

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-540229
(P2024-540229A)

(43)公表日 令和6年10月31日(2024.10.31)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

H O 4 W 72/23 (2023.01)

H O 4 W 72/23

5 K 0 6 7

H O 4 W 76/15 (2018.01)

H O 4 W 76/15

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全50頁)			
(21)出願番号	特願2024-525897(P2024-525897)	(71)出願人	507364838
(86)(22)出願日	令和4年10月5日(2022.10.5)		クアルコム、インコーポレイテッド
(85)翻訳文提出日	令和6年5月1日(2024.5.1)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(86)国際出願番号	PCT/US2022/045800		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(87)国際公開番号	WO2023/080979		ブ 5 7 7 5
(87)国際公開日	令和5年5月11日(2023.5.11)	(74)代理人	100108453
(31)優先権主張番号	17/454,022		弁理士 村山 靖彦
(32)優先日	令和3年11月8日(2021.11.8)	(74)代理人	100163522
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士 黒田 晋平
	米国(US)	(72)発明者	ガウラング・ナイク
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
	,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(		1 2 1ー1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ
	AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A		アハウス・ドライヴ・5 7 7 5
	T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR	(72)発明者	アビシェーク・プラモド・パティル
	,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非アクセスポイント（非AP）マルチリンクデバイス（MLD）のためのグループアドレス指定フレーム受信

(57)【要約】

本開示のいくつかの態様は、無線通信に関し、より具体的には、マルチリンク通信に関する。アクセスポイント（AP）マルチリンクデバイス（MLD）によって実行することができる方法は、非AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立すること、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取ることと、を含む。非AP MLDは、拡張マルチリンク単一无線（EMLSR）モードで動作している。

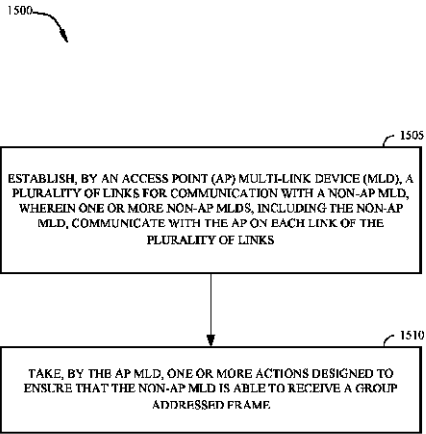


FIG. 15

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクセスポイント（ＡＰ）マルチリンクデバイス（ＭＬＤ）による無線通信の方法であって、

非ＡＰ　ＭＬＤとの通信のための複数のリンクであって、前記非ＡＰ　ＭＬＤを含む１つ又は複数の非ＡＰ　ＭＬＤが、前記複数のリンクのうちの各リンク上で前記ＡＰと通信する、複数のリンクを確立することと、

前記非ＡＰ　ＭＬＤがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された１つ又は複数のアクションを取ることと、

を含む、方法。

10

【請求項 2】

前記非ＡＰ　ＭＬＤが、拡張マルチリンク単一无線（ＥＭＬＳＲ）モードで動作している、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 1 つ又は複数のアクションが、

前記グループアドレス指定フレームの送信に先行するトリガフレームを送信することを含み、前記トリガフレームが、前記複数のリンクのうちの第 1 のリンクを介して前記グループアドレス指定フレームを受信するためにフル能力状態に入るように前記非ＡＰ　ＭＬＤに示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

20

前記トリガフレームが、

バッファステータス報告ポール（ＢＳＲＰ）又は複数ユーザ（ＭＵ）送信要求（ＲＴＳ）（ＭＵ－ＲＴＳ）を含む第 1 の制御タイプフレーム、又は、

前記第 1 のリンクを介して前記グループアドレス指定フレームを受信するためにフル能力状態に各々が入るように、前記非ＡＰ　ＭＬＤを含む、前記ＡＰと通信している拡張マルチリンク単一无線（ＥＭＬＳＲ）モードで動作している全ての非ＡＰ　ＭＬＤに示すために使用される第 2 の制御タイプフレーム、

を含む、

請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

30

前記 1 つ又は複数のアクションが、

前記複数のリンクのうちの第 1 のリンクを介して前記グループアドレス指定フレームを受信するために、前記非ＡＰ　ＭＬＤがフル能力状態に入ることを可能にするために、所定の時間まで前記グループアドレス指定フレームをバッファリングすることと、

前記所定の時間に前記第 1 のリンクを介して前記グループアドレス指定フレームを送信することと、

を含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記所定の時間が、前記第 1 のリンクのために前記ＡＰ　ＭＬＤによって構成されたターゲットビーコン送信時間（ＴＢＴＴ）間隔中の配信トラフィック指示メッセージ（ＤＴＩＭ）ビーコンの送信後の時間を含む、請求項 5 に記載の方法。

40

【請求項 7】

前記 1 つ又は複数のアクションが、

第 1 のリンクを介して前記非ＡＰ　ＭＬＤに制御タイプフレームを送信することによって、前記複数のリンクのうちの前記第 1 のリンク上でフレーム交換シーケンスを開始することを含み、前記フレーム交換シーケンスを開始する前に、前記ＡＰ　ＭＬＤが、

前記複数のリンクのうちの第 2 のリンクが前記非ＡＰ　ＭＬＤによって選択されたアンカーリンクであり、

前記フレーム交換シーケンスが前記第 2 のリンク上でのグループアドレス指定フレーム

50

送信と時間的に重複しない、
と決定する、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 1 つ又は複数のアクションが、
前記複数のリンクのうちの第 1 のリンクについての第 1 の期間が前記複数のリンクのうちの第 2 のリンクについての第 2 の期間と時間的に重複しないと決定することであって、前記第 1 の期間が、前記第 1 のリンクを介して D T I M ビーコン及びグループアドレス指定フレームを前記非 A P M L D に送信するために使用され、前記第 2 の期間が、前記第 2 のリンクを介して D T I M ビーコン及びグループアドレス指定フレームを前記非 A P M L D に送信するために使用される、決定することと、

10

前記第 1 の期間中に前記第 2 のリンク、又は
前記第 2 の期間中に前記第 1 のリンク、
を介して、前記非 A P M L D とのフレーム交換をスケジュールすることを控えることと、

を含む、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記非 A P M L D との前記フレーム交換をスケジュールすることを控えるとき、前記 A P M L D が、

20

E M L S R モードで動作していない非 A P M L D、又は、
非 A P 局 (S T A)、
のうちの少なくとも 1 つと少なくとも 1 つの他のフレーム交換をスケジュールする、
請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 1 つ又は複数のアクションが、
前記複数のリンクのうちの第 1 のリンクについての第 1 の期間が前記複数のリンクのうちの第 2 のリンクについての第 2 の期間と少なくとも部分的に時間的に重複すると決定することであって、前記第 1 の期間が、前記第 1 のリンクを介して D T I M ビーコン及びグループアドレス指定フレームを前記非 A P M L D に送信するために使用され、前記第 2 の期間が、前記第 2 のリンクを介して D T I M ビーコン及びグループアドレス指定フレームを前記非 A P M L D に送信するために使用される、決定することと、

