張 H T - L T F から構成されることができる。

【 0 0 8 7 】

図 3 の (a) ないし (c) におけるデータフィールドは、ペイロード (p a y l o a d) として、サービスフィールド (S E R V I C E f i e l d)、スクランブルされた P S D U (s c r a m b l e d P S D U) フィールド、テールビット (T a i l b i t s)、パディングビット (p a d d i n g b i t s) を含むことができる。データフィールドのすべてのビットは、スクランブルされる。

【 0 0 8 8 】

図 3 の (d) は、データフィールドに含まれるサービスフィールドを示す。サービスフィールドは、16 ビットを有する。各ビットは、0 番から 15 番まで付与され、0 番ビットから順次送信される。0 番から 6 番ビットは、0 に設定され、受信端内のデスクランブラ (d e s c r a m b l e r) を同期化するために使用される。

【 0 0 8 9 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 a c W L A N システムは、無線チャンネルを効率的に利用するために、複数の S T A が同時にチャンネルにアクセスするダウンリンク M U - M I M O (M u l t i U s e r M u l t i p l e I n p u t M u l t i p l e O u t p u t) 方式の送信を支援する。M U - M I M O 送信方式によれば、A P が M I M O ペアリング (p a i r i n g) された一つ以上の S T A に同時にパケットを送信できる。

【 0 0 9 0 】

D L M U 送信 (d o w n l i n k m u l t i - u s e r t r a n s m i s s i o n) は、一つ以上のアンテナを介して A P が同じ時間資源を介して P P D U を複数の n o n - A P S T A に送信する技術を意味する。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

以下、MU P P D Uは、MU-M I M O技術またはO F D M A技術を利用して一つ以上のS T Aのための一つ以上のP S D Uを伝達するP P D Uを意味する。そして、S U P P D Uは、一つのP S D Uのみを伝達できるか、またはP S D Uが存在しないフォーマットを有したP P D Uを意味する。

【0092】

MU-M I M O送信のために、802.11n制御情報の大きさに比べてS T Aに送信される制御情報の大きさが相対的に大きくありうる。MU-M I M O支援のために追加的に要求される制御情報の一例として、各S T Aにより受信される空間的ストリーム(spatial stream)の数を指示する情報、各S T Aに送信されるデータの変調及びコーディング関連情報などがこれに該当することができる。

10

【0093】

したがって、複数のS T Aに同時にデータサービスを提供するためにMU-M I M O送信が行われるとき、送信される制御情報の大きさは、受信するS T Aの数に応じて増加することができる。

【0094】

このように増加される制御情報の大きさを効率的に送信するために、MU-M I M O送信のために要求される複数の制御情報は、すべてのS T Aに共通的に要求される共通制御情報(common control information)と特定S T Aに個別に要求される専用制御情報(dedicated control information)の2とおりのタイプの情報に区分して送信することができる。

20

【0095】

図4は、本発明が適用されることができる無線通信システムのVHTフォーマットP P D Uフォーマットを例示する。

【0096】

図4は、IEEE 802.11acシステムを支援するためのVHTフォーマットP P D U(VHT format P P D U)を例示する。

【0097】

図4を参照すると、VHTフォーマットP P D Uは、L-S T F、L-L T F及びL-S I Gフィールドを含むレガシーフォーマットプリアンブルとVHT-S I G-A(VHT-Signal-A)フィールド、VHT-S T F(VHT Short Training Field)、VHT-L T F(VHT Long Training Field)、VHT-S I G-B(VHT-Signal-B)フィールドから構成されるVHTフォーマットプリアンブル及びデータフィールドを含む。

30

【0098】

L-S T F、L-L T F及びL-S I Gは、下位互換性(backward compatibility)のためのレガシーフィールドを表すので、L-S T FからL-S I Gフィールドまでnon-HTフォーマットと同一である。ただし、L-L T Fは、L-S I Gフィールド及びVHT-S I G-Aフィールドを復調するために行うチャネル推定のための情報をさらに含むことができる。

【0099】

40

L-S T F、L-L T F、L-S I Gフィールド及びVHT-S I G-Aフィールドは、20MHzチャンネル単位に繰り返されて送信されることができる。例えば、P P D Uが4個の20MHzチャンネル(すなわち、80MHz帯域幅)を介して送信されるとき、L-S T F、L-L T F、L-S I Gフィールド及びVHT-S I G-Aフィールドは、毎20MHzチャンネルで繰り返されて送信されることができる。

【0100】

VHT-S T Aは、レガシーフィールドの後にくるVHT-S I G-Aフィールドを使用して、VHTフォーマットP P D Uであることが分かり、これに基づいてデータフィールドをデコードできる。

【0101】

50

VHTフォーマットPPDUは、L-ST Aも受信してデータを獲得できるようにするために、L-ST F、L-LTF及びL-SIGフィールドが最も速く送信される。以後、VHT-ST Aのために送信されるデータの復調及びデコードのために、VHT-SIG-Aフィールドが送信される。

【0102】

VHT-SIG-Aフィールドは、APとMIMOペアリングされた(paired)VHT-ST Aに共通する制御情報送信のためのフィールドであって、これは、受信されたVHTフォーマットPPDUを解析するための制御情報を含んでいる。

【0103】

VHT-SIG-Aフィールドは、VHT-SIG-A1フィールドとVHT-SIG-A2フィールドを含むことができる。

【0104】

VHT-SIG-A1フィールドは、使用するチャネル帯域幅(BW: bandwidth)情報、時空間ブロックコーディング(STBC: Space Time Block Coding)の適用有無、MU-MIMOでグループ化されたST Aのグループを指示するためのグループ識別情報(Group ID: Group Identifier)、使用されるストリームの数(NSTS: Number of space-time stream)/部分AID(Partial AID(association Identifier))に対する情報及び送信パワーセーブ禁止(Transmit power save forbidden)情報を含むことができる。ここで、Group IDは、MU-MIMO送信を支援するために送信対象ST Aグループに対して割り当てられる識別子を意味し、現在使用されたMIMO送信方法がMU-MIMOであるか、またはSU-MIMOであることを表すことができる。

【0105】

VHT-SIG-A2フィールドは、短い保護区間(GI: Guard Interval)の使用有無に対する情報、フォワードエラー訂正(FEC: Forward Error Correction)情報、単一ユーザに対するMCS(Modulation and Coding Scheme)に関する情報、複数ユーザに対するチャネルコーディングの種類に関する情報、ビーム形成関連情報、CRC(Cyclic Redundancy Checking)のための冗長ビット(redundancy bits)と畳み込みデコーダ(convolutional decoder)のテールビット(tail bit)などを含むことができる。

【0106】

VHT-ST Fは、MIMO送信においてAGC推定の性能を改善するために使用される。

【0107】

VHT-LTFは、VHT-ST AがMIMOチャネルを推定するのに使用される。VHT-WLANシステムは、MU-MIMOを支援するから、VHT-LTFは、PPDUが送信される空間ストリームの数だけ設定されることができる。追加的に、フルチャネルサウンディング(full channel sounding)が支援される場合、VHT-LTFの数は、より多くなることができる。

【0108】

VHT-SIG-Bフィールドは、MU-MIMOペアリングされた複数のVHT-ST AがPPDUを受信してデータを獲得するのに必要な専用制御情報を含む。したがって、VHT-SIG-Aフィールドに含まれた共用制御情報が現在受信されたPPDUがMU-MIMO送信を指示した場合においてのみ、VHT-ST Aは、VHT-SIG-Bをデコードするよう設計されることができる。これに対し、共用制御情報が現在受信されたPPDUが単一VHT-ST Aのためのもの(SU-MIMOを含む)であることを指示した場合、ST Aは、VHT-SIG-Bフィールドをデコードしないように設計されることができる。

10

20

30

40

50

【0109】

VHT-SIG-Bフィールドは、各VHT-STAの変調、エンコーディング及びレートマッチング(rate-matching)に対する情報を含むことができる。VHT-SIG-Bフィールドの大きさは、MIMO送信の類型(MU-MIMOまたはSU-MIMO)及びPPDU送信のために使用するチャネル帯域幅に応じて異なりうる。

【0110】

MU-MIMOを支援するシステムにおいて同じ大きさのPPDUをAPにペアリングされたSTAに送信するために、PPDUを構成するデータフィールドのビット大きさを指示する情報及び/または特定フィールドを構成するビットストリーム大きさを指示する情報がVHT-SIG-Aフィールドに含まれることができる。

10

【0111】

ただし、効果的にPPDUフォーマットを使用するために、L-SIGフィールドが使用されることもできる。同じ大きさのPPDUがすべてのSTAに送信されるために、L-SIGフィールド内に含まれて送信される長さフィールド(length field)及びレートフィールド(rate field)が必要な情報を提供するために使用されることができる。この場合、MPDU(MAC Protocol Data Unit)及び/またはA-MPDU(Aggregate MAC Protocol Data Unit)がMAC階層のバイト(またはオクテット(octet))に基づいて設定されるので、物理階層で追加的なパディング(padding)が要求されることができる。

20

【0112】

図4においてデータフィールドは、ペイロード(payload)として、サービスフィールド(SERVICE field)、スクランブルされたPSDU(scrambled PSDU)、テールビット(tail bits)、パディングビット(padding bits)を含むことができる。

【0113】

上述のように、様々なPPDUのフォーマットが混合して使用されるから、STAは、受信したPPDUのフォーマットを区分できなければならない。

【0114】

ここで、PPDUを区分するという意味(またはPPDUフォーマットを区分するという意味)は、多様な意味を有することができる。例えば、PPDUを区分するという意味は、受信したPPDUがSTAによりデコード(または解析)が可能なPPDUであるかどうかに対して判断するという意味を含むことができる。また、PPDUを区分するという意味は、受信したPPDUがSTAにより支援可能なPPDUであるかどうかに対して判断するという意味でありうる。また、PPDUを区分するという意味は、受信したPPDUを介して送信された情報がいかなる情報であるかを区分するという意味としても解析できる。

30

【0115】

これについて、以下の図面を参照してさらに詳細に説明する。

【0116】

図5は、本発明が適用されることができる無線通信システムのPPDUのフォーマットを区分するための星状点(constellation)を例示する図である。

40

【0117】

図5の(a)は、non-HTフォーマットPPDUに含まれるL-SIGフィールドの星状点(constellation)を例示し、図5の(b)は、HT混合フォーマットPPDU検出のための位相回転(phase rotation)を例示し、図5の(c)は、VHTフォーマットPPDU検出のための位相回転(phase rotation)を例示する。

【0118】

STAがnon-HTフォーマットPPDU、HT-GFフォーマットPPDU、HT混

50

合フォーマット P P D U 及び V H T フォーマット P P D U を区分 (c l a s s i f i c a t i o n) するために、L - S I G フィールド及び L - S I G フィールド以後に送信される O F D M シンボルの星状 (c o n s t e l l a t i o n) の位相 (p h a s e) が使用される。すなわち、S T A は、受信した P P D U の L - S I G フィールド及び / または L - S I G フィールド以後に送信される O F D M シンボルの星状の位相に基づいて P P D U フォーマットを区分できる。

【 0 1 1 9 】

図 5 の (a) を参照すると、L - S I G フィールドを構成する O F D M シンボルは、B P S K (B i n a r y P h a s e S h i f t K e y i n g) が利用される。

【 0 1 2 0 】

まず、H T - G F フォーマット P P D U を区分するために、S T A は、受信した P P D U で最初の S I G フィールドが感知されると、L - S I G フィールド認知であるかどうかを判断する。すなわち、S T A は、図 5 の (a) の例示のような星状を基盤としてデコードを試みる。S T A がデコードに失敗すると、該当 P P D U が H T - G F フォーマット P P D U であると判断できる。

【 0 1 2 1 】

次に、n o n - H T フォーマット P P D U 、H T 混合フォーマット P P D U 及び V H T フォーマット P P D U を区分 (c l a s s i f i c a t i o n) するために、L - S I G フィールド以後に送信される O F D M シンボルの星状の位相が使用されることができる。すなわち、L - S I G フィールド以後に送信される O F D M シンボルの変調方法が互いに異なることができ、S T A は、受信した P P D U の L - S I G フィールド以後のフィールドに対する変調方法に基づいて P P D U フォーマットを区分できる。

【 0 1 2 2 】

図 5 の (b) を参照すると、H T 混合フォーマット P P D U を仕分けするために、H T 混合フォーマット P P D U で L - S I G フィールド以後に送信される 2 個の O F D M シンボルの位相が使用されることができる。

【 0 1 2 3 】

さらに具体的に、H T 混合フォーマット P P D U で L - S I G フィールド以後に送信される H T - S I G フィールドに対応する O F D M シンボル # 1 及び O F D M シンボル # 2 の位相は、全部半時計方向に 9 0 度だけ回転される。すなわち、O F D M シンボル # 1 及び O F D M シンボル # 2 に対し変調方法は、Q B P S K (Q u a d r a t u r e B i n a r y P h a s e S h i f t K e y i n g) が利用される。Q B P S K 星状は、B P S K 星状に基づいて半時計方向に 9 0 度だけ位相が回転した星状でありうる。

【 0 1 2 4 】

S T A は、受信した P P D U の L - S I G フィールドの次に送信される H T - S I G フィールドに対応する第 1 O F D M シンボル及び第 2 O F D M シンボルを図 5 の (b) の例示のような星状に基づいてデコードを試みる。S T A がデコードに成功すると、該当 P P D U が H T フォーマット P P D U であると判断する。

【 0 1 2 5 】

次に、n o n - H T フォーマット P P D U 及び V H T フォーマット P P D U を区分するために、L - S I G フィールド以後に送信される O F D M シンボルの星状の位相が使用されることができる。

【 0 1 2 6 】

図 5 の (c) を参照すると、V H T フォーマット P P D U を区分 (c l a s s i f i c a t i o n) するために、V H T フォーマット P P D U で L - S I G フィールド以後に送信される 2 個の O F D M シンボルの位相が使用されることができる。

【 0 1 2 7 】

さらに具体的に、V H T フォーマット P P D U で L - S I G フィールド以後の V H T - S I G - A フィールドに対応する O F D M シンボル # 1 の位相は回転されないが、O F D M シンボル # 2 の位相は、半時計方向に 9 0 度だけ回転される。すなわち、O F D M シンボ

