

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6367347号
(P6367347)

(45) 発行日 平成30年8月1日(2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日(2018.7.13)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	131
HO4W 74/02	(2009.01)	HO4W 72/04	133
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4W 74/02	
		HO4W 84/12	

請求項の数 8 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2016-551147 (P2016-551147)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成26年12月17日 (2014.12.17)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65) 公表番号	特表2017-506460 (P2017-506460A)		レイティド
(43) 公表日	平成29年3月2日 (2017.3.2)		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2014/012437		ーデロ、128
(87) 国際公開番号	W02015/119374	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成27年8月13日 (2015.8.13)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成28年9月15日 (2016.9.15)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	61/938,101		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成26年2月10日 (2014.2.10)	(74) 代理人	100114018
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 南山 知広
(31) 優先権主張番号	61/938,647	(74) 代理人	100165191
(32) 優先日	平成26年2月11日 (2014.2.11)		弁理士 河合 章
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(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LANにおけるフレームを送信する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)においてフレームを送信する方法であって、

アクセスポイント(AP)が、媒体保護のためのマルチユーザ送信要求(mRTS)フレームを複数のステーション(STA)に送信するステップであって、

前記mRTSフレームは、前記複数のSTAの各々を示す識別情報とSTAごとに割り当てられたチャネルを示す帯域幅情報とを有し、

前記割り当てられたチャネルは、第1帯域幅、第2帯域幅、第3帯域幅および第4帯域幅のいずれか一つに対応する、ステップと、

前記APが、前記複数のSTAから前記mRTSフレームに対する応答として複数の送信許可(CTS)フレームを受信するステップであって、

前記複数のCTSフレームの各々は、同じ時間期間中に前記割り当てられたチャネルを介して受信される、ステップと、

前記APが、直交周波数分割多元接続(OFDMA)に基づいて前記複数のSTAに対するダウンリンクデータフレームを送信するステップと、を有する、方法。

【請求項2】

前記複数のSTAの各々からの前記CTSフレームは、重複する時間リソース上で受信される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記識別情報は、前記複数の S T A の各々に対応するアソシエーション識別子 (A I D)を有し、

前記第 1 帯域幅は、2 0 M H z のプライマリチャネルに対応し、

前記第 2 帯域幅は、前記 2 0 M H z のプライマリチャネルおよび 2 0 M H z のセカンダリチャネルを有する 4 0 M H z のプライマリチャネルに対応し、

前記第 3 帯域幅は、前記 4 0 M H z のプライマリチャネルおよび 4 0 M H z のセカンダリチャネルを有する 8 0 M H z のプライマリチャネルに対応し、

前記第 4 帯域幅は、前記 W L A N のための全帯域幅である 1 6 0 M H z のチャネルに対応する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 m R T S フレームは、複数のダウンリンクチャネルを介して送信され、

前記複数のダウンリンクチャネルの各々の帯域幅は、2 0 M H z であり、

前記 m R T S フレームは、デュプリケートフォーマット物理層コンバージョンプロシージャ (P L C P) プロトコルデータユニット (P P D U) に有されて送信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) においてフレームを送信するアクセスポイント (A P) であって、

無線信号を送信または受信するために構成される無線周波 (R F) 部と、

前記 R F 部と動作可能に接続されたプロセッサと、を有し、

前記プロセッサは、

媒体保護のためのマルチユーザ送信要求 (m R T S) フレームを複数のステーション (S T A) に送信し、

前記 m R T S フレームは、前記複数の S T A の各々を示す識別情報と S T A ごとに割り当てられたチャネルを示す帯域幅情報とを有し、

前記割り当てられたチャネルは、第 1 帯域幅、第 2 帯域幅、第 3 帯域幅および第 4 帯域幅のいずれか一つに対応し、

前記複数の S T A から前記 m R T S フレームに対する応答として複数の送信許可 (C T S) フレームを受信し、

前記複数の C T S フレームの各々は、同じ時間期間中に前記割り当てられたチャネルを介して受信され、

直交周波数分割多元接続 (O F D M A) に基づいて前記複数の S T A に対するダウンリンクデータフレームを送信するように構成される、A P。

【請求項 6】

前記複数の S T A の各々からの前記 C T S フレームは、重複する時間リソース上で受信される、請求項 5 に記載の A P。

【請求項 7】

前記識別情報は、前記複数の S T A の各々に対応するアソシエーション識別子 (A I D)を有し、

前記第 1 帯域幅は、2 0 M H z のプライマリチャネルに対応し、

前記第 2 帯域幅は、前記 2 0 M H z のプライマリチャネルおよび 2 0 M H z のセカンダリチャネルを有する 4 0 M H z のプライマリチャネルに対応し、

前記第 3 帯域幅は、前記 4 0 M H z のプライマリチャネルおよび 4 0 M H z のセカンダリチャネルを有する 8 0 M H z のプライマリチャネルに対応し、

前記第 4 帯域幅は、前記 W L A N のための全帯域幅である 1 6 0 M H z のチャネルに対応する、請求項 5 に記載の A P。

【請求項 8】

前記 m R T S フレームは、複数のダウンリンクチャネルを介して送信され、

前記複数のダウンリンクチャネルの各々の帯域幅は、2 0 M H z であり、

前記 m R T S フレームは、デュプリケートフォーマット物理層コンバージョンプロシ

10

20

30

40

50

ージャ (P L C P) プロトコルデータユニット (P P D U) に有されて送信される、請求項 5 に記載の A P。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、無線通信に関し、より詳しくは、無線 L A N におけるフレームを送信する方法および装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

既存の無線 L A N システムで使用可能なチャネル帯域幅が 2 0 M H z から 1 6 0 M H z まで多様化した。これによって、送信端末と受信端末との間で通信のための適切なチャネル帯域幅を決定することが、ワイファイ (W i F i) の性能を決定するのに重要な要因になった。

【 0 0 0 3 】

送信端末と受信端末との間における通信のための適切なチャネル帯域幅を決定するために、 I E E E 8 0 2 . 1 1 a c からは、送信要求 (Request To Send ; R T S) フレームおよび送信許可 (Clear To Send ; C T S) フレームに基づく動的チャネル帯域幅設定プロトコルが開発された。初期 R T S フレームおよび C T S フレームは、隠れノード (hidden node) 問題、データフレーム衝突オーバーヘッドを減らすために考案された。送信端末が、データフレームを送信する前に受信端末に R T S フレームを送信する。 R T S フレームを受信した宛先端末は、 C T S フレームによって送信端末に応答する。 R T S フレームおよび C T S コントロールフレームを受信した第 3 の端末は、以後送信されるデータフレームの保護のためにメディアアクセス (媒体接続) を一定時間遅延することができる。

【 0 0 0 4 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 a c からサポートされる動的チャネル帯域幅設定プロトコルを見ると、送信端末は、 R T S フレームを 2 0 M H z チャネル帯域幅を超える広帯域で送信し、宛先端末は、現在自体が使用可能なチャネル帯域幅に合わせて C T S フレームを応答することができる。例えば、送信端末が 1 6 0 M H z チャネル帯域幅を使用することを所望する場合、 R T S フレームを 1 6 0 M H z チャネル帯域幅で送信する。宛先端末で現在使用可能なチャネル帯域幅が 8 0 M H z である場合、宛先端末は、 8 0 M H z チャネル帯域幅で C T S フレームを送信する。 R T S フレームを送信した送信端末が 8 0 M H z のチャネル帯域幅で C T S フレームを受信する場合、送信端末により以後ターゲット端末に送信されるデータフレームは、 8 0 M H z チャネル帯域幅以下でなければならない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、無線 L A N におけるフレームを送信する方法を提供することである。

【 0 0 0 6 】

本発明の他の目的は、無線 L A N におけるフレームを送信する方法を実行する装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

前述した本発明の目的を達成するための本発明の一側面による、無線ローカルエリアネットワーク (Wireless Local Area Network ; W L A N) においてデータユニット (単位) (unit) を送信する方法は、アクセスポイント (Access Point ; A P) が複数のチャネルを介して媒体保護のための送信要求 (Request To Send ; R T S) フレームを複数のステーション (S T A t i o n ; S T A) に送信するステップと、 A P が複数の S T A の各々から第 1 の割当チャネルを介して R T S フレームに対する応答として送信許可 (Clear To Send ; C T S) フレームを受信し、第 1 の割当チャネルは、 R T S フレームに基づいて決定された複数のチャネルのうち少なくとも一つのチャネルである、ステップと、 A P が重複

10

20

30

40

50

する（重なった、オーバーラップする）（overlapping）時間リソース上で直交周波数分割多元接続（Orthogonal Frequency Division Multiple Access；OFDMA）に基づいて第2の割当チャンネルを介して複数のSTAの各々にダウンリンクデータを送信し、第2の割当チャンネルは、複数のチャンネルのうち少なくとも一つのチャンネルである、ステップと、を有する。

【0008】

前述した本発明の目的を達成するための本発明の他の側面による、無線ローカルエリアネットワーク（Wireless Local Area Network；WLAN）においてフレームを送信するアクセスポイント（Access Point；AP）は、無線信号を送信または受信するために構成される無線周波（Radio Frequency；RF）部と、RF部と動作可能に（operatively）接続されたプロセッサと、を有し、プロセッサは、複数のチャンネルを介して媒体保護のための送信要求（Request To Send RTS）フレームを複数のステーション（STation；STA）に送信し、複数のSTAの各々から第1の割当チャンネルを介してRTSフレームに対する応答として送信許可（Clear To Send；CTS）フレームを受信し、重複する時間リソース上で直交周波数分割多元接続（Orthogonal Frequency Division Multiple Access；OFDMA）に基づいて第2の割当チャンネルを介して複数のSTAの各々にダウンリンクデータを送信するように構成され、第1の割当チャンネルは、RTSフレームに基づいて決定された複数のチャンネルのうち少なくとも一つのチャンネルであり、第2の割当チャンネルは、複数のチャンネルのうち少なくとも一つのチャンネルである。

【発明の効果】

【0009】

重複する時間リソース上で複数のSTAの各々にデータを送信することによって、通信効率が增加されることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】無線LAN（Wireless Local Area Network、WLAN）の構造を示す概念図である。

【図2】隠れノード問題（hidden node issue）およびさらしノード問題（exposed node issue）を解決するためにRTSフレームおよびCTSフレームを使用する方法を示す概念図である。

【図3】CTS-to-Self Mechanismを示す概念図である。

【図4】本発明の実施例に係る無線LANでOFDMAベースの通信を実行するときの媒体保護方法を示す概念図である。

【図5】本発明の実施例に係る無線LANでOFDMAベースの通信を実行するときの媒体保護方法を示す概念図である。

【図6】本発明の実施例に係る無線LANでOFDMAベースの通信を実行するときの媒体保護方法を示す概念図である。

【図7】本発明の実施例に係るRTSフレームを示す概念図である。

【図8】本発明の実施例に係るRTSフレームのサブフィールドを示す概念図である。

【図9】本発明の実施例に係るRTSフレームのフォーマットを示す概念図である。

【図10】本発明の実施例に係るRTSフレームのフォーマットを示す概念図である。

【図11】本発明の実施例に係る無線LANでOFDMAベースの通信を実行するときの媒体保護方法を示す概念図である。

【図12】本発明の実施例に係る無線LANシステム間干渉を防止するための方法について開示する図である。

【図13】本発明の実施例に係るフレームの送信のためのPPDUフォーマットを示す概念図である。

【図14】本発明の実施例が適用されることができる無線装置を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

図 1 は、無線 LAN (Wireless Local Area Network、WLAN) の構造を示す概念図である。

【 0 0 1 2 】

図 1 の上段は、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11 のインフラストラクチャ基本サービスセット (Basic Service Set ; BSS) の構造を示す。

【 0 0 1 3 】

図 1 の上段を参照すると、無線 LAN システムは、一つまたは複数のインフラストラクチャ BSS 100、105 (以下、BSS) を含むことができる。BSS 100、105 は、成功裏に同期化されて互いに通信できるアクセスポイント (Access Point ; AP) 125 などの AP と STA₁₀₀₋₁ などのステーション (STation ; STA) STA とのセットであり、特定領域を示す概念ではない。BSS 105 は、一つの AP 130 に一つまたは複数の接続可能な (connectable) STA 105 - 1、105 - 2 を含むこともできる。

10

【 0 0 1 4 】

BSS は、少なくとも一つの STA と、分散サービス (Distribution Service) を提供する AP 125、130 と、複数の AP を接続する (connecting) 分散システム (Distribution System、DS) 110 と、を含むことができる。

