

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6273068号
(P6273068)

(45) 発行日 平成30年1月31日 (2018. 1. 31)

(24) 登録日 平成30年1月12日 (2018. 1. 12)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4W 74/06	(2009. 01)	HO 4W 74/06	
HO 4W 16/28	(2009. 01)	HO 4W 16/28	1 3 0
HO 4W 24/10	(2009. 01)	HO 4W 24/10	
HO 4W 72/02	(2009. 01)	HO 4W 72/02	
HO 4W 84/12	(2009. 01)	HO 4W 84/12	

請求項の数 12 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2017-510503 (P2017-510503)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成27年8月21日 (2015. 8. 21)		エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド
(65) 公表番号	特表2017-526292 (P2017-526292A)		大韓民国ソウル、ヨンドゥンポーク、ヨイデロ、1 2 8
(43) 公表日	平成29年9月7日 (2017. 9. 7)	(74) 代理人	100078282
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/008763		弁理士 山本 秀策
(87) 国際公開番号	W02016/028117	(74) 代理人	100113413
(87) 国際公開日	平成28年2月25日 (2016. 2. 25)		弁理士 森下 夏樹
審査請求日	平成29年2月21日 (2017. 2. 21)	(72) 発明者	リュ, キソン
(31) 優先権主張番号	62/039, 926		大韓民国 0 6 7 7 2 ソウル, ソチョーグ, ヤンジェーデロ, 1 1 キル, 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
(32) 優先日	平成26年8月21日 (2014. 8. 21)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	62/042, 265		
(32) 優先日	平成26年8月27日 (2014. 8. 27)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線 LAN におけるアップリンクデータをトリガする方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線 LAN (WLAN) におけるアップリンクデータを送信する方法であって、前記方法は、リポート station (STA) によって実行され、

トリガフレームをアクセスポイント (AP) から受信することであって、前記トリガフレームは、uplink multi-user (UL MU) 送信をトリガし、前記リポート STA のバッファ状態リポートのために用いられる非専用周波数リソースを示す、ことと、

前記トリガフレームに応答して、前記リポート STA のバッファ状態リポートフレームを、前記リポート STA によって実行されるバックオフ手順を介して前記非専用周波数リソースのうちの少なくとも 1 つの上で前記 AP に送信するかどうかを決定することであって、前記リポート STA のバックオフカウンタが所定の閾値以下である場合、前記バッファ状態リポートフレームは、前記 AP に送信されるよう決定される、ことと、

前記バッファ状態リポートフレームを前記 AP に送信することを含む、方法。

【請求項 2】

前記非専用周波数リソースは、周波数リソース単位であり、前記 AP によって特定のリポート STA に排他的に割り当てられておらず、前記バックオフ手順を実行する場合、前記非専用周波数リソースのうちの少なくとも 1 つが、前記リポート STA によってランダムに選択される、請求項 1 に記載された方法。

【請求項 3】

前記バッファ状態レポートフレームを送信した後、前記UL MU送信をトリガする追加のトリガフレームを前記APから受信することであって、前記追加のトリガフレームは、前記レポートSTAの前記バッファ状態レポートフレームに基づいて前記APによって構成されている、ことと、

前記追加のトリガフレームによって示される個々のアップリンク無線リソース上で重なった時間リソースの間、アップリンクデータを前記APに送信することであって、前記重なった時間リソースは、前記UL MU送信に関連付けられた複数のSTAによって共通に用いられる、ことと

をさらに含む、請求項1に記載された方法。

10

【請求項 4】

前記追加のトリガフレームは、前記UL MU送信、前記UL MU送信のために用いられるアップリンク無線リソース、および前記UL MU送信のために用いられる時空間ストリームに関連付けられた複数のSTAの結合ID(AID)を示す、請求項3に記載された方法。

【請求項 5】

前記バッファ状態レポートフレームは、ペンディングとなっているアップリンクデータのサイズと、前記ペンディングとなっているアップリンクデータのアクセスカテゴリとを含む、バッファ状態情報を示す、請求項1に記載された方法。

【請求項 6】

前記レポートSTAのバックオフカウントを決定するために用いられる閾値を示すビーコンメッセージを前記APから受信することをさらに含む、請求項1に記載された方法。

20

【請求項 7】

無線LAN(WLAN)における無線station(STA)であって、無線信号を送信または受信するように構成されたradio frequency unit(RF部)と、

前記RF部に動作可能に結合されたプロセッサと
を含み、

前記プロセッサは、

トリガフレームをアクセスポイント(AP)から受信することであって、前記トリガフレームは、uplink multi-user(UL MU)送信をトリガし、レポートSTAのバッファ状態レポートのために用いられる非専用周波数リソースを示す、ことと、

30

前記トリガフレームに応答して、前記レポートSTAのバッファ状態レポートフレームを、前記レポートSTAによって実行されるバックオフ手順を介して前記非専用周波数リソースのうちの少なくとも1つの上で前記APに送信するかどうかを決定することであって、前記レポートSTAのバックオフカウントが所定の閾値以下である場合、前記バッファ状態レポートフレームは、前記APに送信されるよう決定される、ことと、

前記バッファ状態レポートフレームを前記APに送信することと

を行うように構成される、無線STA。

40

【請求項 8】

前記非専用周波数リソースは、特定のレポートSTAに専用ではない周波数リソース単位であり、前記バックオフ手順を実行する場合、前記非専用周波数リソースのうちの少なくとも1つが、前記レポートSTAによってランダムに選択される、請求項7に記載された無線STA。

【請求項 9】

前記プロセッサは、

前記バッファ状態レポートフレームを送信した後、前記UL MU送信をトリガする追加のトリガフレームを前記APから受信することであって、前記追加のトリガフレームは、前記レポートSTAの前記バッファ状態レポートフレームに基づいて前記APによって

50

構成されている、ことと、

前記追加のトリガフレームによって示される個々のアップリンク無線リソース上で重なった時間リソース上で、アップリンクデータを前記APに送信することであって、前記重なった時間リソースは、前記UL MU送信に関連付けられた複数のSTAによって共通に用いられる、ことと

を行うようにさらに構成される、請求項7に記載された無線STA。

【請求項10】

前記追加のトリガフレームは、前記UL MU送信、前記UL MU送信のために用いられるアップリンク無線リソース、および前記UL MU送信のために用いられる時空間ストリームに関連付けられた複数のSTAの結合ID(AID)を示す、請求項9に記載された無線STA。

10

【請求項11】

前記バッファ状態リポートフレームは、ペンディングとなっているアップリンクデータのサイズと、前記ペンディングとなっているアップリンクデータのアクセスカテゴリを含む、バッファ状態情報を示す、請求項7に記載された無線STA。

【請求項12】

前記プロセッサは、前記リポートSTAのバックオフカウントを決定するために用いられる閾値を示すビーコンメッセージを受信するようにさらに構成される、請求項7に記載された無線STA。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信に関し、より詳しくは、無線LANにおけるアップリンクデータをトリガする方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

次世代WLAN(wireless local area network)のための議論が進行している。次世代WLANでは、1) 2.4GHz及び5GHz帯域でIEEE(institute of electronic and electronics engineers)802.11PHY(physical)階層とMAC(media access control)階層の向上、2)スペクトラム効率性(spectrum efficiency)と領域スループット(area throughput)を高めること、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室内環境及び室外環境で性能を向上させることを目標とする。

30

【0003】

次世代WLANで主に考慮される環境は、AP(access point)とSTA(station)が多い密集環境であり、このような密集環境でスペクトラム効率(spectrum efficiency)と空間スループット(area throughput)に対する改善が論議される。また、次世代WLANでは室内環境だけでなく、既存WLANであまり考慮されていなかった室外環境での実質的な性能改善に関心を有する。

40

【0004】

具体的に、次世代WLAN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て、該当シナリオに基づいてAPとSTAが多い密集環境で

50

のシステム性能向上に対する議論が進行している。

【0005】

また、次世代WLAN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向上及び室外環境性能改善、そしてセルラーオフローディングなどに対する議論が活発になると予想される。このような次世代WLANの方向性は、次世代WLANが益々移動通信と類似の技術範囲を有するようになることを意味する。最近、スモールセル及び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時、次世代WLANと移動通信の技術的及び事業的な融合は、一層活発になると予測される。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、無線LANにおいて、アップリンクデータをトリガする方法を提供することにある。

【0007】

本発明の他の目的は、無線LANにおいて、アップリンクデータをトリガする方法を実行する装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

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LANにおけるアップリンクデータ受信方法は、AP (access point) が任意接続用トリガフレームを送信するステップと、前記APが前記任意接続用トリガフレームに基づいて設定された任意接続TXOP (transmission opportunity) 上で少なくとも一つのSTAから少なくとも一つのバッファ状態リポートフレームを受信するステップと、を含み、前記任意接続TXOPは、複数の非特定STAの各々のバッファ状態リポートフレームの送信のためのチャネルアクセスの試行のために割り当てられ、前記少なくとも一つのSTAの各々は、前記複数の非特定STAのうち前記チャネルアクセスを成功したSTAである。