10

20

30

40

50

ル # 1 に対した変調方法は、B P S K が利用され、O F D M シンボル # 2 に対した変調方法は、Q B P S K が利用される。

【 0 1 2 8 】

S T A は受信した P P D U の L - S I G フィールドの次に送信される V H T - S I G フィールドに対応する第 1 O F D M シンボル及び第 2 O F D M シンボルを図 5 の (c) の例示のような星状に基づいてデコードを試みる。S T A がデコードに成功すると、該当 P P D U が V H T フォーマット P P D U であると判断できる。

【 0 1 2 9 】

反面、デコードに失敗すると、S T A は、該当 P P D U が n o n - H T フォーマット P P D U であると判断できる。

10

【 0 1 3 0 】

M A C フレームフォーマット

【 0 1 3 1 】

図 6 は、本発明が適用されることができる I E E E 8 0 2 . 1 1 システムの M A C フレームフォーマットを例示する。

【 0 1 3 2 】

図 6 を参照すると、M A C フレーム (すなわち、M P D U) は、M A C ヘッダ (M A C Header)、フレーム本体 (Frame Body) 及びフレームチェックシーケンス (F C S : frame check sequence) から構成される。

【 0 1 3 3 】

M A C Header は、フレーム制御 (Frame Control) フィールド、持続時間 / 識別子 (Duration / ID) フィールド、アドレス 1 (Address 1) フィールド、アドレス 2 (Address 2) フィールド、アドレス 3 (Address 3) フィールド、シーケンス制御 (Sequence Control) フィールド、アドレス 4 (Address 4) フィールド、Q o S 制御 (Q o S Control) フィールド及び H T 制御 (H T Control) フィールドを含む領域と定義される。

20

【 0 1 3 4 】

Frame Control フィールドは、該当 M A C フレーム特性に対する情報を含む。Frame Control フィールドに対するさらに詳細な説明は後述する。

【 0 1 3 5 】

Duration / ID フィールドは、該当 M A C フレームのタイプ及びサブタイプに応じる他の値を有するように具現化されることができる。

30

【 0 1 3 6 】

仮に、該当 M A C フレームのタイプ及びサブタイプがパワーセーブ (P S : power save) 運営のための P S - ポール (P S - P o l l) フレームの場合、Duration / ID フィールドは、フレームを送信した S T A の A I D (association identifier) を含むように設定されることができる。その以外の場合、Duration / ID フィールドは、該当 M A C フレームのタイプ及びサブタイプに応じて特定持続時間値を有するように設定されることができる。また、フレームが A - M P D U (aggregate - M P D U) フォーマットに含まれた M P D U である場合、M A C

40

ヘッダに含まれた Duration / ID フィールドは、全部同じ値を有するように設定されることができる。

【 0 1 3 7 】

Address 1 フィールドないし Address 4 フィールドは、B S S I D、ソースアドレス (S A : source address)、目的アドレス (D A : destination address)、送信 S T A アドレスを表す送信アドレス (T A : Transmitting Address)、受信 S T A アドレスを表す受信アドレス (R A : Receiving Address) を指示するために使用される。

【 0 1 3 8 】

一方、T A フィールドにより具現化されたアドレスフィールドは、帯域幅シグナリング

50

TA (bandwidth signaling TA) 値に設定されることができ、この場合、TAフィールドは、該当MACフレームがスクランプリングシーケンスに追加的な情報を含んでいることを指示できる。帯域幅シグナリングTAは、該当MACフレームを送信するSTAのMACアドレスと表現されることができ、MACアドレスに含まれた個別/グループビット (Individual/Group bit) が特定値 (例えば、「1」) に設定されることができ。

【0139】

Sequence Controlフィールドは、シーケンスナンバー (sequence number) 及びフラグメントナンバー (fragment number) を含むように設定される。シーケンスナンバーを該当MACフレームに割り当てられたシーケンスナンバーを指示できる。フラグメントナンバーは、該当MACフレームの各フラグメントのナンバーを指示できる。

10

【0140】

QoS Controlフィールドは、QoSに関連した情報を含む。QoS Controlフィールドは、サブタイプ (Subtype) のサブフィールドにおいてQoSデータフレームを指示する場合に含まれることができる。

【0141】

HT Controlフィールドは、HT及び/またはVHT送受信技法に関連した制御情報を含む。HT Controlフィールドは、制御ラッパー (Control Wrapper) フレームに含まれる。また、オーダー (Order) サブフィールド値が1であるQoSデータ (QoS Data) フレーム、管理 (Management) フレームに存在する。

20

【0142】

Frame Bodyは、MACペイロード (payload) と定義され、上位階層で送信しようとするデータが位置するようになり、可変的な大きさを有する。例えば、最大MPDUの大きさは、11454オクテット (octets) で、最大PPDUの大きさは、5.484msでありうる。

【0143】

FCSは、MACフッター (footer) と定義され、MACフレームのエラー探索のために使用される。

30

【0144】

最初の三つのフィールド (Frame Controlフィールド、Duration/IDフィールド及びAddress 1フィールド) と最も最後のフィールド (FCSフィールド) は、最小フレームフォーマットを構成し、すべてのフレームに存在する。その他のフィールドは、特定フレームタイプにおいてのみ存在できる。

【0145】

図7は、本発明が適用されることができ無線通信システムにおけるMACフレーム内のフレーム制御 (Frame Control) フィールドを例示する図である。

【0146】

図7を参照すると、Frame Controlフィールドは、プロトコルバージョン (Protocol Version) サブフィールド、タイプ (Type) サブフィールド、サブタイプ (Subtype) サブフィールド、To DSサブフィールド、From DSサブフィールド、追加フラグメント (More Fragments) サブフィールド、再試図 (Retry) サブフィールド、パワー管理 (Power Management) サブフィールド、追加データ (More Data) サブフィールド、保護されたフレーム (Protected Frame) サブフィールド及びオーダー (Order) サブフィールドから構成される。

40

【0147】

Protocol Versionサブフィールドは、該当MACフレームに適用されたWLANプロトコルのバージョンを指示できる。

50

【0148】

Typeサブフィールド及びSubtypeサブフィールドは、該当MACフレームの機能を識別する情報を指示するように設定されることができる。

【0149】

MACフレームのタイプは、管理フレーム(Management Frame)、制御フレーム(Control Frame)、データフレーム(Data Frame)の三通りのフレームタイプを含むことができる。

【0150】

そして、各フレームタイプは、またサブタイプに区分されることができる。

【0151】

例えば、制御フレーム(Control frames)は、RTS(request to send)フレーム、CTS(clear-to-send)フレーム、ACK(Acknowledgment)フレーム、PS-Pollフレーム、CF(contention free)-Endフレーム、CF-End+CF-ACKフレーム、ブロックACK要請(BAR:Block Acknowledgment request)フレーム、ブロックACK(BA:Block Acknowledgment)フレーム、制御ラッパー(Control Wrapper(Control+HT Control))フレーム、VHTナルデータパケット公知(NDPA:Null Data Packet Announcement)、ビーム形成報告ポーラ(Beamforming Report Poll)フレームを含むことができる。

【0152】

管理フレーム(Management frames)は、ビーコン(Beacon)フレーム、ATIM(Announcement Traffic Indication Message)フレーム、関係解除(Disassociation)フレーム、関係要請/応答(Association Request/Response)フレーム、再関係要請/応答(Reassociation Request/Response)フレーム、プローブ要請/応答(Probe Request/Response)フレーム、認証(Authentication)フレーム、認証解除(Deauthentication)フレーム、動作(Action)フレーム、動作無応答(Action No ACK)フレーム、タイミング広告(Timing Advertisement)フレームを含むことができる。

【0153】

To DSサブフィールド及びFrom DSサブフィールドは、該当MACフレームヘッダに含まれたAddress 1フィールドないしAddress 4フィールドを解釈するために必要な情報を含むことができる。Controlフレームの場合、To DSサブフィールド及びFrom DSサブフィールドは、全部「0」に設定される。Managementフレームの場合、To DSサブフィールド及びFrom DSサブフィールドは、該当フレームがQoS管理フレーム(QMF:QoS Management frame)であると、順に「1」、「0」に設定され、該当フレームがQMFではないと、順に全部「0」、「0」に設定されることができる。

【0154】

More Fragmentsサブフィールドは、該当MACフレームに続いて送信されるフラグメント(fragment)が存在しているかどうかを指示できる。現在MSDUまたはMMPDUのさらに他のフラグメントが存在する場合、「1」に設定され、そうでない場合、「0」に設定されることができる。

【0155】

Retryサブフィールドは、該当MACフレームが以前MACフレームの再送信によるものであるかどうかを指示できる。以前MACフレームの再送信である場合、「1」に設定され、そうでない場合、「0」に設定されることができる。

【0156】

10

20

30

40

50

Power Managementサブフィールドは、STAのパワー管理モードを指示できる。Power Managementサブフィールド値が「1」であると、STAがパワーセーブモードに転換するのを指示できる。

【0157】

More Dataサブフィールドは、追加的に送信されるMACフレームが存在しているかどうかを指示できる。追加的に送信されるMACフレームが存在する場合、「1」に設定され、そうでない場合、「0」に設定されることができる。

【0158】

Protected Frameサブフィールドは、フレームボディー(Frame Body)フィールドが暗号化されたかどうかを指示できる。Frame Bodyフィールドが暗号化されたエンカプセレーションアルゴリズム(cryptographic encapsulation algorithm)により処理された情報を含む場合、「1」に設定され、そうでない場合、「0」に設定されることができる。

10

【0159】

上述の各フィールドに含まれる情報は、IEEE 802.11システムの定義に従うことができる。また、上述の各フィールドは、MACフレームに含まれることができるフィールドの例示に該当し、これに限定されない。すなわち、上述の各フィールドが他のフィールドに代替されるか、または追加的なフィールドがさらに含まれることができ、すべてのフィールドが必須的に含まなくても良い。

【0160】

20

図8は、図6によるMACフレームにおけるHT ControlフィールドのHTフォーマットを例示する。

【0161】

図8を参照すると、HT Controlフィールドは、VHTサブフィールド、HT制御ミドル(HT Control Middle)サブフィールド、AC制限(AC Constraint)サブフィールド及び逆方向承認(RDG: Reverse Direction Grant)/追加PPDU(More PPDU)サブフィールドから構成されることができる。

【0162】

VHTサブフィールドは、HT ControlフィールドがVHTのためのHT Controlフィールドのフォーマットを有するかどうか(VHT=1)またはHTのためのHT Controlフィールドのフォーマットを有するかどうか(VHT=0)を指示する。図8では、VHTのためのHT Controlフィールド(すなわち、VHT=0)を仮定して説明する。

30

【0163】

HT Control Middleサブフィールドは、VHTサブフィールドの指示に従って他のフォーマットを有するように具現されることができる。HT Control Middleサブフィールドについてのさらに詳細な説明は後述する。

【0164】

AC Constraintサブフィールドは、逆方向(RD: reverse direction)データフレームのマッピングされたAC(Access Category)が単一ACに限定されたことであるかどうかを指示する。

40

【0165】

RDG/More PPDUサブフィールドは、該当フィールドがRDイニシエーター(initiator)またはRD応答者(responder)によって送信されるかどうかによって異なるように解析されることができる。

【0166】

RDイニシエーターによって送信された場合、RDGが存在する場合、RDG/More PPDUフィールドが「1」に設定され、RDGが存在しない場合、「0」に設定される。RD応答者によって送信された場合、該当サブフィールドを含むPPDUがRD応

50

答者により送信された最後のフレームであると、「1」に設定され、さらに他のPPDUが送信されると、「0」に設定される。

【0167】

HTのためのHT ControlフィールドのHT Control Middleサブフィールドは、リンク適応(Link Adaptation)サブフィールド、キャリブレーションポジション(Calibration Position)サブフィールド、キャリブレーションシーケンス(Calibration Sequence)サブフィールド、予備(Reserved)サブフィールド、チャネル状態情報/調整(CSI/Steering: Channel State Information/Steering)サブフィールド、HT NDP公知(HT NDP Announcement: HT Null Data Packet Announcement)サブフィールド、予備(Reserved)サブフィールドを含むことができる。

10

【0168】

Link Adaptationサブフィールドは、トレーニング要請(TRQ: Training request)サブフィールド、MCS要請またはアンテナ選択指示(MAI: MCS (Modulation and Coding Scheme) Request or ASE L (Antenna Selection) Indication)サブフィールド、MCSフィードバックシーケンス指示(MFSI: MCS Feedback Sequence Identifier)サブフィールド、MCSフィードバック及びアンテナ選択命令/データ(MFB/ASELC: MCS Feedback and Antenna Selection Command/data)サブフィールドを含むことができる。

20

【0169】

TRQサブフィールドは、応答者(responder)にサウンディングPPDU(sounding PPDU)送信を要請する場合に1に設定され、応答者にサウンディングPPDU送信を要請しない場合に0に設定される。

【0170】

MAIサブフィールドが14に設定されると、アンテナ選択指示(ASE L indication)を表し、MFB/ASELCサブフィールドは、アンテナ選択命令/データとして解釈される。そうでない場合、MAIサブフィールドはMCS要請を表し、MFB/ASELCサブフィールドは、MCSフィードバックとして解釈される。

30

【0171】

MAIサブフィールドがMCS要請(MRQ: MCS Request)を表す場合、MAIサブフィールドは、MRQ(MCS request)及びMSI(MRQ sequence identifier)から構成されると解釈される。MRQサブフィールドは、MCSフィードバックが要請されると、「1」に設定され、MCSフィードバックが要請されないと、「0」に設定される。MRQサブフィールドが「1」であるとき、MSIサブフィールドは、MCSフィードバック要請を特定するためのシーケンス番号を含む。MRQサブフィールドが「0」であるとき、MSIサブフィールドは、予備(reserved)ビットに設定される。

40

【0172】

上述の各サブフィールドは、HT制御フィールドに含まれることができるサブフィールドの例示に該当し、他のサブフィールドに代替されるか、または追加的なサブフィールドがさらに含まれることができる。

【0173】

図9は、本発明が適用されることができる無線通信システムにおけるHT ControlフィールドのVHTフォーマットを例示する。

【0174】

図9を参照すると、HT Controlフィールドは、VHTサブフィールド、HT制御ミドル(HT Control Middle)サブフィールド、AC制限(AC

50

Constraint)サブフィールド及び逆方向承認(RDG:Reverse Direction Grant)/追加PPDU(More PPDU)サブフィールドから構成されることができる。