30

前記第 1 の期間の持続時間が前記第 2 の期間の持続時間よりも長いと決定することと、
前記第 2 の期間と時間的に重複しない前記第 1 の期間の一部分中に前記第 2 のリンクを介した前記非 A P M L D とのフレーム交換をスケジュールすることを控えることと、

を含む、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 2 の期間と時間的に重複しない前記第 1 の期間の前記一部分中に前記第 2 のリンクを介した前記非 A P M L D との前記フレーム交換をスケジュールすることを控えるとき、前記 A P M L D が、

40

E M L S R モードで動作していない非 A P M L D、又は、
非 A P 局 (S T A)、
のうちの少なくとも 1 つと少なくとも 1 つの他のフレーム交換をスケジュールする、
請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 1 つ又は複数のアクションが、異なるリンク上でのグループアドレス指定フレーム配信のための相対レートを前記非 A P M L D に示すことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記非 A P M L D に関連付けられたアンカーリンクが前記 A P M L D によって知ら

50

れていないとき、前記１つ又は複数のアクションが、

前記複数のリンクのうちの各リンクのためにＡＰ ＭＬＤによって構成されたＴＢＴＴ期間を決定することと、

前記リンクの各々のための前記決定されたＴＢＴＴ期間の各々の中で時間的に最初に開始する前記決定されたＴＢＴＴ期間を有する前記複数のリンクのうちの第１のリンクを決定することと、

前記第１のリンクを除く、前記複数のリンクのうちの各リンクを介した前記非ＡＰ ＭＬＤとのフレーム交換のスケジューリングを遅延させることと、

を含む、

請求項１に記載の方法。

10

【請求項１４】

拡張マルチリンク単一无線（ＥＭＬＳＲ）モードで動作している非アクセスポイント（非ＡＰ）マルチリンクデバイス（ＭＬＤ）による無線通信の方法であって、

ＡＰ ＭＬＤとの通信のための複数のリンクであって、前記非ＡＰ ＭＬＤを含む１つ又は複数の非ＡＰ ＭＬＤが、前記複数のリンクのうちの各リンク上で前記ＡＰと通信する、複数のリンクを確立することと、

前記非ＡＰ ＭＬＤがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された１つ又は複数のアクションを取ることと、

を含む、方法。

20

【請求項１５】

前記グループアドレス指定フレームが、

後続のグループアドレス指定フレームが前記ＡＰ ＭＬＤによって送信されることを前記非ＡＰ ＭＬＤに示す第１のビット、又は、

追加のグループアドレス指定フレームが前記ＡＰ ＭＬＤによって送信されないことを前記非ＡＰ ＭＬＤに示す第２のビットであって、前記非ＡＰ ＭＬＤをトリガしてフル能力状態からリッスン状態に切り替える、第２のビット、

のうちの少なくとも１つを含む、

請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】

前記１つ又は複数のアクションが、

30

前記複数のリンクのうちの第１のリンクをアンカーリンクとして選択することと、

前記アンカーリンクの指示を前記ＡＰ ＭＬＤに提供することと、

を含み、前記ＡＰ ＭＬＤが、前記指示に少なくとも部分的に基づいて、前記複数のリンクのうちの別のリンク上でフレーム交換シーケンスを開始する、

請求項１４に記載の方法。

【請求項１７】

前記ＡＰに提供される前記アンカーリンクの前記指示が、

前記非ＡＰ ＭＬＤと前記ＡＰとの間の関連付け中に提供される前記非ＡＰ ＭＬＤによる静的アンカーリンク選択、

前記非ＡＰ ＭＬＤと前記ＡＰとの間の前記関連付け中に最初に提供され、前記ＡＰへのアクションフレームのその後に更新される送信である、前記非ＡＰ ＭＬＤによる半静的アンカーリンク選択、又は、

40

前記ＡＰへの制御タイプフレームの送信を介して動的に更新される、前記非ＡＰ ＭＬＤによる動的アンカーリンク選択、

のうちの少なくとも１つの指示を含む、

請求項１６に記載の方法。

【請求項１８】

前記１つ又は複数のアクションが、

前記グループアドレス指定フレームを受信するために別のグループアドレス指定フレームを逃すことを選択することを含み、前記別のグループアドレス指定フレームが、前記複

50

数のリンクのうちの第1のリンク上で送信され、前記グループアドレス指定フレームが、前記複数のリンクのうちの第2のリンク上で送信される、

請求項15に記載の方法。

【請求項19】

前記グループアドレス指定フレームを受信するために前記別のグループアドレス指定フレームを逃すことを選択することが、前記AP MLDからの、異なるリンク上でのグループアドレス指定フレーム配信のための相対レートの指示に少なくとも部分的に基づく、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記グループアドレス指定フレームを受信するために前記別のグループアドレス指定フレームを逃すことを選択することが、スケジュールされたフレーム交換シーケンスの1つ又は複数のフレームの優先度に少なくとも部分的に基づく、請求項18に記載の方法。

【請求項21】

前記1つ又は複数のアクションが、

前記複数のリンクのうちの第1のリンクを介して前記AP MLDとのフレーム交換シーケンスを開始することを含み、前記フレーム交換シーケンスを開始する前に、前記非AP MLDが、前記フレーム交換シーケンスが前記複数のリンクのうちの第2のリンク上で前記非AP MLDのために構成されたグループアドレス指定フレーム送信と時間的に重複しないと決定し、前記第2のリンクが、前記非AP MLDによって選択されたアンカーリンクを含む、

請求項14に記載の方法。

【請求項22】

前記1つ又は複数のアクションが、

前記AP MLDから、前記複数のリンクのうちの第1のリンクを介して前記非AP MLDとのフレーム交換を開始する制御タイプフレームを受信することと、

前記制御タイプフレームが受信されたときと前記複数のリンクのうちの第2のリンク上で前記AP MLDによって構成されたTBTの開始との間の時間差が閾値時間未満であるとき、

前記制御タイプフレームを無視する、又は、

前記第1のリンクのための前記非AP MLDの利用不可能性を示すシグナリングを介して前記制御タイプフレームに応答する、

と決定することと、

を含む、

請求項14に記載の方法。

【請求項23】

前記第1のリンクのための前記非AP MLDの前記利用不可能性を示す前記シグナリングが、

少なくとも1つの応答フレーム内の媒体アクセス制御(MAC)ヘッダの新しいA制御フィールド、又は、

前記応答フレーム内の前記MACヘッダのフレーム制御フィールドの電力管理(PM)ビット、

を介する、

請求項22に記載の方法。

【請求項24】

前記1つ又は複数のアクションが、

前記AP MLDから、前記複数のリンクのうちの第1のリンクを介して前記非AP MLDとのフレーム交換シーケンスであって、1つ又は複数のダウンリンク(DL)フレーム及びアップリンク(UL)フレームの通信のためのものである、フレーム交換シーケンスを開始する制御タイプフレームを受信することと、

