

明 細 書

発明の名称：送信装置及び受信装置

技術分野

[0001] 本開示は、送信装置及び受信装置に関する。

背景技術

[0002] 免許不要の60GHz帯のミリ波（60GHz mmW）ネットワークへの関心が高まっている。無線HD技術は最初の60GHz mmWの規格であり、これにより、家電、パーソナルコンピュータ、および携帯用製品の間でも高解像度オーディオ、ビデオ、およびデータのマルチギガビットワイヤレスストリーミングが可能になる。

[0003] 60GHz mmWの周波数帯において動作する、もう1つのマルチギガビット無線通信技術として、例えば、WiGig技術が開発されている。WiGig技術は、IEEE（Institute of Electrical and Electronic Engineers：電気電子技術者協会）によってIEEE 802.11ad規格として規格化された。WiGig技術は、2.16GHzの広いチャネル帯域幅により、最大6.7GbpsのPHY（物理層）データレートを提供することができる。

[0004] IEEE 802.11のワーキンググループは、100Gbpsを超えるPHYデータレートをサポートすることが可能な次世代WiGig技術として、IEEE 802.11ayエアーインターフェースを開発している。IEEE 802.11ayでは、複数のチャネルを利用するマルチチャネル技術の利用が検討されている。

[0005] 802.11adから継承して、802.11ay MAC（Media Access Control：メディアアクセス制御）層は、例えば、インフラストラクチャBSS（Basic Service Set：基本サービスセット）及びPBSS（Personal BSS：個人BSS）の集中ネットワークアーキテクチャをサポートする。ここで、例えばAP（Access Point：アクセスポイント）またはPCP（Personal

BSS Control Point：個人BSS制御ポイント）の中央コーディネータは、ネットワーク内のSTA（station：端末）へ1つ以上のチャンネル（例えば、2.16GHzのチャンネル帯域幅）の割り当てをスケジューリングするために、DMG（Directional Multi-Gigabit：指向性マルチギガビット）ビーコンフレームまたはアナウンスフレームを送信する。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：IEEE 802.11-15/1358r6, Specification Framework for TGA, October 2016

非特許文献2：IEEE 802.11-16/1208r0, Scheduling Allocation on Multi-channels in 11ay, September 2016

非特許文献3：IEEE Std 802.11adTM-2012, Section 8.4.2.134 Extended Schedule Element, Page 149-151, December 2012

非特許文献4：IEEE Std 802.11adTM-2012, Section 9.33.6 Channel Access in Scheduled DTI, page 251-254, December 2012

発明の概要

[0007] しかしながら、複数の規格が混在する環境下において、効率の良いスケジューリングを行うことについて検討が不十分であった。

[0008] 本開示の非限定的な実施例は、ネットワーク内の1つ以上のチャンネルの割り当ての効率的なスケジューリングを実行できる送信装置及び受信装置の提供に資する。

[0009] 本開示の一態様に係る送信装置は、単一チャンネルによる割り当てに対応した第1タイプのスケジュール要素と、複数チャンネルによる割り当てに対応し

た第2タイプのスケジュール要素と、の少なくともいずれか1つを生成し、前記生成した第1タイプまたは前記第2タイプのスケジュール要素を含むMACフレームを生成する送信信号発生回路と、前記MACフレームを第1チャンネルで送信する送信回路と、を備え、前記送信信号発生回路は、前記複数チャンネルによる割り当てが前記第1チャンネルを含む場合、前記複数チャンネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を含む前記第1タイプのスケジュール要素を生成し、前記生成した第1タイプのスケジュール要素を示す差分情報を含む前記第2タイプのスケジュール要素を生成し、前記複数チャンネルによる割り当てが前記第1チャンネルを含まない場合、前記第1タイプのスケジュール要素の生成を省略し、前記複数チャンネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を含む前記第2タイプのスケジュール要素を生成する。

[0010] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0011] 本開示の一態様によれば、ネットワーク内の1つ以上のチャンネルの割り当ての効率的なスケジューリングを実行することに資する。

[0012] 本開示の一態様における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

図面の簡単な説明

[0013] [図1] P C P / A P および複数の S T A を含む無線ネットワークの一例を示す図

[図2] 無線ネットワーク内のピーコン間隔のプライマリチャンネルでの割り当てのスケジューリングの一例を示す図

[図3] チャネライゼーションのチャンネル帯域幅の一例を示す図

[図4]無線ネットワーク内のビーコン間隔の1つ以上のチャネルでの割り当てのスケジューリングの一例を示す図

[図5]E S Eのフォーマットの一例を示す図

[図6]E D M G__E S Eのフォーマットの一例を示す図

[図7]図4に示す1つ以上のチャネルでの割り当てに対するE D M G__E S EおよびE S Eの第1の例を示す図

[図8]本開示の実施形態1に係るE D M G__E S Eのフォーマットの一例を示す図

[図9]本開示の実施形態1に係るE D M G__E S Eに含まれるI SベースおよびC Sベースチャネル割り当てフィールドのフォーマットの一例を示す図

[図10]本開示の実施形態1に係るビーコン間隔の1つ以上のチャネルでの割り当てのスケジューリングの一例を示す図

[図11]本開示の実施形態1における、図10のプライマリチャネル(CH1)上で送信されるE S EおよびE D M G__E S Eの一例を示す図

[図12]本開示の実施形態1に係るP C P/A Pの簡易ブロック図

[図13]本開示の実施形態1に係るP C P/A Pの詳細なブロック図

[図14]本開示の実施形態1に係るS T Aの簡易ブロック図

[図15]本開示の実施形態1に係るS T Aの詳細なブロック図

[図16]本開示の実施形態1の変形例1に係るE D M G__E S Eのフォーマットの一例を示す図

[図17]本開示の実施形態1の変形例2に係るE D M G__E S Eのフォーマットの一例を示す図

[図18]本開示の実施形態2に係るE D M G__E S Eに含まれるI SベースおよびC Sベースチャネル割り当てフィールドのフォーマットの一例を示す図

[図19]本開示の実施形態3に係るE D M G__E S Eのフォーマットの一例を示す図

[図20]本開示の実施形態3における、図10のプライマリチャネル(CH1)上で送信されるE S EおよびE D M G__E S Eの一例を示す図

[図21]本開示の実施形態4に係るE DMG__E S Eに含まれるチャネル割り当てフィールドのフォーマットの一例を示す図

発明を実施するための形態

- [0014] 本開示は、以下の図面および実施形態の助けによってより良く理解されることが可能である。本明細書に記載される実施形態は、実際は単なる例示に過ぎず、本開示の可能な用途および使用法のいくつかを記載するために使用されており、本明細書に明確に記載されない代替実施形態に関して本開示を限定すると見なされない。
- [0015] 多くの無線通信システムには、1つ以上の中央コントローラがある。中央コントローラは、例えば、無線ネットワークサービスエリア、無線周波数チャネル、装置許可ポリシー、他の近隣無線ネットワークとの調整を決定し、通常はバックエンドインフラストラクチャネットワークへのゲートウェイの役割も果たす。中央コントローラの例としては、セルラー無線ネットワークにおける基地局またはeNB（E v o l v e d N o d e B）、あるいは、WLAN（wireless local area networks：無線LAN）におけるPCPまたはAP（以下、PCP／APと記載する）が挙げられる。
- [0016] なお、以下に説明する各実施形態は、IEEE 802.11によるWLANシステムおよび、これに関連する技術について説明するが、本開示はこれに限定されず、多くの無線通信システムに適用されても良い。
- [0017] IEEE 802.11によるWLANにおいて、多くのネットワークはインフラストラクチャモードで動作し、すなわち、ネットワーク内の多くのトラフィックは、PCP／APを介して伝送される。そのため、WLANに加入するSTAは、まず関連付け（association）および認証（authentication）と呼ばれるプロセスを通じて、PCP／APとネットワークメンバーシップの交渉を実施する。
- [0018] 図1は、PCP／AP 110および複数のSTA 120（120a、120b、120c）を含む無線ネットワーク100の一例を示す図である。PCP／AP 110は、IEEE 802.11 a y規格に準拠しており、E D

MG (Enhanced Directional Multi-Gigabit: 拡張指向性マルチギガビット) __PCP/APと称される。複数のSTAのいくつかは、IEEE 802.11ay規格に準拠していてもよく、その他のSTAはIEEE 802.11ad規格に準拠していてもよい。

[0019] なお、以下の説明において、IEEE 802.11ay規格に準拠したSTAおよびPCP/APを、それぞれ、EDMG__STAおよびEDMG__PCP/APと記載し、IEEE 802.11ad規格に準拠したSTAおよびPCP/APを、それぞれ、DMG__STAおよびDMG__PCP/APと記載する。

[0020] PCP/AP 110は、プライマリチャネルを介してDMG__STAと通信する。PCP/AP 110は、プライマリチャネルを含む1つ以上のチャネル、または、プライマリチャネルを含まない1つ以上のチャネルを介してEDMG__STAと通信する。なお、プライマリチャネルは、無線ネットワーク100内のEDMG__STAおよびDMG__STAを含む複数のSTA 120の動作において共通のチャネルである。例えば、PCP/AP 110は、2.16GHzの帯域幅を有する複数のチャネル（以下、2.16GHzチャネルと記載する）の1つを、プライマリチャネルとして定め、BSS内の他のEDMG__STAおよびDMG__STAへ通知する。