20

【0009】

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LANにおけるアップリンクデータを受信するAP (access point) は、無線信号を送信または受信するために具現されるRF (radio frequency) 部と、前記RF部と動作可能のように (operatively) 連結されたプロセッサと、を含み、前記プロセッサは、任意接続用トリガフレームを送信し、前記任意接続用トリガフレームに基づいて設定された任意接続TXOP (transmission opportunity) 上で少なくとも一つのSTAから少なくとも一つのバッファ状態リポートフレームを受信するように具現され、前記任意接続TXOPは、複数の非特定STAの各々のバッファ状態リポートフレームの送信のためのチャネルアクセスの試行のために割り当てられ、前記少なくとも一つのSTAの各々は、前記複数の非特定STAのうち前記チャネルアクセスを成功したSTAである。

30

40

例えば、本願発明は以下の項目を提供する。

(項目1)

無線LANにおけるアップリンクデータ受信方法は、

AP (access point) が任意接続用トリガフレームを送信するステップ；及び、

前記APが前記任意接続用トリガフレームに基づいて設定された任意接続TXOP (transmission opportunity) 上で少なくとも一つのSTAから少なくとも一つのバッファ状態リポートフレームを受信するステップ；を含み、

前記任意接続TXOPは、複数の非特定STAの各々のバッファ状態リポートフレーム

50

の送信のためのチャネルアクセスの試行のために割り当てられ、

前記少なくとも一つのSTAの各々は、前記複数の非特定STAのうち前記チャネルアクセスを成功したSTAであることを特徴とする方法。

(項目2)

前記APが前記任意接続TXOPに対する設定情報を送信するステップをさらに含み、
前記設定情報は、前記任意接続TXOPのために割り当てられた時間リソース及び周波数リソースに対する情報を含むことを特徴とする項目1に記載の方法。

(項目3)

前記APが前記少なくとも一つのSTAを含む複数のターゲットSTAにUL MU (uplink multi-user) トリガフレームを送信するステップ；及び、
前記APが前記複数のターゲットSTAの各々からUL MU送信に基づいて重なった時間リソース上でアップリンクデータを受信するステップ；をさらに含むことを特徴とする項目1に記載の方法。

(項目4)

前記APがBSS (basic service set) 負荷状態を考慮して前記UL MU送信の活性化可否を決定するステップ；及び、

前記APが前記UL MU送信の活性化可否に対する情報を送信するステップ；をさらに含むことを特徴とする項目3に記載の方法。

(項目5)

前記少なくとも一つのSTAは、前記任意接続TXOPのために割り当てられた周波数リソース単位の個数に対する情報を考慮して前記割り当てられた周波数リソース単位のバックオフ手順に基づいて決定されることを特徴とする項目1に記載の方法。

(項目6)

前記チャネルアクセスは、前記バッファ状態リポートフレーム送信のためのバックオフ手順のために別途に定義された任意接続専用バックオフパラメータに基づいて実行されることを特徴とする項目1に記載の方法。

(項目7)

前記任意接続専用バックオフパラメータは、任意接続のためのコンテンションウィンドウに対する情報を含み、

前記チャネルアクセスは、前記任意接続のための前記コンテンションウィンドウ内で選択されたバックオフカウントに基づいて実行されることを特徴とする項目6に記載の方法。

(項目8)

無線LANにおけるアップリンクデータを受信するAP (access point) において、前記APは、

無線信号を送信または受信するために具現されるRF (radio frequency) 部；及び、

前記RF部と動作可能なように (operatively) 連結されたプロセッサ；を含み、

前記プロセッサは、任意接続用トリガフレームを送信し、

前記任意接続用トリガフレームに基づいて設定された任意接続TXOP (transmission opportunity) 上で少なくとも一つのSTAから少なくとも一つのバッファ状態リポートフレームを受信するように具現され、

前記任意接続TXOPは、複数の非特定STAの各々のバッファ状態リポートフレームの送信のためのチャネルアクセスの試行のために割り当てられ、

前記少なくとも一つのSTAの各々は、前記複数の非特定STAのうち前記チャネルアクセスを成功したSTAであることを特徴とするAP。

(項目9)

前記プロセッサが前記任意接続TXOPに対する設定情報を送信するように具現され、
前記設定情報は、前記任意接続TXOPのために割り当てられた時間リソース及び周波

10

20

30

40

50

数リソースに対する情報を含むことを特徴とする項目 8 に記載の A P。

(項目 1 0)

前記プロセッサが前記少なくとも一つの S T A を含む複数のターゲット S T A に U L MU (u p l i n k m u l t i - u s e r) トリガフレームを送信し、

前記複数のターゲット S T A の各々から U L MU 送信に基づいて重なった時間リソース上でアップリンクデータを受信するように具現されることを特徴とする項目 8 に記載の A P。

(項目 1 1)

前記プロセッサが B S S (b a s i c s e r v i c e s e t) 負荷状態を考慮して前記 U L MU 送信の活性化可否を決定し、

前記 U L MU 送信の活性化可否に対する情報を送信するように具現されることを特徴とする項目 1 0 に記載の A P。

(項目 1 2)

前記少なくとも一つの S T A は、前記任意接続 T X O P のために割り当てられた周波数リソース単位の個数に対する情報を考慮して前記割り当てられた周波数リソース単位のバックオフ手順に基づいて決定されることを特徴とする項目 8 に記載の A P。

(項目 1 3)

前記チャネルアクセスは、前記バッファ状態リポートフレーム送信のためのバックオフ手順のために別途に定義された任意接続専用バックオフパラメータに基づいて実行されることを特徴とする項目 8 に記載の A P。

(項目 1 4)

前記任意接続専用バックオフパラメータは、任意接続のためのコンテンションウィンドウに対する情報を含み、

前記チャネルアクセスは、前記任意接続のための前記コンテンションウィンドウ内で選択されたバックオフカウントに基づいて実行されることを特徴とする項目 1 3 に記載の A P。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

A P (a c c e s s p o i n t) のアップリンクデータのトリガに基づいて U L (u p l i n k) MU (m u l t i - u s e r) 送信がサポートされることができ、したがって、無線 L A N の効率性及び処理量が向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】無線 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 、 W L A N) の構造を示す概念図である。

【図 2】無線 L A N におけるスキミング方法を示す概念図である。

【図 3】A P と S T A のスキミング手順以後に実行される認証手順及び結合手順を示す概念図である。

【図 4】本発明の実施例に係る U L MU 送信方法を示す概念図である。

【図 5】本発明の実施例に係る U L MU 送信手順を示す概念図である。

【図 6】本発明の実施例に係るバッファ状態リポート S T A 決定情報を示す概念図である。

【図 7】本発明の実施例に係る S T A のバッファ状態リポートフレームをトリガする方法を示す概念図である。

【図 8】本発明の実施例に係る S T A のバッファ状態リポートフレームをトリガする方法を示す概念図である。

【図 9】本発明の実施例に係る D L MU P P D U フォーマットを示す概念図である。

【図 1 0】本発明の実施例に係る U L MU P P D U の送信を示す概念図である。

【図 1 1】本発明の実施例が適用されることができ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

【0012】

図1は、無線LAN (wireless local area network、WLAN) の構造を示す概念図である。

【0013】

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BSS (basic service set) の構造を示す。

【0014】

図1の上段を参照すると、無線LANシステムは、一つまたはそれ以上のインフラストラクチャBSS100、105 (以下、BSS) を含むことができる。BSS100、105は、成功的に同期化されて互いに通信できるAP (access point) 125及びSTA1 (Station) 100-1のようなAPとSTAのセットであり、特定領域を示す概念ではない。BSS105は、一つのAP130に一つ以上の結合可能なSTA105-1、105-2を含むこともできる。

10

【0015】

BSSは、少なくとも一つのSTA、分散サービス (Distribution Service) を提供するAP125、130及び複数のAPを連結させる分散システム (Distribution System、DS) 110を含むことができる。

【0016】

分散システム110は、複数のBSS100、105を連結して拡張されたサービスセットであるESS (extended service set) 140を具現することができる。ESS140は、一つまたは複数個のAP125、230が分散システム110を介して連結されて構成された一つのネットワークを指示する用語として使われることができる。一つのESS140に含まれるAPは、同じSSID (service set identification) を有することができる。

20

【0017】

ポータル (portal) 120は、無線LANネットワーク (IEEE802. 11) と他のネットワーク (例えば、802. X) との連結を実行するブリッジ役割を遂行することができる。

【0018】

図1の上段のようなBSSでは、AP125、130間のネットワーク及びAP125、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、AP125、130無しでSTA間でも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。AP125、130無しでSTA間でも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。

30

【0019】

図1の下段は、IBSSを示す概念図である。

【0020】

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) に管理される。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許容されなくて自己完備的ネットワーク (self-contained network) を構築する。

40

【0021】

STAは、IEEE (Institute of Electrical and E

50

lectronics Engineers) 802.11標準の規定に従う媒体接続制御 (Medium Access Control、MAC) と無線媒体に対する物理階層 (Physical Layer) インターフェースを含む任意の機能媒体であり、広義では、APと非AP STA (Non-AP Station) を両方とも含む意味として使われることができる。

【0022】

STA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; WTRU)、ユーザ装備 (User Equipment; UE)、移動局 (Mobile Station; MS)、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。