前記制御タイプフレームが受信されたときと前記複数のリンクのうちの第2のリンク上

10

20

30

40

50

で前記 A P M L D によって構成された T B T T の開始との間の時間差が第 1 の閾値時間よりも大きいとき、前記フレーム交換シーケンスに関与することであって、

前記フレーム交換シーケンスの最後の U L フレームを送信する前に、前記第 2 のリンク上で前記 A P M L D によって構成された前記 T B T T の開始が第 2 の閾値時間内に生じていると決定することを含む、前記フレーム交換シーケンスに関与することと、

前記決定することに少なくとも部分的に基づいて、前記非 A P M L D の利用不可能性であって、前記フレーム交換シーケンスの終了をトリガする、利用不可能性を示す A 制御フィールド又は P M ビットを有する前記最後の U L フレームを送信することと、

を含む、

請求項 1 4 に記載の方法。

10

【請求項 2 5】

前記最後の U L フレームが、U L データフレーム又は U L 制御フレームである、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記 1 つ又は複数のアクションが、

前記複数のリンクのうちの第 1 のリンク上で前記 A P M L D によって構成された T B T T の開始が閾値時間内に生じていると決定することと、

前記複数のリンクのうちの第 2 のリンクのための前記非 A P M L D の利用不可能性を明示的に示す非要求フレームであって、前記非要求フレームにおいて示される前記利用不可能性が、前記第 2 のリンク上で前記非 A P M L D とのフレーム交換を開始することを控えるように前記 A P M L D に示す、非要求フレームを前記 A P M L D に送信することと、

20

を含む、

請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 7】

明示的に示される前記利用不可能性が、前記非要求フレームの P M ビットを介して示される、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記非要求フレームが、Q o S ヌルフレームである、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 9】

30

アクセスポイント (A P) マルチリンクデバイス (M L D) であって、メモリと、

前記メモリに結合されたプロセッサであって、前記プロセッサ及び前記メモリが、

非 A P M L D との通信のための複数のリンクであって、前記非 A P M L D を含む 1 つ又は複数の非 A P M L D が、前記複数のリンクのうちの各リンク上で前記 A P と通信する、複数のリンクを確立し、

前記非 A P M L D がグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された 1 つ又は複数のアクションを取る、

ように構成されている、

プロセッサと、

40

を備える、A P M L D。

【請求項 3 0】

拡張マルチリンク単一无線 (E M L S R) モードで動作している非アクセスポイント (非 A P) マルチリンクデバイス (M L D) であって、

メモリと、

前記メモリに結合されたプロセッサであって、前記プロセッサ及び前記メモリが、

A P M L D との通信のための複数のリンクであって、前記非 A P M L D を含む 1 つ又は複数の非 A P M L D が、前記複数のリンクのうちの各リンク上で前記 A P と通信する、複数のリンクを確立し、

前記非 A P M L D がグループアドレス指定フレームを受信することができることを

50

確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取る、
ように構成されている、
プロセッサと、
を備える、非AP MLD。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、本出願の譲受人に譲渡され、以下に完全に記載されるかのように及び全ての適用可能な目的のためにその全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2021年11月8日に出願された米国特許出願第17/454,022号の優先権を主張する。

【0002】

本開示のいくつかの態様は、概して、無線通信に関し、より具体的には、マルチリンク通信に関する。

【背景技術】

【0003】

無線通信ネットワークは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。これらの無線ネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって、複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであり得る。そのような多元接続ネットワークの例は、符号分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交FDMA(OFDMA)ネットワーク、及びシングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワークを含む。

【0004】

無線通信システムのために要求される増加する帯域幅要件という問題に対処するために、複数のユーザ端末が、高いデータスループットを達成しながら、チャネルリソースを共有することによって単一のアクセスポイントと通信することを可能にするために、異なる方式が開発されている。多入力多出力(Multiple Input Multiple Output、MIMO)技術は、通信システムのための一般的な技術として出現してきた1つのそのような手法を表す。MIMO技術は、米国電子電気学会(Institute of Electrical and Electronics Engineers、IEEE) 802.11規格などのいくつかの無線通信規格において採用されてきた。IEEE 802.11は、短距離通信(数十メートルから数百メートルまでなど)用にIEEE 802.11委員会によって開発された無線ローカルエリアネットワーク(Wireless Local Area Network、WLAN)のエアインターフェース規格のセットを指す。

【発明の概要】

【0005】

本開示のシステム、方法、及びデバイスは、各々いくつかの革新的態様を有し、それらのうちのいずれの単一の態様も、本明細書で開示される望ましい特性を単独では担わない。本開示のいくつかの態様は、概して、無線通信に関し、より具体的には、マルチリンク通信を管理するためのリンク管理のための技術に関する。

【0006】

本開示のいくつかの態様は、アクセスポイント(access point、AP)マルチリンクデバイス(multi-link device、MLD)における無線通信の方法を提供する。この方法は、概して、非AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立することと、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取ることを含む。

【0007】

本開示のいくつかの態様は、拡張マルチリンク単一无線（enhanced multi-link single radio、EMLSR）モードで動作している非AP MLDによって実行される無線通信の方法を提供する。この方法は、概して、AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立することと、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取ることを含む。

【0008】

本開示のいくつかの態様は、AP MLDによる無線通信のための装置に実装することができる。装置は、概して、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含み、プロセッサ及びメモリは、非AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立し、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取るように構成されている。

【0009】

本開示のいくつかの態様は、EMLSRモードで動作している非AP MLDによる無線通信のための装置に実装することができる。装置は、概して、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含み、プロセッサ及びメモリは、AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立し、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取るように構成されている。

【0010】

本開示のいくつかの態様は、AP MLDによる無線通信のための装置に実装することができる。装置は、概して、非AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立する手段と、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取る手段と、を含む。

【0011】

本開示のいくつかの態様は、EMLSRモードで動作している非AP MLDによる無線通信のための装置に実装することができる。装置は、概して、AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立する手段と、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取る手段と、を含む。

【0012】

本開示のいくつかの態様は、コンピュータ実行可能コードを記憶したコンピュータ可読媒体に実装することができる。コンピュータ実行可能コードを記憶したコンピュータ可読媒体は、概して、非AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立するコードと、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取るコードと、を含む。

【0013】

本開示のいくつかの態様は、コンピュータ実行可能コードを記憶したコンピュータ可読媒体に実装することができる。コンピュータ実行可能コードを記憶したコンピュータ可読媒体は、概して、AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLD

10

20

30

40

50

を含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立するコードと、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取るコードと、を含む。

【0014】

上記の目的及び関連する目的の達成のために、1つ以上の態様は、以降で十分に説明され、特に特許請求の範囲において指摘される、特徴を含む。以下の説明及び添付図面は、1つ以上の態様の特定の例示的特徴を詳細に記載している。しかしながら、これらの特徴は、様々な態様の原理を採用することが可能な様々な方式のうちの、ごく一部を示すものである。

10

【0015】

本開示の上述の特徴を詳細に理解することができるように、添付図面にその一部が示されている諸態様を参照することによって、上記で簡潔に要約された、より具体的な説明を得ることができる。しかしながら、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、この説明は、他の等しく効果的な態様を許容することができることに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本開示のいくつかの態様による、例示的なワイヤレス通信ネットワークの図。

【図2】本開示のいくつかの態様による、例示的なアクセスポイント（AP）及び例示的な無線局（wireless stations、STA）のブロック図である。

20

【図3】本開示のいくつかの態様による、例示的な無線デバイスを示す。

【図4】本開示のいくつかの態様による、マルチリンクデバイス（MLD）間の例示的なマルチリンク動作を示すブロック図である。

【図5】本開示のいくつかの態様による、グループアドレス指定フレームの送信の前に送信されているトリガフレームを示す例示的な送信タイムラインである。

【図6】本開示のいくつかの態様による、所定の時間におけるグループアドレス指定フレームの送信を示す例示的な送信タイムラインである。

【図7A】本開示のいくつかの態様による、グループアドレス指定フレーム受信を保護するための例示的なシナリオを示す。

30

【図7B】本開示のいくつかの態様による、グループアドレス指定フレーム受信を保護するための例示的なシナリオを示す。

【図8A】本開示のいくつかの態様による、APと非AP MLDとの間に確立された1つ又は複数のリンク上で仮想静穏期間を設定することができる例示的なシナリオを示す。

【図8B】本開示のいくつかの態様による、APと非AP MLDとの間に確立された1つ又は複数のリンク上で仮想静穏期間を設定することができる例示的なシナリオを示す。

【図9】本開示のいくつかの態様による、各リンクについてのフレーム送信レートの知識が非AP MLDにとって有用であり得るシナリオを示す例示的な送信タイムラインである。

【図10】本開示のいくつかの態様による、フレーム交換シーケンスが非AP MLDによって開始されるシナリオを示す例示的な送信タイムラインである。

40

【図11】本開示のいくつかの態様による、非AP MLDが第1のフレーム交換シーケンスに関与し、APによって開始された第2のフレーム交換シーケンスを無視すると決定するシナリオを示す例示的な送信タイムラインである。

【図12】本開示のいくつかの態様による、非AP MLDが第1のフレーム交換シーケンスに関与し、APによって開始された第2のフレーム交換シーケンスのための非AP MLDの利用不可能性をシグナリングすると決定するシナリオを示す例示的な送信タイムラインである。

【図13】本開示のいくつかの態様による、拡張マルチリンク単一无線（EMLSR）リンク上でフレーム交換シーケンスを終了するために、アップリンク（uplink、UL）フ

50

フレームが非 A P M L D によって送信されるシナリオを示す例示的な送信タイムラインである。

【図 1 4】本開示のいくつかの態様による、E M L S R リンク上の非 A P M L D の利用不可能性を示すために、非 A P M L D によって非要求フレームが送信されるシナリオを示す例示的な送信タイムラインである。

【図 1 5】本開示のいくつかの態様による、A P M L D による無線通信のための例示的な動作を示すフロー図である。

【図 1 6】本開示のいくつかの態様による、非 A P M L D による無線通信のための例示的な動作を示すフロー図である。

【図 1 7】本開示の態様による、本明細書で開示する技術のための動作を実行するように構成された様々な構成要素を含むことができる通信デバイスを示す。

【図 1 8】本開示の態様による、本明細書で開示する技術のための動作を実行するように構成された様々な構成要素を含むことができる通信デバイスを示す。

【0 0 1 7】

理解を容易にするために、可能な場合、図に共通する同一の要素を指定するために同一の参照番号が使用されている。一態様で開示する要素が特定の記載なしに他の態様に有益に利用され得ることが企図される。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 8】

本開示の態様は、マルチリンク動作 (multi-link operations、M L O) を取り扱うための装置、方法、処理システム、及びコンピュータ可読媒体を提供する。

【0 0 1 9】

いくつかの態様では、M L O は、拡張マルチリンク単一无線 (E M L S R) アーキテクチャを用いて実装することができる。E M L S R モードで動作している M L D は、単一无線機を介して送信及び受信 (例えば、データフレーム、管理フレームなどを送信及び受信) することだけができる。したがって、M L D が 1 つの E M L S R リンク上でフレームを送信及び受信しているとき、M L D は、M L D のために有効化された他の E M L S R リンク (単数又は複数) 上でフレームを送信又は受信することができない場合がある。言い換えれば、M L D は、一度に 1 つのリンク上でのみ送信及び受信することができる。グループアドレス指定フレームが 1 つの E M L S R リンク (例えば、第 1 のリンク) 上で M L D に送信されるが、M L D が別の E M L S R リンク (例えば、第 2 のリンク) 上でフル能力状態にある場合、M L D は、一度に 1 つのリンク上で (例えば、フル能力状態にある) A P M L D からフレームを送信及び受信することしかできないので、M L D は、第 1 のリンク上でグループアドレス指定フレームを受信し損なう可能性がある。

【0 0 2 0】

本明細書の態様は、M L D の単一无線機制約を前提として、M L D におけるグループアドレス指定フレーム (単数又は複数) の受信を容易にするための技術を提示する。本明細書で説明する態様によれば、アクセスポイント (A P) M L D 及び／又は A P M L D と通信している非 A P M L D は、非 A P M L D がグループアドレス指定フレーム (単数又は複数) を受信することができることを確実にするように設計された 1 つ又は複数のアクションを取ることができる。

【0 0 2 1】

本開示の様々な態様が、添付の図面を参照して以下でより十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で実施され得るので、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造又は機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が徹底的で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように提供される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の任意の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本開示の任意の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する本開示の任意の態様を包含することが意図されることを、当業者は諒解されたい。例えば、本明細書に記載する任意の数の態様を使用して、装置が実装されて

10

20

30

40

50

もよく、又は方法が実践されてもよい。加えて、本開示の範囲は、本明細書に記載する本開示の様々な態様に加えて、又はそれらの態様以外の、他の構造、機能性、又は構造及び機能性を使用して実践されるような装置又は方法を包含することが意図されている。本明細書で開示される本開示のいかなる態様も、請求項の1つ又は複数の要素によって実施され得ることを理解されたい。