【0175】

図9では、VHTのためのHT Controlフィールド(すなわち、VHT=1)を仮定して説明する。VHTのためのHT ControlフィールドをVHT Controlフィールドと呼ぶことができる。

【0176】

AC Constraintサブフィールド及びRDG/More PPDUサブフィールドについての説明は、上述の図8での説明と同一なのでその説明を省略する。

10

【0177】

上述のように、HT Control Middleサブフィールドは、VHTサブフィールドの指示に従って、他のフォーマットを有するように具現されることができる。

【0178】

VHTのためのHT ControlフィールドのHT Control Middleサブフィールドは、予備ビット(Reserved bit)、MCSフィードバック要請(MRQ:MCS(Modulation and Coding Scheme)feedback request)サブフィールド、MRQシーケンス識別子(MSI:MRQ Sequence Identifier)/時空間ブロックコーディング(STBC:space-time block coding)サブフィールド、MCSフィードバックシーケンス識別子(MFSI:MCS feedback sequence identifier)/グループID最下位ビット(GID-L:LSB(Least Significant Bit) of Group ID)サブフィールド、MCSフィードバック(MFB:MCS Feedback)サブフィールド、グループID最上位ビット(GID-H:MSB(Most Significant Bit) of Group ID)サブフィールド、コーディングタイプ(Coding Type)サブフィールド、フィードバック送信タイプ(FB Tx Type:Feedback Transmission type)サブフィールド及び自発的MFB(Unsolicited MFB)サブフィールドから構成されることができる。

20

【0179】

そして、MFBサブフィールドは、VHT空間-時間ストリーム数(NUM_STS:Number of space time streams)サブフィールド、VHT-MCSサブフィールド、帯域幅(BW:Bandwidth)サブフィールド、信号対雑音比(SNR:Signal to Noise Ratio)サブフィールドを含むことができる。

30

【0180】

NUM_STSサブフィールドは、推薦する空間ストリームの数を指示する。VHT-MCSサブフィールドは、推薦するMCSを指示する。BWサブフィールドは、推薦するMCSと関連した帯域幅情報を指示する。SNRサブフィールドは、データサブキャリア及び空間ストリーム上の平均SNR値を指示する。

40

【0181】

上述の各フィールドに含まれる情報は、IEEE 802.11システムの定義に従うことができる。また、上述の各フィールドは、MACフレームに含まれることができるフィールドの例示に該当し、これに限定されない。すなわち、上述の各フィールドが他のフィールドに代替されるか、または追加的なフィールドがさらに含まれることができ、すべてのフィールドが必需的に含まれなくても良い。

【0182】

リンクセットアップ手順(Link Setup Procedure)

【0183】

図10は、本発明が適用されることができる無線通信システムにおける一般的なリンク

50

セットアップ (link setup) 手順を説明するための図である。

【0184】

STAがネットワークに対してリンクをセットアップしデータを送受信するためには、まずネットワークを発見 (discovery) するためのスキャン (Scanning) 手順、認証 (authentication) 手順、連係 (association) 手順などを経なければならない。リンクセットアップ手順をセッション開始手順、セッションセットアップ手順とも呼ぶことができる。また、リンクセットアップ手順のスキャン、認証、連係手順を通称して連係手順と呼ぶこともできる。

【0185】

WLANにおいてスキャン手順は、受動的スキャン (passive scanning) 手順と能動的スキャン (active scanning) 手順がある。

【0186】

図10(a)は、受動的スキャン (passive scanning) に応じるリンクセットアップ (link setup) 手順を例示し、図10(b)は、能動的スキャン (active scanning) に応じるリンクセットアップ (link setup) 手順を例示する。

【0187】

図10(a)のように、受動的スキャン手順は、APが周期的にブロードキャストするビーコンフレーム (beacon frame) を介して行われる。ビーコンフレームは、IEEE 802.11において管理フレーム (management frame) のうちのひとつであって、無線ネットワークの存在を知らせ、スキャンを行う non-AP STAにとって無線ネットワークを探して、無線ネットワークに参加できるように周期的に (例えば、100ms 間隔) ブロードキャストされる。ビーコンフレームには、現在のネットワークに対する情報 (例えば、BSS 対した情報) が載せられている。

【0188】

ネットワークに対する情報を得るために、non-AP STAは、受動的にチャネルを移しながらビーコンフレームの受信を待つ。ビーコンフレームを受信した non-AP STAは、受信したビーコンフレームに含まれたネットワークに対する情報を格納し、次のチャネルに移動して同じ方法で次のチャネルでスキャンを行うことができる。non-AP STAがビーコンフレームを受信してネットワークに対する情報を獲得することによって、該当チャネルでのスキャン手順が完了する。

【0189】

このように、受動的スキャン手順は、non-AP STAが他のフレームを送信する必要無しでビーコンフレームを受信しさえすれば手順が完了するので、全体的なオーバーヘッドが少ないという長所がある。ただし、ビーコンフレームの送信周期に比例して、non-AP STAのスキャン遂行時間が増えるという短所がある。

【0190】

これに対し、図10(b)のような能動的スキャン手順は、non-AP STAが周辺にどんなAPが存在するかどうかを探索するために、能動的にチャネルを移しながらプローブ要請フレーム (probe request frame) をブロードキャストすることで、これを受信したすべてのAPからネットワーク情報を要求する。

【0191】

プローブ要請フレームを受信した応答者 (responder) は、フレーム衝突を防止するためにランダム (random) 時間の間に待った後に、プローブ応答フレーム (probe response frame) にネットワーク情報を載せて、該当 non-AP STAに送信する。プローブ応答フレームを受信した STAは、受信したプローブ応答フレームに含まれたネットワーク関連情報を格納し、次のチャネルに移動して、同じ方法でスキャンを行うことができる。non-AP STAがプローブ応答フレ

10

20

30

40

50

ムを受信してネットワーク情報を獲得することによって、スキャンング手順が完了する。

【0192】

能動的スキャンング手順は、受動的スキャンング手順に比べて相対的に速い時間の間にスキャンングを終えることができるという長所がある。しかしながら、追加的なフレームシーケンス (frame sequence) が必要であるから、全体的なネットワークオーバーヘッドは増加するようになる。

【0193】

スキャンング手順を完了した non-AP STA は、自分だけの基準によってネットワークを選択した後に該当 AP と認証 (authentication) 手順を行う。

【0194】

認証手順は、non-AP STA が認証要請フレーム (authentication request frame) を AP に送信する過程とこれに応答して AP が認証応答フレーム (authentication response frame) を non-AP STA に送信する過程、すなわち 2-way ハンドシェーキング (handshaking) で行われる。

【0195】

認証要請 / 応答に用いられる認証フレーム (authentication frame) は、管理フレームに該当する。

【0196】

認証フレームは、認証アルゴリズム番号 (authentication algorithm number)、認証トランザクションシーケンス番号 (authentication transaction sequence number)、状態コード (status code)、チャレンジテキスト (challenge text)、RSN (Robust Security Network)、有限循環グループ (Finite Cyclic Group) などに対する情報を含むことができる。これは認証要請 / 応答フレームに含まれることができる情報の一部例示に該当し、他の情報に代替されるか、または追加的な情報がさらに含まれることができる。

【0197】

non-AP STA は、認証要請フレームを AP に送信できる。AP は、受信された認証要請フレームに含まれた情報に基づいて、該当 non-AP STA に対する認証を許可するかどうかを決定できる。AP は、認証処理の結果を認証応答フレームを介して non-AP STA に提供できる。

【0198】

認証手順を介して non-AP STA と AP とは、互いに対応する認証を経た後、連係 (association) を確立 (establish) する。

【0199】

連係過程は、non-AP STA が連係要請フレーム (association request frame) を AP に送信する過程と、これに応答して AP が連係応答フレーム (association response frame) を non-AP STA に送信する過程、すなわち 2-way ハンドシェーキング (handshaking) で行われる。

【0200】

連係要請フレームは、non-AP STA の多様な能力 (capability) に関連した情報、ビーコン聴取間隔 (listen interval)、SSID (service set identifier)、支援レート (supported rates)、支援チャネル (supported channels)、RSN、移動性ドメイン、支援オペレーティングクラス (supported operating classes)、TIM 放送要請 (Traffic Indication Map Broadcast request)、相互動作 (interworking) サービス能力などに対する情報を含むことができる。

10

20

30

40

50

【0201】

これに基づいて、APは、該当non-AP STAに対して支援が可能であるかどうかを判断する。決定後にAPは、関係応答フレームに関係要請に対する受諾有無とその理由、自身が支援可能な性能(Capability Information)に対する情報を込めて、non-AP STAに送信する。

【0202】

関係応答フレームは、多様な能力に関連した情報、状態コード、AID(Association ID)、支援レート、EDCA(Enhanced Distributed Channel Access)パラメータセット、RCPI(Received Channel Power Indicator)、RSNI(Received Signal to Noise Indicator)、移動性ドメイン、タイムアウト間隔(関係カムバック時間(association comeback time))、重複(overlapping)BSSスキャンパラメータ、TIM放送応答、QoS(Quality of Service)マップなどの情報を含むことができる。

10

【0203】

上述の関係要請/応答フレームに含まれることができる情報は例示に該当し、他の情報に代替されるか、または追加的な情報がさらに含まれることができる。

【0204】

non-AP STAがAPと成功的に関係を確立した場合、正常的な送/受信がなされるようになる。これに対し、APと成功的に関係を確立できない場合、その理由に基づいてnon-AP STAは、また関係手順を試みるか、または他のAPに関係を試みることができる。

20

【0205】

媒体アクセスメカニズム

【0206】

IEEE 802.11における通信は、共有された無線媒体(shared wireless medium)においてなされるから、有線チャンネル(wired channel)環境とは根本的に異なる特徴を有する。

【0207】

有線チャンネル環境では、CSMA/CD(carrier sense multiple access/collision detection)に基づいて通信が可能である。例えば、送信端から一回シグナルが送信されると、チャンネル環境が大きな変化がないから、受信端まで大きく信号が減衰されずに送信される。このとき、二つ以上のシグナルが衝突されると、感知(detection)が可能であった。これは、受信端で感知された電力(power)が瞬間的に送信端から送信した電力より大きくなるためである。しかしながら、無線チャンネル環境は、多様な要素(例えば、距離に応じてシグナルの減衰が大きい、または瞬間的に深いフェージング(deep fading)を経ることができる)がチャンネルに影響を与えるから、実際に受信端で信号が正しく送信されたか、または衝突が発生したか、送信端で正確にキャリアセンシング(carrier sensing)をすることができない。

30

40

【0208】

これにより、IEEE 802.11に依るWLANシステムにおいて、MACの基本アクセスメカニズムとしてCSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)メカニズムを導入した。CSMA/CAメカニズムは、IEEE 802.11MACの分配調整機能(DCF:Distributed Coordination Function)とも呼ばれるが、基本的に「listen before talk」アクセスメカニズムを採用している。このようなタイプのアクセスメカニズムによると、AP及び/またはSTAは、送信を始めるに先立ち、所定の時間区間(例えば、DIFS(DCF Inter-Frame Space))の間に無線チャンネルまたは媒体(media)をセ

50

ンシング (sensing) する CCA (Clear Channel Assessment) を行う。センシング結果、万が一、媒体がアイドル状態 (idle status) であると判断されると、該当媒体を介してフレーム送信を始める。これに対し、媒体が占有状態 (occupied status) であると感知されると、該当 AP 及び / または STA は、自分自身の送信を開始せずに、既に様々な STA が該当媒体を使用するために待機しているという仮定下で DIFS に追加的に媒体アクセスのための遅延時間 (例えば、任意のバックオフ周期 (random backoff period)) の間により待った後にフレーム送信を試みることができる。

【0209】

任意のバックオフ周期を適用することによって、フレームを送信するための複数の STA が存在すると仮定するとき、複数の STA は、確率的に異なるバックオフ周期値を有するようになって、互いに異なる時間の間に待機した後にフレーム送信を試みることが期待されるので、衝突 (collision) を最小化させることができる。

【0210】

また、IEEE 802.11 MAC プロトコルは、HCF (Hybrid Coordination Function) を提供する。HCF は、前記 DCF と支店調整機能 (PCF: Point Coordination Function) を基盤とする。PCF は、ポーリング (polling) 基盤の同期式アクセス方式ですべての受信 AP 及び / または STA がデータフレームを受信することができるように、周期的にポーリングする方式を称する。また、HCF は、EDCA (Enhanced Distributed Channel Access) と HCCA (HCF Controlled Channel Access) を有する。EDCA は、提供者が多数のユーザにデータフレームを提供するためのアクセス方式を競争基盤で行うことで、HCCA は、ポーリング (polling) メカニズムを利用した非競争基盤のチャネルアクセス方式を使用することである。また、HCF は、WLAN の QoS (Quality of Service) を向上させるための媒体アクセスメカニズムを含み、競争周期 (CP: Contention Period) と非競争周期 (CFP: Contention Free Period) の両方で QoS データを送信できる。

【0211】

図 11 は、本発明が適用されることができる無線通信システムにおける任意のバックオフ周期とフレーム送信手順を説明するための図である。

【0212】

特定媒体が占有 (occupy または busy) 状態からアイドル (idle) 状態に変更されると、複数の STA は、データ (またはフレーム) 送信を試みることができる。このとき、衝突を最小化するための方案として、STA は、各々任意のバックオフカウント (random backoff count) を選択し、それに該当するスロット時間 (slot time) 分だけ待機した後に、送信を試みることができる。任意のバックオフカウントは、疑似-任意整数 (pseudo-random integer) 値を有し、0 ないし競争ウィンドウ (CW: Contention Window) 範囲で均一分布 (uniform distribution) した値のうちのいずれか一つで決定されることができる。ここで、CW は、競争ウィンドウパラメータ値である。CW パラメータは、初期値として CWmin が与えられるが、送信が失敗した場合 (例えば、送信されたフレームに対する ACK を受信していない場合) に 2 倍の値を取ることができる。CW パラメータ値が CWmax になると、データ送信が成功するまで CWmax 値を維持しながらデータ送信を試みることができ、データ送信が成功する場合には、CWmin 値にリセットされる。CW、CWmin 及び CWmax 値は、 $2^n - 1$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) に設定されることが好ましい。