【 0 0 1 5 】

分散システム 110 は、複数の BSS 100、105 を接続して拡張されたサービスセットである拡張サービスセット (Extended Service Set ; ESS) 140 を具現することができる。ESS 140 は、一つまたは複数の AP 125、230 が分散システム 110 を介して接続されて構成された一つのネットワークを示す用語として使われることができる。一つの ESS 140 に含まれる AP は、同じサービスセット識別情報 (Service Set Identification ; SSID) を有することができる。

20

【 0 0 1 6 】

ポータル (portal) 120 は、無線 LAN ネットワーク (IEEE 802.11) と他のネットワーク (例えば、802.X) とを接続するブリッジの役割を遂行することができる。

30

【 0 0 1 7 】

図 1 の上段のような BSS では、AP 125、130 間のネットワークおよび AP 125、130 と STA₁₀₀₋₁、105 - 1、105 - 2 との間のネットワークが具現されることができる。しかし、AP 125、130 を介さずに STA 間でネットワークを設定して通信を実行することも可能である。AP 125、130 を介さずに STA 間でネットワークを設定して通信を実行するネットワークをアドホックネットワーク (Ad-Hoc network) または独立 BSS (Independent Basic Service Set、IBSS) と定義する。

【 0 0 1 8 】

図 1 の下段は、IBSS を示す概念図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 の下段を参照すると、IBSS は、アドホックモードで動作する BSS である。IBSS は、AP を含まないため、中央で管理機能を遂行するエンティティ (centralized management entity) がない。即ち、IBSS において、STA₁₅₀₋₁、150 - 2、150 - 3、155 - 4、155 - 5 は、分散された方式 (distributed manner) で管理される。IBSS において、全ての STA₁₅₀₋₁、150 - 2、150 - 3、155 - 4、155 - 5 は、移動 STA からなることができ、分散システムへの接続ができない (not allowed) ので自己完結 (完備) 型ネットワーク (self-contained network) を構築する。

40

【 0 0 2 0 】

STA は、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802

50

． 1 1 標準の規定に従うメディアアクセス制御 (Medium Access Control、M A C) と無線媒体 (radio medium、wireless medium) に対する物理層 (Physical Layer) インターフェースとを含む任意の機能媒体であり、広義では、A P および非 A P S T A (Non-AP Station) の両方を含む意味として使われることができる。

【 0 0 2 1 】

S T A は、移動端末 (mobile terminal)、無線機器 (wireless device)、無線送受信ユニット (Wireless Transmit / Receive Unit ; W T R U)、ユーザ装置 (User Equipment ; U E)、移動局 (Mobile Station ; M S)、モバイル加入者ユニット (Mobile Subscriber Unit) または単純にユーザ (user) などの多様な名称で呼ばれることもある。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、隠れノード問題 (hidden node issue) およびさらしノード問題 (exposed node issue) を解決するために R T S フレームおよび C T S フレームを使用する方法を示す概念図である。

【 0 0 2 3 】

図 2 を参照すると、隠れノード問題 (hidden node issue) およびさらしノード問題 (exposed node issue) を解決するために、R T S (Request To Send) フレームおよび C T S (Clear To Send) フレームなどのショート (短い) 信号送信フレーム (short signaling frame) が使われることができる。周辺 S T A は、R T S フレームおよび C T S フレームに基づいて二つの S T A 間のデータ送信または受信が可能か否かに関して知ることができる。

【 0 0 2 4 】

図 2 の (A) は、隠れノード問題 (hidden node issue) を解決するために、R T S フレーム 2 0 3 および C T S フレーム 2 0 5 を送信する方法を示す。

【 0 0 2 5 】

S T A A 2 0 0 および S T A C 2 2 0 の両方が、S T A B 2 1 0 にデータフレームを送信しようとする場合を仮定することができる。S T A A 2 0 0 は、データフレームを送信する前、R T S フレーム 2 0 3 を S T A B 2 1 0 に送信し、S T A B 2 1 0 は、C T S フレーム 2 0 5 を S T A A 2 0 0 に送信することができる。S T A C 2 2 0 は、C T S フレーム 2 0 5 をオーバーヒアする (overhears) ことで、媒体を介した S T A A 2 0 0 から S T A B 2 1 0 へのフレームの送信を知ることができる。S T A C 2 2 0 は、S T A A 2 0 0 から S T A B 2 1 0 へのデータフレームの送信が終わるまで、ネットワーク割当てベクタ (network allocation vector ; N A V) を設定することができる。このような方法を使用することによって、隠れノードによるフレーム間の衝突 (collision) が防止されることができる。

【 0 0 2 6 】

図 2 の (B) は、さらしノード問題 (exposed node issue) を解決するために、R T S フレーム 2 3 3 および C T S フレーム 2 3 5 を送信する方法を示す。

【 0 0 2 7 】

S T A C 2 5 0 は、S T A A 2 3 0 および S T A B 2 4 0 の R T S フレーム 2 3 3 および C T S フレーム 2 3 5 のモニタリングに基づいて他の S T A D 2 6 0 にフレームを送信するとき、衝突が発生するか否かに関して決定できる。

【 0 0 2 8 】

S T A B 2 4 0 は、S T A A 2 3 0 に R T S フレーム 2 3 3 を送信し、S T A A 2 3 0 は、C T S フレーム 2 3 5 を S T A B 2 4 0 に送信することができる。S T A C 2 5 0 は、S T A B 2 4 0 により送信された R T S フレーム 2 3 3 のみをオーバーヒアし、S T A A 2 3 0 により送信された C T S フレーム 2 3 5 をオーバーヒアすることができなかつた。したがって、S T A C 2 5 0 は、S T A A 2 3 0 が S T A C 2 5 0 のキャリアセンシングの範囲 (carrier sensing range) 外にあるということを知ることができる。したがって、S T A C 2 5 0 は、S T A D 2 6 0 にデータを送信することができる。

10

20

30

40

50

【0029】

RTS frame format (フレームフォーマット)およびCTS frame formatに関しては、IEEE P802.11-REVmcTM/D2.0、October 2013の8.3.1.2 RTS frame formatおよび8.3.1.3 CTS frame formatに開示されている。

【0030】

図3は、CTS-to-Self Mechanism (メカニズム)を示す概念図である。

【0031】

図3を参照すると、RTSフレームとCTSフレームとの間の交換方法を使用して媒体をセンシングする場合(図3の(A))と、CTS-to-Selfフレームを利用して媒体をセンシングする場合(図3の(B))と、を比較して示す。

10

【0032】

IEEE 802.11g標準では、CTS-to-self保護メカニズム(Protection mechanism)を定義した。CTS-to-self保護メカニズムは、RTSフレームおよびCTSフレームを使用する媒体センシング(Medium Sensing)メカニズムの代わりに使用することができる。CTS-to-self保護メカニズムを使用する場合、RTS/CTSフレームを使用する媒体センシングメカニズムを使用する場合より媒体のオーバーヘッドを減らすことができる。

【0033】

20

図3の(A)を参照すると、送信端でデータフレームを送信する前にRTSフレームとCTSフレームとを交換する方法は、下記のように実行されることができる。

【0034】

図3の(A)では、STA A300がSTA B305またはSTA C310にデータフレームを送る場合を仮定する。

【0035】

1) STA A300がRTSフレーム320を送信する。

【0036】

2) RTSフレーム320は、キャリアセンシングの範囲(carrier sensing range)内に存在するSTA B305およびSTA C310により受信される。

30

【0037】

3) STA B305およびSTA C310は、CTSフレーム325、330を送信する。

【0038】

4) 送信されたCTSフレーム325、330がSTA A300、STA B305、STA C310、STA D315に送信される。

【0039】

STA D315の場合、STA A300のキャリアセンシングの範囲(carrier sensing range)外にあるため、STA A300により送信されたRTSフレーム320を受信することができなかった(即ち、STA D315は、STA A300の隠れノード)。しかし、STA C310により送信されたCTSフレーム330を受信することによって、STA A300がデータを送信するために媒体を占有したことを知ることができる。STA Dは、NAVを設定し、媒体にアクセスしない。

40

【0040】

5) STA A300は、STA C310にデータフレームを送信する。

【0041】

図3の(B)を参照すると、送信端でデータフレームを送信する前に実行されるCTS-to-selfフレームベースの媒体センシング方法は、下記のように実行されることができる。図3の(B)では、STA A350がSTA C360にデータフレームを送る場合を仮定する。

50

【 0 0 4 2 】

1) STA A 3 5 0は、CTS - t o - s e l fフレーム3 7 0をキャリアセンシングの範囲(carrier sensing range)内に存在するSTA B 3 5 5およびSTA C 3 6 0に送信する。

【 0 0 4 3 】

2) CTS - t o - s e l fフレーム3 7 0を受信したSTA B 3 5 5およびSTA C 3 6 0は、STA A 3 5 0から送信されるデータフレームを受信するために他のデータフレームの送信を延期する。

【 0 0 4 4 】

上記のような方法を使用する場合、STA A 3 5 0のカバレッジ領域外に存在するSTA D 3 6 5は、STA A 3 5 0からCTS - t o - s e l fフレーム3 7 0を受信することができない。したがって、STA D 3 6 5は、STA A 3 5 0によるデータフレームの送信が可能か否かに関して知ることができない。

10

【 0 0 4 5 】

このような場合、STA D 3 6 5がデータフレームをSTA A 3 5 0またはSTA C 3 6 0に送信すると、データフレーム間の衝突が発生できる。即ち、CTS - t o - s e l fフレーム3 7 0を利用した方法は、隠れノード問題を解決することができない。したがって、CTS - t o - s e l fフレーム3 7 0を利用した方法は、STA間で互いのデータフレームの送信をセンシングすることができる場合にのみ適用され、その他の場合にはRTS / CTSフレーム交換方法を使用して媒体をセンシングすることができる。

20

【 0 0 4 6 】

無線LANシステムで動作するAPは、複数のSTA (STAtion)の各々に同じ(または、重複する)時間リソースを介して互いに異なるデータを送信することができる。APからSTAへの送信をダウンリンク送信といい、このようなAPの送信は、DL MU送信(DownLink Multi-User transmission)(または、ダウンリンクマルチユーザ送信)という用語で表現できる。

【 0 0 4 7 】

既存の無線LANシステムにおいて、APは、MU MIMO (Multiple Input Multiple Output)に基づいてDL MU送信を実行することができた。このような送信は、DL MU MIMO送信という用語で表現されることができる。既存の無線LANシステムと違って、本発明の実施例に係る無線LANシステムで動作するAPは、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access)に基づいてDL MU送信を実行することもでき、このような送信は、DL MU OFDMA送信という用語で表現されることができる。DL MU OFDMA送信が使われる場合、APは、重複する時間リソース上で複数の周波数リソース(または、サブバンド)の各々を介して複数のSTAの各々にダウンリンクフレームを送信することができる。

30

【 0 0 4 8 】

ダウンリンク送信を介して送信される物理層コンバージェンスプロシージャ(Physical Layer Convergence Procedure ; PLCP)プロトコルデータユニット(PLCP protocol data unit ; PPDU)、フレームおよびデータの各々は、ダウンリンクPPDU、ダウンリンクフレームおよびダウンリンクデータという用語で表現されることができる。PPDUは、PPDUヘッダおよび物理層サービスデータユニット(Physical layer Service Data Unit ; PSDU)(または、MACプロトコルデータユニット(MAC Protocol Data Unit ; MPDU))を含むデータユニットである。PPDUヘッダは、PHYヘッダとPHYプリアンプルを含むことができ、PSDU(または、MPDU)は、フレームを含んだり、フレームを示したりすることができる。

40

【 0 0 4 9 】

これに対し、STAからAPへの送信は、アップリンク送信ということができる。複数のSTAが同じ(または、重複する)時間リソース上でAPにデータを送信することは、UL MU送信(UpLink Multi-User Transmission)(または、アップリンクマルチユー

50

ザ送信)という用語で表現されることができる。既存の無線LANシステムと違って、本発明の実施例に係る無線LANシステムでは、UL MU送信がサポートされることができる。アップリンク送信を介して送信されるPPDU、フレームおよびデータの各々は、アップリンクPPDU、アップリンクフレームおよびアップリンクデータという用語で表現されることができる。複数のSTAの各々によるアップリンク送信は、互いに異なる周波数リソース(サブバンド)または互いに異なる時空間ストリーム(space time stream)(または、空間ストリーム(spatial stream))に基づいて実行されることができる。