【0022】

「例示的(exemplary)」という語は、「例、事例、又は例示として働くこと」を意味するために本明細書で使用する。「例示的」として本明細書で説明したいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましい又は有利であると解釈されるべきではない。

【0023】

特定の態様が本明細書で説明されるが、これらの態様の多数の変形及び置換が本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益及び利点が述べられるが、本開示の範囲は、特定の利益、用途、又は目的に限定されるものではない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、及び送信プロトコルに広く適用可能であるものとし、そのうちのいくつかが例として図及び好ましい態様の以下の説明において示される。詳細な説明及び図面は、限定的ではなく、本開示の例示にすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲及びその等価物によって定義される。

【0024】

本明細書で説明する技術は、直交多重化方式に基づく通信システムを含む様々なブロードバンド無線通信システムのために使用することができる。そのような通信システムの例としては、空間分割多元接続(Spatial Division Multiple Access、SDMA)システム、時分割多元接続(Time Division Multiple Access、TDMA)システム、直交周波数分割多元接続(Orthogonal Frequency Division Multiple Access、OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access、SC-FDMA)システムなどが挙げられる。SDMAシステムは、複数のユーザ端末に属するデータを同時に送信するために、十分に異なる方向を利用し得る。TDMAシステムは、送信信号を異なるタイムスロットに分割することによって、複数のユーザ端末が同じ周波数チャネルを共有することを可能にし、各タイムスロットは異なるユーザ端末に割り当てられる。OFDMAシステムは、システム帯域幅全体を複数の直交するサブキャリアに区分する変調技法である直交周波数分割多重化(OFDM)を利用する。これらのサブキャリアはまた、トーン、ビン等とも呼ばれることがある。OFDMでは、各サブキャリアは、独立してデータで変調することができる。SC-FDMAシステムは、システム帯域幅にわたって分散されるサブキャリア上で送信するためのインターリーブ型FDMA(IFDMA)、隣接するサブキャリアのブロック上で送信するための局所型FDMA(LFDMA)、又は隣接するサブキャリアの複数のブロック上で送信するための拡張型FDMA(EFDMA)を利用し得る。一般に、変調シンボルは、周波数領域においてOFDMを用いて、また時間領域においてSC-FDMAを用いて送られる。

【0025】

本明細書の教示は、様々な有線又は無線の装置(ノードなど)に組み込む(その装置内に実装する、又はその装置によって実行する、など)ことができる。いくつかの態様では、本明細書の教示に従って実装されるワイヤレスノードは、アクセスポイント又はアクセス端末を備え得る。

【0026】

アクセスポイント(「AP」)は、ノードB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、発展型ノードB(eNB)、基地局コントローラ(「BSC」)、基地トランシーバ局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、基本サービスセット(「BSS」)、拡張サービスセット(「ESS」)、無線基地局(「RBS」)、又は何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。

【0027】

アクセス端末（「AT」）は、加入者局、加入者ユニット、移動局（MS）、リモート局、リモート端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、ユーザ局、又は何らかの他の専門用語を備え、これらとして実現され、又は、これらとして知られ得る。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル（「SIP」）電話、ワイヤレスローカルループ（「WLL」）局、携帯情報端末（「PDA」）、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局（「STA」）、又はワイヤレスモデムに接続された何らかの他の適切な処理デバイスを備えることがある。したがって、本明細書で教示される1つ又は複数の態様は、電話（携帯電話又はスマートフォンなど）、コンピュータ（ラップトップなど）、タブレット、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス（パーソナルデータアシスタントなど）、エンターテインメントデバイス（音楽若しくはビデオデバイス、又は衛星ラジオなど）、全地球測位システム（global positioning system、GPS）デバイス、あるいは、無線又は有線媒体を介して通信するように構成された任意の他の好適なデバイスに組み込むことができる。いくつかの態様では、ノードはワイヤレスノードである。そのような無線ノードは、例えば、有線通信リンク又は無線通信リンクを介してネットワーク（インターネットなどのワイドエリアネットワーク又はセルラーネットワークなど）のための接続性又はネットワークへの接続性を提供することができる。

10

【0028】

例となるワイヤレス通信システム（Example Wireless Communication System）

20

図1は、本開示のいくつかの態様による、例示的な無線通信システム100を示す図である。システム100は、多入力多出力（MIMO）／マルチリンク動作（MLO）システム100であってもよい。図1に示すように、アクセスポイント（AP）110は、本開示のいくつかの態様による、非APマルチリンクデバイス（MLD）がグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取るように構成することができるフレームマネージャ112を含む。無線局（STA）120aは、本開示のいくつかの態様による、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取るように構成することができるフレームマネージャ122を含む。態様では、AP 110及び無線局120aは、図3に関して本明細書で更に説明するようなMLDであってもよい。

30

【0029】

簡単にするために、1つのAP 110のみが図1に示されている。APは、一般に、無線STAと通信する固定局であり、基地局（base station、BS）又は何らかの他の専門用語で呼ばれることもある。無線STAは、固定又は可動であってもよく、移動STA、無線デバイス、又は何らかの他の専門用語で呼ばれることもある。AP 110は、ダウンリンク（downlink、DL）及び／又はアップリンク（UL）上で任意の所与の瞬間に1つ又は複数の無線STA 120と通信することができる。DL（すなわち、順方向リンク）は、AP 110から無線STA 120への通信リンクであり、UL（すなわち、逆方向リンク）は、無線STA 120からAP 110への通信リンクである。無線STA 120はまた、例えば、トンネルド直接リンクセットアップ（tunneled direct link setup、TDLS）などの直接リンクを介して、別の無線STA 120とピアツーピアで通信することができる。システムコントローラ130は、アクセスポイントと通信していることがあり、アクセスポイントのための協調及び制御を行うことがある。

40

【0030】

以下の開示の部分は、空間分割多元接続（SDMA）を介して通信することが可能な無線STA 120について説明するが、いくつかの態様では、無線STA 120は、SDMAをサポートしないいくつかの無線STA 120を含むこともある。したがって、そのような態様では、AP 110は、SDMA無線STA 120と非SDMA無線STA 120の両方と通信するように構成することができる。この手法は、好都合なことに、より新し

50

いSDMA無線STA120が適宜導入されることを可能にしながら、より古いバージョンの無線STA120（「レガシー」局）が企業に配備されたままであることを可能にして、それらの耐用年数を延ばすことができる。