[0021] 無線ネットワーク100内では、複数のSTA 120によるチャネルアクセスがビーコン間隔の間に行われ、スケジューリングを用いて調整される。スケジューリングは、PCP/AP 110によって行われ、スケジューリング情報は、プライマリチャネルで送信されるDMGビーコンフレームまたはアナウンスフレームを用いて複数のSTA 120に通信されてもよい。複数のSTA 120は、スケジューリング情報を受信し、スケジューリングされた期間に、その期間に固有のアクセスルールを用いてメディアにアクセスする。

[0022] 図2は、無線ネットワーク100内のビーコン間隔200のプライマリチャネルでの割り当てのスケジューリングの一例を示す図である。図2の横軸

は、時間軸を示し、図2のスケジューリングは、時間方向における割り当てを示している。

- [0023] ビーコン間隔200は、DTI (Data Transfer Interval : データ転送間隔) 250を備える。DTI 250は、例えば割り当て254 a、割り当て254 b、および割り当て254 c など、複数のスケジューリングされた割り当て254を備える。複数の割り当て254の各々は、無線ネットワーク100のプライマリチャネル (CH1) において割り当てられている。
- [0024] DTI 250内の複数の割り当て254のスケジューリング情報は、DMGビーコンフレームまたはアナウンスフレームの拡張スケジュール要素 (ESE : Extended Schedule elemnt) 、あるいは、DMGビーコンフレームまたはアナウンスフレームのEDMG_ESEに含まれている。
- [0025] ESEは、IEEE 802.11ad規格で定義されている。ESEは、DMG_STAおよびEDMG_STAの両方によって復号される。EDMG_ESEは、IEEE 802.11ay規格において定義されている。EDMG_ESEは、EDMG_STAによって復号されるが、DMG_STAによる復号は困難である。DMGビーコンフレームは、BTI (Beacon Transmission Interval : ビーコン送信間隔) においてプライマリチャネル上で送信される。アナウンスフレームは、ATI (Announcement Transimission Interval : アナウンスメント送信間隔) においてプライマリチャネル上で送信される。BTIおよびATIは、いずれも、同じビーコン間隔200内のDTI 250に先行して設けられる (図示省略) 。
- [0026] 次に、IEEE 802.11ay規格においてサポートされるチャネルアグリゲーション (チャネルボンディング) について説明する。
- [0027] 図3は、チャネライゼーションのチャネル帯域幅の一例を示す図である。図3の横軸は、周波数を示し、縦軸は、チャネライゼーションにおける各チャネルの帯域幅を示している。
- [0028] IEEE 802.11ay規格は、少なくとも2つの2.16GHzチャネルのチャネルボンディング、および、2つ以下の2.16GHzチャネル

または2つ以下の4.32GHzの帯域幅のチャネル（4.32GHzチャネル）の連続および非連続のチャネルアグリゲーションをサポートする。

[0029] チャネル割り当てを示すために、EDMG SU PPDU (EDMG single user PHY protocol data unit)、または、EDMG MU PPDU (EDMG multi user PHY protocol data unit) のEDMG Header Aフィールドチャネルにおけるシグナリングフィールドが使用される。

[0030] 例えば、1ビットのチャネルアグリゲーションフィールドでは、2.16GHz、4.32GHz、6.48GHz、または、8.64GHzのPPDUに対して、「0」が設定される。また、1ビットのチャネルアグリゲーションフィールドでは、2つの2.16GHz、または、2つの4.32GHzのチャネルアグリゲーションに対して、「1」が設定される。

[0031] 例えば、8ビットのBWフィールドは、PPDUの帯域幅を示す。8つのビットは、それぞれ、図3における、2.16GHzチャネルのチャネル#1～チャネル#8に対応する。そして、PPDU送信に使用されるチャネルに対応するビットが「1」に設定される。

[0032] このように、IEEE 802.11ay規格では、1つ以上のチャネルを用いて通信を行うことがサポートされている。次に、1つ以上のチャネルにおける割り当てについて説明する。

[0033] 図4は、無線ネットワーク100内のビーコン間隔400の1つ以上のチャネルでの割り当てのスケジューリングの一例を示す図である。図4の横軸は、時間軸を示し、図4のスケジューリングは、時間方向における各チャネルでの割り当てを示している。図4における各チャネル（CH1、CH2、CH3）は、例えば、2.16GHzチャネルである。

[0034] ビーコン間隔400は、DTI 450を備える。DTI 450は、例えば、割り当て454a、割り当て454b、および、割り当て454cの、複数のスケジューリングされた割り当て454を備える。複数のスケジューリングされた割り当て454の各々は、1つのチャネルまたは2つ以上のチャネルのいずれかでスケジューリングされる。なお、割り当て（例えば、割り

当て454b)は、無線ネットワーク100のプライマリチャネル(CH1)を含まなくても良い。

[0035] 例えば、割り当て454aは、プライマリチャネル(CH1)と非プライマリチャネルのCH2でスケジューリングされる。また、割り当て454bは、非プライマリチャネルであるCH2およびCH3でスケジューリングされる。割り当て454cは、プライマリチャネル(CH1)および非プライマリチャネルのCH3でスケジューリングされる。

[0036] また、図4では、プライマリチャネル(CH1)における、割り当て454bの時間に対応する時間のリソース(図4の領域Y1)は、空きリソースである。CH2における、割り当て454cの時間に対応する時間のリソース(図4の領域Y2)は、空きリソースである。CH3における、割り当て454aの時間に対応する時間のリソース(図4の領域Y3)は、空きリソースである。

[0037] DTI450内の複数のスケジューリングされた割り当て454のスケジューリング情報は、DMGビーコンフレームまたはアナウンスフレームのESE、あるいは、DMGビーコンフレームまたはアナウンスフレームのEDMG__ESEに含まれている。

[0038] より詳細には、いずれの割り当てでも、スケジューリング情報の一部は、ESEに含まれ、残りのスケジューリング情報は、同じDMGビーコンフレームまたはアナウンスフレームのEDMG__ESEに含まれる。言い換えると、EDMG__ESEは、同じDMGビーコンフレームまたはアナウンスフレームのうちのいずれかの割り当てのため、ESEへの差分情報を含む。

[0039] なお、EDMG__ESEは、IEEE802.11ay規格において定義されている。EDMG__ESEは、EDMG__STAによって復号されるが、DMG__STAによる復号は困難である。DMGビーコンフレームは、BTI内のプライマリチャネル上で送信される。アナウンスフレームは、ATI内のプライマリチャネル上で送信される。BTIおよびATIは、いずれも、同じビーコン間隔400内のDTI450に先行して設けられる。

[0040] 上述したように、1つ以上のチャネルにおけるスケジューリングでは、スケジューリング情報が、ESEおよびEDMG__ESEに含まれる。そして、ESEは、DMG__STAおよびEDMG__STAの両方によって復号されるが、EDMG__ESEは、EDMG__STAによって復号されるが、DMG__STAによる復号は困難である。次に、ESEおよびEDMG__ESEのフォーマットについて、図5、図6を用いて説明する。

[0041] <ESEのフォーマット>

図5は、ESE300のフォーマットの一例を示す図である。ESE300は、要素IDフィールド302、長さフィールド304、および、割り当てフィールド306（306-1～306-n）（nは1以上の整数）を備える。

[0042] 割り当てフィールド306は、特定の割り当て用のスケジューリング情報を含む。割り当てフィールド306は、それぞれ、割り当て制御フィールド312、BF（Beamforming：ビームフォーミング）制御フィールド314、送信元AID（Association Identifier：アソシエーション識別子）フィールド316、宛先AIDフィールド318、割り当て開始フィールド320、割り当てブロック持続時間フィールド322、ブロック数フィールド326、および、割り当てブロック期間フィールド328を備える。割り当て制御フィールド312は、割り当てIDフィールド332と割り当てタイプフィールド334とを含む複数のフィールドをさらに備える。

[0043] 要素IDフィールド302は、ESE300を一意に識別する値を含む。このため、各STA120は、要素IDフィールド302の値を参照することによって、ESE300を、フォーマットがESE形式であるか否かを判断できる。長さフィールド304は、割り当てフィールド306の中のオクテットの数を指定する。割り当てタイプフィールド334は、割り当て中のチャネルアクセス機構がCBAP（Contention Based Access Period：コンテンション方式アクセス期間）であるか、SP（Service Period：サービス