【0213】

任意のバックオフ過程が始まると、STA は、決定されたバックオフカウント値に応じてバックオフスロットをカウントダウンし、カウントダウンする間に媒体をモニタリング

し続ける。媒体が占有状態であるとモニタリングされる場合、カウントダウンを中断し待機するようになり、媒体がアイドル状態になると、カウントダウンを再開する。

【0214】

図11の例示においてSTA3のMACに送信するパケットが到達した場合に、STA3は、DIFS分だけ媒体がアイドル状態であることを確認し、直にフレームを送信できる。

【0215】

一方、残りのSTAは、媒体が占有(busy)状態であることをモニタリングし待機する。その間にSTA1、STA2及びSTA5のそれぞれでも送信するデータが発生でき、それぞれのSTAは、媒体がアイドル状態であるとモニタリングされる場合、DIFSだけ待機した後に、各自が選択した任意のバックオフカウント値に応じてバックオフスロットをカウントダウンする。

【0216】

図11の例示では、STA2が最も小さなバックオフカウント値を選択し、STA1が最も大きなバックオフカウント値を選択した場合を示す。すなわち、STA2がバックオフカウントを終えフレーム送信を始める時点においてSTA5の残余バックオフ時間は、STA1の残余バックオフ時間より短い場合を例示する。

【0217】

STA1及びSTA5は、STA2が媒体を占有する間にカウントダウンを止め待機する。STA2の媒体占有が終了して媒体が再度アイドル状態になると、STA1及びSTA5は、DIFSだけ待機した後に、止めたバックオフカウントを再開する。すなわち、残余バックオフ時間ほどの残りのバックオフスロットをカウントダウンした後にフレーム送信を始めることができる。STA5の残余バックオフ時間がSTA1より短かったので、STA5のフレーム送信を始めるようになる。

【0218】

一方、STA2が媒体を占有する間にSTA4でも送信するデータが発生できる。このとき、STA4の立場では、媒体がアイドル状態になると、DIFSだけ待機した後、自身が選択した任意のバックオフカウント値に応じるバックオフスロットのカウントダウンを行う。

【0219】

図11の例示では、STA5の残余バックオフ時間がSTA4の任意のバックオフカウント値と偶然に一致する場合を示し、この場合、STA4とSTA5との間に衝突が発生できる。衝突が発生する場合には、STA4とSTA5ともがACKを受信できないから、データ送信を失敗するようになる。この場合、STA4とSTA5は、CW値を2倍に増やした後に、任意のバックオフカウント値を選択しバックオフスロットのカウントダウンを行う。

【0220】

一方、STA1は、STA4とSTA5の送信により媒体が占有状態である間に待機している途中で、媒体がアイドル状態になると、DIFSだけ待機した後に、残余バックオフ時間が経過すると、フレーム送信を始めることができる。

【0221】

CSMA/CAメカニズムは、AP及び/またはSTAが媒体を直接センシングする物理的キャリアセンシング(physical carrier sensing)の他に、仮像キャリアセンシング(virtual carrier sensing)も含む。

【0222】

仮像キャリアセンシングは、非表示ノード問題(hidden node problem)などのように媒体接近上発生できる問題を補完するためのものである。仮像キャリアセンシングのために、WLANシステムのMACは、ネットワーク割り当てベクトル(NAV: Network Allocation Vector)を利用する。NAVは

10

20

30

40

50

、現在媒体を使用しているか、または使用する権限がある A P 及び / または S T A が、媒体が利用可能な状態になるまで残っている時間を他の A P 及び / または S T A に指示する値である。したがって、N A V に設定された値は、該当フレームを送信する A P 及び / または S T A によって媒体の使用が予定されている期間に該当し、N A V 値を受信する S T A は、該当期間の間に媒体アクセスが禁止される。N A V は、例えば、フレームの M A C ヘッダ (h e a d e r) の持続期間 (d u r a t i o n) フィールドの値に応じて設定されることができる。

【 0 2 2 3 】

また、衝突可能性を減少させるために強固な衝突検出 (r o b u s t c o l l i s i o n d e t e c t) メカニズムが導入された。これについて、図 1 2 及び図 1 3 を参照して説明する。実際のキャリヤセンシング範囲と送信範囲は同一でないときもありうるが、説明の便宜のために同じであると仮定する。

【 0 2 2 4 】

図 1 2 は、本発明が適用されることができる無線通信システムにおける隠されたノード及び露出したノードに対する説明のための図である。

【 0 2 2 5 】

図 1 2 (a) は、隠されたノードに対する例示であり、S T A A と S T A B は通信中にあり、S T A C が送信する情報を有している場合である。具体的に S T A A が S T A B に情報を送信している状況であるが、S T A C が S T A B にデータを送る前にキャリヤセンシングを行う時に媒体がアイドル状態であると判断できる。これは S T A A の送信 (すなわち、媒体占有) を S T A C の位置ではセンシングできない場合もあるからである。このような場合に、S T A B は S T A A と S T A C の情報を同時に受けるから、衝突が発生するようになる。このとき、S T A A は、S T A C の隠されたノードといえる。

【 0 2 2 6 】

図 1 2 (b) は、露出したノード (e x p o s e d n o d e) に対する例示であり、S T A B は、S T A A にデータを送信している状況において、S T A C が S T A D で送信する情報を有している場合である。この場合に、S T A C がキャリヤセンシングを行うと、S T A B の送信によって、媒体が占有された状態と判断できる。これにより、S T A C が S T A D に送信する情報があっても媒体占有状態であるとセンシングされるから、媒体がアイドル状態になるまで待たなければならない。しかしながら、実際には、S T A A は S T A C の送信範囲外にあるから、S T A C からの送信と S T A B からの送信は、S T A A の立場では衝突しない場合もあるから、S T A C は、S T A B が送信を止めるまで不必要に待機することになる。このとき、S T A C を S T A B の露出したノードといえることができる。

【 0 2 2 7 】

図 1 3 は、本発明が適用されることができる無線通信システムにおける R T S と C T S を説明するための図である。

【 0 2 2 8 】

上述の図 1 2 のような例示的な状況において衝突回避 (c o l l i s i o n a v o i d a n c e) メカニズムを効率的に利用するために、R T S (r e q u e s t t o s e n d) と C T S (c l e a r t o s e n d) などの短いシグナルリングパケット (s h o r t s i g n a l i n g p a c k e t) を利用できる。二つの S T A 間の R T S / C T S は、周囲の S T A (ら) がオーバーヒアリング (o v e r h e a r i n g) できるようにして、前記周囲の S T A (ら) が前記二つの S T A 間の情報送信有無を考慮することができるようにすることができる。

【 0 2 2 9 】

R T S フレーム及び C T S フレームは、実質的なデータフレーム送信及び受信確認応答 (A C K) が支援される場合、A C K フレームが送受信されるのに必要な無線媒体が接近予約された時間的な区間を指示する情報を含む。フレームを送信しようとする A P 及び /

10

20

30

40

50

または S T A から送信された R T S フレームを受信するか、またはフレーム送信対象 S T A から送信された C T S フレームを受信した他の S T A は、R T S / C T S フレームに含まれている情報が指示する時間的な区間の間に媒体に接近しないように設定されることができる。これは、時間区間の間に N A V が設定されることにより具現されることができる。

【 0 2 3 0 】

図 1 3 (a) は、隠されたノード問題を解決する方法に対する例示であり、S T A A と S T A C が全部 S T A B にデータを送信しようとする場合を仮定する。S T A A が R T S を S T A B に送信すると、S T A B は、C T S を自身の周囲にある S T A A と S T A C に全部送信する。その結果、S T A C は、S T A A と S T A B のデータ送信が終わるまで待つようになって、衝突を避けるようになる。

10

【 0 2 3 1 】

図 1 3 (b) は、露出したノード問題を解決する方法に対する例示であり、S T A A と S T A B 間の R T S / C T S 送信を S T A C がオーバーヒアリングすることで、S T A C は、自身が他の S T A (例えば、S T A D) にデータを送信しても衝突が発生しないと判断できる。すなわち、S T A B は、周囲のすべての端末機に R T S を送信し、実際に送信するデータがある S T A A だけ C T S を送信するようになる。S T A C は、R T S だけを受信して、S T A A の C T S を受信できなかったから、S T A A は、S T C C のキャリヤセンシングの外にあることが分かる。

20

【 0 2 3 2 】

H E システム

【 0 2 3 3 】

以下、次世代 W L A N システムについて説明する。次世代 W L A N システムは、次世代 W I F I システムであって、このような次世代 W I F I システムの一実施の形態として I E E E 8 0 2 . 1 1 a x を例として説明することもできる。本明細書において以下の次世代 W L A N システムを H E (H i g h E f f i c i e n c y) システムと名付け、このシステムのフレーム、P P D U などを H E フレーム、H E P P D U、H E - S I G フィールド、H E - S T F 及び H E - L T F などと呼ぶことができる。

【 0 2 3 4 】

H E システムに対して以下で追加に述べない内容に対しては、上述の V H T システムのような従来の W L A N システムに対する説明が適用されることができる。例えば、H E - S I G A フィールド、H E - S T F、H E - L T F 及び H E - S I G - B フィールドに対して、上述の V H T - S I G A フィールド、V H T - S T F、V H T - L T F 及び V H T - S I G - B フィールドに対する説明が適用されることができる。提案される H E システムの H E フレーム及びプリアンプルなどは、ただし他の無線通信またはセルラシステムにも使用されることができる。H E S T A は、上述のように、n o n - A P S T A または A P S T A になることができる。以下の明細書で S T A と呼ばれても、このような S T A 装置は、H E S T A 装置を表すこともできる。

30

【 0 2 3 5 】

H E - S I G A フィールドは、P P D U を受信する S T A に共通的に送信される供用制御情報を含むことができる。H E - S I G A フィールドは、1 個ないし 3 個の O F D M シンボルで送信されることができる。H E - S I G A フィールドは、2 0 M H z 単位で複写されて、同じ情報を含むことができる。また、H E - S I G - A フィールドは、システムの全帯域幅情報を知らせる。実施の形態として、H E - S I G A フィールドは、帯域幅 (B a n d w i d t h) 情報、グループ識別子 (G r o u p I D) 情報、ストリーム情報、アップリンク指示 (U L i n d i c i a t i o n) 情報、ガードインターバル指示情報、割り当て (a l l o c a t i o n i n f o r m a t i o n) 情報及び送信パワー情報のうち、を少なくとも一つを含むことができる。

40

【 0 2 3 6 】

H E - S I G B フィールドは、各 S T A が自身のデータ (例えば、P S D U) を受信

50

するために要求されるユーザ特定 (user-specific) 情報を含むことができる。HE-SIG B フィールドは、一つまたは二つの OFDM シンボルで送信されることができる。例えば、HE-SIG B フィールドは、該当 PSDU の変調及びコーディング技法 (MCS) 及び該当 PSDU の長さに関する情報を含むことができる。

【0237】

また、HE システムでは、アベレージスループット補強 (average throughput enhancement) 及びアウトドアの強靱な送信 (outdoor robust transmission) のために、従来の WLAN システムに比べて 4 倍より大きな FFT サイズを使用しようとする。4x FFT スキームを適用する場合、4x FFT スキームが適用されたシンボルのシンボル周期は 4 倍となる。これは 4x FFT サイズを使用する場合、全帯域幅は一定に使用し、副搬送波間の間隔 (subcarrier spacing) を 1/4 倍に使用するようになる場合に対する実施の形態として、副搬送波間の間隔が 1/4 になるので、一つのシンボルの周期は 4 倍になることができる。

10

【0238】

また、4 倍 FFT サイズの基準になる 1x FFT サイズは、VHT システム (IEEE 802.11ac) の FFT サイズになることができる。したがって、4 倍 FFT サイズの基準になる 1x FFT サイズは、フレームのレガシープリアンプル部分 (L-STF、L-LTF 及び L-SIG) の FFT サイズに該当することもできる。1x FFT に対し一つのプリアンプルの周期は、IDFT/DFT 周期 3.2 us とガードインターバルシンボルの周期を足した周期で表すことができ、長いガードインターバル周期 (Long GI symbol interval) の場合、4 us (3.2 + 0.8)、短いガードインターバル周期 (short GI symbol interval) の場合、3.6 us (3.2 + 0.4) になることができる。データ部分のシンボル周期は 3.2 us であるから、HE システムにおいて 4x FFT スキームを適用すると、一つのシンボル周期は、12.8 us になることができる。または、データ部分のシンボル周期は、IDFT/DFT 周期の 4 倍で 12.8 us と表現することもできる。

20

【0239】

HE システムでは、複数または多数の STA に同時により多くのデータを送受信するために、OFDMA スキームを使用することができる。OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) は、OFDM デジタル変調スキームの多重ユーザバージョンである。OFDMA スキームは、OFDM スキームに応じる多重搬送波、すなわち副搬送波を一人のユーザが独占することではなく、複数のユーザが副搬送波の部分集合を各々割り当てられて使用する方式を示す。OFDMA において使用される副搬送波、すなわちサブキャリアをトーンと呼ぶことができ、このようなトーンをどんな単位で割り当てて使用し、このような場合、各トーンサイズ割り当てに対してパイロット信号をどのように配置するかに対するトーンプランを以下で提案するようにする。

30

【0240】

802.11ac システムの場合、20 MHz、40 MHz、80 MHz 及び 160 MHz (80 MHz + 80 MHz) の帯域幅を使用して信号を送信できる。このとき、サブキャリアに挿入されるパイロットトーンの数字及び位置は、それぞれ以下のとおりである。

40

【0241】

20 MHz 帯域幅送信の場合、4 個のパイロットトーンが挿入され、この 4 個のパイロットトーンは、{-21, -7, 7, 21} のインデックスに位置できる。40 MHz 帯域幅送信の場合、6 個のパイロットトーンが挿入され、この 6 個のパイロットトーンは、{-53, -25, -11, 11, 25, 53} のインデックスに位置できる。80 MHz 帯域幅送信の場合、8 個のパイロットトーンが挿入され、この 8 個のパイロットトーンは、{-103, -75, -39, -11, 11, 39, 75, 103} のインデックスに位置で

50

きる。そして、160MHz帯域幅送信の場合、16個のパイロットトーンが挿入され、この16個のパイロットトーンは、 $\{-231, -203, -167, -139, -117, -89, -53, -25, 25, 53, 89, 117, 139, 167, 203, 231\}$ のインデックスに位置できる。