【0031】

システム100は、DL及びUL上でのデータ送信のために複数の送信アンテナと複数の受信アンテナとを採用する。AP110には、 N_{ap} 個のアンテナが装備され、DL送信のための多入力（multiple-input、MI）、及びUL送信のための多出力（multiple-output、MO）を表す。K個の選択された無線局120のセットは、DL送信のための多出力及びUL送信のための多入力を集合的に表す。純粋なSDMAの場合、K個の無線STAのためのデータシンボルストリームが何らかの手段によってコード、周波数、又は時間において多重化されない場合、 $N_{ap} \geq K \geq 1$ であることが望まれる。データシンボルストリームを、TDMA技術、CDMAの場合は異なるコードチャネル、OFDMの場合はサブバンドの独立セットなどを使用して多重化することができる場合、Kは、 N_{ap} よりも大きくてもよい。選択された各々の無線STAは、アクセスポイントにユーザ固有のデータを送信し、かつ／又はアクセスポイントからユーザ固有のデータを受信する。一般に、選択された各無線STAは、1つ又は複数のアンテナ（すなわち、 $N_{sta} \geq 1$ ）を備えることができる。K個の選択された無線STAは、同じ数のアンテナ又は異なる数のアンテナを有することができる。

【0032】

システム100は、時分割複信（time division duplex、TDD）システム又は周波数分割複信（frequency division duplex、FDD）システムであってもよい。TDDシステムの場合、DL及びULは、同じ周波数帯域を共有する。FDDシステムの場合、DL及びULは、異なる周波数帯域を使用する。システム100はまた、送信のために単一のキャリア又は複数のキャリアを利用することができる。各無線STAは、単一のアンテナ又は複数のアンテナを備えることができる。無線STA120が、各タイムスロットが異なる無線STA120に割り当てられている異なるタイムスロットに、送信／受信を分割することにより、同じ周波数チャネルを共有する場合、システム100はまた、TDMAシステムであってもよい。

【0033】

図2は、本開示のいくつかの態様による、システム100などのMIMO／MLOシステムにおけるAP110と2つの無線STA120m及び120xとのブロック図を示す。いくつかの態様では、AP110並びに／又は無線STA120m及び120xは、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするために、様々な技術を実行することができる。例えば、AP110並びに／又は無線STA120m及び120xは、図1に関して本明細書で説明するようなそれぞれのフレームマネージャを含んでもよい。

【0034】

AP110は、 N_{ap} 個のアンテナ224a～224tを備える。無線STA120mは、 $N_{sta,m}$ 個のアンテナ252ma～252muを備え、無線STA120xは、 $N_{sta,x}$ 個のアンテナ252xa～252xuを備える。AP110は、DLでは送信エンティティであり、ULでは受信エンティティである。各無線STA120は、ULでは送信エンティティであり、DLでは受信エンティティである。本明細書で使用する「送信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを送信することが可能な独立に動作する装置又はデバイスであり、「受信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを受信することが可能な独立に動作する装置又はデバイスである。通信という用語は、一般に、送信、受信、又は両方を指す。以下の説明において、下付き「DL」は、ダウンリンクを示し、下付き「UL」は、アップリンクを示し、 N_{UL} 個の無線STAは、アップリンク上の同時送信のために選択され、 N_{DL} 個の無線STAは、ダウンリンク上の同時送信のために選択され、 N_{UL} は、 N_{DL} と等しくてもよく、又は等しくなくてもよく、 N_{UL} 及び N_{DL} は、静的値であってもよく、又は各スケジューリング間隔に

対して変化してもよい。アクセスポイント及びワイヤレス局において、ビームステアリング又はいくつかの他の空間処理技法が使用されてよい。

【0035】

UL上で、UL送信のために選択された各無線STA 120において、送信(transmit、TX)データプロセッサ288は、トラフィックデータをデータソース286から受信し、制御データをコントローラ280から受信する。TXデータプロセッサ288は、無線STAのために選択されたレートに関連付けられたコーディング及び変調方式に基づいて無線局に関するトラフィックデータを処理(例えば、符号化、インターリーブ、及び変調)し、データシンボルストリームを提供する。TX空間プロセッサ290は、データシンボルストリームに対して空間処理を実行し、 $N_{sta,m}$ 個のアンテナに $N_{sta,m}$ 個の送信シンボルストリームを提供する。各トランシーバ(TMTX) 254は、それぞれの送信シンボルストリームを受信し、処理(例えば、アナログに変換、増幅、フィルタ処理、及び周波数アップコンバート)して、アップリンク信号を生成する。 $N_{sta,m}$ 個の送受信機254は、 $N_{sta,m}$ 個のアンテナ252からの送信のための $N_{sta,m}$ 個のUL信号をAP 110に提供する。

10

【0036】

N_{UL} 個の無線STAは、アップリンク上の同時送信のためにスケジュールすることができる。これらの無線STAは各々、そのデータシンボルストリームに対して空間処理を実行し、送信シンボルストリームのそのセットをUL上でAP 110へ送信する。

【0037】

AP 110において、 N_{ap} 個のアンテナ224a~224apは、UL上で送信する全ての N_{UL} 個の無線STAからUL信号を受信する。各アンテナ224は、受信信号をそれぞれのトランシーバ(RCVR) 222に提供する。各トランシーバ222は、トランシーバ254によって実行された処理と相補的な処理を実行し、受信シンボルストリームを提供する。受信(receive、RX)空間プロセッサ240は、 N_{ap} 個の送受信機222からの N_{ap} 個の受信シンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、 N_{UL} 個の復元されたULデータシンボルストリームを提供する。受信機空間処理は、チャネル相関行列反転(CDMI)、最小平均2乗誤差(MMSE)、ソフト干渉消去(SIC)、又はいくつかの他の技法に従って実行される。復元された各ULデータシンボルストリームは、それぞれの無線局によって送信されるデータシンボルストリームの推定である。RXデータプロセッサ242は、そのストリームのために使用されるレートに従って、復元された各アップリンクデータシンボルストリームを処理(例えば、復調、デインターリーブ、及び復号)して、復号データを取得する。各無線STAのための復号されたデータは、記憶のためにデータシンク244に、及び／又は、更なる処理のためにコントローラ230に、提供することができる。

20

【0038】

DL上で、AP 110において、TXデータプロセッサ210は、ダウンリンク送信のためにスケジュールされた N_{DL} 個の無線局に関するトラフィックデータをデータソース208から受信し、制御データをコントローラ230から受信し、場合によっては、他のデータをスケジューラ234から受信する。様々なタイプのデータが異なるトランスポートチャンネル上で送られ得る。TXデータプロセッサ210は、各ワイヤレス局のために選択されたレートに基づいて、そのワイヤレス局に関するトラフィックデータを処理(例えば、符号化、インターリーブ、及び変調)する。TXデータプロセッサ210は、 N_{DL} 個のDLデータシンボルストリームを N_{DL} 個の無線局に提供する。TX空間プロセッサ220は、 N_{DL} 個のDLデータシンボルストリームに対して空間処理(本開示で説明するような、プリコーディング又はビームフォーミングなど)を実行し、 N_{ap} 個の送信シンボルストリームを N_{ap} 個のアンテナに提供する。各送受信機222は、それぞれの送信シンボルストリームを受信し、処理して、DL信号を生成する。 N_{ap} 個の送受信機222は、 N_{ap} 個のアンテナ224からの送信のための N_{ap} 個のDL信号を無線STAに提供する。