10

【0023】

以下、本実施例では、APからSTAへ送信されるデータ (または、フレーム) はダウンリンクデータ (または、ダウンリンクフレーム)、STAからAPへ送信されるデータ (または、フレーム) はアップリンクデータ (または、アップリンクフレーム) という用語で表現されることができる。また、APからSTAへの送信はダウンリンク送信、STAからAPへの送信はアップリンク送信という用語で表現できる。

【0024】

また、ダウンリンク送信を介して送信されるPPDU (PHY protocol data unit)、フレーム及びデータの各々は、ダウンリンクPPDU、ダウンリンクフレーム及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ヘッダとPSDU (physical layer service data unit) (または、MPDU (MAC protocol data unit)) を含むデータ単位である。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 (または、MAC階層の情報単位) を含み、またはフレームを指示するデータ単位である。PHYヘッダは、他の用語として、PLCP (physical layer convergence protocol) ヘッダで表現され、PHYプリアンプルは、他の用語として、PLCPプリアンプルで表現されることができる。

20

30

【0025】

また、アップリンク送信を介して送信されるPPDU、フレーム及びデータの各々は、アップリンクPPDU、アップリンクフレーム及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。

【0026】

既存の無線LANシステムでは、SU (single) -OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) 送信に基づいて全体帯域幅が一つのSTAへのダウンリンク送信及び一つのSTAのアップリンク送信のために使われた。また、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 (downlink) MU (multi-user) 送信を実行することができ、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。

40

【0027】

本実施例に係る無線LANシステムでは、OFDMA (orthogonal frequency division multiple access) ベースの送信方法がアップリンク送信及びダウンリンク送信のためにサポートされることができる。具体的に、本実施例に係る無線LANシステムにおいて、APがOFDMAに基づいてDL MU送信を実行することができ、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送信が実行される場合、APは、重なった時間リソース上で複数の周波数リソースの各々を介して複数のSTAの各々にダ

50

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PPDU）を送信することができる。複数の周波数リソースは、複数のサブバンド（または、サブチャネル）または複数のRU（resource unit）（例えば、BTU（basic tone unit）、STU（small tone unit））である。DL MU OFDMA送信は、DL MU MIMO送信と共に使われることができる。例えば、DL MU OFDMA送信のために割り当てられた特定サブバンド（または、サブチャネル）上で複数の時空間ストリーム（space-time stream）（または、空間的ストリーム（spatial stream））に基づいているDL MU MIMO送信が実行されることができる。

【0028】

10

また、本実施例に係る無線LANシステムでは、複数のSTAが同じ時間リソース上でAPにデータを送信するUL MU送信（uplink multi-user transmission）がサポートされることができる。複数のSTAの各々による重なった時間リソース上でのアップリンク送信は、周波数ドメインまたは空間ドメイン（spatial domain）上で実行されることができる。

【0029】

複数のSTAの各々によるアップリンク送信が周波数ドメイン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に割り当てられることができる。互いに異なる周波数リソースは、互いに異なるサブバンド（または、サブチャネル）または互いに異なるRU（resource unit）（例えば、BTU（basic tone unit）、STU（small tone unit））である。複数のSTAの各々は、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にアップリンクデータ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。

20

【0030】

複数のSTAの各々によるアップリンク送信が空間ドメイン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、空間的ストリーム）が割り当てられ、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データを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的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。

30

【0031】

UL MU OFDMA送信とUL MU MIMO送信は共に実行されることができる。例えば、UL MU OFDMA送信のために割り当てられた特定サブバンド（または、サブチャネル）上で複数の時空間ストリーム（または、空間的ストリーム）に基づいているUL MU MIMO送信が実行されることができる。

【0032】

このようなUL MU送信は、APによるトリガにより実行されることができる。APは、複数のSTAのUL MU送信をトリガするために結合されたSTAにペンドイングとなっている（または、バッファされた）アップリンクデータに対する情報をあらかじめ取得する必要がある。また、APは、無線LAN効率性を高めるためにBSS負荷の状態を考慮してUL MU送信をトリガするかどうかを決定することもできる。

40

【0033】

図2は、無線LANにおけるスキヤニング方法を示す概念図である。

【0034】

図2を参照すると、スキヤニング方法は、パッシブスキヤニング（passive scanning）200とアクティブスキヤニング（active scanning）250とに区分されることができる。

【0035】

図2の左側を参照すると、パッシブスキヤニング200は、AP200が周期的にプロ

50

ードキャストするビーコンフレーム230により実行されることができる。無線LANのAP210は、ビーコンフレーム230を特定周期（例えば、100msec）毎にnon-AP STA240にブロードキャストする。ビーコンフレーム230には現在のネットワークに対する情報が含まれることができる。non-AP STA240は、周期的にブロードキャストされるビーコンフレーム230を受信することで、ネットワーク情報を受信して認証／結合（authentication／association）過程を実行するAP210とチャネルに対するスキャンングを実行することができる。

【0036】

パッシブスキャンング方法200は、non-AP STA240がフレームを送信する必要無しでAP210で送信されるビーコンフレーム230を受信すればよい。したがって、パッシブスキャンング200は、ネットワークでデータの送信／受信により発生される全体的なオーバーヘッドが小さいという長所がある。しかし、ビーコンフレーム230の周期に比例して受動的にスキャンングを実行せざるを得ないため、スキャンングの実行にかかる時間がアクティブスキャンング方法と比較して相対的に増えるという短所がある。ビーコンフレームに対する具体的な説明は、2011年11月に開示されたIEEE Draft P802.11-REVmbTM/D12、November 2011 'IEEE Standard for Information Technology Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements Part 11:Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications (以下、IEEE802.11)'の8.3.3.2 beacon frameに開示されている。

【0037】

図2の右側を参照すると、アクティブスキャンング250では、non-AP STA290がプローブ要求フレーム270をAP260に送信して主導的にスキャンングを実行することができる。

【0038】

AP260では、non-AP STA290からプローブ要求フレーム270を受信した後、フレーム衝突（frame、collision）を防止するためにランダム時間待った後、プローブ応答フレーム280にネットワーク情報を含んでnon-AP STA290に送信することができる。non-AP STA290は、受信したプローブ応答フレーム280に基づいてネットワーク情報を得てスキャンング過程を中止することができる。

【0039】

アクティブスキャンング250の場合、non-AP STA290が主導的にスキャンングを実行するため、スキャンングに使われる時間が短いという長所がある。しかし、non-AP STA290がプローブ要求フレーム270を送信しなければならないため、フレームの送信及び受信のためのネットワークオーバーヘッドが増加するという短所がある。プローブ要求フレーム270は、IEEE802.11 8.3.3.9節に開示されており、プローブ応答フレーム280は、IEEE802.11 8.3.3.10に開示されている。

【0040】

スキャンングが終わった後、APとnon-AP STAは、認証（authentication）手順と結合（association）手順を実行することができる。

【0041】

図3は、APとSTAのスキャンング手順以後に実行される認証手順及び結合手順を示す概念図である。

【0042】

10

20

30

40

50

図3を参照すると、パッシブ／アクティブスキャンングを実行した後、スキャンングされたAPのうち一つのAPと認証手順及び結合手順を実行することができる。

【0043】

認証(authentication)及び結合(association)手順は、例えば、2ウェイハンドシェイキング(2-way handshaking)を介して実行されることができる。図3の左側は、パッシブスキャンング後、認証及び結合手順を示す概念図であり、図3の右側は、アクティブスキャンング後、認証及び結合手順を示す概念図である。

【0044】

認証手順及び結合手順は、アクティブスキャンング方法を使用したか、またはパッシブスキャンングを使用したかに関係無しで、認証要求フレーム(authentication request frame)310／認証応答フレーム(authentication response frame)320、及び結合要求フレーム(association request frame)330／結合応答フレーム(association response frame)340をAP300、350とnon-AP STA305、355との間で交換することで同じように実行されることができる。

10

【0045】

認証手順では、non-AP STA305、355は、認証要求フレーム310をAP300、350に送信することができる。AP300、350は、認証要求フレーム310に対する応答として認証応答フレーム320をnon-AP STA305、355に送信することができる。認証フレームフォーマット(authentication frame format)に対してはIEEE802.11 8.3.3.11に開示されている。

20

【0046】

結合手順では、non-AP STA305、355は、結合要求フレーム(association request frame)330をAP300、305に送信することができる。AP305、355は、結合要求フレーム330に対する応答として結合応答フレーム340をnon-AP STA300、350に送信することができる。APに送信された結合要求フレーム330にはnon-AP STA305、355の性能(capability)に対する情報が含まれている。non-AP STA305、355の性能情報に基づき、AP300、350は、non-AP STA305、355に対するサポートが可能かどうかを判断することができる。non-AP STA305、355に対するサポートが可能な場合、AP300、350は、結合応答フレーム340をnon-AP STA305、355に送信することができる。結合応答フレーム340は、結合要求フレーム330に対する受諾可否とその理由、自分がサポート可能な性能情報(capability information)を含むことができる。結合フレームフォーマット(association frame format)に対してはIEEE802.11 8.3.3.5／8.3.3.6に開示されている。