【0050】

複数のSTAの各々によるアップリンク送信が互いに異なる周波数リソース(互いに異なるサブバンド)上で実行される場合、OFDMAに基づいて複数のSTAの各々に対して互いに異なる周波数リソースがアップリンク送信リソースとして割り当てられることができる。複数のSTAの各々は、重複する時間リソース上で割り当てられた互いに異なる周波数リソースを介してAPにアップリンクフレームを送信することができる。このような互いに異なる周波数リソースを介した送信方法は、UL MU OFDMA送信方法という用語で表現されることもできる。

10

【0051】

複数のSTAの各々によるアップリンク送信が互いに異なる時空間ストリームリソース上で実行される場合、複数のSTAの各々に対して互いに異なる時空間ストリーム(または、空間ストリーム)が割り当てられることができる。複数のSTAの各々が互いに異なる時空間ストリームを介してアップリンクフレームをAPに送信することができる。このような互いに異なる空間ストリームを介した送信方法は、UL MU MIMO送信方法という用語で表現されることもできる。

20

【0052】

次世代無線LANでは、高いスループット(処理量)(high throughput)およびQoE(Quality of Experience)の向上に対する要求が高まっている。次世代無線LANシステムのための新しいフレーム(または、PPDU)フォーマットが導入される場合、既存の無線LANシステムのみをサポートするレガシSTAのパフォーマンス(性能)に影響(performance impact)を与えることなく新しいシステムの設計が行われなければならない。また、次世代無線LANシステムは、レガシSTAの存在によってパフォーマンスに影響を受けないように設計される必要がある。

30

【0053】

前述したように、既存の無線LANシステムにおいて、DL MU OFDMA送信、UL MU MIMO送信およびUL MU OFDMA送信がサポートされなかった。既存の無線LANシステムにおいて、一つのSTAと一つのAPとの通信のためにマルチチャンネルベースの広い帯域幅(wider bandwidth)が割り当てられた。マルチチャンネルは、プライマリチャンネルおよびノン(非)プライマリチャンネル(例えば、セカンダリチャンネル(secondary channel))を含む20MHzを超える帯域幅である。

【0054】

既存の無線LANシステムでは、プライマリチャンネル規則(primary channel rule)により周波数リソースが管理(運用)された(managed)。プライマリチャンネル規則によると、ノンプライマリチャンネル(または、セカンダリチャンネル)がアイドル(idle)である場合にのみ、STAは、プライマリチャンネルおよびノンプライマリチャンネルを含むマルチチャンネルを介して通信することができる。以下、APがDL MU OFDMAに基づいて複数のSTAの各々に複数のダウンリンクフレームの各々を送信する方法に関して開示する。

40

【0055】

図4は、本発明の実施例に係る無線LANでOFDMAベースの通信を実行するときの媒体保護方法を示す概念図である。

【0056】

図4では、APがRTSフレーム410およびCTSフレーム420に基づいて媒体保

50

護を実行し、APがDL MU OFDMA送信を介して複数のSTAの各々にダウンリンクデータ415、425、435、445を送信する方法を開示する。

【0057】

図4を参照すると、APは、プライマリチャネル規則に基づいてマルチチャネルを介してRTSフレーム410を送信することができる。マルチチャネルは、プライマリチャネルおよびノンプライマリチャネル（または、セカンダリチャネル）を含むことができる。

【0058】

例えば、80MHzチャネル帯域に含まれている4個の20MHzチャネル帯域のうち一つの20MHzチャネル帯域が、TXOP初期アクセス(TXOP initial access)のためのプライマリチャネルとして設定されることができる。APは、設定されたプライマリ

10

チャネルに対してチャネルアクセスのためのバックオフ(back-off)手順を実行することができる。

【0059】

具体的には、APは、プライマリチャネルでバックオフ手順を介してTXOP初期アクセスを実行することができる。APは、バックオフタイムが満了する(expire)以前のPIFS(PCF(Point Coordination Function) InterFrame Space)区間で、ノンプライマリチャネルのチャネル状態を確認することができる。図4において、第1のチャネルはプライマリチャネルであり、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルはノン

プライマリチャネルである。

20

【0060】

以下、本発明の実施例で使われる第1のチャネルはプライマリチャネルを示し、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルはノンプライマリチャネル（または、セカンダリチャネル）を示すことができる。また、以下、本発明では、説明の便宜上、4個のチャネル（第1のチャネル乃至第4のチャネル）を仮定するが、その他の複数のチャネル上でも本発明の実施例に係るOFDMAベースの通信を実行するときに媒体保護方法およびダウンリンクフレーム送信方法が使われることができ、このような実施例も本発明の権利範囲に含まれる。

【0061】

APは、第2のチャネル乃至第4のチャネルがアイドル(idle)かまたはビジー(busy)かを決定するために、TXOP以前のPIFSの間に、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルのチャネル状態を判断することができる。第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルがPIFSの間にアイドル(idle)である場合、APは、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルの状態がアイドルであると判断できる。図4では、説明の便宜上、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルがアイドルであると仮定して説明するが、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルのうちビジー状態であると判断されるチャネルが存在することもできる。ビジー状態であると判断されるチャネルを介してはCTSフレーム410が送信されない。

30

【0062】

APは、チャネルアクセスを実行した第1のチャネルおよびチャネル状態がアイドル状態であると判断された第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルを介してデュプリケート(二重化)(duplicate)物理層プロトコルデータユニット(PHY protocol data unit; PPDU)フォーマット(または、デュプリケートフレームフォーマット)のRTS PPDU(または、RTSフレーム410)を送信することができる。デュプリケート(duplicated)PPDUフォーマットは、複製(コピー、二重化)された(duplicated)フィールドを含むフォーマットである。具体的には、デュプリケートPPDUフォーマットが使われる場合、プライマリチャネル上で送信されるフィールドを複製したフィールドがノンプライマリチャネル上で送信されることができる。

40

【0063】

デュプリケートPPDUフォーマットのRTS PPDUは、第1のチャネル上で送信されるRTS PPDUと、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルの各

50

々を介して送信される複製された (duplicated) R T S P P D U と、を含むことができる。第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルの各々を介して送信される複製された R T S P P D U は、第 1 のチャンネル上で送信される R T S P P D U を複製した P P D U である。フレーム単位から見ると (の観点では)、第 1 のチャンネル上で送信される R T S フレームと、第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルの各々を介して送信される複製された R T S フレームと、は、一つのデュプリケートフレームフォーマットの R T S フレーム 4 1 0 で表現されることもできる。即ち、一つのデュプリケートフレームフォーマットの R T S フレーム 4 1 0 は、第 1 のチャンネル上で送信される R T S フレームと、第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネル上で送信される複製された R T S フレームと、を含むことができる。

10

【 0 0 6 4 】

図 4 では、第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルのチャンネル状態が全てアイドルである場合を仮定する。したがって、A P は、第 1 のチャンネル、第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネル、第 4 のチャンネル (例えば、8 0 M H z) を介してデュプリケート P P D U フォーマット (または、デュプリケートフレームフォーマット) の R T S P P D U (R T S フレーム 4 1 0) を送信することができる。

【 0 0 6 5 】

A P により送信される R T S フレーム 4 1 0 は、C T S フレーム 4 2 0 を送信する複数の S T A を示す識別情報を含むことができる。例えば、R T S フレーム 4 1 0 の R A フィールドは、C T S フレーム 4 2 0 を送信する複数の S T A に対する識別情報 (例えば、アソシエーション識別子 (Association Identifier ; A I D)) を含むことができる。図 4 のような場合、R T S フレーム 4 1 0 の R A フィールドは、S T A 1 の A I D 1、S T A 2 の A I D 2、S T A 3 の A I D 3、S T A 4 の A I D 4 を含むことができる。R T S フレーム 4 1 0 のフォーマット (または、構造) に関しては後述する。

20

【 0 0 6 6 】

R T S フレーム 4 1 0 を受信した S T A 1、S T A 2、S T A 3 および S T A 4 の各々は、R T S フレーム 4 1 0 に対する応答として C T S フレーム 4 2 0 を送信することができる。S T A 1、S T A 2、S T A 3 および S T A 4 の各々は、同じデータを含むフィールドで構成される C T S フレーム 4 2 0 を重複する時間リソース (例えば、R T S フレーム 4 1 0 を受信して S I F S (Short InterFrame Space) 後) 上で A P に送信することができる。C T S フレーム 4 2 0 は、R T S フレーム 4 1 0 と同様に、デュプリケート P P D U フォーマットを介して、第 1 のチャンネル、第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルを介して A P に送信されることことができる。

30

【 0 0 6 7 】

図 4 では、第 1 のチャンネル、第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルがアイドルである場合を仮定する。S T A 1 に第 1 のチャンネル、第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルのうち特定チャンネル (例えば、第 3 のチャンネル) がアイドル状態でない場合、S T A 1 は、第 3 のチャンネルを介して C T S フレームを送信しないこともある。S T A 1 乃至 S T A 4 の全てが第 3 のチャンネルを介して C T S フレームを送信しない場合、A P は、第 3 のチャンネルを介して C T S フレームを受信することができない。このような場合、A P は、ダウンリンクフレームを送信するとき、第 3 のチャンネルを使用しない。即ち、A P は、第 3 のチャンネルを除外した第 1 のチャンネル、第 2 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルを介してダウンリンクフレームを送信することができる。

40

【 0 0 6 8 】

以下、A P が第 1 のチャンネル、第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルを介してデュプリケート P P D U フォーマットに含まれる (containing) C T S フレーム 4 2 0 を受信した場合を仮定して説明する。

【 0 0 6 9 】

A P は、D L M U O F D M A 送信に基づいて、複数のダウンリンクデータ (または、ダウンリンクフレーム、ダウンリンク P P D U) 4 1 5、4 2 5、4 3 5、4 4 5 の各

50

々を、複数の S T A の各々に割り当てられたサブバンド（または、周波数リソース）を介して複数の S T A の各々に送信することができる。他の表現として、A P は、D L M U O F D M A 送信のための P P D U フォーマットを介して、複数の S T A の各々にダウンリンクデータ 4 1 5、4 2 5、4 3 5、4 4 5 を送信することができる。

【 0 0 7 0 】

例えば、A P は、D L M U O F D M A のための P P D U フォーマットを使用することによって、S T A 1 に割り当てられた第 1 のチャンネル（または、サブバンド 1）を介して S T A 1 にダウンリンクデータ 1 4 1 5、S T A 2 に割り当てられた第 2 のチャンネル（または、サブバンド 2）を介して S T A 2 にダウンリンクデータ 2 4 2 5、S T A 3 に割り当てられた第 3 のチャンネル（または、サブバンド 3）を介して S T A 3 にダウンリンクデータ 3 4 3 5、S T A 4 に割り当てられた第 4 のチャンネル（または、サブバンド 4）を介して S T A 4 にダウンリンクデータ 4 4 4 5 を送信することができる。即ち、ダウンリンクデータ 1 4 1 5、ダウンリンクデータ 2 4 2 5、ダウンリンクデータ 3 4 3 5、ダウンリンクデータ 4 4 4 5 の各々は、重複する時間リソース上で、A P により、S T A 1、S T A 2、S T A 3 および S T A 4 の各々に送信されることができる。

10

【 0 0 7 1 】

具体的には、複数の S T A の各々は、複数の S T A の各々に割り当てられたチャンネル（または、サブバンド）に関する情報をダウンリンク P P D U のヘッダを介して取得することができる。D L M U O F D M A のための P P D U フォーマット上で特定フィールド（例えば、H E - S I G B）以前のフィールドは、互いに異なる送信リソースの各々でデュプリケートされた形態で送信されることができる。また、D L M U O F D M A のための P P D U フォーマット上で、特定フィールド（例えば、H E - S I G B）は、全送信リソース上で（on all transmission resources）エンコーディングされた形態で送信され、特定フィールド（例えば、H E - S I G B）以後のフィールドは、P P D U を受信する複数の S T A の各々のための個別情報を含むことができる。このような場合、複数の S T A の各々は、特定フィールドまでは、複数のチャンネルをモニタリングしてダウンリンク P P D U を受信し、特定フィールド以後は、複数の S T A の各々に割り当てられたチャンネルを介して送信されるデータをデコーディングして、複数の S T A の各々のためのダウンリンクデータを受信することができる。A P による D L M U O F D M A 送信のためのダウンリンク P P D U フォーマットに関しては後述する。