期間)であることを示す。

- [0044] 送信元A I Dフィールド3 1 6は、S PまたはC B A P割り当て中にチャネルアクセスを開始するS T Aを指定する情報が記載される。また、送信元A I Dフィールド3 1 6は、C B A P割り当てにおいて、全てのS T AがC B A P割り当て中に送信可能である場合、ブロードキャストA I Dに設定されてもよい。宛先A I Dフィールド3 1 8は、割り当てにおいて、送信元S T Aと通信するS T Aを指定する情報が記載される。また、宛先A I Dフィールド3 1 8は、割り当てにおいて、全てのS T Aが送信元S T Aと通信することが可能な場合に、ブロードキャストA I Dに設定されてもよい。
- [0045] 割り当てI Dフィールド3 3 2は、非ゼロ値に設定された場合、送信元A I Dから宛先A I Dへの通信時間割り当てを識別する。ブロードキャスト送信元A I Dおよびブロードキャスト宛先A I Dを用いたC B A P割り当てを除き、タプル (tuple) (送信元A I D、宛先A I D、割り当てI Dの値の組) は割り当てを一意に識別する。ブロードキャスト送信元A I Dおよびブロードキャスト宛先A I Dを用いたC B A P割り当てでは、割り当てI Dは、ゼロに設定される。
- [0046] 割り当て開始フィールド3 2 0は、S PまたはC B A Pが開始される時間を示す。割り当てブロック持続時間フィールド3 2 2は、S PまたはC B A P割り当てが行われ、ビーコン間隔境界を越えられない時間ブロックの持続時間を示す。ブロック数フィールド3 2 6は、割り当てを構成する時間ブロックの数を含む。割り当てブロック期間フィールド3 2 8は、同じ割り当てに属する2つの連続する時間ブロックのスタート時間を含む。
- [0047] 割り当て開始フィールド3 2 0、割り当てブロック持続時間フィールド3 2 2、ブロック数フィールド3 2 6、および割り当てブロック期間フィールド3 2 8は、割り当ての時間領域における配置を識別する情報を含むフィールドである。
- [0048] <E D M G__E S Eのフォーマット>
- 図6は、E D M G__E S E 5 0 0のフォーマットの一例を示す図である。

EDMG__ESE500は、要素IDフィールド502、長さフィールド504、要素ID拡張フィールド506、割り当て数フィールド508、および、チャンネル割り当てフィールド510（510-1～510-N（Nは1以上の整数））を備える。

[0049] なお、図6には、各フィールドの長さ（サイズ）の一例が、オクテット数またはビット数で示されている。以降に示す各図においても、同様に、各フィールドの長さ（サイズ）の一例が、オクテット数またはビット数で示される。

[0050] 要素IDフィールド502および要素ID拡張フィールド506は、EDMG__ESE500を一意に識別する値を含む。このため、各STA120は、要素IDフィールド502および要素ID拡張フィールド506の値を参照することによって、EDMG__ESE500を、フォーマットがEDMG__ESE形式であるか否かを判断できる。

[0051] 長さフィールド504は、要素ID拡張フィールド506、割り当て数フィールド508、および、チャンネル割り当てフィールド510の中のオクテット数を指定する。割り当て数フィールド508は、チャンネル割り当てフィールド510の数を示す。

[0052] チャンネル割り当てフィールド510は、特定の割り当て用の差分スケジューリング情報（インクリメンタルスケジューリング情報）を含む。チャンネル割り当てフィールド510は、割り当てキーフィールド512、チャンネルアグリゲーションフィールド514、BW（帯域幅）フィールド516、および予約フィールド518を備える。割り当てキーフィールド512は、割り当てIDフィールド522、送信元AIDフィールド524、および宛先AIDフィールド526を含む。割り当てキーフィールド512は、割り当てを識別するために使用される。

[0053] チャンネルアグリゲーションフィールド514およびBWフィールド516は、割り当てが占有する帯域幅を指定する。例えば、1ビットのチャンネルアグリゲーションフィールド514は、単一の2.16GHz、4.32GHz

z、6.48 GHz、または8.64 GHzチャンネルを占有する割り当ての場合、「0」に設定され、2つのチャンネルを占有する割り当ての場合、「1」に設定される。なお、チャンネルアグリゲーションは、2つの不連続な2.16 GHzチャンネル（例えば、図3のチャンネル#1とチャンネル#3）または2つの不連続な4.32 GHzチャンネル（例えば、図3のチャンネル#9とチャンネル#12）を占有してもよいし、2つの連続する2.16 GHzチャンネル（例えば、図3のチャンネル#1とチャンネル#2）または2つの連続する4.32 GHzチャンネル（例えば、図3のチャンネル#9とチャンネル#11）を占有してもよい。

[0054] 8ビットのBWフィールド516は、割り当ての帯域幅を示す。例えば、8つのビット（ビット0～7）がチャンネル番号1から8を有する2.16 GHzチャンネルにそれぞれ対応する。そして、ビットが1に設定された場合には、対応する2.16 GHzチャンネルが割り当てに使用されることを示す。

[0055] 送信されたDMGビーコンフレームまたはアナウンスフレーム内にEDMG__ESE500（図6参照）が存在する場合、ESE300（図5参照）もまた同じフレーム内に存在する。

[0056] EDMG__STAは、EDMG__ESE500とESE300とを復号し、チャンネル割り当てフィールド510に含まれるフィールドの値と割り当てフィールド306に含まれるフィールドの値とを比較することによって、チャンネル割り当てフィールド510を無視（破棄）するか否かを判定する。

[0057] EDMG__ESE500に存在する1つのチャンネル割り当てフィールド510（例えば、チャンネル割り当てフィールド510-1）内の割り当てキーフィールド512の割り当てIDフィールド522の値、送信元AIDフィールド524の値、および宛先AIDフィールド526の値のそれぞれが、同じフレーム内のESE300に存在する割り当てフィールド306の割り当てIDフィールド332の値、送信元AIDフィールド316の値、および宛先AIDフィールド318の値のそれぞれと、いずれも一致しない場合、EDMG__ESE500に含まれる割り当てフィールド（この例では、チ

チャンネル割り当てフィールド510-1)は、無視される。

[0058] つまり、割り当てIDフィールド522の値と割り当てIDフィールド332の値とが一致し、送信元AIDフィールド524の値と送信元AIDフィールド316の値とが一致し、宛先AIDフィールド526の値と宛先AIDフィールド318の値とが一致する割り当てフィールド306が1つも存在しない場合、チャンネル割り当てフィールド510-1は無視(破棄)される。

[0059] 図7は、図4に示す1つ以上のチャンネルでの割り当てに対するEDMG__ESE500およびESE300の第1の例を示す図である。図7のEDMG__ESE500およびESE300は、プライマリチャンネル(図4のCH1)上で送信されるDMGビーコンフレームまたはアナウンスフレームに含まれる。

[0060] 図7において、図5、図6と同様のフィールドについて同一の符番を付し説明を省略する。図7のESE300に含まれる割り当てフィールド306-1~割り当てフィールド306-3は、それぞれ、図4の割り当て454a、割り当て454b、および、割り当て454cのスケジューリング情報を含む。図7のEDMG__ESE500に含まれるチャンネル割り当てフィールド510-1~チャンネル割り当てフィールド510-3は、それぞれ、図4の割り当て454a、割り当て454b、および割り当て454cの差分スケジューリング情報(図7では「差分」と記載)を含む。なお、差分スケジューリング情報は、インクリメンタルスケジューリング情報とも記載する。

[0061] プライマリチャンネル内にある隣接ネットワーク内のDMG__PCP/APは、ESE300の復号に対応しているがEDMG__ESE500の全ての復号に対応していない。そのため、DMG__PCP/APは、プライマリチャンネルを含まない割り当て454bについて、プライマリチャンネル上に割り当てされているかのように、割り当て454bを誤って取り扱ってしまう。これは、DMG__PCP/APが、割り当てフィールド306-2により、

割り当て 4 5 4 b の時間領域における配置を識別する一方で、割り当て 4 5 4 b の占有する帯域幅（割り当て 4 5 4 b に含まれているチャンネル）を識別しないからである。このため、DMG_PCP/AP は、DMG ビーコンフレームまたはアナウンスフレームに含まれる ESE 300 及び EDMG_ESE 500 をプライマリチャンネル上に割り当てされていると判断する。

[0062] その結果、隣接ネットワーク内の DMG_PCP/AP は、プライマリチャンネルのリソース（図 4 における領域 Y 1）を他の割り当てとして STA に割り当てるのが困難であり、プライマリチャンネルのチャンネル利用効率が低下する。

[0063] 本開示では、上述した問題を鑑み、チャンネル利用効率を低下させることなく、割り当ての効率的なスケジューリングを提供する。

[0064] 本開示によれば、PCP/AP 110 は、プライマリチャンネル上で DMG ビーコンフレームまたはアナウンスフレームを送信してよい。あるいは、PCP/AP 110 は、プライマリチャンネルおよび 1 つ以上の非プライマリチャンネル上で連続して DMG ビーコンフレームまたはアナウンスフレームを送信してもよい。

[0065] なお、PCP/AP 110 は、BTI 中に、送信方向（送信ビーム）を切換えながら複数の DMG ビーコンフレームを送信してもよい。例えば、送信ビームを 30 通りに切り替え、30 個の DMG ビーコンを送信する場合、まず、任意のビーコン間隔において、前半 15 個の DMG ビーコンを任意の BTI において送信し、後段の DTI にて、データ通信を行った後に、次のビーコン間隔の BTI において、後半 15 個の DMG ビーコンを送信する。なお、前半 15 個の DMG ビーコンと後半 15 個の DMG ビーコンは、異なる指向性のビームセットを使用して送信してもよい。同様に、PCP/AP 110 は、ATI 中に、送信方向（送信ビーム）を切換えながら複数のアナウンスフレームを送信してもよい。なお、複数のビーコン間隔に跨って、複数のアナウンスフレームを分割して送信してもよい。

[0066] （実施形態 1）

本開示の実施形態 1 によれば、E S E および E D M G _ E S E を含む D M G ビーコンフレームまたはアナウンスフレームがプライマリチャネル上で送信される場合、プライマリチャネルを含まない割り当てのスケジューリング情報は、E D M G _ E S E に全て含まれる。プライマリチャネルを含む割り当てのスケジューリング情報の一部が E S E に含まれ、残りのスケジューリング情報は、E D M G _ E S E に含まれる。