【0242】

4xFFTサイズ及びOFDMAを適用する場合、802.11acシステムのパイロット配置をそのまま適用し難くなる。以下では、4xFFTサイズを適用することによって増えたトーンをOFDMAの使用のために複数のトーンユニット単位で割り当て、このようなトーンユニット別にパイロット構造が最大限対称(symmetry)を満たすパイロット位置を提案する。

10

【0243】

まず、本発明では、OFDMAに使用される基本ユニットのトーンサイズ及び該当ユニットで使用されるパイロットの数を定義する。基本ユニットは、26トーンサイズのブロック、52トーンサイズのブロック、108トーンサイズのブロック及び242トーンサイズのブロックを提案する。

1) 26トーンユニット

【0244】

OFDMAを使用する場合、サブキャリア割り当ての最小ユニットとして26トーンサイズのサブブロックの使用を提案する。26トーンは、従来の802.11システムの1MHzで使用されたトーン数と同じであるから、システム互換性を勘案して2個のパイロットトーンを含むようにデザインできる。

20

【0245】

2) 52トーンユニット

【0246】

OFDMAを使用する場合、サブキャリア割り当てのユニットとして、26トーンユニット2個を合わせた52トーンサイズのサブブロックの使用を提案する。52トーンは、従来の802.11システムの20MHzで使用されたトーン数と同じであるから、システム互換性を勘案して4個のパイロットトーンを含むようにデザインできる。

【0247】

3) 108トーンユニット

【0248】

OFDMAを使用する場合、サブキャリア割り当てのユニットとして、26トーンユニット4個と4個のレフトオーバートーンを合わせた108トーンサイズのサブブロックの使用を提案する。6個のパイロットトーンを含むようにデザインでき、この場合、従来の802.11システムの40MHzインターバを少しの変更と共に使用することができるという長所を有する。

【0249】

4) 242トーンユニット

【0250】

OFDMAを使用する場合、サブキャリア割り当てのユニットとして、26トーンユニット9個と8個のレフトオーバートーンを合わせた242トーンサイズのサブブロックの使用を提案する。242トーンは、従来の802.11システムの80MHzで使用されたトーン数と同じであるから、システム互換性を勘案して8個のパイロットトーンを含むようにデザインできる。

40

【0251】

以下、上述のOFDMAサブブロックを使用する場合、パイロット位置の対称性(symmetry)を満たすことができるトーンプランについて説明する。トーンプランとは、OFDMAサブブロック及びパイロットトーンの配置を表すことができる。また、OFDMAサブブロックは、OFDMAを介してトーンを割り当てるユニットであって、トーンユニットと呼ぶことができる。

50

【0252】

図14は、本発明の実施の形態にかかる52トーンサイズのOFDMAトーンユニットを示す。

【0253】

52トーンユニットは、2個の26トーンユニットを含む。したがって、52トーンユニットの場合、DC、すなわち中心周波数を中心に常にパイロットトーンの対称性を満たす。

【0254】

図15は、本発明の実施の形態にかかる108トーンサイズのOFDMAトーンユニットを示す。

10

【0255】

108トーンユニットは、2個の52トーンユニットと4個のレフトオーバートーンを含む。もちろん、52トーンユニットは、2個の26トーンユニットから構成されることもできるが、52トーンユニットは、図14に示したように、対称性を満たすから、以下では、便宜上、52トーンユニットに基づいて説明する。

【0256】

108トーンユニットもまた、中心周波数に基づいて対称性を満たすためには、図15のように、52トーンユニットとレフトオーバートーンを配置しなければならない。

【0257】

実施の形態として、図15(a)のように、2個の52トーンユニットを中心周波数側に位置させ、エッジにレフトオーバートーンをそれぞれ2個ずつ両側のサイドに配置できる。他の実施の形態として、図15(b)のように、2個の52トーンユニットを両側のサイドに位置させ、4個のレフトオーバートーンを中心に配置できる。他の実施の形態として、図15(c)のように、2個のレフトオーバートーンを中心に、2個のレフトオーバートーンを1個ずつそれぞれエッジに配置し、レフトオーバートーンの間に52トーンユニットをそれぞれ配置することもできる。

20

【0258】

図16は、本発明の実施の形態にかかる242トーンサイズのOFDMAトーンユニットを示す。

【0259】

30

242トーンユニットは、2個の108トーンユニットと1個の26トーンユニットとから構成されることができ、この場合、対称性を満たすためには、図16のように、センターに26トーンユニットを位置させ、26トーンユニットの両側に108トーンユニットを位置させることができる。

【0260】

また、242トーンユニットは、4個の52トーンユニットと1個の26トーンと8個のレフトオーバートーンとから構成するか、9個の26トーンユニットと8個のレフトオーバートーンとから構成することもできる。242トーンユニットを52トーンユニットまたは26トーンユニットを使用して構成する場合は、図17に示した。

【0261】

40

図17は、本発明の他の実施の形態にかかる242トーンサイズのOFDMAトーンユニットを示す。

【0262】

図17は、242トーンユニットを構成する方法を示し、図17(a)ないし図17(c)において、2個の108トーンユニットと1個の26トーンユニットを使用する構成は、図16に示したとおりである。図17(a)ないし図17(c)は、52トーンユニットまたは26トーンユニットを使用して242トーンユニットを構成する方法として、対称性を満たすことができる方法を示す。

【0263】

図17(a)のように、52トーンユニットまたは25トーンユニットを使用する場合

50

、レフトオーバートーンを両側のサイドに２個ずつ配置し、中央の２６トーンユニットの両側のサイドに２個ずつ配置できる。このような構成は、図１５（ａ）の１０８トーンユニットの構成を図１６の構成に使用した実施の形態に該当する。

【０２６４】

図１７（ｂ）のように、中央の２６トーンを基準に両側のサイドの５２トーンユニットの間または２個の２６トーンユニットの間に４個のレフトオーバートーンをそれぞれ配置できる。このような構成は、図１５（ｂ）の１０８トーンユニットの構成を図１６の構成に使用した実施の形態に該当する。

【０２６５】

図１７（ｃ）のように、レフトオーバートーンを両側のサイドに１個ずつ、中央の２６トーンユニットの両側のサイドに１個ずつ配置し、中央の２６トーンユニットを基準に両側に位置する５２トーンユニットの間に２個ずつまたは２個の２６トーンユニットの間に２個ずつ配置できる。このような構成は、図１５（ｃ）の１０８トーンユニットの構成を図１６の構成に使用した実施の形態に該当する。

【０２６６】

以下、上述のトーンプランに従う場合、上述のパイロットトーンの数に応じるパイロットトーンの位置について説明する。パイロットトーンの位置は、インデックスとして説明し、説明のためにトーンサイズ別トーンインデックスは、以下の表のとおりであると仮定する。表１のインデックスは、相対的な位置関係を表すものであり、インデックス番号自体が固有の値を有することではない。（例えば、１～２６インデックスでの２番は、０～２５インデックスでの１番に該当できるものである。）

【０２６７】

【表１】

ユニット	２６トーン ユニット	５２トーン ユニット	１０８トーン ユニット	２４２トーン ユニット
インデックス	１～２６	１～５２	１～１０８	１～２４２

【０２６８】

また、各トーンユニットで使用されるパイロットトーンの位置は、２６トーンユニットとアラインメント（*alignment*）されると仮定する。

【０２６９】

まず、２６トーンユニットにおいてパイロットトーンの位置は、８０２．１１ *a* h １ MHz のパイロット位置においてガード部分とＤＣを除いた場合の位置である { ７，２０ } に決定する。{ ７，２０ } は、２６トーン内で対称性を満たし、左右トーンをそれぞれ１３個ずつ分けた場合、その中央に位置するトーンインデックスとして、等間隔（*equi-space*）条件もまた満たす位置である。

【０２７０】

５２トーンユニットにおいてパイロットトーンの位置は、２６トーンユニットの位置を使用して { ７，２０，３３，４６ } に決定できる。この位置もまた、対称性と等間隔観点で良い性能を有する。

【０２７１】

２６トーンユニット及び５２トーンユニットの位置は、それぞれ { *a*，２７－*a* } 及び { *a*，２７－*a*，２６＋*a*，５３－*a* } と表すことができ、*a* は、１から１３間の整数である。以下、１０８トーンユニットと２４２トーンユニットについて先に述べたトーン構成とパイロットトーンの数に応じるパイロットトーンの位置について説明する。

【０２７２】

図１８は、本発明の実施の形態にかかるパイロットトーン位置決定方法を示す。

【0273】

図18は、図15(a)及び図17(a)のようなトーンプランを使用する場合であって、108トーン及び242トーンに対するパイロットトーンの候補インデックスを示す。

1) 108トーンユニットのパイロットトーン的位置

【0274】

上述のように、26トーンユニットのパイロットトーン的位置は{7, 20} (あるいは{a, 27-a})であるから、108トーンユニットにおいてパイロットトーン的位置は、図18のように9, 22, 35, 48, 61, 74, 87, 100 (あるいは2+a, 29-a, 28+a, 55-a, 54+a, 81-a, 80+a, 107-a)のうち、6個を選択して使用することができる。この場合、9と100、22と87、35と74、48と61 (あるいは2+aと107-a、29-aと80+a、28+aと81-a、55-aと54+a)は、ペアとして共に使用されると、対称性においてより良い性能を有するようになる。したがって、108トーンユニットにおいてパイロットトーン的位置は、{9, 22, 35, 74, 87, 100}、{9, 22, 48, 61, 87, 100}、{9, 35, 48, 61, 74, 100}、及び{22, 35, 48, 61, 74, 87}の4個のセットのうちの一つとして決定されることができる。これは{2+a, 29-a, 28+a, 81-a, 80+a, 107-a}、{2+a, 29-a, 55-a, 54+a, 80+a, 107-a}、{2+a, 28+a, 55-a, 54+a, 81-a, 107-a}、及び{29-a, 28+a, 55-a, 54+a, 81-a, 80+a}のよ

10

20

【0275】

追加的に、等間隔観点で108トーンユニットに最適化されたa値を決定することもできる。108トーンユニットをパイロット数である6で割り算すると18になるので、18個のトーン単位でその中央、すなわち9番目あるいは10番目のトーンにパイロットが位置すると、等間隔観点での性能が最も良好でありうる。最小距離の観点で2+a、29-a及び55-aのパイロットトーンとこれらのペア(54+a, 80+a, 107-a)を使用することを提案する。この場合、2+aが9または10に近い値でなければならず、29-aが27あるいは28に近い値でなければならず、55-aが45または46に近くなければならない。すなわち、以下の式1を満たすaを使用して、最も良い性能を有するパイロット位置を決定できる。

30

【0276】

【数1】

$$\min(\text{abs}(9-(2+a)), \text{abs}(10-(2+a))) + \min(\text{abs}(27-(29-a)), \text{abs}(28-(29-a))) + \min(\text{abs}(45-(55-a)), \text{abs}(46-(55-a)))$$

【0277】

40

式1を最小化するa値は、7または8に決定され、26トーンユニットと52トーンユニットの等間隔性能を考慮して、aは7に提案する。このような実施の形態において、パイロットトーン的位置は{9, 22, 48, 61, 87, 100}に決定されることができる。

【0278】

2) 242トーンユニットのパイロットトーン的位置

【0279】

上述のように、26トーンユニットのパイロットトーン的位置が{7, 20} (または{a, 27-a})であるから、242トーンユニットにおいてパイロットトーン的位置は、図18のように、9, 22, 35, 48, 61, 74, 87, 100, 115, 12

50

8, 143, 156, 169, 182, 195, 208, 221, 234 (または $2+a$, $29-a$, $28+a$, $55-a$, $54+a$, $81-a$, $80+a$, $107-a$, $108+a$, $135-a$, $136+a$, $163-a$, $162+a$, $189-a$, $188+a$, $215-a$, $214+a$, $241-a$) のうち、8個を選択して使用することができる。この場合、9と234、22と221、35と208、48と195、61と182、74と169、87と156、100と143、115と128 (または $2+a$ と $241-a$ 、 $29-a$ と $214+a$ 、 $28+a$ と $215-a$ 、 $55-a$ と $188+a$ 、 $54+a$ と $189-a$ 、 $81-a$ と $162+a$ 、 $80+a$ と $163-a$ 、 $107-a$ と $136+a$ 、 $108+a$ と $135-a$) は、ペアとして共に使用されると、対称性においてより良い性能を有するようになる。このペアをそれぞれ p_1 , p_2 , ..., p_9 で表現でき、このような9個のペアのうち、重複なしで4個を選んだときに出てくることができるすべての場合を242トーンユニットのパイロットトーンの位置として決定できる。

10

【0280】

追加的に、等間隔観点で242トーンユニットに最適化した a 値を決定することもできる。242トーンユニットをパイロット数である8で割り算すると約30で、残る2個のトーンは、両端に位置すると仮定する。したがって、30個のトーン単位においてその中央、すなわち15番目あるいは16番目のトーンにパイロットが位置すると、等間隔観点での性能が最も良好でありうる。ただし、最初と最後は、31個のトーンブロックであり、このブロックでは、16番目のトーンにパイロットが位置すればよい。最小距離の観点において $29-a$ 、 $55-a$ 、 $81-a$ 、 $107-a$ のパイロットトーンとこれらのペアを使用することを提案する。この場合、 $29-a$ が16に近い値でなければならない、 $55-a$ は、46または47に、 $81-a$ は、76または77に、 $107-a$ は、106または107にそれぞれ近くなければならない。すなわち、以下の式2を満たす a を使用して、最も良い性能を有するパイロット位置を決定できる。

20

【0281】

【数2】

$$\text{abs}(16 - (29 - a)) + \min(\text{abs}(46 - (55 - a)), \text{abs}(47 - (55 - a))) + \min(\text{abs}(76 - (81 - a)), \text{abs}(77 - (81 - a))) + \min(\text{abs}(106 - (107 - a)), \text{abs}(107 - (107 - a)))$$

30

【0282】

式2を最小化する a 値は、5ないし8のうちのいずれか一つの数に決定され、26トーンユニット、52トーンユニット及び108トーンユニットの等間隔性能を考慮して、 a は7に提案する。このような実施の形態において、パイロットトーンの位置は、{22, 48, 74, 100, 143, 169, 195, 221} に決定されることができる。