20

30

【 0 0 7 2 】

複数の S T A の各々は、A C K フレーム 4 3 0 を、U L M U O F D M A 送信に基づいて複数の S T A の各々に割り当てられたサブバンド（または、周波数リソース）を介して A P に送信することができる。例えば、S T A 1 は、第 1 のチャンネルを介してダウンリンクデータ 1 4 1 5 に対する応答である A C K フレーム 1 を送信し、S T A 2 は、第 2 のチャンネルを介してダウンリンクデータ 2 4 2 5 に対する応答である A C K フレーム 2 を送信し、S T A 3 は、第 3 のチャンネルを介してダウンリンクデータ 3 4 3 5 に対する応答である A C K フレーム 3 を送信し、S T A 4 は、第 4 のチャンネルを介してダウンリンクデータ 4 4 4 5 に対する応答である A C K フレーム 4 を送信することができる。即ち、A C K フレーム 1、A C K フレーム 2、A C K フレーム 3 および A C K フレーム 4 は、重複する時間リソース上で S T A 1 乃至 S T A 4 の各々により A P に送信されることができる。

40

【 0 0 7 3 】

周辺 S T A は、R T S フレーム 4 1 0 および / または C T S フレーム 4 2 0 を受信し、N A V (Network Allocation Vector) を設定することができる。具体的には、周辺 S T A は、R T S フレーム 4 1 0 のデュレーションフィールドおよび / または C T S フレーム 4 2 0 のデュレーションフィールドに基づいて N A V を設定することができる。

【 0 0 7 4 】

前述した場合は、第 1 のチャンネル、第 2 のチャンネル、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルの各々が 2 0 M H z 単位である場合を仮定した。D L M U O F D M A ベースのダ

50

ウンリンクフレームの送信は、20 MHzより小さいサブバンドグラニュラリティ（粒度）（granularity）（例えば、5 MHz）でも定義されることができる。このような場合、第1のチャネル、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルの各々も20 MHz未満のチャネル帯域（例えば、5 MHz）で定義されることができる。このような場合、RTSフレーム410およびCTSフレーム420は、ノンデュプリケート（非二重化）（non-duplicated）PPDUフォーマット（または、ノンデュプリケートフレームフォーマット）に基づいて送信されることができる。ノンデュプリケートPPDUフォーマットは、複製されたフィールドを含まないフォーマットである。即ち、ノンデュプリケートPPDUフォーマットが使われる場合、特定時間にチャネル帯域全体（entire channel band）を介してPPDU上で複製されたフィールドでない一つのフィールドが送信されることができる。

10

【0075】

例えば、第1のチャネル、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルの各々が5 MHzである場合、周辺STAのNAV設定のために、RTSフレーム410は、ノンデュプリケートフォーマットのPPDUに含まれて、APにより帯域全体（例えば、20 MHz）を介して送信されることができる。同様に、複数のSTAの各々により送信されるCTSフレーム420もノンデュプリケートフォーマットPPDUに含まれて、帯域全体（例えば、20 MHz）を介して送信されることもできる。

【0076】

以下、本発明の実施例において、各チャネルの帯域幅は、20 MHz以上または20 MHz未満である。

20

【0077】

図5は、本発明の実施例に係る無線LANでOFDMAベースの通信を実行するときの媒体保護方法を示す概念図である。

【0078】

図5では、APが、RTSフレーム500およびCTSフレーム510に基づいて媒体保護を実行し、DL MU OFDMA送信に基づいて複数のSTAの各々にダウンリンクデータ515、525、535、545を送信し、ダウンリンクデータ515、525、535の送信のために複数のSTAの各々に割り当てられたチャネルの帯域幅（の大きさ）が互いに異なる場合に関して開示する。

30

【0079】

図5を参照すると、図4で前述したように、APは、第1のチャネル、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルを介してRTSフレーム500をSTA1、STA2およびSTA3に送信することができる。RTSフレーム500を伝達するRTS PPDUは、デュプリケートフォーマットのPPDUであってもよく、またはノンデュプリケートフォーマットのPPDUであってもよい。例えば、前述したように、第1のチャネル、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルの各々のチャネル帯域幅によって、RTS PPDUは、デュプリケートフォーマットPPDUまたはノンデュプリケートフォーマットPPDUとして送信されることができる。

【0080】

STA1、STA2およびSTA3の各々は、RTSフレーム500に対する応答としてCTSフレーム510を第1のチャネル、第2のチャネル、第3のチャネルおよび第4のチャネルを介してAPに送信することができる。同様に、CTS PPDUは、デュプリケートフォーマットPPDUまたはノンデュプリケートフォーマットPPDUとして送信されることができる。APは、CTSフレーム510を受信し、STA1、STA2およびSTA3の各々にダウンリンクPPDUを送信することができる。

40

【0081】

APは、DL MU OFDMAのためのPPDUフォーマットを使用することによって、STA1に割り当てられた第1のチャネルを介してダウンリンクデータ1 515を、STA2に割り当てられた第2のチャネルを介してダウンリンクデータ2 525を、

50

STA3に割り当てられた第3のチャンネルおよび第4のチャンネルを介してダウンリンクデータ3 535を、送信することができる。即ち、ダウンリンクデータ1 515、ダウンリンクデータ2 525およびダウンリンクデータ3 535は、重複する時間リソース上でAPによりSTA1乃至STA3の各々に送信されるすることができる。各々のサブバンドの大きさが20MHzである場合、STA1およびSTA2の各々は、20MHzのチャンネル帯域幅を介してダウンリンクデータ515、525を受信し、STA3は、40MHzのチャンネル帯域幅を介してダウンリンクデータ535を受信することができる。各々のサブバンドの大きさが5MHzである場合、STA1およびSTA2の各々は、5MHzのチャンネル帯域幅を介してダウンリンクデータ515、525を受信し、STA3は、10MHzのチャンネル帯域幅を介してダウンリンクデータ535を受信することができる。

10

【0082】

複数のSTAは、DL MU OFDMAのためのPPDUフォーマットに基づいて送信されるダウンリンクPPDUのPPDUヘッダに基づいて、複数のSTAの各々に割り当てられたチャンネルに関する情報を取得することができる。複数のSTAの各々は、割り当てられたチャンネルを介して複数のSTAの各々に送信される個別の(individual)ダウンリンクデータ515、525、535を受信することができる。

【0083】

複数のSTAの各々は、ACKフレーム560を、UL MU OFDMA送信に基づいて複数のSTAの各々に割り当てられたチャンネルを介してAPに送信することができる。例えば、STA1は、第1のチャンネルを介してダウンリンクデータ1 515に対する応答であるACKフレーム1を送信し、STA2は、サブバンド2を介してダウンリンクデータ2 525に対する応答であるACKフレーム2を送信し、STA3は、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルを介してダウンリンクデータ3 535に対する応答であるACKフレーム3を送信することができる。即ち、ダウンリンクデータ1 515、ダウンリンクデータ2 525およびダウンリンクデータ3 535は、重複する時間リソース上でSTA1乃至STA3の各々によりAPに送信されるすることができる。即ち、ACKフレーム1、ACKフレーム2およびACKフレーム3は、重複する時間リソース上でSTA1乃至STA3の各々によりAPに送信されることができる。

20

【0084】

即ち、複数のSTAの各々に割り当てられたサブバンドの大きさは互い異なり、APは、互いに異なる大きさのサブバンドを介してダウンリンクフレームを複数のSTAの各々に送信することができる。

30

【0085】

図6は、本発明の実施例に係る無線LANでOFDMAベースの通信を実行するときの媒体保護方法を示す概念図である。

【0086】

図6では、APがRTSフレーム600およびCTSフレーム620に基づいて媒体保護を実行し、DL MU OFDMA送信を介して複数のSTAの各々にダウンリンクデータ615、625、635を送信し、特定チャンネルに干渉が発生した場合(または、特定チャンネルがビジーである場合)に関して開示する。

40

【0087】

図6を参照すると、図4で前述したように、APは、特定チャンネル(例えば、第2のチャンネル)に干渉があると判断される場合(または、特定チャンネルがビジーであるとセンシング(または、決定)される場合)、特定チャンネルを介してRTSフレーム600を送信しない。

【0088】

APが第2のチャンネルがビジーであるとセンシングした場合、APは、第1のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルを介してデュプリケートPPDUフォーマットに基づいてRTSフレーム600を送信することができる。RTSフレーム600のRAF

50

フィールドは、第1のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルを介してダウンリンクデータを受信する複数のSTAの各々（または、複数のSTAグループ）に対する識別情報が含まれることができる。図6の場合、RTSフレーム600のRAフィールドは、STA1、STA2およびSTA3の各々に対する識別情報またはSTA1、STA2およびSTA3を含むグループに対する識別情報を含むことができる。

【0089】

複数のSTAの各々は、RTSフレーム600を受信したチャンネルを介してRTSフレーム600に対する応答としてCTSフレーム620を送信することができる。例えば、STA1は、第1のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルを介してRTSフレーム600を受信することができる。STA1は、第1のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルがアイドルである場合、第1のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルを介してRTSフレーム600に対する応答としてCTSフレーム620を送信することができる。STA2およびSTA3も同様に、第1のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルを介してRTSフレーム600を受信した場合、第1のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルがアイドルであるかどうかを判断して、RTSフレーム600に対する応答としてCTSフレーム620を送信することができる。CTSフレーム620は、デュプリケートフォーマットである。

【0090】

以下、APが第1のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルを介してCTSフレーム620を受信した場合を仮定する。

【0091】

APは、複数のSTAからCTSフレーム620を受信し、CTSフレーム620を受信したチャンネルを介して複数のSTAの各々にダウンリンクデータ615、625、635を送信することができる。

【0092】

具体的には、APは、DL MU OFDMAのためのPPDUフォーマットを使用することによって、STA1に割り当てられた第1のチャンネルを介してダウンリンクデータ1 615を、STA2に割り当てられた第3のチャンネルを介してダウンリンクデータ2 625を、STA3に割り当てられた第4のチャンネルを介してダウンリンクデータ3 635を、送信することができる。APは、第2のチャンネルを使用しない、または第2のチャンネルを介してヌル（無効）（null）データを送信することもできる。

【0093】

本発明の他の実施例によると、APは、ダウンリンクフレームの送信のために複数のSTAに割り当てられるチャンネルが連続チャンネルである場合、DL MU OFDMAのためのPPDUフォーマットを使用してダウンリンクデータ625、635を複数のSTAに送信し、APは、ダウンリンクフレームの送信のために特定STAに割り当てられるチャンネルが不連続チャンネルである場合、単一のSTAのためのPPDUフォーマットを使用してダウンリンクデータ615を特定STAに送信することもできる。図6の場合、APは、第3のチャンネルおよび第4のチャンネル上ではDL MU OFDMAのためのPPDUフォーマットを使用してダウンリンクデータ2 625およびダウンリンクデータ3 635をSTA2およびSTA3に送信し、第1のチャンネル上では単一STAのためのPPDUフォーマットを使用してダウンリンクデータ1 615をSTA1に送信することができる。

【0094】

ダウンリンクデータ615、625、635を受信した複数のSTAの各々は、ダウンリンクデータ615、625、635に対するACKフレーム660をUL MU OFDMAに基づいてAPに送信することができる。

【0095】

図4乃至図6では、CTSフレームがノンデュプリケートフォーマットまたはデュプリケートフォーマットに基づいて送信される場合を仮定した。しかし、CTSフレームは、

10

20

30

40

50

R T Sフレームに基づいて複数のS T Aの各々に割り当てられたチャンネルを介して、複数のS T Aの各々により送信されることができる。例えば、R T SフレームのR Aフィールドは、S T A 1のC T Sフレームの送信のためのチャンネルを第1のチャンネル、S T A 2のC T Sフレームの送信のためのチャンネルを第2のチャンネル、S T A 3のC T Sフレームの送信のためのチャンネルを第3のチャンネル、S T A 4のC T Sフレームの送信のためのチャンネルを第4のチャンネルとして示すことができる。このような場合、S T A 1は、R T Sフレームに対する応答として第1のチャンネルを介してC T Sフレームを送信し、S T A 2は、R T Sフレームに対する応答として第2のチャンネルを介してC T Sフレームを送信し、S T A 3は、R T Sフレームに対する応答として第3のチャンネルを介してC T Sフレームを送信し、S T A 4は、R T Sフレームに対する応答として第1のチャンネルを介してC T Sフレームを送信することができる。

10

【0096】

図7は、本発明の実施例に係るR T Sフレームを示す概念図である。

【0097】

図7を参照すると、R T Sフレームは、フレーム制御 (Frame Control) フィールド700、デュレーション (Duration) (所要時間) フィールド710、R A (Receiver Address) (受信側アドレス) フィールド720、T A (Transmitter Address) (送信側アドレス) フィールド730およびF C S (Frame Check Sequence) (フレームチェックシーケンス) フィールド740を含むことができる。