[0067] なお、以下の説明において、E S E および E D M G _ E S E を含む D M G ビーコンフレームまたはアナウンスフレームを、適宜、「M A C フレーム」と記載する。また、E S E および E D M G _ E S E を含む M A C フレームは、D M G ビーコンフレームまたはアナウンスフレームに限定されない。

[0068] 図 8 は、本開示の実施形態 1 に係る E D M G _ E S E 8 0 0 のフォーマットの一例を示す図である。E D M G _ E S E 8 0 0 は、要素 I D フィールド 8 0 2、長さフィールド 8 0 4、要素 I D 拡張フィールド 8 0 6、割り当て数フィールド 8 0 8、およびチャネル割り当てフィールド 8 1 0 (8 1 0 - 1 ~ 8 1 0 - N (N は 1 以上の整数)) を備える。

[0069] 要素 I D フィールド 8 0 2 および要素 I D 拡張フィールド 8 0 6 は、E D M G _ E S E 8 0 0 を一意に識別する。長さフィールド 8 0 4 は、要素 I D 拡張フィールド 8 0 6、割り当て数フィールド 8 0 8、および、チャネル割り当てフィールド 8 1 0 中のオクテットの数を指定する。割り当て数フィールド 8 0 8 は、チャネル割り当てフィールド 8 1 0 の数を示す。

[0070] チャネル割り当てフィールド 8 1 0 (8 1 0 - 1 ~ 8 1 0 - N) は、特定の割り当て用の全てのスケジューリング情報 (コンプリート : 完全)、または、差分スケジューリング情報 (インクリメンタル : 差分) のいずれかを含む。全体のスケジューリング情報を含むチャネル割り当てフィールド 8 1 0 は、オクテット数が 1 7 のサイズに設定され、差分スケジューリング情報を含むチャネル割り当てフィールド 8 1 0 は、オクテット数が 5 のサイズに設定される。

[0071] 特定の割り当て用の差分スケジューリング情報を含むチャネル割り当てフ

フィールド 810 と、特定の割り当て用の全てのスケジューリング情報を含むチャンネル割り当てフィールド 810 について、図 9 を用いて説明する。なお、以下では、特定の割り当て用の差分スケジューリング情報を含むチャンネル割り当てフィールドを、「IS (Incremental Signaling: 差分シグナリング) ベースチャンネル割り当てフィールド」と記載し、特定の割り当て用の全てのスケジューリング情報を含むチャンネル割り当てフィールドを、「CS (Complete Signaling: 完全シグナリング) ベースチャンネル割り当てフィールド」と記載する。

- [0072] 図 9 は、本開示の実施形態 1 に係る EDMG__ESE800 に含まれる IS ベースおよび CS ベースチャンネル割り当てフィールドのフォーマットの一例を示す図である。
- [0073] IS ベースチャンネル割り当てフィールドは、割り当てキーフィールド 912、チャンネルアグリゲーションフィールド 914、BW フィールド 916、差分シグナリングフィールド 918 および予約フィールド 920 を備える。
- [0074] CS ベースチャンネル割り当てフィールドは、IS ベースチャンネル割り当てフィールドと共通のフィールド (枠 X 参照) として、割り当てキーフィールド 912、チャンネルアグリゲーションフィールド 914、BW フィールド 916、差分シグナリングフィールド 918 および予約フィールド (Reserved) 920 を備える。CS ベースチャンネル割り当てフィールドは、更に、割り当てタイプフィールド 334、BF 制御フィールド 314、割り当て開始フィールド 320、割り当てブロック持続時間フィールド 322、ブロック数フィールド 326 および割り当てブロック期間フィールド 328 を含む。
- [0075] 割り当てキーフィールド 912、チャンネルアグリゲーションフィールド 914 および BW フィールド 916 は、それぞれ、図 6 の割り当てキーフィールド 512、チャンネルアグリゲーションフィールド 514 および BW フィールド 516 と同様である。
- [0076] また、予約フィールド 920 のサイズ (ビット数) は、図 6 の予約フィールド 518 から、差分シグナリングフィールドの 1 ビット分、減少している

。そのため、I Sベースのチャンネル割り当てフィールドは、図6のチャンネル割り当てフィールド510に対して、差分シグナリングフィールドが追加されているものの、そのサイズは、互いに同一である。

[0077] 差分シグナリングフィールド918は、チャンネル割り当てフィールドがI SまたはC Sのいずれに基づくかを示す。例えば、チャンネル割り当てフィールドがI Sに基づくフィールド、すなわち、I Sベースチャンネル割り当てフィールドである場合、差分シグナリングフィールド918は、「1」に設定される。チャンネル割り当てフィールドがC Sに基づくフィールド、すなわち、C Sベースチャンネル割り当てフィールドである場合、差分シグナリングフィールド918は、「0」に設定される。

[0078] 割り当てタイプフィールド334、B F制御フィールド314、割り当て開始フィールド320、割り当てブロック持続時間フィールド322、ブロック数フィールド326および割り当てブロック期間フィールド328は、図5の割り当てフィールド306に含まれるフィールドと同様である。

[0079] I Sベースチャンネル割り当てフィールドは、図6のチャンネル割り当てフィールド510に含まれるフィールドを有し、特定の割り当ての差分スケジューリング情報を含む。差分スケジューリング情報は、例えば、特定の割り当てに含まれる（特定の割り当てが占有する）チャンネルの情報を含む。

[0080] I Sベースチャンネル割り当てフィールドは、図6のチャンネル割り当てフィールド510に含まれるフィールドおよび図5の割り当てフィールド306に含まれるフィールドを有し、特定の割り当ての全てのスケジューリング情報を含む。全てのスケジューリング情報は、例えば、特定の割り当てに含まれる（特定の割り当てが占有する）チャンネルの情報と、特定の割り当ての時間領域における配置を識別する情報を含む。

[0081] 次に、スケジューリングの一例と、そのスケジューリングに対するE S EおよびE D M G__E S Eの一例について説明する。

[0082] 図10は、本開示の実施形態1に係るビーコン間隔1100の1つ以上のチャンネルでの割り当てのスケジューリングの一例を示す図である。図10の

横軸は、時間軸を示し、図10のスケジューリングは、時間方向における各チャンネルでの割り当てを示している。図10における各チャンネルは、例えば、2.16GHzチャンネルである。

[0083] なお、図10において、ビーコン間隔1100に含まれるDTI450における、割り当て454a～割り当て454cは、図4と同様である。図4と図10との相違点は、DTI250に先行して設けられる間隔において送信されるMACフレーム1101が異なる点である。

[0084] EDMG_PCP/APは、プライマリチャンネル上で、MACフレーム1101を送信する。

[0085] EDMG_PCP/APは、プライマリチャンネル上で、例えば、チャンネルアグリゲーションを用いて、同時に、MACフレームを送信しても良い。あるいは、EDMG_PCP/APは、プライマリチャンネル上で、例えば、BTIを断片化することにより、順次、MACフレームを送信しても良い。

[0086] ESEは、MACフレームが送信されるプライマリチャンネルを含む割り当て用のスケジューリング情報をシグナリングする割り当てフィールドを含む。

[0087] EDMG_ESEは、MACフレームが送信されるチャンネルを含まない割り当てのスケジューリング情報をシグナリングするCSベースチャンネル割り当てフィールドと、MACフレームが送信されるチャンネルを含む割り当てのスケジューリング情報をシグナリングするISベースチャンネル割り当てフィールドとを含む。

[0088] 例えば、CH1上で送信されるMACフレーム1101に含まれるEDMG_ESEは、CH1を含まない割り当て454bのスケジューリング情報をシグナリングするCSベースチャンネル割り当てフィールドと、CH1を含む割り当て454aおよび割り当て454cのスケジューリング情報をシグナリングするISベースチャンネル割り当てフィールドとを含む。

[0089] 次に、図10のCH1上で送信されるMACフレーム1101に含まれるESE、EDMG_ESEについて、図11を用いて説明する。

- [0090] 図11は、本開示の実施形態1における、図10のプライマリチャネル（CH1）上で送信されるESE1200およびEDMG__ESE800の一例を示す図である。図11において、図5、図8と同様の構成については同一の符番を付し、説明を省略する。
- [0091] ESE1200は、プライマリチャネル（CH1）を含む割り当て454aのスケジューリング情報をシグナリングする割り当てフィールド306-1、および、プライマリチャネル（CH1）を含む割り当て454cのスケジューリング情報をシグナリングする割り当てフィールド306-2を有する。一方で、ESE1200は、プライマリチャネル（CH1）を含まない割り当て454bのスケジューリング情報をシグナリングする割り当てフィールドを有さない。
- [0092] EDMG__ESE800は、プライマリチャネル（CH1）を含む割り当て454aのスケジューリング情報をシグナリングするISベースチャネル割り当てフィールド（差分）810-1、プライマリチャネル（CH1）を含まない割り当て454bのスケジューリング情報をシグナリングするCSベースチャネル割り当てフィールド（完全）810-2、および、割り当て454cのスケジューリング情報をシグナリングするISベースチャネル割り当てフィールド（差分）810-3を有する。
- [0093] プライマリチャネル（CH1）内にある隣接ネットワーク内のDMG__PCP/APは、図11のESE1200およびEDMG__ESE800を含むMACフレーム1101を受信し、ESE1200を復号し、割り当て454aおよび割り当て454cのスケジューリング情報を取得する。一方で、図11のESE1200が割り当て454bのスケジューリング情報を有さないため、DMG__PCP/APは、割り当て454bのスケジューリング情報を取得しない。そのため、DMG__PCP/APは、プライマリチャネル（CH1）における、割り当て454bの時間に対応する時間のリソース（図10の領域Y1）に対して別の割り当て（図10と異なる割り当て）を行うことができる。