【0283】

図19は、本発明の他の一実施の形態にかかるパイロットトーン位置決定方法を示す。

【0284】

図19は、図15(b)及び図17(b)のようなトーンプランを使用する場合であって、108トーン及び242トーンに対するパイロットトーンの候補インデックスを示す。

40

1) 108トーンユニットのパイロットトーンの位置

【0285】

上述のように、26トーンユニットのパイロットトーンの位置が{7, 20} (あるいは{ a , $27-a$ }) であるから、108トーンユニットにおいてパイロットトーンの位置は、図19のように7, 20, 33, 46, 63, 76, 89, 102 (あるいは a , $27-a$, $26+a$, $53-a$, $56+a$, $83-a$, $82+a$, $109-a$) のうち、6個を選択して使用することができる。この場合、7と102、20と89、33と76、4

50

6と63(あるいは a と $109-a$, $27-a$ と $82+a$, $26+a$ と $83-a$, $53-a$ と $56+a$)は、ペアとして共に使用されると、対称性においてより良い性能を有するようになる。したがって、108トーンユニットにおいてパイロットトーンの位置は{7, 20, 33, 76, 89, 102}、{7, 20, 46, 63, 89, 102}、{7, 33, 46, 63, 76, 102}、{20, 33, 46, 63, 76, 89}の4個のセットのうち、一つとして決定されることができる。これは{ a , $27-a$, $26+a$, $83-a$, $82+a$, $109-a$ }、{ a , $27-a$, $53-a$, $56+a$, $82+a$, $109-a$ }、{ a , $26+a$, $53-a$, $56+a$, $83-a$, $109-a$ }及び{ $27-a$, $26+a$, $53-a$, $56+a$, $83-a$, $82+a$ }のような4個のセットで表現できる。

10

【0286】

追加的に、等間隔の観点において108トーンユニットに最適化した a 値を決定することもできる。108トーンユニットをパイロット数である6で割り算すると18になるので、18個のトーン単位においてその中央、すなわち9番目あるいは10番目のトーンにパイロットが位置すると、等間隔観点での性能が最も良好でありうる。最小距離の観点において a , $26+a$ 及び $53-a$ のパイロットトーンとこれらのペアを使用することを提案する。この場合、 a が9または10に近い値でなければならず、 $26+a$ が27あるいは28に近い値でなければならず、 $53-a$ が45または46に近くなければならない。すなわち、以下の式3を満たす a を使用して、最も良い性能を有するパイロット位置を決定できる。

20

【0287】

【数3】

$$\min(\text{abs}(9-a), \text{abs}(10-a)) + \min(\text{abs}(27-(26+a)), \text{abs}(28-(26+a))) + \min(\text{abs}(45-(53-a)), \text{abs}(46-(53-a)))$$

【0288】

式3を最小化する a 値は、7または8に決定され、26トーンユニットと52トーンユニットの等間隔性能を考慮して、 a は7に提案する。このような実施の形態において、パイロットトーンの位置は、{7, 33, 46, 63, 76, 102}に決定されることができる。

30

【0289】

2) 242トーンユニットのパイロットトーンの位置

【0290】

上述のように、26トーンユニットのパイロットトーンの位置が{7, 20}(または{ a , $27-a$ })であるから、242トーンユニットにおいてパイロットトーンの位置は、図19のように7, 20, 33, 46, 63, 76, 89, 102, 115, 128, 141, 154, 167, 180, 197, 210, 223, 236(あるいは a , $27-a$, $26+a$, $53-a$, $56+a$, $83-a$, $82+a$, $109-a$, $108+a$, $135-a$, $134+a$, $161-a$, $160+a$, $187-a$, $190+a$, $217-a$, $216+a$, $243-a$)のうち、8個を選択して使用することができる。この場合、7と236、20と223、33と210、46と197、63と180、76と167、89と154、102と141、115と128(あるいは a と $243-a$, $27-a$ と $216+a$, $26+a$ と $217-a$, $53-a$ と $190+a$, $56+a$ と $187-a$, $83-a$ と $160+a$, $82+a$ と $161-a$, $109-a$ と $134+a$, $108+a$ と $135-a$)は、ペアとして共に使用されると、対称性においてより良い性能を有するようになる。このペアをそれぞれ p_1 , p_2 , ..., p_9 で表現でき、このような9個のペアのうち、重複なしで4個を選んだときに出てくることのできるすべての場合を242トーンユニッ

40

50

トのパイロットトーンの位置に決定できる。

【0291】

追加的に、等間隔の観点において242トーンユニットに最適化したa値を決定することもできる。242トーンユニットをパイロット数である8で割り算すると約30で、残りの2個のトーンは、両端に位置すると仮定する。したがって、30個のトーン単位においてその中央、すなわち15番目あるいは16番目のトーンにパイロットが位置すると、等間隔観点での性能が最も良好でありうる。ただし最初と最後は、31個のトーンブロックであり、このブロックでは、16番目のトーンにパイロットが位置すればよい。最小距離の観点において $27-a$ 、 $53-a$ 、 $83-a$ 、 $109-a$ のパイロットトーンとこれらのペアを使用することを提案する。この場合、 $27-a$ が16に近い値でなければならず、 $53-a$ は、46または47に、 $83-a$ は、76または77に、 $109-a$ は、106または107にそれぞれ近くなければならない。すなわち、以下の式4を満たすaを使用して、最も良い性能を有するパイロット位置を決定できる。

10

【0292】

【数4】

$$\begin{aligned} & \text{abs}(16 - (29 - a)) + \min(\text{abs}(46 - (55 - a)), \text{abs}(47 - (55 - a))) \\ & + \min(\text{abs}(76 - (81 - a)), \text{abs}(77 - (81 - a))) + \min(\text{abs}(106 - (107 - a)), \text{abs}(107 - (107 - a))) \end{aligned}$$

20

【0293】

式4を最小化するa値は6または7に決定され、26トーンユニット、52トーンユニット及び108トーンユニットの等間隔性能を考慮して、aは7に提案する。このような実施の形態において、パイロットトーンの位置は、 $\{20, 46, 76, 102, 141, 167, 197, 223\}$ として決定されることもできる。

【0294】

図20は、本発明の他の一実施の形態にかかるパイロットトーン位置決定方法を示す。

【0295】

図20は、図15(c)及び図17(c)のようなトーンプランを使用する場合であって、108トーン及び242トーンに対するパイロットトーンの候補インデックスを示す。

30

1) 108トーンユニットのパイロットトーンの位置

【0296】

上述のように、26トーンユニットのパイロットトーンの位置が $\{7, 20\}$ (あるいは $\{a, 27-a\}$)であるから、108トーンユニットにおいてパイロットトーンの位置は、図20のように8, 21, 34, 47, 62, 75, 88, 101(あるいは $1+a, 28-a, 27+a, 54-a, 55+a, 82-a, 81+a, 108-a$)のうち、6個を選択して使用することができる。この場合、8と101、21と88、34と75、47と62(あるいは $1+a$ と $108-a$ 、 $28-a$ と $81+a$ 、 $27+a$ と $82-a$ 、 $54-a$ と $55+a$)は、ペアとして共に使用されると、対称性においてより良い性能を有するようになる。したがって、108トーンユニットにおいてパイロットトーンの位置は、 $\{8, 21, 34, 75, 88, 101\}$ 、 $\{8, 21, 47, 62, 88, 101\}$ 、 $\{8, 34, 47, 62, 75, 101\}$ 、 $\{21, 34, 47, 62, 75, 88\}$ の4個のセットのうち、一つとして決定されることができる。これは $\{1+a, 28-a, 27+a, 82-a, 81+a, 108-a\}$ 、 $\{1+a, 28-a, 54-a, 55+a, 81+a, 108-a\}$ 、 $\{1+a, 27+a, 54-a, 55+a, 82-a, 108-a\}$ 、 $\{28-a, 27+a, 54-a, 55+a, 82-a, 81+a\}$ のような4個のセットで表現できる。

40

【0297】

50

追加的に、等間隔の観点において108トーンユニットに最適化した a 値を決定することもできる。108トーンユニットをパイロット数である6で割り算すると18になるので、18個のトーン単位においてその中央、すなわち9番目あるいは10番目のトーンにパイロットが位置すると、等間隔観点での性能が最も良好でありうる。最小距離観点において $1+a$ 、 $28-a$ （あるいは $27+a$ ）、 $54-a$ のパイロットトーンとこれらのペアを使用することを提案する。この場合、 $1+a$ が9または10に近い値でなければならず、 $28-a$ が27あるいは $27+a$ が28に近い値でなければならず、 $54-a$ が45または46に近くなければならない。すなわち、以下の式5を満たす a を使用して、最も良い性能を有するパイロット位置を決定できる。

【0298】

10

【数5】

$$\min(\text{abs}(9-(1+a)), \text{abs}(10-(1+a))) + \text{abs}(27-(28-a)) + \min(\text{abs}(45-(54-a)), \text{abs}(46-(54-a)))$$

【0299】

式5を最小化する a 値は8に決定され、7の場合にも近接した結果を有するようになるので、26トーンユニットと52トーンユニットの等間隔性能を考慮して、 a は7または8に提案する。

20

【0300】

2) 242トーンユニットのパイロットトーンの位置

【0301】

上述のように、26トーンユニットのパイロットトーンの位置が $\{7, 20\}$ （または $\{a, 27-a\}$ ）であるから、242トーンユニットにおいてパイロットトーンの位置は、図20のように、8, 21, 34, 47, 62, 75, 88, 101, 115, 128, 142, 155, 168, 181, 196, 209, 222, 235（あるいは $1+a$, $28-a$, $27+a$, $54-a$, $55+a$, $82-a$, $81+a$, $108-a$, $108+a$, $135-a$, $135+a$, $162-a$, $161+a$, $188-a$, $189+a$, $216-a$, $215+a$, $242-a$ ）のうち、8個を選択して使用することができる。この場合、8と235、21と222、34と209、47と196、62と181、75と168、88と155、101と142、115と128（あるいは $1+a$ と $242-a$ 、 $28-a$ と $215+a$ 、 $27+a$ と $216-a$ 、 $54-a$ と $189+a$ 、 $55+a$ と $188-a$ 、 $82-a$ と $161+a$ 、 $81+a$ と $162-a$ 、 $108-a$ と $135+a$ 、 $108+a$ と $135-a$ ）は、ペアとして共に使用されると、対称性においてより良い性能を有するようになる。このペアをそれぞれ $p_1, p_2, \dots, p_9$ で表現でき、このような9個のペアのうち、重複なしで4個を選んだときに出てくることのできるすべての場合を242トーンユニットのパイロットトーンの位置に決定できる。

30

【0302】

追加的に、等間隔の観点において242トーンユニットに最適化した a 値を決定することもできる。242トーンユニットをパイロット数である8で割り算すると約30で、残る2個のトーンは、両端に位置すると仮定する。したがって、30個のトーン単位においてその中央、すなわち15番目あるいは16番目のトーンにパイロットが位置すると、等間隔観点での性能が最も良好でありうる。ただし、最初と最後は、31個のトーンブロックで、このブロックでは、16番目のトーンにパイロットが位置すればよい。最小距離観点において $28-a$ 、 $54-a$ 、 $82-a$ 、 $108-a$ のパイロットトーンとこれらのペアを使用することを提案する。この場合、 $28-a$ が16に近い値でなければならず、 $54-a$ は、46または47に、 $82-a$ は、76または77に、 $108-a$ は、106または107にそれぞれ近くなければならない。すなわち、以下の式6を満たす a を使用して、最も良い性能を有するパイロット位置を決定できる。

40

50

【 0 3 0 3 】

【 数 6 】

$$\begin{aligned} &abs(16 - (28 - a)) + \min(abs(46 - (54 - a)), abs(47 - (54 - a))) \\ &+ \min(abs(76 - (82 - a)), abs(77 - (82 - a))) + \min(abs(106 - (108 - a)), abs(107 - (108 - a))) \end{aligned}$$

【 0 3 0 4 】

式 6 を最小化する a 値は、6 または 7 に決定され、26 トーンユニット、52 トーンユニット及び 108 トーンユニットの等間隔性能を考慮して、 a は 7 に提案する。このような実施の形態において、パイロットトーンの位置は、 $\{21, 47, 75, 101, 142, 168, 196, 222\}$ として決定されることもできる。

10

【 0 3 0 5 】

図 21 は、本発明の一実施の形態にかかる STA 装置を示す。

【 0 3 0 6 】

図 21 において、STA 装置は、メモリ 21010、プロセッサ 21020 及び RF ユニット 21030 を含むことができる。そして、上述のように、STA 装置は、HE STA 装置であって、AP または non-AP STA になることができる。

【 0 3 0 7 】

20

RF ユニット 21030 は、プロセッサ 21020 に接続されて無線信号を送信 / 受信することができる。RF ユニット 21030 は、プロセッサから受信されたデータを送受信帯域にアップコンバートして、信号を送信することができる。

【 0 3 0 8 】

プロセッサ 21020 は、RF ユニット 21030 に接続されて IEEE 802.11 システムによる物理階層及び / または MAC 階層を具現できる。プロセッサ 21030 は、上述の図面及び説明による本発明の多様な実施の形態にかかる動作を行うように構成されることができる。また、上述の本発明の多様な実施の形態にかかる STA の動作を具現するモジュールがメモリ 21010 に格納され、プロセッサ 21020 によって実行されることができる。

30

【 0 3 0 9 】

メモリ 21010 は、プロセッサ 21020 に接続され、プロセッサ 21020 を駆動するための多様な情報を格納する。メモリ 21010 は、プロセッサ 21020 の内部に含まれるか、またはプロセッサ 21020 の外部に設置されて、プロセッサ 21020 と公知の手段により接続されることができる。

【 0 3 1 0 】

また、STA 装置は、一個のアンテナ (single antenna) または多重アンテナ (multiple antenna) を含むことができる。図 21 の STA 装置の具体的な構成は、上述の本発明の多様な実施の形態で説明した事項が独立的に適用されるか、または 2 つ以上の実施の形態が同時に適用されるように具現化されることができる。

40

【 0 3 1 1 】

図 22 は、本発明の一実施の形態にかかる STA 装置の一部をさらに詳細に示す。

【 0 3 1 2 】

図 22 において、STA 装置は、FEC エンコーダ 22010、マッパー (mapper) 22020、パイロット挿入ユニット 22030、IDFT ユニット 22040 及びアナログ / RF ユニット 22050 を備える。図 22 において、FEC エンコーダ 22010、マッパー (mapper) 22020、パイロット挿入ユニット 22030、IDFT ユニット 22040 は、図 21 のプロセッサ 21020 に含まれることができ、アナログ / RF ユニット 22050 は、図 21 の RF ユニット 21030 に該当することがで