30

【0047】

APとnon-AP STAとの間で結合手順が実行された以後、APとnon-AP STAとの間で正常なデータの送信及び受信が実行されることができる。APとnon-AP STAとの間の結合手順が失敗した場合、結合が失敗した理由に基づいて再びAPと結合手順を実行し、または他のAPと結合手順を実行することもできる。

40

【0048】

STAがAPと結合される場合、STAは、APから結合ID(association identifier、AID)の割当を受けることができる。STAに割り当てられたAIDは、一つのBSS内では唯一な値であり、現在AIDは、1～2007のうち一つの値である。AIDのために14bitが割り当てられて最大16383までAIDの値として使用可能であるが、2008～16383の値は、予備(reserved)されている。

50

【0049】

図4は、本発明の実施例に係るUL MU送信方法を示す概念図である。

【0050】

図4では、複数のSTAのUL MU送信のための事前手順が開示される。

【0051】

図4を参照すると、STAの初期アクセス手順（例えば、スキャンング手順、認証手順、結合手順）が実行される時、APとSTAは、UL MU送信能力に対して交渉（negotiation）することができる。例えば、STAは、初期アクセス手順に使われる初期アクセスフレーム（例えば、結合要求フレーム）を介してUL MU送信が可能かどうかに対する情報をAPに送信することができる。APは、STAにより送信された初期アクセスフレームに対する応答フレーム（例えば、結合応答フレーム）を介してUL MU送信のサポートに対する情報を送信することができる。UL MU送信のサポート可否がSTAとAPとの間に確認された場合、STAは、APのトリガフレームによりトリガされてアップリンクデータをUL MU送信に基づいてAPに送信することができる。

10

【0052】

APは、UL MU送信をトリガするかどうかを決定する。

【0053】

APは、BSS負荷の状態、UL MU送信をサポートするSTAの個数に対する情報などを考慮してUL MU送信をトリガするかどうかを決定することができる。例えば、BSS負荷が激しい（heavy）状態であり、またはUL MU送信をサポートするSTAの個数が閾値以上の場合、APは、UL MU送信をトリガすることができる。

20

【0054】

UL MU送信のトリガが決定された場合、APは、STAのバッファ状態情報を収集することができる。

【0055】

APは、STAのバッファ情報の送信をトリガするための任意接続用トリガフレーム400を送信することができる。任意接続用トリガフレーム400は、ブロードキャストに基づいて送信されることができる。任意接続用トリガフレーム400は、バッファ状態トリガフレームという用語で表現されることもできる。

【0056】

APは、任意接続用トリガフレーム400以前に送信された他のフレームまたは任意接続用トリガフレーム400を介して、バッファ状態トリガフレーム400に基づいてバッファ状態情報を送信するSTAを制限（または、決定）するための情報を送信することができる。任意接続用トリガフレーム400に基づいてバッファ状態情報を送信するSTAを制限（または、決定）するための情報は、バッファ状態レポートSTA決定情報という用語で表現されることができる。バッファ状態レポートSTA決定情報に対しては後述する。

30

【0057】

STAは、任意接続用トリガフレーム400を受信し、任意接続用トリガフレーム400により取得されたTXOP（transmission opportunity）上で任意接続用トリガフレーム400に対する応答としてバッファ状態レポートフレーム410を送信することができる。バッファ状態レポートフレーム410は、STAのバッファ状態情報（または、ペンディングとなっている（または、バッファされた）アップリンクデータに対する情報）を含むことができる。例えば、バッファ状態情報は、ペンディングとなっているアップリンクデータの大きさ、ペンディングとなっているアップリンクデータのアクセスカテゴリ、バックオフカウントなどを含むことができる。バッファ状態レポートフレーム410は、APにより送信されたバッファ状態レポートSTA決定情報に基づいて設定された条件を満たすSTAによってのみ送信されることができる。

40

【0058】

または、本発明の実施例によると、バッファ状態レポートフレーム410は、APのB

50

SS内でUL MU送信の制限的活性化／活性化可否の決定によって、バッファ状態レポートSTA決定情報に基づいて設定された条件を満たさないSTAにより送信されることができる。また、バッファ状態レポートフレーム410は、APのBSS内でUL MU送信の非活性化によって、バッファ状態レポートSTA決定情報を満たすSTAによっても送信されない場合もある。これに対しては具体的に後述する。

【0059】

STAのバッファ状態情報は、バッファ状態レポートフレーム410のような独立されたフレーム（または、スタンドアロンフレーム）を介して送信されることもできるが、STAは、バッファ状態情報をピギーバック（piggyback）方式で送信することもできる。例えば、STAは、アップリンクを介して送信される既存のデータフレーム、制御フレーム、管理フレームにバッファ状態情報をピギーバックして送信することもできる。STAは、任意接続用トリガフレーム400に対する応答としてピギーバックされたアップリンクフレームを送信することもでき、別途の任意接続用トリガフレーム400によるトリガ無しでバッファ状態情報をピギーバック方式で送信することができる。

10

【0060】

前記のような方式で、APは、複数のSTAの各々のバッファ状態情報を取得することができる。

【0061】

APは、取得された複数のSTAの各々のバッファ状態情報に基づいてUL MU送信をトリガすることができる。APは、UL MU送信をトリガするUL MUトリガフレーム420を、UL MU送信を実行する複数のターゲットSTAに送信することができる。

20

【0062】

UL MUトリガフレーム420にはUL MU送信を実行する複数のターゲットSTAに対する情報、複数のターゲットSTAの各々のアップリンクデータの送信のためのアップリンクリソースに対する情報、複数のターゲットSTAの各々のアップリンクデータの送信のためのTXOPに対する情報、複数のターゲットSTAの各々のアップリンクデータの送信タイミングに対する情報などを含むことができる。

【0063】

具体的に、UL MU送信を実行する複数のターゲットSTAに対する情報は、複数のターゲットSTAの各々のAID（association identifier）に対する情報を含むことができる。また、複数のターゲットSTAの各々のアップリンクデータの送信のためのアップリンクリソースに対する情報は、複数のターゲットSTAの各々に割り当てられたサブチャネル（または、サブバンド、RU）に対する情報及び／または複数のターゲットSTAの各々に割り当てられた時空間ストリーム（space-time stream）に対する情報を含むことができる。

30

【0064】

複数のターゲットSTAの各々は、UL MUトリガフレーム420を受信し、割り当てられたアップリンクリソースを介してTXOPデュレーションにアップリンクフレームを介してアップリンクデータをUL MU PPDU430を介してAPに送信することができる。

40

【0065】

図5は、本発明の実施例に係るUL MU送信手順を示す概念図である。

【0066】

図5では、APのUL MU送信に対する活性化／非活性化（enable/disable）方法が開示される。

【0067】

図5を参照すると、APは、BSS内のUL MU送信の活性化可否を決定することができる。APとSTAによりUL MU送信がサポートされる場合にも、APは、BSS内のUL MU送信の活性化可否を決定することができる。

50

【0068】

BSS内のUL MU送信の活性化可否に対する情報は、Nビット（ここで、Nは自然数）で定義され、ダウンリンクフレーム（例えば、ダウンリンク管理フレームであるビーコンフレーム）を介して送信され、またはダウンリンクフレームのMAC（medium access control）ヘッダにピギーバックされて送信されることができる。BSS内のUL MU送信の活性化可否を指示するNビットは、UL MU送信活性化情報（または、UL MU動作モード情報）という用語で表現されることができる。例えば、NビットのUL MU送信活性化情報（または、UL MU動作モード情報）は、UL MUの送信の非活性化／制限的活性化／活性化のうち一つを指示することができる。UL MU送信活性化情報（または、UL MU動作モード情報）は、ビーコンフレームのようなフレームを介してブロードキャスト方式で送信され、またはピギーバックされたユニキャストダウンリンクフレームのようなフレームを介してユニキャスト方式で送信されることもできる。

10

【0069】

例えば、APは、BSS負荷を判断してUL MU送信に対する活性化可否を決定することができる。BSS負荷状態は、APにより、軽いBSS負荷状態（light BSS load）（または、第1のBSS負荷状態）、中間BSS負荷状態（medium BSS load）（または、第2のBSS負荷状態）、激しいBSS負荷状態（heavy BSS load）（または、第3のBSS負荷状態）のうち一つに分類されることができる。前記のようなBSS負荷状態は、BSSに結合されたSTAの個数、チャンネルがビジー（busy）状態である時間に基づいて算出されるチャンネル活用度（channel utilization）、空間的ストリーム（または、時空間ストリーム）の活用度などを考慮して決定されることができる。

20

【0070】

具体的に、APがBSS負荷状態を軽いBSS負荷状態（または、第1の負荷状態510）と判断する場合、APは、UL MU送信を非活性化させることができる。APは、UL MU送信の非活性化を指示するUL MU送信活性化情報を送信することができる。このような場合、BSSに含まれるSTAは、UL MU送信の代わりにUL SU送信に基づいてアップリンクデータをAPに送信することができる。

【0071】

30

APがBSS負荷状態を中間BSS負荷状態（または、第2の負荷状態520）と判断する場合、APは、UL MU送信を活性化させ、一定の条件が満たされる場合にのみUL MU送信をトリガすることができる。他の表現として、APがBSS負荷状態を中間BSS負荷状態（または、第2の負荷状態520）と判断する場合、APは、UL MU送信を制限的に許容することができる。APは、UL MU送信の制限的活性化を指示するUL MU送信活性化情報をBSSに含まれるSTAに送信することができる。