[0094] また、図 11 の ESE1200 が割り当て 454b のスケジューリング情報を有さないが、図 11 の EDMG__ESE800 が割り当て 454b の全てのスケジューリング情報を含む CS ベースチャネル割り当てフィールド 810-2 を有しているため、EDMG__STA は、図 11 の ESE1200 と EDMG__ESE800 を復号することにより、割り当て 454b を含む全ての割り当てのスケジューリング情報を取得できる。

[0095] 次に、上述した実施形態 1 に係る、PCP/AP の構成および STA の構成について説明する。

[0096] <PCP/AP の構成>

図 12 は、本開示の実施形態 1 に係る PCP/AP2000 の簡易ブロック図である。PCP/AP2000 は、例えば、図 1 の PCP/AP110 であってもよい。PCP/AP2000 は、送信信号発生回路 2010 および送信回路 2020 を備える。送信信号発生回路 2010 は送信信号を発生する役割を担い、送信回路 2020 は発生した信号を送信する役割を担う。

[0097] 図 13 は、本開示の実施形態 1 に係る PCP/AP2000 の詳細なブロック図である。PCP/AP2000 は、制御回路 2002、スケジューリング回路 2004、メッセージ処理回路 2006、送信信号発生回路 2010、および送信回路 2020 を備える。送信信号発生回路 2010 はメッセージ生成回路 2012 を備え、送信回路 2020 は PHY 処理回路 2022 および複数のアンテナ 2024 を備える。

[0098] 制御回路 2002 は、MAC プロトコルコントローラであり、一般的な MAC プロトコル動作を制御する。例えば、制御回路 2002 は、IEEE 802.11ad 規格および IEEE 802.11ay 規格にサポートされている MAC プロトコル動作を制御する。

[0099] スケジューリング回路 2004 は、制御回路 2002 の制御下でチャネル時間割り当てをスケジューリングする。

[0100] メッセージ生成回路 2012 は、制御回路 2002 の制御下で、スケジューリング回路 2004 からスケジューリング情報を受信して、MAC フレー

ム（DMGビーコンフレームまたはアナウンスフレーム）などの対応する制御、データ、または管理メッセージを生成する。MACフレームに含まれるEDMG_ESEおよびESEは、上述した実施形態にしたがって生成される。

[0101] 生成されたメッセージを含む送信信号は、PHY処理回路2022によるPHY処理の後に複数のアンテナ2024を通じて送信される。

[0102] メッセージ処理回路2006は、複数のアンテナ2024およびPHY処理回路2022を通じて受信した受信メッセージを解析し、解析後のメッセージを制御回路2002に出力する。

[0103] <STAの構成>

図14は、本開示の実施形態1に係るSTA2100の簡易ブロック図である。STA2100は、図1の無線ネットワーク100内の複数のSTA120のいずれかであってもよい。STA2100は、受信回路2110および受信信号処理回路2120を備える。受信回路2110は、PCP/A P2000によって送信された信号を受信する役割を担う。受信信号処理回路2120は、受信した信号を処理する役割を担う。

[0104] 図15は、本開示の実施形態1に係るSTA2100の詳細なブロック図である。STA2100は、制御回路2102、メッセージ生成回路2104、受信回路2110、および受信信号処理回路2120を備える。受信回路2110は、PHY処理回路2122および複数のアンテナ2124を備える。受信信号処理回路2120は、メッセージ処理回路2112を備える。

[0105] 制御回路2102は、MACプロトコルコントローラであり、一般的なMACプロトコル動作を制御する。

[0106] メッセージ生成回路2104は、制御回路2102の制御下でMACフレームなどの制御、データ、または管理メッセージを生成する。

[0107] 生成されたメッセージを含む送信信号は、PHY処理回路2122によるPHY処理の後に複数のアンテナ2124を通じて送信される。

[0108] メッセージ処理回路 2112 は、制御回路 2102 の制御下で、複数のアンテナ 2124 および PHY 処理回路 2122 を通じて受信した制御、データ、または管理メッセージを解析し、これらを制御回路 2102 に供給する。MAC フレームに含まれる EDMG__ESE および ESE は、上述した実施形態にしたがって生成される。

[0109] <実施形態 1 のまとめ>

以上説明した実施形態 1 では、プライマリチャネル上で送信される MAC フレームに含まれる EDMG__ESE がプライマリチャネルを含まない（占有しない）割り当てのスケジューリング情報を全て含み、ESE がプライマリチャネルを含まない（占有しない）割り当てのスケジューリング情報を含まない。この構成により、プライマリチャネル内にある隣接ネットワークの DMG__PCP/AP は、ESE を復号することにより、プライマリチャネルを含まない割り当てを、プライマリチャネルを含む割り当てであると解釈することを回避できる。これにより、DMG__PCP/AP は、プライマリチャネルにおいて、より効率よくスケジューリングを行うことができ、プライマリチャネルのチャネル利用効率が向上する。

[0110] また、実施形態 1 では、IS ベースチャネル割り当てフィールドの最初の 4 つ（または予約フィールドを含めて 5 つ）のシグナリングフィールドは、CS ベースチャネル割り当てフィールドの最初の 4 つ（または予約フィールドを含めて 5 つ）のシグナリングフィールドと同じである。その結果、受信装置（例えば、STA）は、各チャネル割り当てフィールドの最初の 4 つのシグナリングフィールドを同じように扱うことができるため、受信装置における処理は簡素化できる。

[0111] <実施形態 1 の変形例 1>

上述した実施形態 1 では、差分シグナリングフィールド 918（図 9 参照）を用いて、各チャネル割り当てフィールド 810（図 8 参照）が IS または CS のいずれに基づくかを示す例について説明した。本実施形態 1 の変形例 1 では、差分シグナリングフィールド 918 を用いる方法と異なる方法に

より、各チャネル割り当てフィールドがISまたはCSのいずれに基づくかを示す例について説明する。

[0112] 図16は、本開示の実施形態1の変形例1に係るEDMG__ESE1300のフォーマットの一例を示す図である。EDMG__ESE1300は、要素IDフィールド1302、長さフィールド1304、要素ID拡張フィールド1306、ISベース割り当て数フィールド1308、ISベースチャネル割り当てフィールド1310（1310-1～1310-M）、およびCSベースチャネル割り当てフィールド1320（1320-M+1～1320-N）を備える。なお、Mは、1以上の整数であり、Nは、M+1以上の整数である。

[0113] 要素IDフィールド1302および要素ID拡張フィールド1306は、EDMG__ESE1300を一意に識別する。長さフィールド1304は、要素ID拡張フィールド1306、ISベース割り当て数フィールド1308、複数のISベースチャネル割り当てフィールド1310、および、複数のCSベースチャネル割り当てフィールド1320の中のオクテットの数を指定する。ISベース割り当て数フィールド1308は、ISベースチャネル割り当てフィールド1310の数を示す。

[0114] ISベースチャネル割り当てフィールド1310は、ISベース割り当て数フィールド1308の後ろ、かつ、CSベースチャネル割り当てフィールド1320よりも前に連続して設けられる。ISベースチャネル割り当てフィールド1310は、差分シグナリングフィールド918を含まない点を除き、図9のISベースチャネル割り当てフィールドと同様である。

[0115] CSベースチャネル割り当てフィールド1320は、ISベースチャネル割り当てフィールド1310の後ろに連続して設けられる。CSベースチャネル割り当てフィールド1320は、差分シグナリングフィールド918を含まない点を除き、図9のCSベースチャネル割り当てフィールドと同様である。

[0116] CSベースチャネル割り当てフィールド1320の数 N_{CS} は、式(1)に

より、長さフィールド1304およびISベース割り当て数フィールド1308の値に基づいて算出される。なお、ISベースチャンネル割り当てフィールド1310の長さ、および、CSベースチャンネル割り当てフィールド1320の長さは、既知であり、例えば、図16では、それぞれ、5および17である。

$$N_{CS} = (\text{長さフィールド1304の値} - 2 - \text{ISベース割り当て数フィールド1308の値} \times \text{ISベースチャンネル割り当てフィールド1310の長さ}) / \text{CSベースチャンネル割り当てフィールド1320の長さ} \quad \dots \text{式(1)}$$

[0117] 式(1)の右辺の分子における「-2」は、要素ID拡張フィールド1306の長さ(図16では、1オクテット)とISベース割り当て数フィールド1308の長さ(図16では、1オクテット)に相当する。つまり、式(1)の右辺の分子では、長さフィールド1304の値から、CSベースチャンネル割り当てフィールド1320以外のフィールドの長さを差し引くことによって、複数のCSベースチャンネル割り当てフィールド1320の全体の長さが算出される。そして、式(1)の分子の長さが、1つのCSベースチャンネル割り当てフィールド1320の長さによって除算されることによって、CSベースチャンネル割り当てフィールド1320の数 N_{CS} が、算出される。