20

【0098】

フレーム制御フィールド700は、R T Sフレームを示すための情報を含むことができる。

【0099】

デュレーションフィールド710は、C T Sフレーム、ダウンリンクP P D U、A C Kフレームの送信のためのデュレーション情報を含むことができる。

【0100】

R Aフィールド720は、R T Sフレームを受信し、C T Sフレームを介して応答する (または、D L M U送信に基づいて送信されるダウンリンクデータを受信する) 複数のS T Aの各々の識別情報または複数のS T Aを含むグループの識別情報を含むことができる。また、R Aフィールド720は、複数のS T Aの各々にC T Sフレームの送信のために割り当てられたチャンネルに関する情報をさらに含むこともできる。R T Sフレームを受信し、C T Sフレームを介して応答する (または、D L M U送信に基づいて送信されるダウンリンクデータを受信する) 複数のS T Aの各々をターゲットS T Aという用語で表現する。

30

【0101】

R Aフィールド720に4個のターゲットS T Aに対する識別情報および帯域幅情報が含まれる場合、R Aフィールド720は、サブR Aフィールド1 750、サブR Aフィールド2 760、サブR Aフィールド3 770、サブR Aフィールド4 780を含むことができる。各サブR Aフィールド750、760、770、780は、ターゲットS T Aの識別情報769およびターゲットS T AにC T Sフレームを送信するために使われるチャンネル帯域幅に関する情報763を含むことができる。R Aフィールド720に含まれる各サブR Aフィールド750、760、770、780の順序およびチャンネル帯域幅に関する情報を考慮してターゲットS T AのC T Sフレームの送信のためのチャンネルが決定されることができる。

40

【0102】

例えば、サブR Aフィールド1 750がS T A 1の識別情報および20MHzのチャンネル帯域幅を示す情報を含み、サブR Aフィールド2 760がS T A 2の識別情報および20MHzのチャンネル帯域幅を示す情報を含み、サブR Aフィールド3 770がS T A 3の識別情報および20MHzのチャンネル帯域幅を示す情報を含み、サブR Aフィールド4 780がS T A 4の識別情報および20MHzのチャンネル帯域幅を示す情報を含む

50

ことができる。このような場合、CTSフレームの送信のために、STA 1は第1のチャンネル、STA 2は第2のチャンネル、STA 3は第3のチャンネル、STA 4は第4のチャンネルの割当を受けることができる。

【0103】

他の例として、RAフィールドが4個のサブRAフィールドを含み、3個のサブRAフィールドは有効な情報を含み、1個のサブRAフィールドはヌルデータを含むこともできる。具体的には、サブRAフィールド1 750がSTA 1の識別情報および20MHzのチャンネル帯域幅を示す情報を含み、サブRAフィールド2 760がSTA 2の識別情報および40MHzのチャンネル帯域幅を示す情報を含み、サブRAフィールド3 770がSTA 3の識別情報および20MHzのチャンネル帯域幅を示す情報を含むことができる。サブRAフィールド4 780は、ヌルデータ(null data)(例えば、ビット値が0であるデータシーケンス)を含むことができる。このような場合、CTSフレームの送信のために、順次、STA 1は第1のチャンネル、STA 2は第2のチャンネルおよび第3のチャンネル、STA 3は第4のチャンネルの割当を受けることができる。

10

【0104】

STAは、RTSフレームの受信後、既存のレガシRTSフレームフォーマットをデコーディングする方法によりRAフィールド720をデコーディングし、デコーディングに失敗する場合、本発明の実施例に係る複数のサブRAフィールド750、760、770、780を含むRAフィールド720の構造を考慮してデコーディングを実行することができる。

20

【0105】

TAフィールド730は、RTSフレームを送信するAPのアドレスを含むことができる。

【0106】

FCフィールド740は、フレームの有効性(validity)の確認のための情報を含むことができる。

【0107】

図8は、本発明の実施例に係るRTSフレームのサブRAフィールドを示す概念図である。

【0108】

図8では、サブRAフィールドに12ビットが割り当てられる場合におけるターゲットSTAに対する識別情報および帯域幅情報に関して具体的に開示する。

30

【0109】

図8の上段を参照すると、帯域幅情報800に2ビットが割り当てられ、ターゲットSTAに対する識別情報810に10ビットが割り当てられることができる。2ビットの帯域幅情報800が'00'である場合は20MHzを示し、2ビットの帯域幅情報800が'01'である場合は40MHzを示し、2ビットの帯域幅情報800が'10'である場合は60MHzを示し、2ビットの帯域幅情報800が'11'である場合は80MHzを示すことができる。ターゲットSTAに対する識別情報810に10ビットが割り当てられた場合、10ビットは、ターゲットSTAの識別情報(AID)を示すことができる。10ビットのターゲットSTAの識別情報810は、1~1023のうち一つのAIDを示すことができる。

40

【0110】

図8の中段を参照すると、帯域幅情報820に1ビットが割り当てられ、ターゲットSTAに対する識別情報830に11ビットが割り当てられることができる。1ビットの帯域幅情報820が'0'である場合は20MHzを示し、1ビットの帯域幅情報820が'1'である場合は40MHzを示すことができる。ターゲットSTAに対する識別情報830に11ビットが割り当てられた場合、11ビットは、ターゲットSTAの識別情報(AID)を示すことができる。11ビットのターゲットSTAの識別情報830は、1~2007のうち一つのAIDを示すことができる。2008~2047に対応されるA

50

ＩＤは、使われずにリザーブ（保存）される（reserved）ことができる。

【 0 1 1 1 】

図 8 の下段を参照すると、ターゲットＳＴＡに対する識別情報 8 4 0 のみで 1 2 ビットが割り当てられることができる。1 2 ビットのターゲットＳＴＡに対する識別情報 8 4 0 は、1 ~ 2 0 0 7 のうちの 1 つの Ａ Ｉ Ｄ を示すことができる。2 0 0 8 ~ 4 0 9 5 に対応される Ａ Ｉ Ｄ は、使われずにリザーブされることができる。

【 0 1 1 2 】

図 9 は、本発明の実施例に係る Ｒ Ｔ Ｓ フレームのフォーマットを示す概念図である。

【 0 1 1 3 】

図 9 では、Ｒ Ｔ Ｓ フレームの Ｒ Ａ フィールドが 4 個のサブ Ｒ Ａ フィールドを含み、4 個のサブ Ｒ Ａ フィールドの各々は、4 個のターゲット Ｓ Ｔ Ａ の各々に対する識別情報および帯域幅情報を含む場合に関して開示する。

【 0 1 1 4 】

図 9 を参照すると、Ｒ Ａ フィールドは、サブ Ｒ Ａ フィールド 1 9 1 5、サブ Ｒ Ａ フィールド 2 9 2 5、サブ Ｒ Ａ フィールド 3 9 3 5、サブ Ｒ Ａ フィールド 4 9 4 5 を順次含むことができる。

【 0 1 1 5 】

サブ Ｒ Ａ フィールド 1 9 1 5 は、Ｓ Ｔ Ａ 1 9 1 0 を示す識別情報（ ' 1 3 2 ' ）と Ｓ Ｔ Ａ 1 9 1 0 のための帯域幅情報（ ' 0 0 ' ）とを含むことができる。サブ Ｒ Ａ フィールド 2 9 2 5 は、Ｓ Ｔ Ａ 2 9 2 0 を示す識別情報（ ' 5 6 ' ）と Ｓ Ｔ Ａ 2 9 2 0 のための帯域幅情報（ ' 0 0 ' ）とを含むことができる。サブ Ｒ Ａ フィールド 3 9 3 5 は、Ｓ Ｔ Ａ 3 9 3 0 を示す識別情報（ ' 3 6 7 ' ）と Ｓ Ｔ Ａ 3 9 3 0 のための帯域幅情報（ ' 0 0 ' ）とを含むことができる。サブ Ｒ Ａ フィールド 4 9 4 5 は、Ｓ Ｔ Ａ 4 9 4 0 を示す識別情報（ ' 6 ' ）と Ｓ Ｔ Ａ 4 9 4 0 のための帯域幅情報（ ' 0 0 ' ）とを含むことができる。前述したように、帯域幅情報 ' 0 0 ' は、2 0 Ｍ Ｈ ｚ の帯域幅を示すことができる。

【 0 1 1 6 】

Ｓ Ｔ Ａ 1 9 1 0 は、2 0 Ｍ Ｈ ｚ の第 1 のチャンネルを介して Ｃ Ｔ Ｓ フレームを送信し、Ｓ Ｔ Ａ 2 9 2 0 は、2 0 Ｍ Ｈ ｚ の第 2 のチャンネルを介して Ｃ Ｔ Ｓ フレームを送信し、Ｓ Ｔ Ａ 3 9 3 0 は、2 0 Ｍ Ｈ ｚ の第 3 のチャンネルを介して Ｃ Ｔ Ｓ フレームを送信し、Ｓ Ｔ Ａ 4 9 4 0 は、2 0 Ｍ Ｈ ｚ の第 4 のチャンネルを介して Ｃ Ｔ Ｓ フレームを送信することができる。

【 0 1 1 7 】

Ａ Ｐ は、Ｃ Ｔ Ｓ フレームを受信し、Ｃ Ｔ Ｓ フレームに対する応答としてダウンリンクデータを Ｓ Ｔ Ａ 1 9 1 0、Ｓ Ｔ Ａ 2 9 2 0、Ｓ Ｔ Ａ 3 9 3 0 および Ｓ Ｔ Ａ 4 9 4 0 の各々に送信することができる。

【 0 1 1 8 】

Ｓ Ｔ Ａ 1 9 1 0、Ｓ Ｔ Ａ 2 9 2 0、Ｓ Ｔ Ａ 3 9 3 0 および Ｓ Ｔ Ａ 4 9 4 0 の各々は、ダウンリンクデータフレームを受信し、ダウンリンクフレームに対する応答として Ａ Ｃ Ｋ フレームを送信することができる。

【 0 1 1 9 】

即ち、無線 Ｌ Ａ Ｎ において、データユニットを送信するために、Ａ Ｐ は、複数のチャンネルを介して媒体保護のための Ｒ Ｔ Ｓ フレームを複数の Ｓ Ｔ Ａ に送信し、Ａ Ｐ が複数の Ｓ Ｔ Ａ の各々から第 1 の割当チャンネルを介して Ｒ Ｔ Ｓ フレームに対する応答として Ｃ Ｔ Ｓ フレームを受信することができる。第 1 の割当チャンネルは、Ｒ Ｔ Ｓ フレームに基づいて決定された複数のチャンネルのうち少なくとも一つのチャンネルである。また、Ａ Ｐ は、重複する時間リソース上で Ｏ Ｆ Ｄ Ｍ Ａ（Orthogonal Frequency Division Multiple Access）に基づいて、上記複数の Ｓ Ｔ Ａ の各々に第 2 の割当チャンネルを介して複数の Ｓ Ｔ Ａ の各々にダウンリンクデータを送信することができる。第 2 の割当チャンネルは、Ｒ Ｔ Ｓ フレームが送信された複数のチャンネルのうち少なくとも一つのチャンネルである。第 2 の割当チャンネルは、

10

20

30

40

50

ダウンリンクデータを伝達するダウンリンク P P D U の P P D U ヘッダに含まれているチャンネル割当情報に基づいて決定されることができる。

【 0 1 2 0 】

R T S フレームが送信される複数のチャンネルの各々の帯域幅は、20 MHz であり、R T S フレームは、複数のチャンネルを介してデュプリケートフォーマット P P D U に含まれて送信されることができる。他の例として、R T S フレームが送信される複数のチャンネルの各々の帯域幅は、5 MHz であり、複数のチャンネルの数は、4 個であり、R T S フレームは、複数のチャンネルを介してノンデュプリケートフォーマット P P D U に含まれて送信されることもできる。

【 0 1 2 1 】

図 10 は、本発明の実施例に係る R T S フレームのフォーマットを示す概念図である。

【 0 1 2 2 】

図 10 では、A P が 3 個のターゲット S T A に R T S フレームを送信する場合に関して開示する。R T S フレームの R A フィールドが 4 個のサブ R A フィールドを含み、4 個のサブ R A フィールドのうち、3 個のサブ R A フィールドの各々は、3 個のターゲット S T A の各々に対する識別情報および帯域幅情報を含み、残り一つのサブ R A フィールドは、ヌルデータ（例えば、ビット値 0）を含むことができる。