50

きる。図 22 の S T A 装置は、上述の H E S T A の動作を行うことができる。

【0313】

F E C (F o r w a r d E r r o r C o r r e c t i o n) エンコーダ 22010 は、データビットを決まった符号化方式に従ってエンコードして、符号化されたデータビットを出力できる。ここで、F E C エンコーダ 22010 は、エラー訂正コードであって、畳み込みエンコーダ (C o n v o l u t i o n a l e n c o d e r) 、ターボエンコーダ (T u r b o e n c o d e r) または L D P C (L o w D e n s i t y P a r i t y C h e c k e n c o d e r) などにより具現化されることができる。F E C エンコーダ 22010 は、畳み込みエンコーダであって、B C C (B i n a r y C o n v o l u t i o n a l C o d e) エンコードを行うことができる。

10

【0314】

マッパー 22020 は、星状図マッピングを行うことができる。言い換えれば、マッパー 22020 は、データビットを決まった変調方式に従って変調して、変調シンボル (すなわち、星状点 (c o n s t e l l a t i o n p o i n t)) を出力できる。すなわち、符号化されたデータビットは、マッパー 22020 によりビットブロックに区分され、各ビットブロックは、振幅と位相を有する星状点 (C o n s t e l l a t i o n) に応じる位置を表現する変調シンボルでマッピングされることができる。マッパー 22020 の変調方式 (m o d u l a t i o n s c h e m e) には制限がなく、m - P S K (m - P h a s e S h i f t K e y i n g) または m - Q A M (m - Q u a r d r a t u r e A m p l i t u d e M o d u l a t i o n) などが使用されることができる。

20

【0315】

パイロット挿入ユニット 22030 は、送信データにパイロットを挿入できる。言い換えれば、パイロット挿入ユニット 22030 は、図 14 ないし図 20 の実施の形態と関連して、上述のように決定された数及び位置に応じてパイロットトーンをサブキャリアに挿入できる。

【0316】

I D F T ユニット 22040 は、データに I D F T を行うことができる。言い換えれば、I D F T ユニット 22040 は、マッパー 22020 から出力される変調シンボルに対して I F F T または I D F T を行って、時間領域 (t i m e d o m a i n) の O F D M シンボルデータを出力できる。

30

【0317】

アナログ / R F ユニット 22050 は、コンプレックスベースバンドウェーブフォームをアップコンバートして信号を送信できる。言い換えれば、アナログ / R F ユニット 22050 は、ベースバンドで処理されたデータ / 信号をアップコンバートして送信信号を送信でき、R F ユニットと呼ぶこともできる。

【0318】

図 23 は、本発明の一実施の形態にかかる S T A のデータ送信方法を示したフローチャートである。

【0319】

図 23 のフローチャートに含まれたステップは、図 22 の S T A 装置の説明と共に行われる。S T A は、F E C エンコーダを使用して送信データを F E C コンバートできる (S 23010) 。また、S T A は、マッパーを使用して送信データを星状図マッピングできる (S 23020) 。また、S T A は、パイロット挿入モジュールを使用して、送信データにパイロットトーンを挿入できる (S 23030) 。また、S T A は、送信データを I D F T ユニットを使用して I D F T または I F F T プロセッシングできる (S 23040) 。また、S T A は、アナログ / R F ユニットを使用して送信データをアップコンバートして送信信号を送信できる (S 23050) 。

40

【0320】

本明細書において先に述べたように、S T A が O F D M A スキームを使用する場合、S T A は、送信信号に含まれた複数のサブキャリアを少なくとも一つのユーザに割り当てる

50

ことができる。この場合、S T Aは、信号処理の効率性及び性能を考慮して、複数のサブキャリアを任意に割り当てられずに、予め設定されたトーンユニット単位で割り当てることができる。特に、予め設定されたトーンユニットに含まれたトーン数は、最大限レガシー802.11システムのトーン数を使用することによって、システム複雑度を低くすることができる。十分なサブキャリアを確保するために、S T Aは、レガシー802.11システムに比べて4倍のFFTサイズを使用することができる。

【0321】

このようなOFDMAスキームのサブキャリア割り当ての単位になるトーンユニットは、上述のように26トーンユニット、52トーンユニット、108トーンユニット及び242トーンユニットを含み、S T Aは、このようなトーンユニットのうち、少なくとも一つを使用するか、これらの組み合わせを使用してサブキャリアを割り当てることができる。

10

【0322】

各トーンユニットに挿入するパイロットトーンの数、レガシー802.11システムとの互換性及びシステム複雑度を考慮して決定されることができる。上述のように、26トーンユニットは、2個のパイロットトーンを、52トーンユニットは、4個のパイロットトーンを、108トーンユニットは、6個のパイロットトーンを、そして242トーンユニットは、8個のパイロットトーンを含むことができる。

【0323】

トーンプラン及びパイロットトーン的位置は、システム性能を考慮して信号に含まれたパイロットトーンの対称性及び等間隔性を最大限満たすように決定される。トーンフラット及びパイロットトーン位置に対しては、図14ないし図20において説明したとおりである。例えば、S T Aは、OFDMAのために26トーンユニットを使用する場合、26トーンユニットの7番目のトーン及び20番目のトーンにパイロットトーンを挿入できる。他の例として、S T Aが52トーンユニットを使用する場合、52トーンユニットの7番目のトーン、20番目のトーン、33番目のトーン及び46番目のトーンにパイロットトーンを挿入できる。トーンプランの場合にも、52トーンユニットは、2個の26トーンユニットを含むことができ、108トーンユニットは、2個の52トーンユニットと4個のレフトオーバートーンを含むことができ、52トーンユニットとレフトオーバートーン位置は、上述のとおりである。242トーンユニットは、1個の26トーンユニットと4個の52トーンユニットを含むことができ、この場合、26トーンユニットをセンターに位置させ、センターの26トーンユニットの両側のサイドに2個の52トーンユニットを一つずつそれぞれ位置させることができる。

20

30

【0324】

本発明の思想または範囲から逸脱せずに、本発明において多様な変更及び変形が可能であることは当業者にとって理解できるはずである。したがって、本発明は、添付された請求項及びそれと同等の範囲内で提供される本発明の変更及び変形を含むことが意図される。

【0325】

本明細書において装置及び方法発明ともが言及され、装置及び方法発明との説明は、互いに補完して適用されることができる。

40

【0326】

多様な実施の形態が本発明を実施するための最善の形態で説明された。

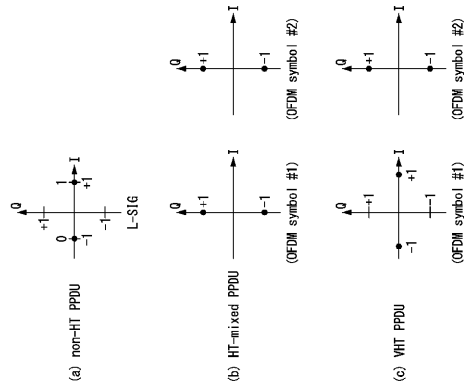
【産業上の利用可能性】

【0327】

本発明の無線通信システムにおけるデータ送受信方法は、IEEE 802.11システムに適用される例を中心に説明したが、IEEE 802.11システムの他にも多様な無線通信システムに適用することが可能である。

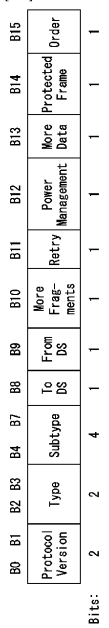
【図 5】

[5.5]



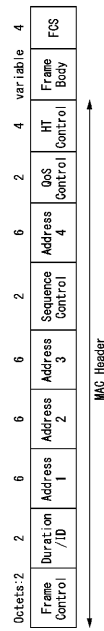
【図 7】

[5.7]



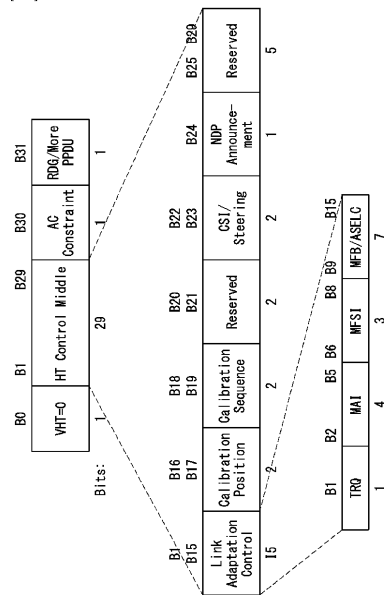
【図 6】

[5.6]

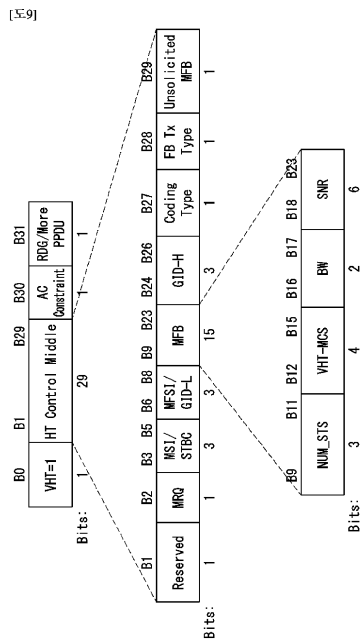


【図 8】

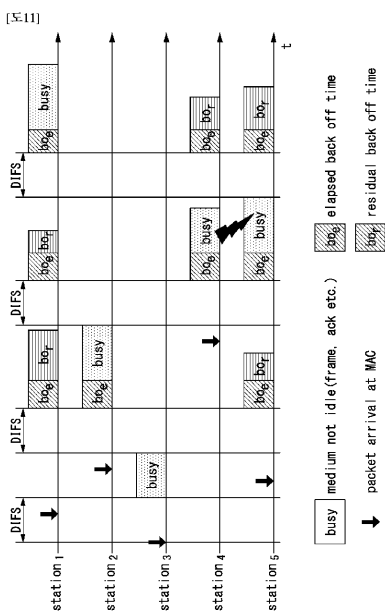
[5.8]



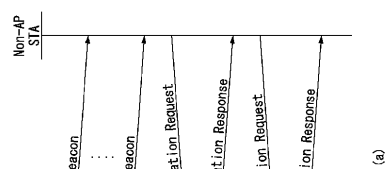
【図 9】



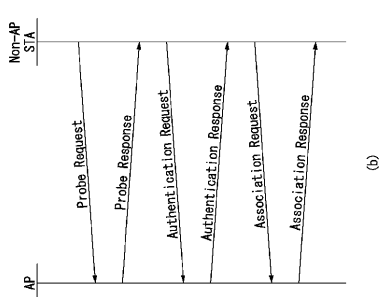
【図 11】



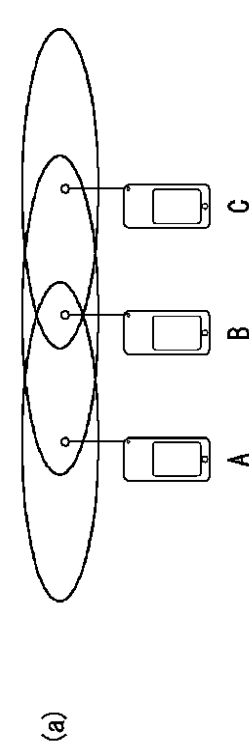
【図 10 (a)】



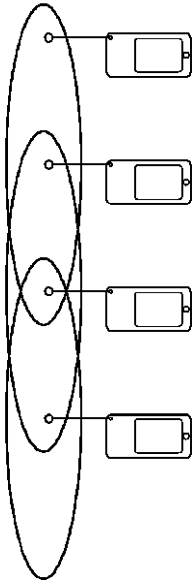
【図 10 (b)】



【図 12 (a)】

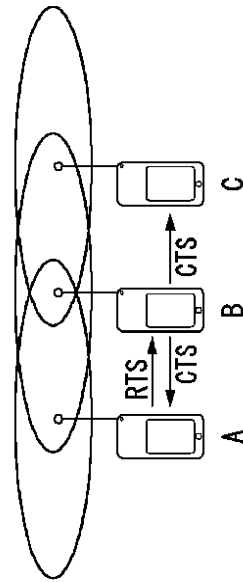


【図 1 2 (b)】



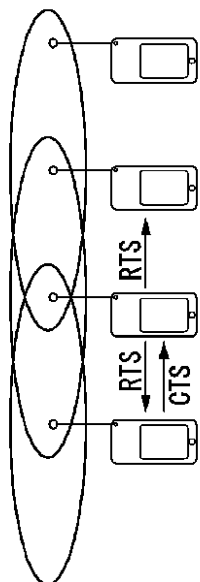
(b)

【図 1 3 (a)】



(a)

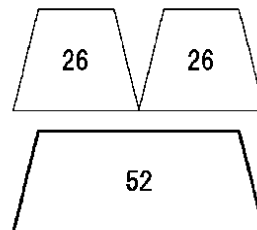
【図 1 3 (b)】



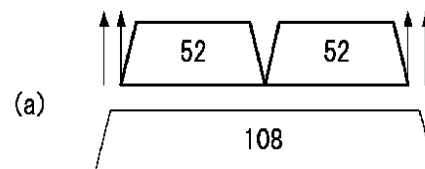
(b)

【図 1 4】

[図14]

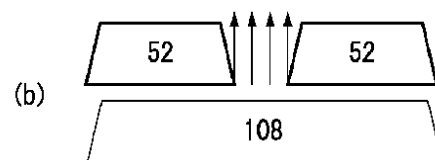


【図 1 5 (a)】



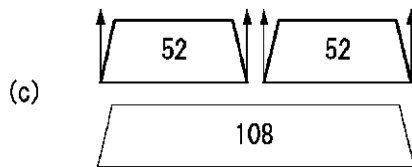
(a)

【図 1 5 (b)】

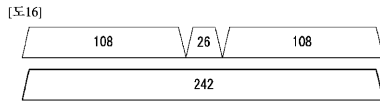


(b)