40

50

【0039】

各無線STA120において、 $N_{sta,m}$ 個のアンテナ252は、アクセスポイント110から N_{ap} 個のDL信号を受信する。各トランシーバ254は、関連付けられたアンテナ252からの受信信号を処理し、受信シンボルストリームを提供する。RX空間プロセッサ260は、 $N_{sta,m}$ 個の送受信機254からの $N_{sta,m}$ 個の受信シンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、復元されたDLデータシンボルストリームを無線局に提供する。受信機空間処理は、CCMI、MMSE、又は何らかの他の技法に従って実行される。RXデータプロセッサ270は、復元されたDLデータシンボルストリームを処理（例えば、復調、デインターリーブ、及び復号）して、無線局用の復号データを取得する。

10

【0040】

各無線STA120において、チャンネル推定器278は、DLチャンネル応答を推定し、チャンネル利得推定、SNR推定、雑音分散などを含むことができる、DLチャンネル推定を提供する。同様に、チャンネル推定器228は、ULチャンネル応答を推定し、ULチャンネル推定を提供する。各無線STA用のコントローラ280は、典型的には、その無線局に対するダウンリンクチャンネル応答行列 $H_{dn,m}$ に基づいて、その無線局のための空間フィルタ行列を導出する。コントローラ230は、有効ULチャンネル応答行列 $H_{up,eff}$ に基づいて、APのための空間フィルタ行列を導出する。各無線STA用のコントローラ280は、フィードバック情報（例えば、ダウンリンク及び／又はアップリンク固有ベクトル、固有値、SNR推定など）をAPに送信することができる。コントローラ230及び280はまた、AP110及び無線STA120それぞれにおける様々な処理ユニットの動作を制御する。

20

【0041】

図3は、本開示のいくつかの態様による、システム100内で用いることができる無線デバイス302において利用することができる様々な構成要素を示す。無線デバイス302は、本明細書で説明する様々な方法を実施するように構成することができるデバイスの一実施例である。無線デバイス302は、AP110又はユーザ端末であってもよい。

【0042】

無線デバイス302は、無線デバイス302の動作を制御するプロセッサ304を含むことができる。プロセッサ304は、中央処理ユニット（central processing unit、CPU）とも呼ばれることがある。メモリ306は、読み取り専用メモリ（read-only memory、ROM）とランダムアクセスメモリ（random access memory、RAM）の両方を含むことができ、命令及びデータをプロセッサ304に提供する。メモリ306の一部はまた、不揮発性ランダムアクセスメモリ（non-volatile random access memory、NVRAM）を含むことができる。プロセッサ304は、典型的には、メモリ306内に記憶されたプログラム命令に基づいて、論理演算及び算術演算を実行する。メモリ306内の命令は、本明細書で説明する方法を実施するように実行可能であってもよい。

30

【0043】

無線デバイス302はまた、無線デバイス302と遠隔地との間のデータの送信及び受信を可能にするための送信機310及び受信機312を含むことができるハウジング308を含むことができる。送信機310及び受信機312は、送受信機314に組み合わされてもよい。単一又は複数の送信アンテナ316が、ハウジング308に取り付けられていてもよく、送受信機314に電氣的に結合されていてもよい。無線デバイス302はまた、複数の送信機、複数の受信機、及び複数の送受信機を含むことができる（図示せず）。

40

【0044】

無線デバイス302はまた、送受信機314によって受信された信号のレベルを検出し、定量化するために使用することができる、信号検出器318を含むことができる。信号検出器318は、そのような信号を、総エネルギー、シンボル当たりのサブキャリア当た

50

りのエネルギー、電力スペクトル密度、及び他の信号として検出することができる。無線デバイス302はまた、信号を処理する際に使用するためのデジタル信号プロセッサ (digital signal processor、DSP) 320を含むことができる。

【0045】

無線デバイス302の様々な構成要素は、バスシステム322によって互いに結合される場合があり、バスシステム322は、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、及びステータス信号バスを含むことができる。

【0046】

本開示のいくつかの態様は、マルチリンク通信を実施するための装置及び技術を対象とする。例えば、いくつかの態様は、MLDによって複数のリンクにわたるデータフローを管理するための技術を提供する。複数の帯域を無線デバイスのために実装することができる。例えば、無線デバイスは、2.4GHz帯域、5GHz帯域、又は6GHz帯域のうちの少なくとも1つをサポートし、これらの帯域にわたって広がる2つ以上のリンク上で動作することが可能であり得る。マルチリンク通信では、データフローは、異なる帯域に関連付けられ得る複数の無線リンクにわたって送信することができる。

【0047】

いくつかの無線通信ネットワーク (例えば、802.11beネットワーク) では、MLDは、複数の関連AP110又はSTA120を有する無線通信デバイスであってもよい。MLDは、論理リンク制御 (logical link control、LLC) 層に対する単一のMACサービスアクセスポイント (service access point、SAP) を有することができる。MLDは、MLD管理エンティティを一意に識別するMACアドレスを有してもよい。MLDは、様々なMLOをサポートすることができる。態様では、MLOは、より高い送信レートを達成するために、異なる帯域 (例えば、2.4、5、及び6ギガヘルツ (GHz) 帯域) における2つ以上のチャンネルが結合される、マルチバンドアグリゲーションを含んでもよい。態様では、6GHz帯域は、5.925~7.125GHzの周波数帯域を含み得る。例えば、単一のフレームは、異なる帯域において異なるチャンネルを通して同時にスプリットされ、送信され、フレーム送信時間を低減し得るか、又はより大きなアグリゲートフレームの送信を容易にし得る。MLOは、(同じ又は異なる帯域内で) 異なるチャンネル上で同時に送信及び受信することによって達成されるマルチバンド及びマルチチャンネル全二重通信を含み得る。MLOは、データプレーン及び制御プレーンの (同じ又は異なる帯域内の) 異なるチャンネルへの分離を含み得る。いくつかの態様では、MLOは、MLDの複数の関連AP110又はSTA120が単一の無線機下で論理デバイスであり得る、マルチリンク単一无線 (multi-link single radio、MLSR) アーキテクチャを用いて実装することができる。いくつかの態様では、MLOは、拡張マルチリンク単一无線 (EMLSR) アーキテクチャを用いて実装することができる。