【 0 1 2 3 】

図 10 を参照すると、サブ R A フィールド 1 1 0 1 5 は、S T A 1 1 0 1 0 を示す識別子情報（‘ 1 3 2 ’）と S T A 1 1 0 1 0 のための帯域幅情報（‘ 0 0 ’）とを含むことができる。サブ R A フィールド 2 1 0 2 5 は、S T A 2 1 0 2 0 を示す識別子情報（‘ 5 6 ’）と S T A 2 1 0 2 0 のための帯域幅情報（‘ 0 0 ’）とを含むことができる。サブ R A フィールド 3 1 0 3 5 は、S T A 3 1 0 3 0 を示す識別子情報（‘ 3 6 7 ’）と S T A 3 1 0 3 0 のための帯域幅情報（‘ 0 1 ’）とを含むことができる。前述したように、帯域幅情報 ‘ 0 0 ’ は、20 MHz の帯域幅を示し、帯域幅情報 ‘ 0 1 ’ は、40 MHz の帯域幅を示すことができる。サブ R A フィールド 4 1 0 4 5 は、ターゲット S T A に対する識別情報としてヌルデータ（例えば、ビット値が 0 であるビットシーケンス）を含むことができる。

【 0 1 2 4 】

S T A 1 1 0 1 0 は、サブ R A フィールド 1 1 0 1 5 に基づいて第 1 のチャンネルの割当を受けて、第 1 のチャンネル上で C T S フレームを送信することができる。S T A 2 1 0 2 0 は、サブ R A フィールド 2 1 0 2 5 に基づいて第 2 のチャンネルの割当を受けて、第 2 のチャンネル上で C T S フレームを送信することができる。S T A 3 1 0 3 0 は、サブ R A フィールド 3 1 0 3 5 に基づいて第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネルの割当を受けて、第 3 のチャンネルおよび第 4 のチャンネル上で C T S フレームを送信することができる。

【 0 1 2 5 】

図 11 は、本発明の実施例に係る無線 L A N で O F D M A ベースの通信を実行するときの媒体保護方法を示す概念図である。

【 0 1 2 6 】

図 11 では、A P が複数の R T S フレームの各々を複数のチャンネルの各々を介して送信する方法を開示する。

【 0 1 2 7 】

図 11 を参照すると、A P は、複数のチャンネルの各々を介して複数の S T A の各々に複数の R T S フレーム 1 1 1 0、1 1 2 0、1 1 3 0、1 1 4 0 の各々を送信することができる。複数のチャンネルの各々を介して複数の S T A の各々に送信される複数の R T S フレーム 1 1 1 0、1 1 2 0、1 1 3 0、1 1 4 0 の各々は、互いに異なる R T S フレームである。即ち、R T S フレームに含まれているデータは、互いに異なる。

【 0 1 2 8 】

例えば、A P は、D L M U O F D M A 送信に基づいて、第 1 のチャンネルを介して R

10

20

30

40

50

RTSフレーム1 1110をSTA1に送信し、第2のチャンネルを介してRTSフレーム2 1120をSTA2に送信し、第3のチャンネルを介してRTSフレーム3 1130をSTA3に送信し、第4のチャンネルを介してRTSフレーム4 1140をSTA4に送信することができる。RTSフレーム1 1110のRAフィールドは、RTSフレーム1 1110を受信するSTA1の識別情報を含むことができる。RTSフレーム2 1120のRAフィールドは、RTSフレーム2 1120を受信するSTA2の識別情報を含むことができる。RTSフレーム3 1130のRAフィールドは、RTSフレーム1 1130を受信するSTA3の識別情報を含むことができる。RTSフレーム4 1140のRAフィールドは、RTSフレーム4 1140を受信するSTA4の識別情報を含むことができる。

10

【0129】

または、デュプリケートフォーマットPPDUのRTS PPDUを送信する方法と同様に、APは、設定された第1のチャンネルに対してチャンネルアクセスのためのバックオフ(back-off)手順を実行することができる。具体的には、APは、第1のチャンネルでバックオフ手順を介してTXOP初期アクセスを実行することができる。APは、バックオフタイマが満了する(expire)以前のPIFS(PCF(Point Coordination Function) InterFrame Space)区間で、第2のチャンネル乃至第4のチャンネルのチャンネル状態を確認することができる。即ち、APは、第2のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルがアイドル(idle)かまたはビジー(busy)かを決定するために、TXOP以前のPIFSの間に、第2のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルのチャンネル状態を判断することができる。第2のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルがPIFSの間に、アイドル(idle)である場合、第1のチャンネル、第2のチャンネル、第3のチャンネルおよび第4のチャンネルの各々を介してRTSフレーム1 1110、RTSフレーム2 1120、RTSフレーム3 1130およびRTSフレーム4 1140の各々を送信することができる。

20

【0130】

APがDL MU OFDMA送信に基づいてRTSフレーム1110、1120、1130、1140を送信する場合、APは、DL MU OFDMA送信のためのダウンリンクPPDUフォーマットを介して複数のSTAの各々にRTSフレーム1110、1120、1130、1140を送信することができる。複数のSTAの各々は、PPDUヘッダをデコーディングして複数のSTAの各々に割り当てられたチャンネルに関する情報を取得することができる。複数のSTAの各々は、複数のSTAの各々に割り当てられたチャンネルを介して、RTSフレーム1110、1120、1130、1140を受信することができる。

30

【0131】

複数のRTSフレーム1110、1120、1130、1140の各々を受信した複数のSTAの各々は、APにCTSフレーム1113、1123、1133、1143を送信することができる。複数のSTAの各々は、RTSフレーム1110、1120、1130、1140を受信したチャンネルを介して、CTSフレーム1113、1123、1133、1143をAPに送信することができる。

40

【0132】

複数のSTAからCTSフレーム1113、1123、1133、1143を受信したAPは、複数のSTAの各々にダウンリンクデータ1116、1126、1136、1146を送信することができる。

【0133】

図12は、本発明の実施例に係る無線LANシステム間干渉を防止するための方法に関して開示する。

【0134】

図12では、本発明の実施例に係るDL MU OFDMA送信およびUL MU OFDMA送信をサポートする無線LANシステムと本発明の実施例に係るDL MU O

50

F D M A送信およびU L M U O F D M A送信をサポートしないレガシ無線L A Nシステムとの間の干渉を防止するための方法が開示される。

【 0 1 3 5 】

以下、A PおよびS T Aは、D L M U O F D M A送信およびU L M U O F D M A送信をサポートする無線L A Nシステムで動作するA PおよびS T Aを示し、レガシA PおよびレガシS T Aは、D L M U O F D M A送信およびU L M U O F D M A送信をサポートしないレガシ無線L A Nシステムで動作するA PおよびS T Aを示すことができる。

【 0 1 3 6 】

図 1 2を参照すると、A Pは、設定された第 1のチャンネル(プライマリチャンネル) 1 2 1 0に対してチャンネルアクセスのためのバックオフ(back-off)手順を実行することができる。具体的には、A Pは、第 1のチャンネル 1 2 1 0でバックオフ手順を介してT X O P初期アクセスを実行することができる。A Pは、バックオフタイマが満了する(expire)以前のP I F S(PCF(Point Coordination Function) InterFrame Space)区間で、第 2のチャンネル 1 2 2 0、第 3のチャンネル 1 2 3 0および第 4のチャンネル(セカンダリチャンネル) 1 2 4 0のチャンネル状態を確認することができる。

10

【 0 1 3 7 】

A Pのセカンダリチャンネル(第 2のチャンネル 1 2 2 0、第 3のチャンネル 1 2 3 0および第 4のチャンネル 1 2 4 0)とレガシA PまたはレガシS T Aのセカンダリチャンネル 1 2 3 0、1 2 4 0とは重複することができる。このような場合、A Pは、レガシA PまたはレガシS T Aのプライマリチャンネル 1 2 5 0までチャンネル状態を確認してチャンネル状態がアイドルである場合、レガシA PまたはレガシS T Aのプライマリチャンネル 1 2 5 0を介してR T Sフレームを送信することができる。

20

【 0 1 3 8 】

具体的には、A Pは、干渉の可能性を有するB S Sに含まれるレガシA PまたはレガシS T Aのプライマリチャンネル 1 2 5 0およびセカンダリチャンネル 1 2 3 0、1 2 4 0に関する情報を知っている。A Pは、R T Sフレームの送信のために使用するセカンダリチャンネル 1 2 2 0、1 2 3 0、1 2 4 0が、レガシA PまたはレガシS T Aのセカンダリチャンネル 1 2 3 0、1 2 4 0と重複するかどうかを判断できる。R T Sフレームの送信のために使用するセカンダリチャンネル 1 2 2 0、1 2 3 0、1 2 4 0がレガシA PまたはレガシS T Aのセカンダリチャンネル 1 2 3 0、1 2 4 0と重複する場合、A Pは、レガシA PまたはレガシS T Aのプライマリチャンネル 1 2 5 0がアイドルかどうかを判断してR T Sフレームを送信することができる。

30

【 0 1 3 9 】

A Pは、レガシA PまたはレガシS T Aのプライマリチャンネル 1 2 5 0を追加チャンネルとして使用して、D L M U O F D M A送信に基づいてダウンリンクフレームを送信することもできる。以下、本発明の実施例では、A PがレガシA PまたはレガシS T Aのプライマリチャンネル 1 2 5 0をD L M U O F D M Aベースのダウンリンクフレームの送信のための追加チャンネルとして使用しない場合を仮定して説明する。以下、A PによりR T Sフレームが送信されるレガシA PまたはレガシS T Aのプライマリチャンネル 1 2 5 0は、追加セカンダリチャンネルという用語で表現できる。

40

【 0 1 4 0 】

A Pは、プライマリチャンネルである第 1のチャンネル 1 2 1 0、およびセカンダリチャンネルである第 2のチャンネル 1 2 2 0、第 3のチャンネル 1 2 3 0および第 4のチャンネル 1 2 4 0、並びに追加セカンダリチャンネルである第 5のチャンネル 1 2 5 0を介してR T Sフレームを送信することができる。

【 0 1 4 1 】

A Pは、第 1のチャンネル 1 2 1 0、第 2のチャンネル 1 2 2 0、第 3のチャンネル 1 2 3 0および第 4のチャンネル 1 2 4 0のみをC T Sフレームの送信のためのチャンネルとして割り当てることができる。第 1のチャンネル 1 2 1 0、第 2のチャンネル 1 2 2 0、第 3のチャンネル

50

1 2 3 0 および第 4 のチャンネル 1 2 4 0 を介して、C T S フレームを複数の S T A の各々から受信することができる。即ち、第 5 のチャンネル 1 2 5 0 を介して C T S フレームが送信されない。

【 0 1 4 2 】

A P は、第 1 のチャンネル 1 2 1 0、第 2 のチャンネル 1 2 2 0、第 3 のチャンネル 1 2 3 0 および第 4 のチャンネル 1 2 4 0 を介して、複数の S T A の各々にダウンリンクデータを送信することができる。

【 0 1 4 3 】

A P は、第 5 のチャンネル 1 2 5 0 を介してヌルデータを送信することができ、レガシ S T A またはレガシ A P は、ヌルデータを送信する P P D U のヘッダに基づいて N A V を設定することができる。このような方法を使用することによって、レガシ無線 L A N システム上で動作するレガシ S T A またはレガシ A P による干渉が防止されることができる。

10

【 0 1 4 4 】

図 1 3 は、本発明の実施例に係るフレームの送信のための P P D U フォーマットを示す概念図である。

【 0 1 4 5 】

図 1 3 では、本発明の実施例に係る P P D U フォーマットに関して開示する。図 1 3 で開示される P P D U フォーマットは、U L M U O F D M A 送信に基づいて送信される A C K フレームおよび D L M U O F D M A 送信に基づいて送信されるダウンリンクデータの送信のために使われることができる。

20

【 0 1 4 6 】

例えば、図 1 3 の上段および中段に開示された P P D U フォーマットは、U L M U O F D M A 送信に基づいて送信される A C K フレームを伝達 (carrying) するために使われ、図 1 3 の下段に開示された P P D U フォーマットは、D L M U O F D M A 送信に基づいて送信される複数の S T A の各々のためのダウンリンクデータを伝達するために使われることができる。

【 0 1 4 7 】

図 1 3 に開示された P P D U フォーマットは、R T S フレームおよび C T S フレームが D L M U O F D M A または U L M U O F D M A に基づいて送信される場合に使われることもできる。例えば、R T S フレームが A P により D L M U O F D M A に基づいて送信される場合、図 1 3 の下段に開示された P P D U フォーマットが R T S フレームを伝達するのに使用されることができる。他の例として、C T S フレームが複数の S T A により U L M U O F D M A に基づいて送信される場合、図 1 3 の上段または中段に開示された P P D U フォーマットが C T S フレームを伝達するのに使用されることができる。