【0072】

バッファ状態レポートSTA決定情報に基づいて設定された条件を満たすSTAのみがバッファ状態情報をAPに送信することができ、UL MU送信を実行することができる。例えば、バッファ状態レポートSTA決定情報に基づいて設定されたバックオフカウンタ閾値より大きい（または、小さい）バックオフカウンタを有するアクセスカテゴリのアップリンクデータがペンディングとなっている場合、STAは、バッファ状態情報をAPに送信することができる。このような場合、BSS内でバッファ状態情報を送信することができるSTAが制限されることができ、UL MU送信を実行するターゲットSTAが制限されることができる。

40

【0073】

または、バッファ状態情報をピギーバック方式によってのみ送信可能なようにすることによって、UL MU送信が可能なターゲットSTAが制限されることもできる。即ち、APにより送信される任意接続用トリガフレームによるトリガ（または、ポーリング）でないピギーバック方式によってのみSTAのバッファ状態情報を収集してBSS内でバッ

50

ファ状態情報を送信することができるSTAが制限されることができ、UL MU送信を実行するターゲットSTAが制限されることができ。

【0074】

UL MU送信がトリガされないSTAは、UL SU送信を実行することができる。例えば、バッファ状態情報を送信することができなくてAPによりUL MU送信がトリガされない場合、STAは、EDCA (Enhanced distributed channel access) ベースのチャネルアクセスを介して媒体を取得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。

【0075】

APがBSS負荷状態を激しいBSS負荷状態（または、第3の負荷状態530）と判断する場合、APはUL MU送信に基づいているアップリンクデータの送信をトリガすることができる。

10

【0076】

APは、UL MU送信の活性化を指示するUL MU送信活性化情報をBSSに含まれるSTAに送信することができる。このような場合、STAは、APのトリガに基づいてUL MU送信を介してアップリンクデータをAPに送信することができる。

【0077】

STAは、UL MU送信の活性化を指示するUL MU送信活性化情報を受信した場合、バッファ状態レポートSTA決定情報に基づいて設定された条件を満たすかどうかを考慮せずに、バッファ状態情報をAPに送信することができる。即ち、BSS内でバッファ状態情報を送信することができるSTAが制限されず、UL MU送信を実行するターゲットSTAが制限されない。

20

【0078】

例えば、バッファ状態レポートSTA決定情報に基づいて設定されたバックオフカウンタ閾値を考慮せず、またはバックオフカウンタ閾値を0または1に設定し、STAがバッファ状態情報をAPに送信することができる。バッファ状態情報は、ピギーバック方式及び／または任意接続用トリガフレームによるトリガ（または、ポーリング）方式を両方とも使用してSTAにより送信されることができ。

【0079】

APがBSS負荷状態を激しいBSS負荷状態（または、第3の負荷状態530）と判断する場合にもUL SU送信が実行されることができ。APがUL MU送信を活性化した場合にも、以下のような制限的条件下でUL SU送信が実行されることができ。

30

【0080】

バッファ状態情報の送信のためのバッファ状態レポートフレームは、任意接続用トリガフレームによりトリガ（または、ポーリング）されてUL SU送信に基づいてSTAにより送信されることができ。

【0081】

また、STAは、任意接続用トリガフレームの送信によりバッファ状態レポートフレームがトリガされない場合にも、バッファ状態情報を送信することができる。このようなバッファ状態情報のレポートは、要求されていないバッファ状態レポート (unsolicited buffer status report) という用語で表現され、要求されていないバッファ状態レポートに基づいて送信されるバッファ状態情報は、要求されていないバッファ状態情報という用語で表現されることができ。

40

【0082】

要求されていないバッファ状態情報は、既存のアクセスカテゴリ (access category, AC) のうち一つのACに対応されるデータに分類されて既存のACパラメータを使用したEDCAに基づいて送信されることができ。または、要求されていないバッファ状態情報は、新しいACに対応されるデータで定義されて新しく定義されたACパラメータを使用したEDCAを使用して送信されることもできる。新しく定義された

50

ACパラメータは、要求されていないバッファ状態情報のための新しいACが既存の他のアクセスカテゴリ（AC_BE（best effort）、AC_BK（background）、AC_VI（video）、AC_VO（voice））より高い優先順位を有するように設定されることができる。

【0083】

要求されていないバッファ状態情報は、設定された特定タイマの満了時に実行されることができる。設定された特定タイマは、トリガされたバッファ状態レポートフレームの送信のための時間区間を設定するためのタイマであり、最大ポーリングタイマ（max polling timer）または最大トリガタイマ（max trigger timer）という用語で表現されることができる。即ち、トリガに基づいて送信されるバッファ状態レポートフレームの送信のための時間リソースを除外した時間リソースで要求されていないバッファ状態レポートが実行されることができる。

10

【0084】

APがBS S負荷状態を激しいBS S負荷状態（または、第3の負荷状態）と判断する場合、UL MU送信方法に対しては図5で追加的に開示する。

【0085】

図6は、本発明の実施例に係るバッファ状態レポートSTA決定情報を示す概念図である。

【0086】

図6では、バッファ状態レポートSTA決定情報600を介して送信される必要不可欠な情報が開示される。APにより送信されたバッファ状態レポートSTA決定情報600に基づいてSTAのバッファ状態レポートフレームの送信（または、バッファ状態情報のレポート）可否が決定されることができる。バッファ状態レポートSTA決定情報600は、APによりダウンリンクフレーム（例えば、ビーコンフレーム、結合応答フレーム、任意接続用トリガフレーム等）を介して送信されることができる。

20

【0087】

図6を参照すると、バッファ状態レポートSTA決定情報600は、バックオフカウンタ情報610、AC情報620、キューサイズ情報630のうち少なくとも一つを含むことができる。

【0088】

バックオフカウンタ情報610は、バッファ状態レポートフレームの送信のためのバックオフカウンタの閾値に対する情報を含むことができる。STAは、複数のアクセスカテゴリの各々に対応されるペンディングとなっているアップリンクデータを有することができ、ペンディングとなっているアップリンクデータの送信のために複数のアクセスカテゴリの各々に対応される個別的なバックオフカウンタが設定されることができる。

30

【0089】

バックオフカウンタ情報610により設定されたバックオフカウンタの閾値より特定アクセスカテゴリに対応されるバッファされたデータの送信のためのバックオフカウンタが大きい場合、STAは、特定アクセスカテゴリに関連したバッファ状態情報をバッファ状態レポートフレームを介してAPに送信することができる。バックオフカウンタ情報610により設定されたバックオフカウンタの閾値より特定アクセスカテゴリに対応されるバッファされたデータの送信のためのバックオフカウンタが小さいまたは同じ場合、STAは、特定アクセスカテゴリに関連したバッファ状態情報をバッファ状態レポートフレームを介してAPに送信しない。

40

【0090】

それに対し、本発明の他の実施例によると、バックオフカウンタ情報610により設定されたバックオフカウンタの閾値より特定アクセスカテゴリに対応されるバッファされたデータの送信のためのバックオフカウンタが小さいまたは同じ場合、STAは、特定アクセスカテゴリに関連したバッファ状態情報をバッファ状態レポートフレームを介してAPに送信することもできる。バックオフカウンタ情報610により設定されたバックオフカ

50

ウントの閾値より特定アクセスカテゴリに対応されるバッファされたデータの送信のためのバックオフカウントが大きい場合、STAは、特定アクセスカテゴリに関連したバッファ状態情報をバッファ状態リポートフレームを介してAPに送信しない。

【0091】

AC情報620は、STAによりリポートされるアクセスカテゴリに対する情報を含むことができる。AC情報620は、複数のアクセスカテゴリのうち特定アクセスカテゴリに関連したバッファ状態情報のみを要求するために使われることができる。例えば、AC情報620は、4個のビットを含み、4個のビットの各々は、STAにバッファ状態情報を要求するアクセスカテゴリを指示することができる。4個のビットのうち、ビット1は、AC_BE (best effort) に対応されるバッファ状態情報のリポートを活性化し、ビット2は、AC_BK (background) に対応されるバッファ状態情報のリポートを活性化し、ビット3は、AC_VI (video) に対応されるバッファ状態情報のリポートを活性化し、ビット4は、AC_VO (voice) に対応されるバッファ状態情報のリポートを活性化することができる。STAは、AC情報に基づいて活性化されたアクセスカテゴリと関連したバッファ状態情報のみをバッファ状態リポートフレームを介してAPに送信することができる。

10

【0092】

キューサイズ情報630は、バッファ状態情報の送信のためのアップリンクデータの臨界大きさに対する情報を含むことができる。STAは、STAの複数のアクセスカテゴリの各々に対応されるペンディングとなっているアップリンクデータのうち、キューサイズ情報630により設定された臨界大きさより大きいキューサイズ（または、データ大きさ）を有するアップリンクデータが存在するかどうかを判断することができる。STAは、臨界大きさより大きいキューサイズを有するアップリンクデータに対応されるアクセスカテゴリに関連したバッファ状態情報のみをバッファ状態リポートフレームを介してAPに送信することができる。