[0118] 本実施形態1の変形例1では、各チャンネル割り当てフィールドに差分シグナリングフィールド918を設ける代わりに、EDMG_ESE1300における、ISベースチャンネル割り当てフィールド1310とCSベースチャンネル割り当てフィールド1320の位置、および、ISベース割り当て数フィールド1308の値(つまり、ISベース割り当てフィールドの数)とCSベースチャンネル割り当てフィールド1320の数 N_{CS} に基づいて、各チャンネル割り当てフィールドがISまたはCSのいずれであるか、を判定する。

[0119] 本実施形態1の変形例1のEDMG_ESE1300では、差分シグナリングフィールドが設けないため、各チャンネル割り当てフィールドのサイズを1ビットずつ減らすことができる。

[0120] <実施形態1の変形例2>

本実施形態1の変形例2では、差分シグナリングフィールド918（図9参照）を用いる方法と異なる方法により、各チャネル割り当てフィールドがISまたはCSのいずれに基づくかを示す更に別の例について説明する。

[0121] 図17は、本開示の実施形態1の変形例2に係るEDMG__ESE1400のフォーマットの一例を示す図である。EDMG__ESE1400は、要素IDフィールド1402、長さフィールド1404、要素ID拡張フィールド1406、CSベース割り当て数フィールド1408、CSベースチャネル割り当てフィールド1410（1410-1～1410-M）、およびISベースチャネル割り当てフィールド1420（1420-M+1～1420-N）を備える。なお、Mは、1以上の整数であり、Nは、M+1以上の整数である。

[0122] 要素IDフィールド1402および要素ID拡張フィールド1406は、EDMG__ESE1400を一意に識別する。長さフィールド1404は、要素ID拡張フィールド1406、CSベース割り当て数フィールド1408、複数のCSベースチャネル割り当てフィールド1410、および複数のISベースチャネル割り当てフィールド1420の中のオクテットの数指定する。CSベース割り当て数フィールド1408は、CSベースチャネル割り当てフィールド1410の数を示す。

[0123] CSベースチャネル割り当てフィールド1410は、CSベース割り当て数フィールド1408の後ろ、かつ、CSベースチャネル割り当てフィールド1420よりも前に連続して設けられる。CSベースチャネル割り当てフィールド1410は、差分シグナリングフィールド918を含まない点を除き、図9のISベースチャネル割り当てフィールドと同様である。

[0124] ISベースチャネル割り当てフィールド1420は、CSベースチャネル割り当てフィールド1410の後ろに連続して設けられる。ISベースチャネル割り当てフィールド1420は、差分シグナリングフィールド918を含まない点を除き、図9のISベースチャネル割り当てフィールドと同様で

ある。

[0125] I Sベースチャネル割り当てフィールド1420の数 N_{IS} は、式(2)により、長さフィールド1404およびCSベース割り当て数フィールド1408の値に基づいて算出される。なお、CSベースチャネル割り当てフィールド1410の長さ、および、I Sベースチャネル割り当てフィールド1420の長さは、既知であり、例えば、図17では、それぞれ、17および5である。

$$N_{IS} = (\text{長さフィールド1404の値} - 2 - \text{CSベース割り当て数フィールド1408の値} \times \text{CSベースチャネル割り当てフィールド1410の長さ}) / \text{I Sベースチャネル割り当てフィールド1420の長さ} \quad \cdots \text{式(2)}$$

[0126] 本実施形態1の変形例2では、各チャネル割り当てフィールドに差分シグナリングフィールドを設ける代わりに、EDMG_ESE1400における、CSベースチャネル割り当てフィールド1410とI Sベースチャネル割り当てフィールド1420の位置、および、CSベース割り当て数フィールド1408の値(つまり、CSベース割り当てフィールドの数)とI Sベースチャネル割り当てフィールド1320の数 N_{IS} に基づいて、各チャネル割り当てフィールドがI SまたはCSのいずれであるか、を判定する。

[0127] 本実施形態1の変形例2のEDMG_ESE1400では、差分シグナリングフィールドが設けないため、各チャネル割り当てフィールドのサイズを1ビットずつ減らすことができる。

[0128] (実施形態2)

図18は、本開示の実施形態2に係るEDMG_ESEに含まれるI SベースおよびCSベースチャネル割り当てフィールドのフォーマットの一例を示す図である。なお、図18において、図9と同様の構成については、同一の符番を付し、説明を省略する。

[0129] 図18のI Sベースチャネル割り当てフィールドのフォーマットは、図9のI Sベースチャネル割り当てフィールドのフォーマットに加えて、送信モ

ードフィールド1010およびMIMO (Multiple Input Multiple Output : 多重入出力) BF制御フィールド1012を備える。なお、ISベースチャンネル割り当てフィールドのフォーマットは、そのアロケーション中にビームフォーミングを行うためのパラメータを含んでもよい。

[0130] 図18のCSベースチャンネル割り当てフィールドのフォーマットは、図9のCSベースチャンネル割り当てフィールドのフォーマットに加えて、送信モードフィールド1010およびMIMO BF制御フィールド1012を備える。

[0131] 送信モードフィールド1010は、その割り当てにおいてSISO (Single Input Single Output : 単入力単出力) 送信、SU-MIMO (Single User MIMO : 単一ユーザMIMO) 送信、およびDL MU-MIMO (Downlink Multiuser MIMO : ダウンリンクマルチユーザMIMO) 送信のいずれが起動されるかを示す。

[0132] MIMO BF制御フィールド1012は、ESE300内のBF制御フィールド314へのMIMO BFトレーニング関連差分シグナリングを含む。

[0133] 例えば、MIMO BF制御フィールド1012は、イニシエータリンク用のSU-MIMO BFトレーニングが必要か否かを示すための第1のシグナリングと、レスポンドリンク用のSU-MIMO BFトレーニングが必要か否かを示すための第2のシグナリングと、DL MU-MIMO BFトレーニングが必要か否かを示すための第3のシグナリングと、を含む。MIMO BF制御フィールド1012は、また、イニシエータリンク用のSU-MIMO BFトレーニングに関する追加パラメータ、レスポンドリンク用のSU-MIMO BFトレーニングに関する追加パラメータ、およびDL MU-MIMO BFトレーニングに関する追加パラメータを含んでもよい。なお、割り当てにおいてSISO送信が起動された場合、MIMO BF制御フィールド1012がチャンネル割り当てフィールド内の予約フィールド920として扱われる。

[0134] なお、MIMO BF制御フィールド1012に含まれるパラメータ、すなわち、BF制御フィールド314へのMIMO BFトレーニング関連の差分シグナリングのパラメータは、BFトレーニングに限らず、MIMOのデータ通信に用いられてもよい。例えば、MIMO BF制御フィールド1012に含まれるパラメータは、アンテナ指向性制御、MIMOストリーム数に関するパラメータを含む。

[0135] <実施形態2のまとめ>

本開示の実施形態2では、ISベースチャンネル割り当てフィールドの最初の6つ（または予約フィールドを含めて7つ）のシグナリングフィールドは、CSベースチャンネル割り当てフィールドの最初の6つ（または予約フィールドを含めて7つ）のシグナリングフィールドと同じである。その結果、受信装置（例えば、STA）は、各チャンネル割り当てフィールドの最初の6つのシグナリングフィールドを同じように扱うことができるため、受信装置における処理は簡素化できる。

[0136] また、本開示の実施形態2では、EDMG_ESEの各割り当てフィールドが、送信モードフィールド、および、MIMO BF制御フィールドを有することにより、EDMG_ESEを復号する受信装置（例えば、EDMG_STA）が、送信モードの切替、および、BFトレーニングを行うことができる。

[0137] EDMG_ESEに含まれるMIMO BF制御フィールドは、IEEE 802.11ay規格において追加された拡張機能に関するパラメータを通知するフィールドである。拡張機能とは、例えば、MIMOを用いたデータ通信およびBFトレーニングである。ESEは、IEEE 802.11ad規格で定義されたスケジュール要素であるため、IEEE 802.11ay規格において追加された拡張機能に関するパラメータを通知しない。

[0138] 例えば、プライマリチャンネルにおいて拡張機能のBFトレーニングが行われる場合、ISベースチャンネル割り当てフィールドがMIMO BF制御フィールドを含むことによって、ビーコンフレームのデータ量を削減すること

ができる。

[0139] なお、プライマリチャネルを含む割り当てにおいて拡張機能のBFトレーニングが行われない場合（つまり、BF制御フィールドが拡張機能を指定しない場合）、ビーコンフレームは、EDMG_ESEを含まなくても良い。EDMG_ESEを含まないことによって、ビーコンフレームのデータ量を削減することができる。

[0140] （実施形態3）

本開示の実施形態3に係るEDMG_ESEのチャネル割り当てフィールドは、送信元AIDフィールド、宛先AIDフィールド、および割り当てIDフィールドに加えて、ESEの割り当てフィールドと共通する共通シグナリングフィールドを有する。

[0141] 例えば、EDMG_ESEのチャネル割り当てフィールドは、共通シグナリングフィールドとして、割り当てタイプフィールドまたは割り当てブロック持続時間フィールドを含む。

[0142] ESEおよびEDMG_ESEを含むMACフレームがプライマリチャネル上で送信される場合、EDMG_ESEにおける、プライマリチャネルを含まない割り当てのチャネル割り当てフィールドの共通シグナリングフィールドは、実際の値に設定される。一方で、ESEにおける、プライマリチャネルを含まない割り当ての割り当てフィールドの共通シグナリングフィールドは、無効な値に設定される。