30

【 0 1 4 8 】

図 1 3 の上段を参照すると、ダウンリンク P P D U の P H Y ヘッダは、L - S T F (Legacy-short training field)、L - L T F (Legacy-Long Training Field)、L - S I G (Legacy-SIGnal)、H E - S I G A (High Efficiency-SIGnal A)、H E - S T F (High Efficiency-Short Training Field)、H E - L T F (High Efficiency-Long Training Field)、H E - S I G B (High Efficiency-SIGnal-B) を含むことができる。P H Y ヘッダにおいて、L - S I G までのレガシ部分 (legacy part) と、L - S I G 以後の H E (High Efficiency) 部分 (HE part) と、に区分されることができる。

40

【 0 1 4 9 】

L - S T F 1 3 0 0 は、ショート (短い) トレーニング O F D M シンボル (short training Orthogonal Frequency Division Multiplexing symbol) を含むことができる。L - S T F 1 3 0 0 は、フレーム検出 (探知) (frame detection)、A G C (Automatic Gain Control)、ダイバーシチ検出 (diversity detection)、周波数 / 時間粗同期 (coarse frequency / time synchronization) のために使われることができる。

【 0 1 5 0 】

50

L - L T F 1 3 1 0 は、ロング (長い) トレーニング O F D M シンボル (long training orthogonal frequency division Multiplexing symbol) を含むことができる。L - L T F 1 3 1 0 は、周波数 / 時間微同期 (fine frequency / time synchronization) およびチャネル予測のために使われることができる。

【 0 1 5 1 】

L - S I G 1 3 2 0 は、制御情報を送信するために使われることができる。L - S I G 1 3 2 0 は、データ送信レート (率) (rate)、データの長さ (length) に関する情報を含むことができる。前述したように、レガシ S T A は、L - S I G に含まれる情報に基づいて N A V を設定することもできる。

【 0 1 5 2 】

H E - S I G A 1 3 3 0 は、P P D U を受信する S T A を示すための情報を含むこともできる。例えば、H E - S I G A 1 3 3 0 は、P P D U を受信する特定 S T A (または、A P) の識別子、特定 S T A のグループを示すための情報を含むことができる。また、H E - S I G A 1 4 3 0 は、P P D U が O F D M A または M I M O に基づいて送信される場合、S T A に対するリソース割当情報も含まれることができる。

【 0 1 5 3 】

また、H E - S I G A 1 3 3 0 は、B S S 識別情報のためのカラービット (color bits) 情報、帯域幅 (bandwidth) 情報、テールビット (tail bit)、C R C ビット、H E - S I G B 1 3 6 0 に対する M C S (Modulation and Coding Scheme) 情報、H E - S I G B 1 4 6 0 のためのシンボル数情報、C P (Cyclic Prefix) (または、G I (Guard Interval)) の長さ情報を含むこともできる。

【 0 1 5 4 】

H E - S T F 1 3 4 0 は、M I M O (Multiple Input Multiple Output) 環境または O F D M A 環境で自動利得制御推定 (automatic gain control estimation) を向上させるために使われることができる。

【 0 1 5 5 】

H E - L T F 1 3 5 0 は、M I M O 環境または O F D M A 環境でチャネルを推定するために使われることができる。

【 0 1 5 6 】

H E - S I G B 1 3 6 0 は、各 S T A に対する P S D U (Physical layer service data unit) の長さおよび M C S に関する情報、テールビットなどを含むことができる。また、H E - S I G B 1 3 6 0 は、P P D U を受信する S T A に関する情報、O F D M A ベースのリソース割当 (resource allocation) 情報 (または、M U - M I M O 情報) を含むこともできる。H E - S I G B 1 3 6 0 に O F D M A ベースのリソース割当情報 (または、M U - M I M O 関連情報) が含まれる場合、H E - S I G A 1 3 3 0 にはリソース割当情報が含まれないこともある。

【 0 1 5 7 】

H E - S T F 1 3 4 0 および H E - S T F 1 3 4 0 以後のフィールドに適用される I F F T の大きさと H E - S T F 1 3 4 0 以前のフィールドに適用される I F F T の大きさは、互い異なる。例えば、H E - S T F 1 3 4 0 および H E - S T F 1 3 4 0 以後のフィールドに適用される I F F T の大きさは、H E - S T F 1 3 4 0 以前のフィールドに適用される I F F T の大きさより 4 倍大きい。S T A は、H E - S I G A 1 3 3 0 を受信し、H E - S I G A 1 3 3 0 に基づいてダウンリンク P P D U の受信指示を受け取ることができる。このような場合、S T A は、H E - S T F 1 3 4 0 および H E - S T F 1 3 4 0 以後のフィールドから変更された F F T サイズに基づいてデコーディングを実行することができる。これに対し、S T A が H E - S I G A 1 3 3 0 に基づいてダウンリンク P P D U の受信指示を受けていない場合、S T A は、デコーディングを中断し、N A V (Network Allocation Vector) を設定することができる。H E - S T F 1 3 4 0 の C P (Cyclic Prefix) は、他のフィールドの C P より大きい大きさを有することができる。このような C P 区間の間に、S T A は、F F T サイズを変化させてダウンリンク P P D U に対するデ

10

20

30

40

50

コーディングを実行することができる。

【0158】

図13の上段に開示されたPPDUのフォーマットを構成するフィールドの順序は、変えることもできる。例えば、図13の中段に開示されたように、HE部分のHE-SIG B1315がHE-SIG A1305の直後に位置することもできる。STAは、HE-SIG A1305およびHE-SIG B1315までデコーディングし、必要な制御情報を受信し、NAVを設定することができる。同様に、HE-STF1325およびHE-STF1325以後のフィールドに適用されるIFFTの大きさは、HE-STF1325以前のフィールドに適用されるIFFTの大きさと異なる。

【0159】

STAは、HE-SIG A1305およびHE-SIG B1315を受信することができる。HE-SIG A1305に基づいてPPDUの受信が指示される場合、STAは、HE-STF1325からはFFTサイズを変化させてPPDUに対するデコーディングを実行することができる。これに対し、STAは、HE-SIG A1305を受信し、HE-SIG A1305に基づいてダウンリンクPPDUの受信が指示されない場合、NAV (Network Allocation Vector) を設定することができる。

【0160】

図13の下段を参照すると、DL MU OFDMA送信のためのPPDUフォーマットが開示される。本発明の実施例によると、APは、DL MU OFDMA送信のためのPPDUフォーマットを使用してダウンリンクフレームまたはダウンリンクPPDUを複数のSTAに送信することができる。複数のダウンリンクPPDUの各々は、互いに異なる送信リソース(周波数リソースまたは空間ストリーム)を介して複数のSTAの各々に送信されることができる。PPDU上でHE-SIG B1345以前のフィールドは、互いに異なる送信リソースの各々でデュプリケートされた形態で送信されることができる。HE-SIG B1345は、全送信リソース上でエンコーディングされた形態で送信されることができる。HE-SIG B1345以後のフィールドは、PPDUを受信する複数のSTAの各々のための個別情報を含むことができる。

【0161】

例えば、HE-SIG A1335は、ダウンリンクデータを受信する複数のSTAに対する識別情報および複数のSTAのダウンリンクデータが送信されるチャンネルに関する情報を含むことができる。他の例として、HE-SIG A1335は、RTSフレームを受信する複数のSTAに対する識別情報および複数のSTAのRTSフレームが送信されるチャンネルに関する情報を含むことができる。

【0162】

PPDUに含まれるフィールドが送信リソースの各々を介して各々送信される場合、フィールドの各々に対するCRCがPPDUに含まれることができる。これに対し、PPDUに含まれる特定フィールドが全送信リソース上でエンコーディングされて送信される場合、フィールドの各々に対するCRCがPPDUに含まれないこともある。したがって、CRCに対するオーバーヘッドが減少されることができる。

【0163】

DL MU送信のためのPPDUフォーマットも同様に、HE-STF1355およびHE-STF1355以後のフィールドは、HE-STF1355以前のフィールドと異なるIFFTサイズに基づいてエンコーディングされることができる。したがって、STAは、HE-SIG A1335およびHE-SIG B1345を受信し、HE-SIG A1335に基づいてPPDUの受信指示を受けた場合、HE-STF1355からはFFTサイズを変化させてPPDUに対するデコーディングを実行することができる。

【0164】

図14は、本発明の実施例が適用されることができる無線装置を示すブロック図である。

【0165】

図14を参照すると、無線装置1400は、前述した実施例を具現することができるSTAであって、AP1400または非AP STA (non-AP STA) (または、STA) 1450である。

【0166】

AP1400は、プロセッサ1410、メモリ1420およびRF部 (Radio Frequency Unit) 1430を含む。

【0167】

RF部1430は、プロセッサ1410と接続して無線信号を送信/受信することができる。

【0168】

プロセッサ1410は、本発明で提案された機能、過程および/または方法を具現することができる。例えば、プロセッサ1410は、前述した本発明の実施例に係るAPの動作を実行するように具現されることができる。プロセッサは、図1乃至図13の実施例で開示したAPの動作を実行することができる。

【0169】

例えば、プロセッサ1410は、複数のチャンネルを介して媒体保護のためのRTSフレームを複数のSTAに送信し、複数のSTAの各々から第1の割当チャンネルを介して上記RTSフレームに対する応答としてCTS (Clear To Send) フレームを受信し、重複する時間リソース上でOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) に基づいて複数のSTAの各々に第2の割当チャンネルを介して複数のSTAの各々にダウンリンクデータを送信するように具現されることができる。第1の割当チャンネルは、RTSフレームに基づいて決定された複数のチャンネルのうち少なくとも一つのチャンネルであり、第2の割当チャンネルは、上記複数のチャンネルのうち少なくとも一つのチャンネルである。RTSフレームは、複数のSTAの各々を示す識別情報および第1の割当チャンネルを決定するための帯域幅情報を含むことができる。

【0170】

STA1450は、プロセッサ1460、メモリ1470およびRF部 (Radio Frequency unit) 1480を含む。

【0171】

RF部1480は、プロセッサ1460と接続して無線信号を送信/受信することができる。

【0172】

プロセッサ1460は、本発明で提案された機能、過程および/または方法を具現することができる。例えば、プロセッサ1460は、前述した本発明の実施例に係るSTAの動作を実行するように具現されることができる。プロセッサは、図1乃至図13の実施例におけるSTAの動作を実行することができる。

【0173】

例えば、プロセッサ1460は、媒体保護のためのRTSフレームを受信し、第1の割当チャンネルを介してRTSフレームに対する応答としてCTSフレームを送信するように具現されることができる。第1の割当チャンネルは、RTSフレームに基づいて決定された複数のチャンネルのうち少なくとも一つのチャンネルである。また、プロセッサ1460は、重複する時間リソース上でOFDMAに基づいて第2の割当チャンネルを介して送信されるダウンリンクデータを受信するように具現されることができる。第2の割当チャンネルは、上記複数のチャンネルのうち少なくとも一つのチャンネルである。RTSフレームは、複数のSTAの各々を示す識別情報および第1の割当チャンネルを決定するための帯域幅情報を含むことができる。

【0174】

プロセッサ1410、1460は、ASIC (Application-Specific Integrated Circuit)、他のチップセット、論理回路、データ処理装置および/またはベースバンド信号および無線信号を相互変換する変換器を含むことができる。メモリ1420、1470は

10

20

30

40

50

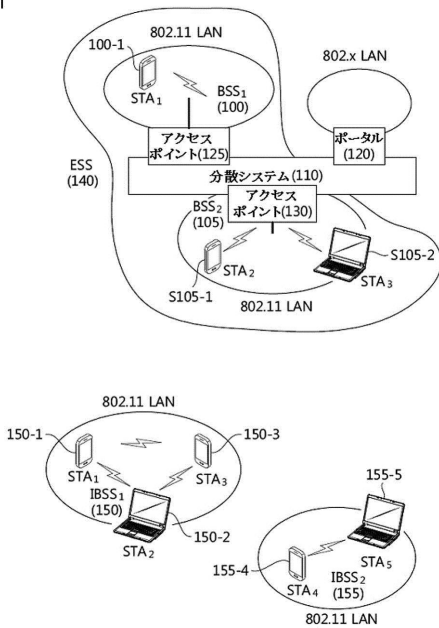
、 R O M (Read-Only Memory)、 R A M (Random Access Memory)、フラッシュメモリ、メモリカード、記憶 (格納) (storage) 媒体および / または他の記憶装置を含むことができる。 R F 部 1 4 3 0、 1 4 8 0 は、無線信号を送信および / または受信する一つまたは複数のアンテナを含むことができる。