20

【0093】

それに対し、本発明の他の実施例によると、STAは、STAの複数のアクセスカテゴリの各々に対応されるバッファされたデータのうち、キューサイズ情報630により設定された臨界大きさより小さいまたは同じキューサイズを有するデータが存在するかどうかを判断することができる。STAは、臨界大きさより小さいまたは同じキューサイズを有するデータに対応されるアクセスカテゴリに関連したバッファ状態情報のみをバッファ状態リポートフレームを介してAPに送信することができる。

30

【0094】

図4では、バッファ状態リポートSTA決定情報600を介して送信される必要不可欠な情報を満たす場合、バッファ状態リポートフレームを介してバッファ状態情報が送信される場合が仮定された。しかし、バッファ状態リポートSTA決定情報600を介して送信される必要不可欠な情報を満たす場合、バッファ状態情報をピギーバックしたアップリンクフレームを介してバッファ状態情報が送信されることもできる。

【0095】

図7は、本発明の実施例に係るSTAのバッファ状態リポートフレームをトリガする方法を示す概念図である。

40

【0096】

図7では、APがBSS負荷状態を激しいBSS負荷状態（または、第3の負荷状態）と判断した場合、UL MU送信方法が開示される。

【0097】

図7を参照すると、APは、バッファ状態リポートフレームの送信のためのTXOPを特定 (specific) STAでない複数の非特定 (unspecific) STAに割り当てることができる。非特定STAは、任意の (anonymous) STAという用語で表現されることもできる。

【0098】

50

このようなTXOPは、任意接続TXOP720またはブロードキャストTXOP、またはバッファ状態リポートTXOPという用語で表現されることができる。APは、少なくとも一つの非特定STAのバッファ状態リポートフレーム740の送信のための任意接続TXOP700を割り当てることができる。少なくとも一つの非特定STAは、割り当てられた任意接続TXOP700を介してバッファ状態リポートフレーム740を送信することができる。TXOPは、データの送信のために割り当てられた時間リソース及び／または周波数リソースである。任意接続TXOP720は、バッファ状態リポートフレーム740の送信のための周波数リソース及び／または時間リソースを指示することができる。

【0099】

10

APは、任意接続TXOP720の割当のための情報を送信することができる。任意接続TXOP720の割当のための情報は、TXOPの開始オフセット(start offset)、TXOPが割り当てられた周波数リソース／時間リソースに対する情報のうち少なくとも一つの情報を含むことができる。任意接続TXOP720の割当のための情報は、ブロードキャストされるダウンリンク管理／制御フレーム（例えば、ビーコンフレーム、ブロードキャストCTS(clear to send)フレーム、トリガフレーム、新しい制御フレーム等）を介して送信されることができる。

【0100】

非特定STAは、任意接続TXOP720の割当のための情報に基づいて任意接続TXOP720の割当を受けて任意接続チャネルアクセスを介してバッファ状態リポートフレーム740を送信することができる。

20

【0101】

即ち、APは、任意接続用トリガフレームを送信し、任意接続用トリガフレームに基づいて設定された任意接続TXOP720上で少なくとも一つのSTAから少なくとも一つのバッファ状態リポートフレームを受信することができる。任意接続TXOP720は、複数の非特定STAの各々のバッファ状態リポートフレームの送信のためのチャネルアクセスの試行のために割り当てられ、少なくとも一つのSTAの各々は、前記複数の非特定STAのうち前記チャネルアクセスを成功したSTAである。具体的に、少なくとも一つのSTAは、任意接続TXOP720のために割り当てられた周波数リソース単位の個数に対する情報を考慮して割り当てられた周波数リソース単位のバックオフ手順に基づいて

30

【0102】

本発明の実施例によると、非特定STAは、下記のような条件を満たす場合、任意接続TXOP720の間にバッファ状態リポートフレーム740を送信することができる。

【0103】

非特定STAは、最大ポーリングタイムのような特定タイムにより設定された時間が満了された場合、任意接続TXOP720上でバッファ状態リポートフレーム740を送信することができる。

【0104】

または、任意接続を介したバッファ状態リポートフレーム送信のためのバックオフ手順に使われるパラメータ（例えば、バックオフカウントを選択するためのコンテンションウィンドウ値など）は、既存のデータ送信に使われるバックオフパラメータと違って、別途のパラメータで定義されることができる。このとき、非特定STAは、バッファ状態リポートフレーム740の送信と関連したバックオフカウントが0になる場合、非特定STAは、バッファ状態リポートフレーム740を送信することができる。

40

【0105】

または、非特定STAは、バッファされたデータの送信と関連したバックオフカウントがバックオフカウントの閾値より小さい場合、非特定STAは、バッファ状態リポートフレーム740を送信することができる。それに対し、STAは、バッファされたデータの送信と関連したバックオフカウントがバックオフカウントの閾値より大きいまたは同じ場

50

合、非特定STAは、バッファ状態リポートフレーム740を送信することもできる。バックオフカウンタの閾値は、バッファ状態リポートSTA決定情報に含まれるバックオフカウンタ情報により設定されることができる。

【0106】

図8は、本発明の実施例に係るSTAのバッファ状態リポートフレームをトリガする方法を示す概念図である。

【0107】

図8では、任意接続TXOP850上でSTAのチャネルアクセス方法が開示される。複数のSTAは、バッファ状態リポートフレームの送信のために任意接続TXOP850上で任意接続を介したチャネルアクセスを実行する場合、複数のSTAにより送信されたバッファ状態リポートフレーム間の衝突が発生できる。

10

【0108】

図8を参照すると、任意接続用トリガフレーム800が送信された後、複数の周波数リソース単位（サブチャネル、サブバンドまたはRU）が任意接続TXOP850として割り当てられることができる。以下、RU1、RU2、RU3及びRU4の各々がバッファ状態リポートフレームの送信のための送信リソースとして割り当てられた場合が仮定される。任意接続用トリガフレーム800は、前述したように、割り当てられた時間リソース／周波数リソースに対する情報を送信することができる。

【0109】

任意接続用トリガフレーム800を受信した複数のSTAは、複数の周波数リソース単位の各々を介したバッファ状態リポートフレームの送信可否を決定することができる。例えば、複数のSTAの各々は、バックオフ手順を介して任意接続TXOP850上でバッファ状態リポートフレームの送信可否を決定することができる。具体的に、バックオフ手順は、周波数リソース単位で実行されることができる。もし、周波数リソース単位の個数が前記仮定のように4個である場合、バッファ状態リポートのためのバックオフカウンタとして0～3を選択したSTAが任意接続用トリガフレーム800に基づいて設定された任意接続TXOP850上でバッファ状態リポートフレームを送信することができる。バックオフカウンタとして0～3を選択したSTAは、バッファ状態リポートフレームを任意接続TXOP850上でUL MU送信に基づいて送信することができる。

20

【0110】

それに対し、残りのバックオフカウンタとして4以上の値を選択したSTAは、任意接続TXOP850上でバッファ状態リポートフレームを送信することができない。

30

【0111】

バックオフカウンタとして0～3を選択した4個のSTA（STA1、STA2、STA3及びSTA4）の各々は、ランダムにバッファ状態リポートフレームを送信するRUを決定することができる。4個のSTA（STA1、STA2、STA3及びSTA4）の各々は、ランダムに決定したRU上でバッファ状態リポートフレームを送信することができる。理想的に、STA1は、RU1を介してバッファ状態リポートフレーム1810を送信し、STA2は、RU2を介してバッファ状態リポートフレーム2820を送信し、STA3は、RU3を介してバッファ状態リポートフレーム3830を送信し、STA4は、RU4を介してバッファ状態リポートフレーム4840を送信することができる。

40

【0112】

本発明の他の実施例によると、STAは、バックオフ手順無しでランダムに任意接続TXOP850上でバッファ状態リポートフレームを送信するためのチャネルアクセスを実行することもできる。

【0113】

図7及び図8では、任意接続用トリガフレームによるブロードキャストTXOP設定手順に対して開示したが、任意接続用トリガフレームでない他のフレームをトリガする他のトリガフレームに対しても前述したUL MU送信手順が実行されることができる。

50

【0114】

図9は、本発明の実施例に係るDL MU PPDUフォーマットを示す概念図である。

【0115】

図9では、本発明の実施例に係るAPによりOFDMAに基づいて送信されるDL MU PPDUフォーマットが開示される。DL MU PPDUフォーマットは、任意接続用トリガフレーム、UL MUトリガフレームなどの伝達のために使われることができる。

【0116】

図9を参照すると、DL MU PPDUのPPDUヘッダは、L-STF (legacy-short training field)、L-LTF (legacy-long training field)、L-SIG (legacy-signal)、HE-SIG A (high efficiency-signal A)、HE-SIG B (high efficiency-signal-B)、HE-STF (high efficiency-short training field)、HE-LTF (high efficiency-long training field)、データフィールド（または、MACペイロード）を含むことができる。PHYヘッダにおいて、L-SIGまではレガシ部分 (legacy part) と、L-SIG以後のHE (high efficiency) 部分 (HE part) と、に区分されることができる。