[0143] 例えば、共通シグナリングフィールドが割り当てブロック持続時間フィールドである場合、ESEにおける、プライマリチャネルを含まない割り当ての割り当てフィールドの割り当てブロック持続時間フィールドは、無効な値として0に設定される。

[0144] また、例えば、共通シグナリングフィールドが割り当てタイプフィールドである場合、ESEにおける、プライマリチャネルを含まない割り当ての割り当てフィールドの割り当てタイプフィールドは、CBAPもSPも示さない1つの値（例えば、2, 3, 4, 5, 6, 7のうちの1つ）に設定される。

。

- [0145] プライマリチャネルを含む割り当てでは、EDMG__ESEにおける、チャネル割り当てフィールドの共通シグナリングフィールドおよびESEにおける、割り当てフィールドの共通シグナリングフィールドは、いずれも実際の値に設定される。
- [0146] 図19は、本開示の実施形態3に係るEDMG__ESE1500のフォーマットの一例を示す図である。EDMG__ESE1500は、要素IDフィールド1502、長さフィールド1504、要素ID拡張フィールド1506、割り当て数フィールド1508、およびチャネル割り当てフィールド1510（1510-1～1510-N（Nは1以上の整数））を備える。
- [0147] 要素IDフィールド1502および要素ID拡張フィールド1506は、EDMG__ESE1500を一意に識別する。長さフィールド1504は、要素ID拡張フィールド1506、割り当て数フィールド1508、およびチャネル割り当てフィールド1510の中のオクテットの数を指定する。割り当て数フィールド1508は、チャネル割り当てフィールド1510の数を示す。
- [0148] なお、図19では、EDMG__ESE1500が、割り当て数フィールド1508を備える例について示すが、割り当て数フィールド1508を備えていなくても良い。例えば、割り当て数Nは、 $N = (\text{長さフィールド} - 1) / \text{チャネル割り当てフィールド1510の長さ}$ （図19の例では、7）によって算出しても良い。
- [0149] チャネル割り当てフィールド1510は、特定の割り当て用の差分スケジューリング情報を含む。チャネル割り当てフィールド1510は、割り当てキーフィールド1602、チャネルアグリゲーションフィールド1604、BWフィールド1606、および割り当てブロック持続時間フィールド1608を備える。割り当てキーフィールド1602、チャネルアグリゲーションフィールド1604、およびBWフィールド1606は、図6の割り当てキーフィールド512、チャネルアグリゲーションフィールド514、およ

びBWフィールド516と同様である。

- [0150] 割り当てブロック持続時間フィールド1608は、共通シグナリングフィールドであり、図5のESE300における、割り当てブロック持続時間フィールド322と同様である。あるいは、割り当てブロック持続時間フィールド1608は、図3のESE300における、割り当てタイプフィールド334と同様の割り当てタイプフィールドによって置き換えられてもよい。
- [0151] 次に、スケジューリングに対するESEおよびEDMG__ESEの一例について説明する。なお、スケジューリングについては、図10に示した例を援用する。
- [0152] 図10のCH1上で送信されるMACフレーム1101に含まれるESE、EDMG__ESEについて、図20を用いて説明する。
- [0153] 図20は、本開示の実施形態3における、図10のプライマリチャネル（CH1）上で送信されるESE2300およびEDMG__ESE1500の一例を示す図である。なお、図20において、図5、図19と同様の構成については同一の符番を付し、説明を省略する。
- [0154] ESE2300は、プライマリチャネル（CH1）を含む割り当て454aのスケジューリング情報をシグナリングする割り当てフィールド306-1、プライマリチャネル（CH1）を含まない割り当て454bのスケジューリング情報をシグナリングする割り当てフィールド306-2、および、プライマリチャネル（CH1）を含む割り当て454cのスケジューリング情報をシグナリングする割り当てフィールド306-3を有する。
- [0155] EDMG__ESE1500は、プライマリチャネル（CH1）を含む割り当て454aの差分スケジューリング情報をシグナリングするチャネル割り当てフィールド1510-1、プライマリチャネル（CH1）を含まない割り当て454bの差分スケジューリング情報をシグナリングするチャネル割り当てフィールド1510-2、および、プライマリチャネル（CH1）を含む割り当て454cの差分スケジューリング情報をシグナリングするチャネル割り当てフィールド1510-3を有する。

- [0156] そして、ESE2300における、プライマリチャネル（CH1）を含まない割り当て454bの割り当てフィールド306-2の割り当てブロック持続時間フィールド322は、0に設定される。割り当てフィールド306-1および割り当てフィールド306-3の割り当てブロック持続時間フィールド322（図示省略）は、実際の値に設定される。また、EDMG_ESE1500における、チャネル割り当てフィールド1510に追加されたブロック持続時間フィールド1608（図19参照）は、実際の値に設定される。
- [0157] プライマリチャネル（CH1）内にある隣接ネットワーク内のDMG_PCP/APは、図20のESE2300およびEDMG_ESE1500を含むMACフレーム1101を受信し、ESE2300を復号し、割り当て454aおよび割り当て454cのスケジューリング情報を取得する。また、DMG_PCP/APは、割り当て454bの割り当てフィールド306-2の割り当てブロック持続時間フィールド322が0に設定されていることを認識することにより、割り当て454bが実際にはプライマリチャネル（CH1）においてスケジューリングされていない割り当てであると判断する。そのため、DMG_PCP/APは、プライマリチャネル（CH1）における、割り当て454bの時間に対応する時間のリソース（図10の領域Y1）に対して別の割り当てを行うことができる。
- [0158] また、図20のESE2300における、割り当て454bの割り当てフィールド306-2の割り当てブロック持続時間フィールド322が0に設定されているが、図20のEDMG_ESE1500における、割り当て454bのチャネル割り当てフィールド1510-2には、実際の値に設定された割り当てブロック持続時間フィールド1608（図示省略）が含まれている。そのため、EDMG_STAは、図20のESE2300とEDMG_ESE1500を復号することにより、割り当て454bを含む全ての割り当てのスケジューリング情報を取得できる。
- [0159] <実施形態3のまとめ>

以上説明した実施形態3では、EDMG__ESE1500のチャンネル割り当てフィールド1510は、送信元AIDフィールド、宛先AIDフィールド、および割り当てIDフィールドに加えて、ESEの割り当てフィールド306と共通する共通シグナリングフィールド（例えば、割り当てタイプフィールドまたは割り当てブロック持続時間フィールド）を有する。

[0160] そして、プライマリチャンネル上で送信されるMACフレームに含まれるESEにおける、プライマリチャンネルを含まない（占有しない）割り当てに関する共通シグナリングフィールドが、無効な値に設定され、EDMG__ESEにおける、共通シグナリングフィールドが、実際の値に設定される。

[0161] この構成により、プライマリチャンネル内にある隣接ネットワークのDMG__PCP/APは、ESEを復号することにより、プライマリチャンネルを含まない割り当てを、プライマリチャンネルを含む割り当てであると解釈することを回避できる。これにより、DMG__PCP/APは、プライマリチャンネルにおいて、より効率よくスケジューリングを行うことができ、プライマリチャンネルのチャンネル利用効率が向上する。

[0162] （実施形態4）

図21は、本開示の実施形態4に係るEDMG__ESEに含まれるチャンネル割り当てフィールドのフォーマットの一例を示す図である。なお、図21において、図19と同様の構成については、同一の符番を付し、説明を省略する。

[0163] 図21のチャンネル割り当てフィールドのフォーマットは、図19のチャンネル割り当てフィールド1510のフォーマットに加えて、送信モードフィールド1720およびMIMO BF制御フィールド1722を備える。

[0164] 送信モードフィールド1720は、その割り当てにおいてSISO送信、SU-MIMO送信、およびDL MU-MIMO送信のいずれが起動されるかを示す。

[0165] MIMO BF制御フィールド1722は、ESE300内のBF制御フィールドへのMIMO BFトレーニング関連差分シグナリングを含む。

[0166] 例えば、MIMO BF制御フィールド1722は、イニシエータリンク用のSU-MIMO BFトレーニングが必要か否かを示すための第1のシグナリングと、レスポンドリンク用のSU-MIMO BFトレーニングが必要か否かを示すための第2のシグナリングと、DL MU-MIMO BFトレーニングが必要か否かを示すための第3のシグナリングと、を含む。MIMO BF制御フィールド1722は、また、イニシエータリンク用のSU-MIMO BFトレーニングに関する追加パラメータ、レスポンドリンク用のSU-MIMO BFトレーニングに関する追加パラメータ、およびDL MU-MIMO BFトレーニングに関する追加パラメータを含んでもよい。なお、割り当てにおいてSISO送信が起動された場合、割り当てのためにMIMO BF制御フィールド1722がチャンネル割り当てフィールド内の予約フィールドとして扱われる。

[0167] <実施形態4のまとめ>

本開示の実施形態4では、EDMG_ESEの各割り当てフィールドが、送信モードフィールド、および、MIMO BF制御フィールドを有することにより、EDMG_ESEを復号できる受信装置（例えば、EDMG_STA）が、送信モードの切替、および、BFトレーニングを行うことができる。

[0168] なお、上記各実施形態において示したフレームのフォーマットは一例であり、本開示はこれに限定されない。例えば、フレームに含まれる各フィールドの順番および／または各フィールドのサイズは、変更されてもよい。

[0169] なお、上記各実施形態では、本開示をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本開示はソフトウェアで実現してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0170] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わ

る集積回路化の技術、例えばバイオ技術による適用例等が登場すれば、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。