【 0 1 7 5 】

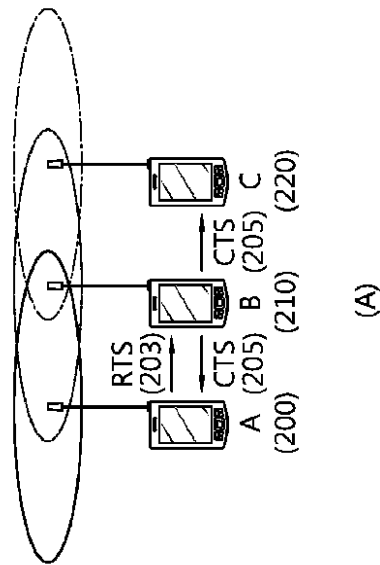
実施例がソフトウェアで具現される場合、前述した技法は、前述した機能を遂行するモジュール (過程、機能など) で具現されることができ。モジュールは、メモリ 1 4 2 0、 1 4 7 0 に記憶され、プロセッサ 1 4 1 0、 1 4 6 0 により実行されることができ。メモリ 1 4 2 0、 1 4 7 0 は、プロセッサ 1 4 1 0、 1 4 6 0 の内部または外部にあり、よく知られた多様な手段でプロセッサ 1 4 1 0、 1 4 6 0 と接続されることができ。

【 図 1 】

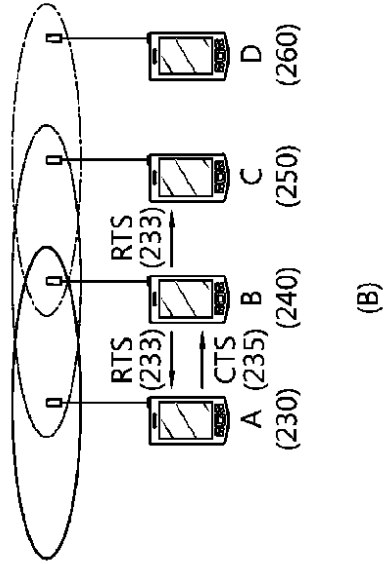
図1



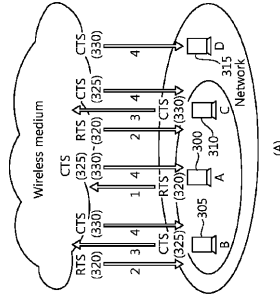
【 図 2 (A) 】



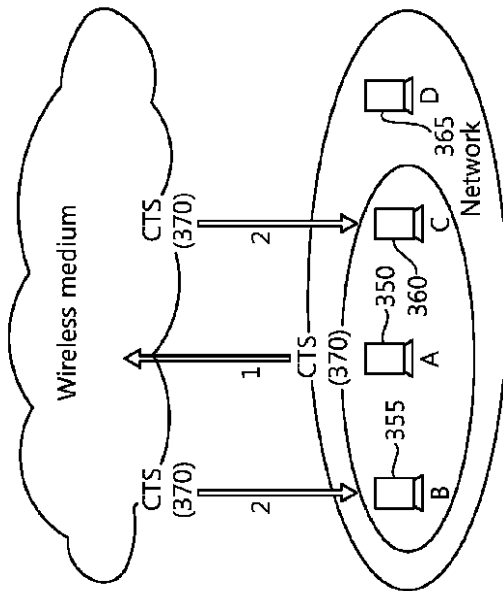
【図2(B)】



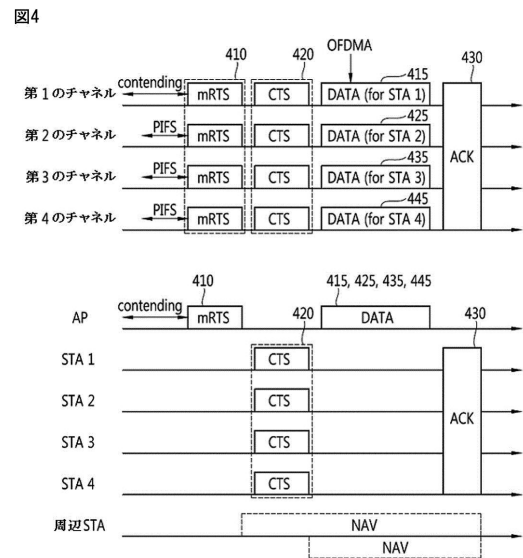
【図3(A)】



【図3(B)】



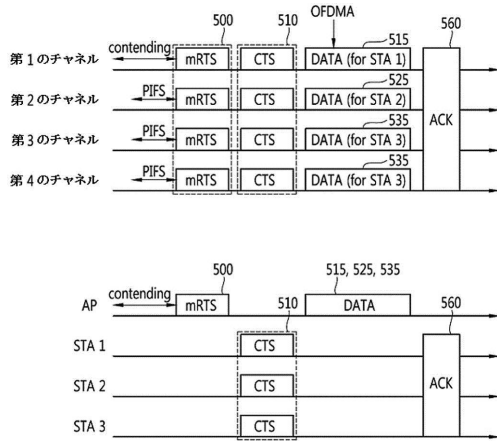
【図4】



(B)

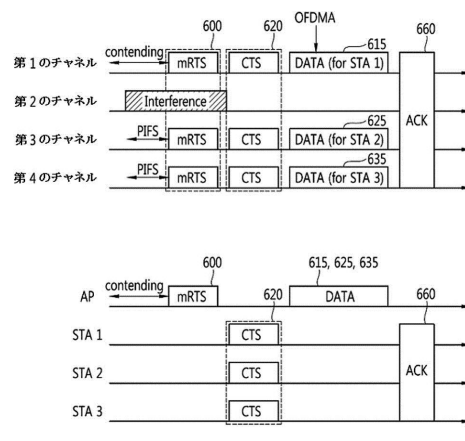
【 図 5 】

図5



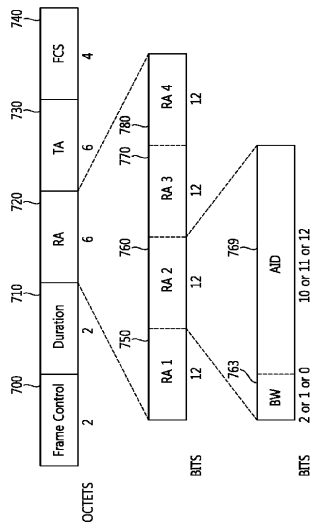
【 図 6 】

図6



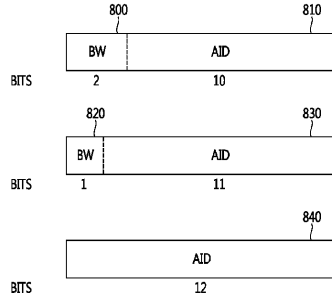
【 図 7 】

[Fig. 7]



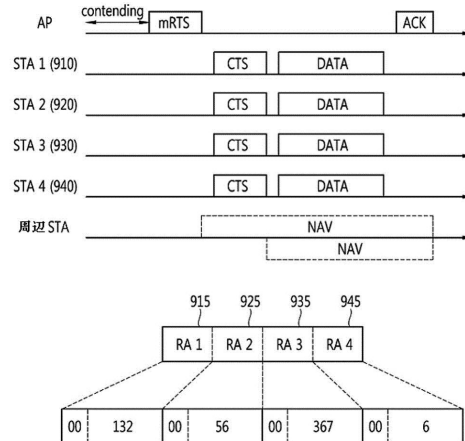
【 図 8 】

[Fig. 8]



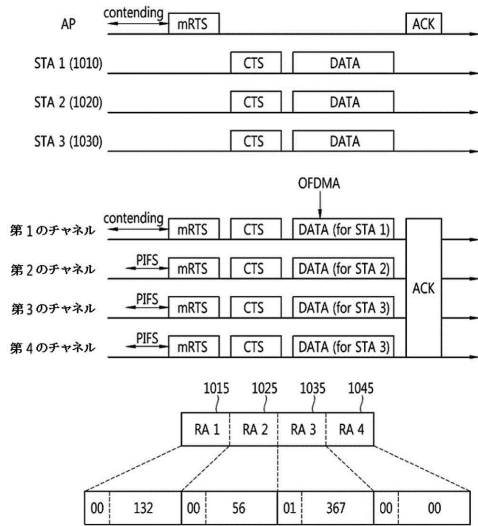
【 図 9 】

図9



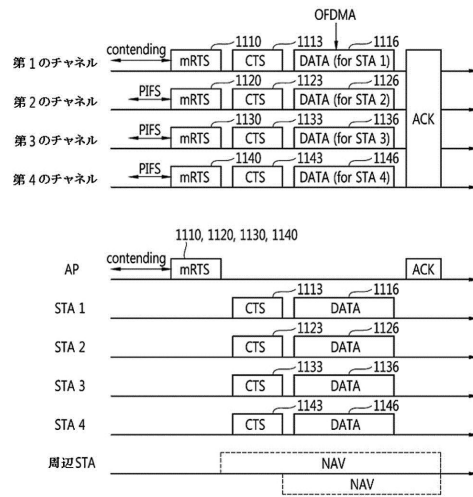
【 図 1 0 】

図10



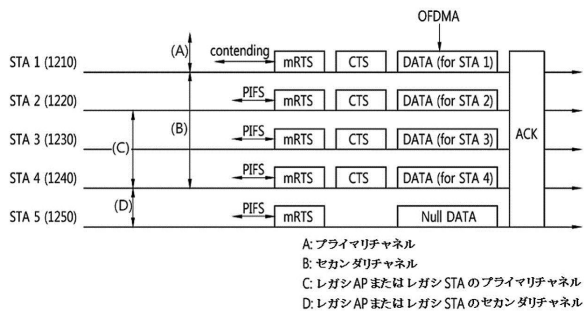
【 図 1 1 】

図11



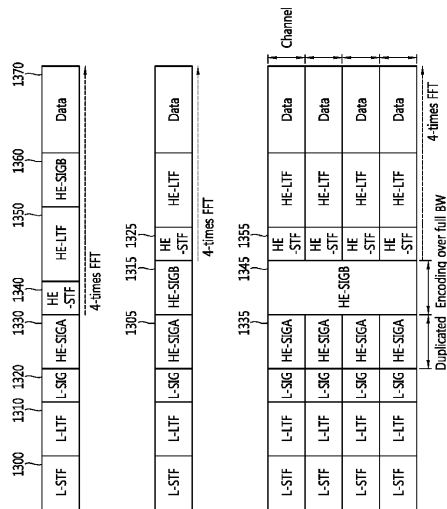
【 図 1 2 】

図12



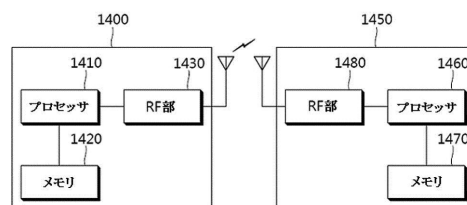
【 図 1 3 】

【Fig. 13】



【 図 1 4 】

図14



フロントページの続き

- (72)発明者 キム ソウク
大韓民国, ソウル 137-893, ソチョ-ク, ヤンジエ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド, ソチョ アールアンドディー キャンパス
- (72)発明者 リュ キソン
大韓民国, ソウル 137-893, ソチョ-ク, ヤンジエ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド, ソチョ アールアンドディー キャンパス
- (72)発明者 リ ウォクボン
大韓民国, ソウル 137-893, ソチョ-ク, ヤンジエ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド, ソチョ アールアンドディー キャンパス
- (72)発明者 チェ ジンス
大韓民国, ソウル 137-893, ソチョ-ク, ヤンジエ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド, ソチョ アールアンドディー キャンパス
- (72)発明者 チョ ハンキュ
大韓民国, ソウル 137-893, ソチョ-ク, ヤンジエ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド, ソチョ アールアンドディー キャンパス
- (72)発明者 キム チョンキ
大韓民国, ソウル 137-893, ソチョ-ク, ヤンジエ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド, ソチョ アールアンドディー キャンパス
- (72)発明者 パク キウオン
大韓民国, ソウル 137-893, ソチョ-ク, ヤンジエ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド, ソチョ アールアンドディー キャンパス

審査官 大濱 宏之

- (56)参考文献 特表2013-543702(JP, A)
国際公開第2014/014084(WO, A1)
特表2012-511860(JP, A)
特表2013-541293(JP, A)
国際公開第2013/022254(WO, A2)
国際公開第2013/040560(WO, A1)
Yuichi Morioka(Sony), Multi RTS Proposal, IEEE 802.11-10/1124r2, IEEE, インターネット<
URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/10/11-10-1124-02-00ac-multi-rts-proposal.ppt>
, 2010年 9月12日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4