【0117】

L-STF 900は、短いトレーニングOFDMシンボル (short training orthogonal frequency division multiplexing symbol) を含むことができる。L-STF 900は、フレーム探知 (frame detection)、AGC (automatic gain control)、ダイバーシティ探知 (diversity detection)、コース周波数/時間同期化 (coarse frequency/time synchronization) のために使われることができる。

【0118】

L-LTF 910は、長いトレーニングOFDMシンボル (long training orthogonal frequency division multiplexing symbol) を含むことができる。L-LTF 910は、ファイン周波数/時間同期化 (fine frequency/time synchronization) 及びチャネル予測のために使われることができる。

【0119】

L-SIG 920は、制御情報を送信するために使われることができる。L-SIG 920は、データ送信率 (rate)、データ長さ (length) に対する情報を含むことができる。

【0120】

HE-SIG A 930は、DL MU PPDUを受信するSTAを指示するための情報を含むこともできる。例えば、HE-SIG A 930は、PPDUを受信する特定STA（または、AP）の識別子、特定STAのグループを指示するための情報を含むことができる。また、HE-SIG A 930は、DL MU PPDUがOFDMAまたはMIMOに基づいて送信される場合、STAのDL MU PPDUの受信のためのリソース割当情報も含むことができる。

【0121】

また、HE-SIG A 930は、BSS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)、CRCビット、HE-SIG B 940に対するMCS (modulation and coding scheme) 情報、HE-SIG B 940のためのシンボル

10

20

30

40

50

個数情報、CP (cyclic prefix) (または、GI (guard interval)) 長さ情報を含むこともできる。

【0122】

HE-SIG B940は、各STAに対するPSDU (Physical layer service data unit) の長さMC Sに対する情報及びテールビットなどを含むことができる。また、HE-SIG B940は、PPDUを受信するSTAに対する情報、OFDMAベースのリソース割当 (resource allocation) 情報 (または、MU-MIMO情報) を含むこともできる。HE-SIG B940にOFDMAベースのリソース割当情報 (または、MU-MIMO関連情報) が含まれる場合、HE-SIG A930にはリソース割当情報が含まれないこともある。

10

【0123】

DL MU PPDU上でHE-SIG B940の以前フィールドは、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 B940の場合、一部のサブチャネル (例えば、サブチャネル1、サブチャネル2) で送信されるHE-SIG B940は、個別的な情報を含む独立的なフィールドであり、残りのサブチャネル (例えば、サブチャネル3、サブチャネル4) で送信されるHE-SIG B940は、他のサブチャネル (例えば、サブチャネル1、サブチャネル2) で送信されるHE-SIG B940をデュプリケートしたフォーマットである。または、HE-SIG B940は、全体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 B940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。

20

【0124】

HE-STF950は、MIMO (multiple input multiple output) 環境またはOFDMA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。

【0125】

具体的に、STA1は、APからサブバンド1を介して送信されるHE-STF1を受信し、同期化、チャネルトラッキング／予測、AGCを実行してデータフィールド1をデコーディングすることができる。同様に、STA2は、APからサブバンド2を介して送信されるHE-STF2を受信し、同期化、チャネルトラッキング／予測、AGCを実行してデータフィールド2をデコーディングすることができる。STA3は、APからサブバンド3を介して送信されるHE-STF3を受信し、同期化、チャネルトラッキング／予測、AGCを実行してデータフィールド3をデコーディングすることができる。STA4は、APからサブバンド4を介して送信されるHE-STF4を受信し、同期化、チャネルトラッキング／予測、AGCを実行してデータフィールド4をデコーディングすることができる。

30

【0126】

HE-LTF960は、MIMO環境またはOFDMA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。

40

【0127】

HE-STF950及びHE-STF950以後のフィールドに適用されるIFFTの大きさとHE-STF950以前のフィールドに適用されるIFFTの大きさは、互いに異なる。例えば、HE-STF950及びHE-STF950以後のフィールドに適用されるIFFTの大きさは、HE-STF950以前のフィールドに適用されるIFFTの大きさより4倍大きい。STAは、HE-SIG A930を受信し、HE-SIG A930に基づいてダウンリンクPPDUの受信指示を受けることができる。このような場合、STAは、HE-STF950及びHE-STF950以後フィールドから変更されたFFT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。それに対し、STAがHE-SIG A930に基づいてダウンリンクPPDUの受信指示を受けていない場

50

合、STAは、デコーディングを中断し、NAV (network allocation vector) を設定することができる。HE-STF950のCP (cyclic prefix) は、他のフィールドのCPより大きい大きさを有することができ、このようなCP区間の間に、STAは、FFTサイズを変化させてダウンリンクPPDUに対するデコーディングを実行することができる。

【0128】

図10は、本発明の実施例に係るUL MU PPDUの送信を示す概念図である。

【0129】

図10を参照すると、複数のSTAは、APにUL MU OFDMAに基づいてUL MU PPDUを送信することができる。図10では、STA1により送信されるUL MU PPDU1のみを例示的に示す。UL MU PPDUは、バッファ状態リポートフレーム、UL MUデータフレームの伝達のために使われることができる。

10

【0130】

L-STF1000、L-LTF1010、L-SIG1020、HE-SIG A1030、HE-SIG B1040は、図9で開示された役割を遂行することができる。シグナルフィールド (L-SIG1020、HE-SIG A1030、HE-SIG B1040) に含まれる情報は、受信したDL MU PPDUのシグナルフィールドに含まれる情報に基づいて生成されることができる。

【0131】

STA1は、HE-SIG B1040までは全体帯域幅を介してアップリンク送信を実行し、HE-STF1050以後からは割り当てられた帯域幅を介してアップリンク送信を実行することができる。図8で前述したように、STA1は、ランダムにバッファ状態リポートフレームを送信する周波数リソース (例えば、サブバンド1) を選択し、選択された周波数リソース上でバッファ状態リポートフレームを送信することができる。バッファ状態リポートフレームは、データフィールド1に含まれることができる。

20

【0132】

サブバンド1乃至サブバンド4が任意接続TXOPとして使われ、STA1乃至STA4が任意接続TXOP上でバッファ状態リポートフレームを送信することができるSTAと仮定することができる。理想的な場合、STA2は、APにより割り当てられたサブバンド2を介してHE-STF2及びSTA2のバッファ状態リポートフレームを含むデータフィールド2を送信し、STA3は、APにより割り当てられたサブバンド3を介してHE-STF3及びSTA3のバッファ状態リポートフレームを含むデータフィールド3を送信し、STA4は、APにより割り当てられたサブバンド4を介してHE-STF4及びSTA4のバッファ状態リポートフレームを含むデータフィールド4を送信することができる。

30

【0133】

図11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。

【0134】

図11を参照すると、AP1100は、プロセッサ1110、メモリ1120及びRF部 (radio frequency unit) 1130を含む。

40

【0135】

RF部1130は、プロセッサ1110と連結して無線信号を送信／受信することができる。

【0136】

プロセッサ1110は、本発明で提案された機能、過程及び／または方法を具現することができる。例えば、プロセッサ1110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10の実施例で開示したAPの動作を実行することができる。

【0137】

50

例えば、プロセッサ1110は、任意接続用トリガフレームを送信し、任意接続用トリガフレームに基づいて設定された任意接続TXOP (transmission opportunity) 上で少なくとも一つのSTAから少なくとも一つのバッファ状態レポートフレームを受信するように具現されることができる。任意接続TXOPは、複数の非特定STAの各々のバッファ状態レポートフレームの送信のためのチャネルアクセスの試行のために割り当てられ、前記少なくとも一つのSTAの各々は、前記複数の非特定STAのうち前記チャネルアクセスを成功したSTAである。少なくとも一つのSTAは、前記任意接続TXOPのために割り当てられた周波数リソース単位の個数に対する情報を考慮して前記割り当てられた周波数リソース単位のバックオフ手順に基づいて決定されることができる。

10

【0138】

STA1150は、プロセッサ1160、メモリ1170及びRF部 (radio frequency unit) 1180を含む。

【0139】

RF部1180は、プロセッサ1160と連結して無線信号を送信／受信することができる。

【0140】

プロセッサ1160は、本発明で提案された機能、過程及び／または方法を具現することができる。例えば、プロセッサ1120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1160は、図1乃至図10の実施例でSTAの動作を実行することができる。

20

【0141】

例えば、プロセッサ1160は、任意接続用トリガフレームを受信し、任意接続用トリガフレームに基づいて設定された任意接続TXOP (transmission opportunity) 上で少なくとも一つのバッファ状態レポートフレームを送信することができる。

【0142】

プロセッサ1110、1160は、ASIC (application-specific integrated circuit)、他のチップセット、論理回路、データ処理装置及び／またはベースバンド信号及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1120、1170は、ROM (read-only memory)、RAM (random access memory)、フラッシュメモリ、メモリカード、格納媒体及び／または他の格納装置を含むことができる。RF部1130、1180は、無線信号を送信及び／または受信する一つ以上のアンテナを含むことができる。