[0171] 上記各実施形態は、ビデオ、写真、テキスト、音声の少なくとも1つを送信または受信するセルラー、スマートフォン、タブレット端末、テレビ端末に使用することができる。

[0172] 以上、図面を参照しながら各種の実施形態について説明したが、本開示はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。また、開示の趣旨を逸脱しない範囲において、上記実施形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

[0173] <本開示のまとめ>

本開示における送信装置は、単一チャネルによる割り当てに対応した第1タイプのスケジュール要素と、複数チャネルによる割り当てに対応した第2タイプのスケジュール要素と、の少なくともいずれか1つを生成し、前記生成した第1タイプまたは前記第2タイプのスケジュール要素を含むMACフレームを生成する送信信号発生回路と、前記MACフレームを第1チャネルで送信する送信回路と、を備え、前記送信信号発生回路は、前記複数チャネルによる割り当てが前記第1チャネルを含む場合、前記複数チャネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を含む前記第1タイプのスケジュール要素を生成し、前記生成した第1タイプのスケジュール要素を示す差分情報を含む前記第2タイプのスケジュール要素を生成し、前記複数チャネルによる割り当てが前記第1チャネルを含まない場合、前記第1タイプのスケジュール要素の生成を省略し、前記複数チャネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を含む前記第2タイプのスケジュール要素を生成する。

[0174] 本開示の送信装置において、前記第1タイプのスケジュール要素は、IEEE 802.11ad規格に準拠した拡張スケジュール要素であり、前記第2タイプのスケジュール要素は、IEEE 802.11ay規格に準拠した

E D M G (Enhanced Directional Multi-Gigabit) 拡張スケジュール要素である。

[0175] 本開示の送信装置において、前記M A Cフレームは、D M Gビーコンフレームまたはアナウンスフレームのいずれかである。

[0176] 本開示の送信装置において、前記第2タイプのスケジュール要素は、前記複数チャネルによる割り当てに対応する1つ以上割り当てフィールドを備え、前記割り当てフィールドは、対応する割り当てのスケジューリング情報を含み、前記割り当てフィールドは、前記複数チャネルによる割り当てのスケジューリング情報の全ての情報、または、前記生成した第1タイプのスケジュール要素を示す差分情報である、前記複数チャネルによる割り当ての差分スケジューリング情報、のいずれを含むかを示すシグナリングフィールドを備える。

[0177] 本開示における受信装置は、単一チャネルによる割り当てに対応した第1タイプのスケジュール要素と、複数チャネルによる割り当てに対応した第2タイプのスケジュール要素と、の少なくともいずれか1つを含むM A Cフレームを、送信装置から第1チャネルで受信する受信回路と、前記M A Cフレームに含まれる前記スケジュール要素から、前記複数チャネルによる割り当てを判断する信号処理回路と、を備え、前記送信装置から送信される前記M A Cフレームに含まれる前記第1タイプのスケジュール要素および／または前記第2タイプのスケジュール要素は、前記複数チャネルによる割り当てが前記第1チャネルを含まない場合、前記送信装置が、前記第1タイプのスケジュール要素の生成を省略し、前記複数チャネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を含む前記第2タイプのスケジュール要素を生成し、前記複数チャネルによる割り当てが前記第1チャネルを含む場合、前記送信装置が、前記複数チャネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を含む前記第1タイプのスケジュール要素を生成し、前記生成した第1タイプのスケジュール要素を示す差分情報を含む前記第2タイプのスケジュール要素を生成する。

[0178] 本開示の受信装置において、前記第1タイプのスケジュール要素は、IEEE 802.11ad規格に準拠した拡張スケジュール要素であり、前記第2タイプのスケジュール要素は、IEEE 802.11ay規格に準拠したEDMG (Enhanced Directional Multi-Gigabit) 拡張スケジュール要素である。

[0179] 本開示の受信装置において、前記MACフレームは、DMGビーコンフレームまたはアナウンスフレームのいずれかである。

[0180] 本開示の受信装置において、前記第2タイプのスケジュール要素は、前記複数チャネルによる割り当てに対応する1つ以上割り当てフィールドを備え、前記割り当てフィールドは、対応する割り当てのスケジューリング情報を含み、前記割り当てフィールドは、前記対応する割り当てのスケジューリング情報の全ての情報、または、生成した第1タイプのスケジュール要素を示す差分情報である、前記複数チャネルによる割り当ての差分スケジューリング情報、のいずれを含むかを示すシグナリングフィールドを備える。

産業上の利用可能性

[0181] 本開示は、マルチユーザ無線通信システム内の1つ以上のチャネルで割り当てをスケジューリングする方法に適用可能である。

符号の説明

- [0182] 2000 PCP/AP
2002, 2102 制御回路
2004 スケジューリング回路
2010 送信信号発生回路
2020 送信回路
2100 STA
2110 受信回路
2120 受信信号処理回路
2006, 2112 メッセージ処理回路
2012, 2104 メッセージ生成回路

2024, 2124 アンテナ

2022, 2122 PHY処理回路

請求の範囲

- [請求項1] 単一チャネルによる割り当てに対応した第1タイプのスケジュール要素と、複数チャネルによる割り当てに対応した第2タイプのスケジュール要素と、の少なくともいずれか1つを生成し、前記生成した第1タイプまたは前記第2タイプのスケジュール要素を含むMACフレームを生成する送信信号発生回路と、
前記MACフレームを第1チャネルで送信する送信回路と、
を備え、
前記送信信号発生回路は、
前記複数チャネルによる割り当てが前記第1チャネルを含む場合、
前記複数チャネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を含む前記第1タイプのスケジュール要素を生成し、
前記生成した第1タイプのスケジュール要素を示す差分情報を含む前記第2タイプのスケジュール要素を生成し、
前記複数チャネルによる割り当てが前記第1チャネルを含まない場合、
前記第1タイプのスケジュール要素の生成を省略し、
前記複数チャネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を含む前記第2タイプのスケジュール要素を生成する、
送信装置。
- [請求項2] 前記第1タイプのスケジュール要素は、IEEE 802.11ad規格に準拠した拡張スケジュール要素であり、
前記第2タイプのスケジュール要素は、IEEE 802.11ay規格に準拠したEDMG (Enhanced Directional Multi-Gigabit) 拡張スケジュール要素である、
請求項1に記載の送信装置。
- [請求項3] 前記MACフレームは、DMGビーコンフレームまたはアナウンス

フレームのいずれかである、

請求項 1 に記載の送信装置。

[請求項4]

前記第 2 タイプのスケジュール要素は、前記複数チャネルによる割り当てに対応する 1 つ以上割り当てフィールドを備え、

前記割り当てフィールドは、対応する割り当てのスケジューリング情報を含み、

前記割り当てフィールドは、前記複数チャネルによる割り当てのスケジューリング情報の全ての情報、または、前記生成した第 1 タイプのスケジュール要素を示す差分情報である、前記複数チャネルによる割り当ての差分スケジューリング情報、のいずれを含むかを示すシグナリングフィールドを備える、

請求項 1 に記載の送信装置。

[請求項5]

単一チャネルによる割り当てに対応した第 1 タイプのスケジュール要素と、複数チャネルによる割り当てに対応した第 2 タイプのスケジュール要素と、の少なくともいずれか 1 つを含む MAC フレームを、送信装置から第 1 チャネルで受信する受信回路と、

前記 MAC フレームに含まれる前記スケジュール要素から、前記複数チャネルによる割り当てを判断する信号処理回路と、

を備え、

前記送信装置から送信される前記 MAC フレームに含まれる前記第 1 タイプのスケジュール要素および／または前記第 2 タイプのスケジュール要素は、

前記複数チャネルによる割り当てが前記第 1 チャネルを含まない場合、

前記送信装置が、

前記第 1 タイプのスケジュール要素の生成を省略し、

前記複数チャネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を含む前記第 2 タイプのスケジュール要素を生成し、

前記複数チャネルによる割り当てが前記第 1 チャネルを含む場合、
前記送信装置が、

前記複数チャネルによる割り当てに関する情報の全ての情報を
含む前記第 1 タイプのスケジュール要素を生成し、

前記生成した第 1 タイプのスケジュール要素を示す差分情報を
含む前記第 2 タイプのスケジュール要素を生成する、

受信装置。

[請求項6] 前記第 1 タイプのスケジュール要素は、IEEE 802.11ad
規格に準拠した拡張スケジュール要素であり、

前記第 2 タイプのスケジュール要素は、IEEE 802.11ay
規格に準拠した EDMG (Enhanced Directional Multi-Gigabit) 拡張
スケジュール要素である、

請求項 5 に記載の受信装置。

[請求項7] 前記 MAC フレームは、DMG ビーコンフレームまたはアナウンス
フレームのいずれかである、

請求項 5 に記載の受信装置。

[請求項8] 前記第 2 タイプのスケジュール要素は、前記複数チャネルによる割
り当てに対応する 1 つ以上割り当てフィールドを備え、

前記割り当てフィールドは、対応する割り当てのスケジューリング
情報を含み、

前記割り当てフィールドは、前記対応する割り当てのスケジューリ
ング情報の全ての情報、または、生成した第 1 タイプのスケジュール
要素を示す差分情報である、前記複数チャネルによる割り当ての差分
スケジューリング情報、のいずれを含むかを示すシグナリングフィー
ルドを備える、

請求項 5 に記載の受信装置。