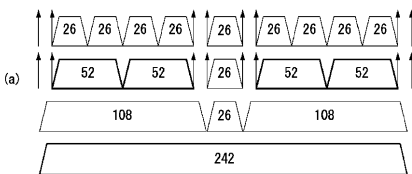
【図 15 (c)】



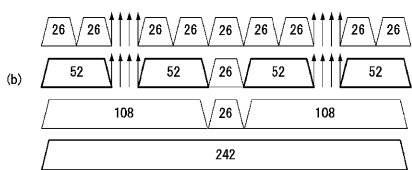
【図 16】



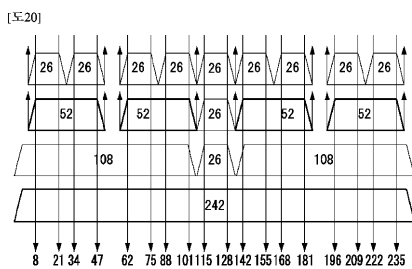
【図 17 (a)】



【図 17 (b)】

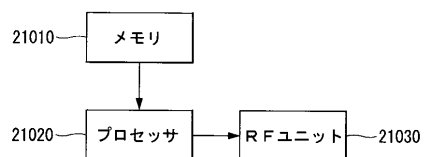


【図 20】

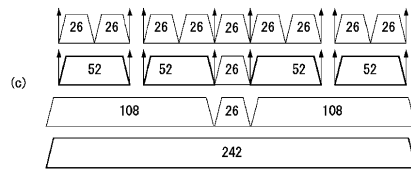


【図 21】

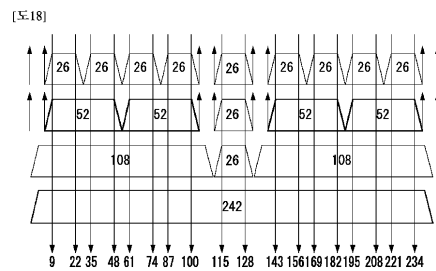
図 21



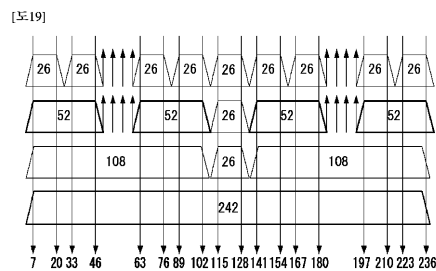
【図 17 (c)】



【図 18】

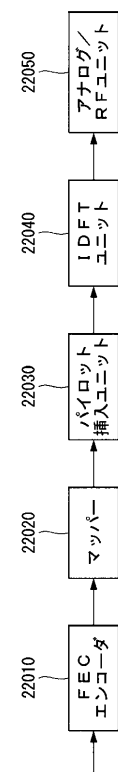


【図 19】



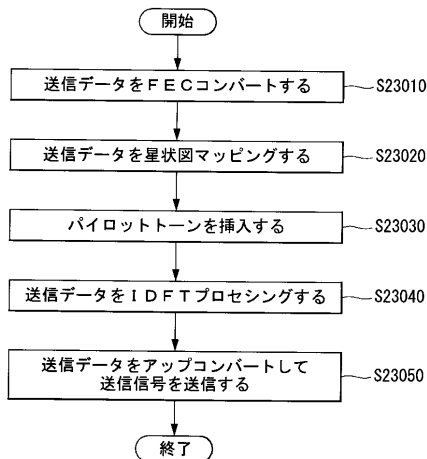
【図 22】

図 22



【図 2 3】

図 2 3



【手続補正書】

【提出日】平成29年1月26日(2017.1.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

WLANシステムにおけるSTA装置のデータ送信方法であって、
送信データをFECエンコードするステップと、
送信データを星状図マッピングするステップと、
送信データにパイロットトーンを挿入するステップと、
送信データに対してIDFTを行うステップと、
前記送信データをアップコンバートして、送信信号を送信するステップと、を含み、
前記送信信号にOFDMAスキームを適用する場合、前記送信信号は、OFDMAスキームのサブキャリア割り当ての単位になる少なくとも一つのトーンユニットを含む、STA装置のデータ送信方法。

【請求項 2】

前記少なくとも一つのトーンユニットは、26サブキャリアを有する第1トーンユニット、2個の前記第1トーンユニットを含む第2トーンユニット、4個の前記第1トーンユニットを含む第3トーンユニットまたは9個の前記第1トーンユニットを含む第4トーンユニットに該当する、請求項1に記載のSTA装置のデータ送信方法。

【請求項 3】

前記トーンユニットは、パイロットトーンを含み、前記第2トーンユニット、前記第3

トーンユニットまたは前記第 4 トーンユニットの前記パイロットトーンの位置は、前記第 1 トーンユニットのパイロットトーンの位置とアラインメントされる、請求項 2 に記載の S T A 装置のデータ送信方法。

【請求項 4】

前記第 2 トーンユニットの前記パイロットトーンの位置インデックスは、前記第 1 トーンユニットのパイロットトーンの位置インデックスと同じである、請求項 3 に記載の S T A 装置のデータ送信方法。

【請求項 5】

前記第 3 トーンユニット及び前記第 4 トーンユニットのパイロットトーンの位置インデックスは、前記第 1 トーンユニットのパイロットトーンから選択されるパイロットトーンの位置インデックスと同じである、請求項 3 に記載の S T A 装置のデータ送信方法。

【請求項 6】

前記第 2 トーンユニットは、4 個のパイロットトーンを含み、前記 4 個のパイロットトーンの位置インデックスは、前記第 2 パイロットトーンユニットの 4 個のパイロットトーンの位置インデックスと同じである、請求項 2 に記載の S T A 装置のデータ送信方法。

【請求項 7】

W L A N システムにおける S T A 装置であって、
送信データを F E C エンコードする F E C エンコーダと、
送信データを星状図マッピングするマッパーと、
送信データにパイロットトーンを挿入するパイロット挿入ユニットと、
送信データに対して I D F T を行う I D F T ユニットと、
前記送信データをアップコンバートして、送信信号を送信する R F ユニットと、を含み

、
前記送信信号に O F D M A スキームを適用する場合、前記送信信号は、O F D M A スキームのサブキャリア割り当ての単位になる少なくとも一つのトーンユニットを含む、S T A 装置。

【請求項 8】

前記少なくとも一つのトーンユニットは、2 6 サブキャリアを有する第 1 トーンユニット、2 個の前記第 1 トーンユニットを含む第 2 トーンユニット、4 個の前記第 1 トーンユニットを含む第 3 トーンユニットまたは 9 個の前記第 1 トーンユニットを含む第 4 トーンユニットに該当する、請求項 7 に記載の S T A 装置。

【請求項 9】

前記トーンユニットは、パイロットトーンを含み、前記第 2 トーンユニット、前記第 3 トーンユニットまたは前記第 4 トーンユニットの前記パイロットトーンの位置は、前記第 1 トーンユニットのパイロットトーンの位置とアラインメントされる、請求項 8 に記載の S T A 装置。

【請求項 10】

前記第 2 トーンユニットの前記パイロットトーンの位置インデックスは、前記第 1 トーンユニットのパイロットトーンの位置インデックスと同じである、請求項 9 に記載の S T A 装置。

【請求項 11】

前記第 3 トーンユニット及び前記第 4 トーンユニットのパイロットトーンの位置インデックスは、前記第 1 トーンユニットのパイロットトーンから選択されるパイロットトーンの位置インデックスと同じである、請求項 9 に記載の S T A 装置。

【請求項 12】

前記第 2 トーンユニットは、4 個のパイロットトーンを含み、前記 4 個のパイロットトーンの位置インデックスは、前記第 2 パイロットトーンユニットの 4 個のパイロットトーンの位置インデックスと同一である、請求項 8 に記載の S T A 装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/008125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L 27/26; H04L 29/10; H04L 27/10; H04W 4/00; H04W 72/04; H04L 5/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: WLAN, tone, pilot, OFDMA, IDFT		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013-0202001 A1 (MARVELL WORLD TRADE LTD.) 08 August 2013 See paragraphs [0036], [0037], [0041]-[0048], [0065]-[0067] and figures 2, 6, 8.	1,7
Y		2-6,8-12
Y	US 2010-0260159 A1 (ZHANG, Hongyuan et al.) 14 October 2010 See paragraphs [0145], [0146] and figure 21B.	2-6,8-12
A	US 2013-0266086 A1 (QUALCOMM CORPORATION) 10 October 2013 See paragraphs [0224], [0225], [0228] and figures 10, 11, 14.	1-12
A	US 2012-0269142 A1 (PORAT, Ron et al.) 25 October 2012 See paragraphs [0089]-[0094] and figures 5, 6.	1-12
A	US 2014-0205029 A1 (MARVELL WORLD TRADE LTD.) 24 July 2014 See paragraphs [0173]-[0224] and figures 1, 3, 17-23.	1-12
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 JANUARY 2016 (26.01.2016)		Date of mailing of the international search report 27 JANUARY 2016 (27.01.2016)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2015/008125

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2013-0202001 A1	08/08/2013	CN 104094571 A	08/10/2014
		EP 2813042 A1	17/12/2014
		JP 2015-507440 A	05/03/2015
		KR 10-2014-0135157 A	25/11/2014
		WO 2013-119829 A1	15/08/2013
US 2010-0260159 A1	14/10/2010	CN 102396186 A	28/03/2012
		CN 102396186 B	10/12/2014
		EP 2420023 A1	22/02/2012
		EP 2420023 B1	27/08/2014
		EP 2811717 A1	10/12/2014
		JP 05649011 B2	07/01/2015
		JP 2012-523774 A	04/10/2012
		KR 10-2012-0023610 A	13/03/2012
		WO 2010-120692 A1	21/10/2010
US 2013-0266086 A1	10/10/2013	CN 104396177 A	04/03/2015
		EP 2834937 A1	11/02/2015
		JP 2015-514376 A	18/05/2015
		KR 10-2014-0147117 A	29/12/2014
		WO 2013-151869 A1	10/10/2013
US 2012-0269142 A1	25/10/2012	US 2012-269069 A1	25/10/2012
		US 2012-269124 A1	25/10/2012
		US 2012-269125 A1	25/10/2012
		US 8774124 B2	08/07/2014
		US 8879472 B2	04/11/2014
		US 9113490 B2	18/08/2015
US 2014-0205029 A1	24/07/2014	CN 102474386 A	23/05/2012
		CN 102474386 B	29/04/2015
		CN 104702376 A	10/06/2015
		EP 2460298 A2	06/06/2012
		JP 2013-501413 A	10/01/2013
		JP 2015-073284 A	16/04/2015
		JP 5646624 B2	24/12/2014
		KR 10-2012-0060821 A	12/06/2012
		US 2011-026623 A1	03/02/2011
		US 8724720 B2	13/05/2014
		US 9118530 B2	25/08/2015
		WO 2011-014685 A2	03/02/2011
		WO 2011-014685 A3	24/03/2011

국제조사보고서		국제출원번호 PCT/KR2015/008125
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 27/26; H04L 29/10; H04L 27/10; H04W 4/00; H04W 72/04; H04L 5/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: WLAN, tone, pilot, OFDMA, IDFT		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2013-0202001 A1 (MARVELL WORLD TRADE LTD.) 2013.08.08 단락 [0036], [0037], [0041]-[0048], [0065]-[0067] 및 도면 2, 6, 8 참조.	1,7
Y		2-6,8-12
Y	US 2010-0260159 A1 (HONGYUAN ZHANG 등) 2010.10.14 단락 [0145], [0146] 및 도면 21B 참조.	2-6,8-12
A	US 2013-0266086 A1 (QUALCOMM CORPORATION) 2013.10.10 단락 [0224], [0225], [0228] 및 도면 10, 11, 14 참조.	1-12
A	US 2012-0269142 A1 (RON PORAT 등) 2012.10.25 단락 [0089]-[0094] 및 도면 5, 6 참조.	1-12
A	US 2014-0205029 A1 (MARVELL WORLD TRADE LTD.) 2014.07.24 단락 [0173]-[0224] 및 도면 1, 3, 17-23 참조.	1-12
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “B” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2016년 01월 26일 (26.01.2016)		국제조사보고서 발송일 2016년 01월 27일 (27.01.2016)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 김도원 전화번호 +82-42-481-5560

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/008125

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2013-0202001 A1	2013/08/08	CN 104094571 A EP 2813042 A1 JP 2015-507440 A KR 10-2014-0135157 A WO 2013-119829 A1	2014/10/08 2014/12/17 2015/03/05 2014/11/25 2013/08/15
US 2010-0260159 A1	2010/10/14	CN 102396186 A CN 102396186 B EP 2420023 A1 EP 2420023 B1 EP 2811717 A1 JP 05649011 B2 JP 2012-523774 A KR 10-2012-0023610 A WO 2010-120692 A1	2012/03/28 2014/12/10 2012/02/22 2014/08/27 2014/12/10 2015/01/07 2012/10/04 2012/03/13 2010/10/21
US 2013-0266086 A1	2013/10/10	CN 104396177 A EP 2834937 A1 JP 2015-514376 A KR 10-2014-0147117 A WO 2013-151869 A1	2015/03/04 2015/02/11 2015/05/18 2014/12/29 2013/10/10
US 2012-0269142 A1	2012/10/25	US 2012-269069 A1 US 2012-269124 A1 US 2012-269125 A1 US 8774124 B2 US 8879472 B2 US 9113490 B2	2012/10/25 2012/10/25 2012/10/25 2014/07/08 2014/11/04 2015/08/18
US 2014-0205029 A1	2014/07/24	CN 102474386 A CN 102474386 B CN 104702376 A EP 2460298 A2 JP 2013-501413 A JP 2015-073284 A JP 5646624 B2 KR 10-2012-0060821 A US 2011-026623 A1 US 8724720 B2 US 9118530 B2 WO 2011-014685 A2 WO 2011-014685 A3	2012/05/23 2015/04/29 2015/06/10 2012/06/06 2013/01/10 2015/04/16 2014/12/24 2012/06/12 2011/02/03 2014/05/13 2015/08/25 2011/02/03 2011/03/24

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2015년 1월)

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 B 7/0417 (2017.01)	H 0 4 B 7/0452	
H 0 4 B 7/0456 (2017.01)	H 0 4 B 7/0417	
	H 0 4 B 7/0456 1 0 0	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 パク ウンソン
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72) 発明者 リ ウクボン
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72) 発明者 チェ チンソ
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72) 発明者 チョ ハンキュ
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

F ターム(参考) 5K067 AA21 BB21 BB37 DD03 EE64 EE65