30

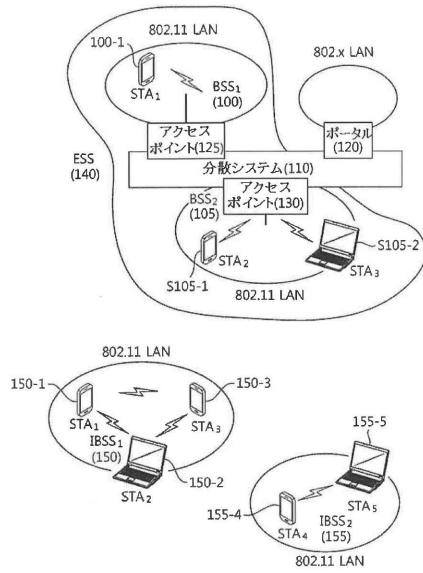
【0143】

実施例がソフトウェアで具現される時、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る。モジュールは、メモリ1120、1170に格納され、プロセッサ1110、1160により実行されることができる。メモリ1120、1170は、プロセッサ1110、1160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1110、1160と連結されることができる。

40

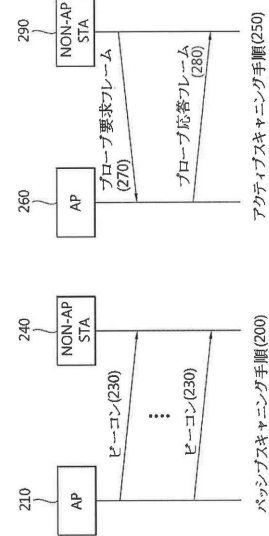
【図 1】

【図 1】



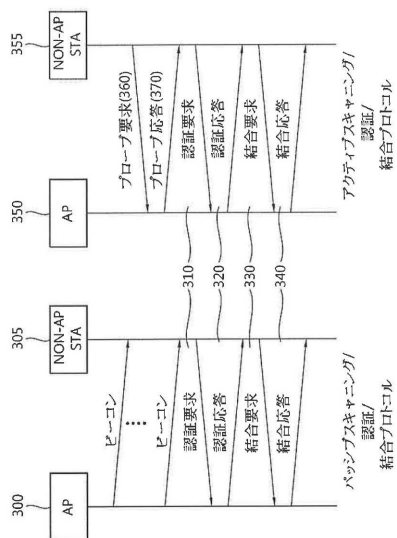
【図 2】

【図 2】



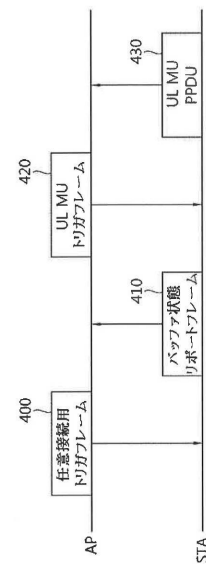
【図 3】

【図 3】



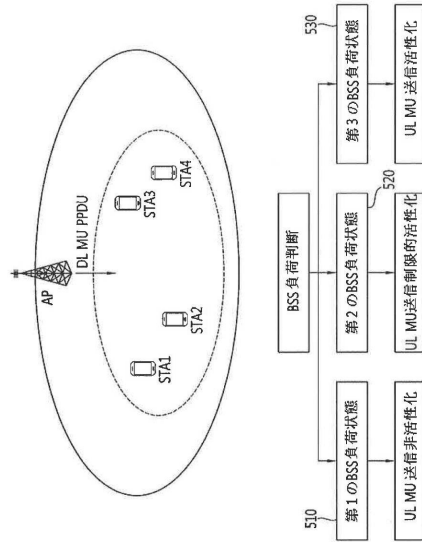
【図 4】

【図 4】



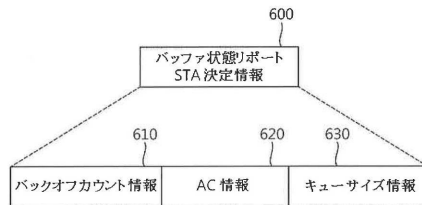
【図 5】

【図 5】



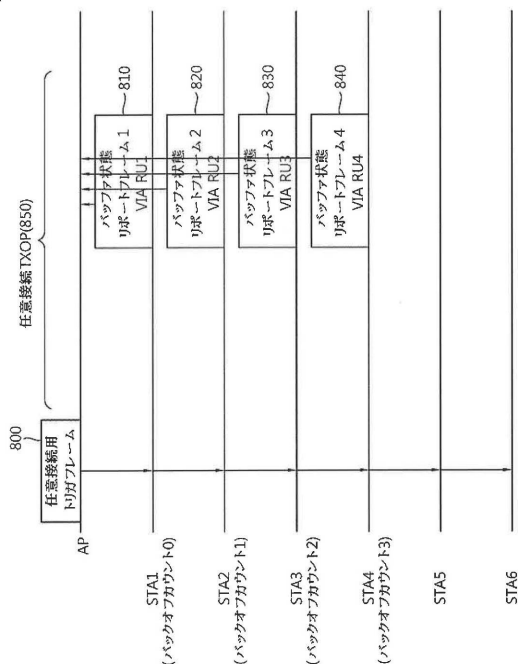
【図 6】

【図 6】



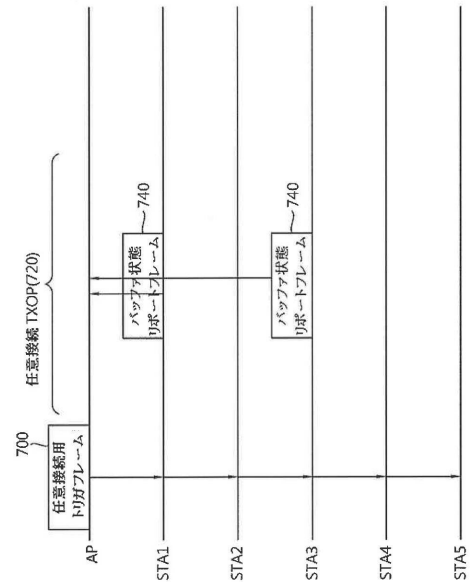
【図 8】

【図 8】



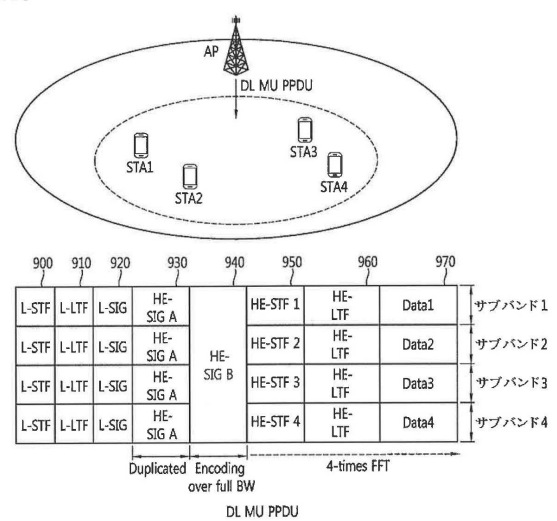
【図 7】

【図 7】



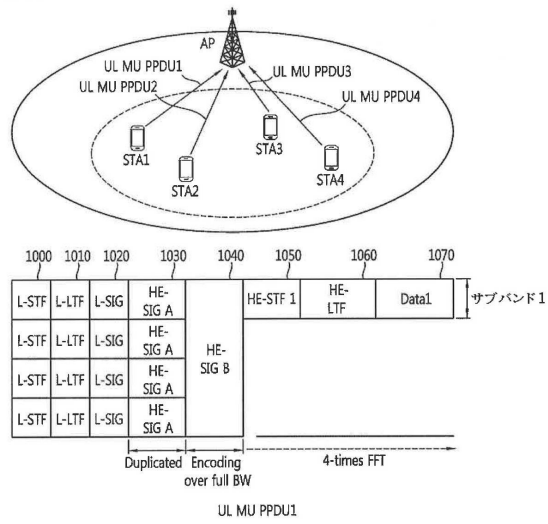
【図 9】

【図 9】



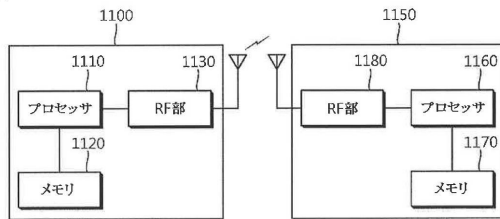
【図 10】

【図 10】



【図 11】

【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 キム, スーウク
大韓民国 06772 ソウル, ソチョーグ, ヤンジェーデロ, 11キル, 19, 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 チョン, ジンヨン
大韓民国 06772 ソウル, ソチョーグ, ヤンジェーデロ, 11キル, 19, 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 キム, ジョンキ
大韓民国 06772 ソウル, ソチョーグ, ヤンジェーデロ, 11キル, 19, 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 パク, ジウォン
大韓民国 06772 ソウル, ソチョーグ, ヤンジェーデロ, 11キル, 19, 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, ハンギュ
大韓民国 06772 ソウル, ソチョーグ, ヤンジェーデロ, 11キル, 19, 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

審査官 青木 健

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0204858 (US, A1)
米国特許出願公開第2012/0008572 (US, A1)
米国特許出願公開第2013/0287043 (US, A1)
特開2011-234356 (JP, A)

(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