【0048】

図4は、本開示のいくつかの態様による、MLD間の例示的なMLOを示すブロック図400である。図示のように、AP MLD402は、マルチバンドアグリゲーションなどの、マルチリンク通信を介して非AP MLD404と通信することができる。AP MLD402はまた、バックホールインターフェースなどのインターフェース418を介して他のシステム (例えば、ローカルエリアネットワーク及び／又はワイドエリアネットワークなどの分散型システム (distribution system、DS)) と通信していることもある。AP MLD402は、非AP MLD404の関連付けられたSTAエンティティ410、412と通信することができる、少なくとも2つのSTAエンティティ406、408 (STAインスタンスと呼ばれることがあり、本明細書で単にSTAとも呼ばれる) を含むことができる。AP MLDのSTAエンティティ (又はインスタンス) は、一般に、AP (AP-STA、又はAPとしてサービスするSTAと呼ばれることがある) であり、非AP MLDのSTAエンティティは、一般に、非AP STA (単にSTAと呼ばれることがある) である。MLDは、同じトラフィックID (traffic ID、TID) からのMACプロトコルデータユニット (MAC protocol data units、MPD

10

20

30

40

50

U)を2つ以上のリンク414、416を介して送信することができる、(パケットレベルアグリゲーションを含む)マルチリンクアグリゲーション(multi-link aggregation、MLA)などのMLOを使用することができる。

【0049】

態様では、STAエンティティ406、408は各々、別個の帯域(例えば、2.4、5、及び6GHz帯域)上で通信することができ、同様に、STAエンティティ410、412は各々、別個の帯域(2.4、5、及び6GHz帯域)上で通信することができる。例えば、STAエンティティ406、410は、第1の帯域(例えば、5GHz帯域)を介して第1のリンク414上で互いと通信することができ、STAエンティティ408、412は、第2の帯域(例えば、6GHz帯域)を介して第2のリンク416上で互いと通信することができる。アグリゲートリンク414、416は、AP MLD402と非AP MLD404との間の所望のスループット及び待ち時間を可能にすることができる。態様では、MLDのSTAエンティティ(406、408、又は410、412)は、別個のデバイス又はMLDのRF送受信機チップとして実装されてもよく、又はSTAエンティティは、同じデバイス又はRF送受信機チップに統合されてもよい。いくつかの態様では、リンクは、2つのSTA間で様々なパケット、メッセージ、又はフレーム(MACサービスデータユニット(MAC service data units、MSDU)など)を転送するために使用可能である無線媒体(wireless medium、WM)の1つのトラバーサルを有する物理パスを指すことがある。

【0050】

拡張マルチリンク単一无線(EMLSR)非アクセスポイント(非AP)マルチリンクデバイス(MLD)のための例示的なグループアドレス指定フレーム受信

マルチリンク動作(MLO)は、アクセスポイント(AP)マルチリンクデバイス(MLD)及び非AP MLDが、上記で詳細に説明したように、複数の無線インターフェースを介して同じトラフィックフローからデータを送信及び受信することを可能にする。いくつかの態様では、MLOは、複数の関連AP又は非AP MLDが単一の無線機下で論理デバイスであり得る、マルチリンク単一无線(MLSR)アーキテクチャを用いて実装することができる。いくつかの他の態様では、MLOは、拡張マルチリンク単一无線(EMLSR)アーキテクチャを用いて実装することができる。MLSR又はEMLSRモードで動作しているMLDは、単一の無線機を介して送信及び受信(例えば、データフレーム、管理フレームなどを送信及び受信)することだけができる。

【0051】

非AP MLDは、有効化されたリンクの指定されたセット上でEMLSRモードで動作することができる。EMLSRモードで動作している非AP MLDは、本明細書では、簡略化のために、EMLSR非AP MLD又は非AP MLDと呼ばれることがある。EMLSRモードのために有効化されたリンクの指定されたセットは、EMLSRリンクと呼ばれることがある。

【0052】

非AP MLDは、EMLSRリンク上で、それらのリンクに対応するその関連STA(単数又は複数)をアウェイク状態にすることによって、リッスンすることが可能であり得る。場合によっては、非AP MLDは、2つ以上のEMLSRリンク上で同時にリッスンすることが可能であり得る。リスニング動作を実行している間、非AP MLDは、1×1リッスン状態であると言うことができる。1×1リッスン状態では、非AP MLDは、無線周波数(radio frequency、RF)媒体を評価するためのクリアチャネルアセスメント(clear channel assessment、CCA)などの、様々な機能を実行することができる。CCAは、物理(physical、PHY)レイヤにおいてRF送信をリッスンすることを伴い得る。更に、1×1リッスン状態では、非AP MLDは、EMLSRリンクのうちの1つ上で動作しているAPによって開始されるフレーム交換シーケンスの初期制御フレームを受信することができ、フル能力モードでサポートされる物理レイヤ(PHY)プロトコルデータユニット(PHY protocol data unit、PPDU)タイプ及び

PHYレートのサブセット内の他のタイプのフレームを受信することも可能であり得る。

【0053】

AP MLDから非AP MLDへの初期制御フレームの送信は、非AP MLDのために有効化されたEMLSRリンクのうちの1つ上の非AP MLDとのフレーム交換シーケンスを開始するために使用することができる。初期制御フレームを受信した後、非AP MLDは、初期制御フレームを受信されたリンク上で（例えば、APと）フレームを送信及び受信するための送信（TX）／受信（RX）状態（例えば、2×2 TX／RX状態）に入ることができる。「2×2 TX／RX状態」という用語は、本明細書では「フル能力状態」と互換的に使用することができる。このコンテキストでは、「フル能力」は、一般に、非APが、任意のサポートされるレートで送信された任意のPPDUタイプと、1×1リッスン状態において適用される制限なしの全ての媒体アクセス制御MACフレームを受信することができることを意味する。初期制御フレームを受信されたリンク上でフレームを送信及び受信するとき、非AP MLDは、非AP MLDのために有効化された他のEMLSRリンク（単数又は複数）上で送信又は受信しなくてもよい。言い換えれば、非AP MLDは、一度に1つのリンク上でのみ送信及び受信することができる。非AP MLDは、APとのフレーム交換シーケンスの完了に続いて、リスニング動作にスイッチバックすることができる（例えば、1×1リッスン状態にスイッチバックすることができる）。

10

【0054】

場合によっては、非AP MLDは、APとのフレーム交換シーケンスを開始することができる。フレーム交換シーケンスは、いつでも、非AP MLDのために有効化されたEMLSRリンクのうちのいずれか1つ上で非AP MLDによって開始することができる。非AP MLDによって開始されるとき、フレーム交換シーケンスの第1のフレームには、比較的少ない制約が課されてもよく、又は制約が課されなくてもよい。

20

【0055】

場合によっては、非AP MLDが第1のリンク上で2×2 TX／RX状態にある間、非AP MLDにアドレス指定された1つ又は複数のフレームは、異なるリンク、例えば、第2のリンクにおいて送信することができる。第2のリンク上で非AP MLDに送信されるフレーム（単数又は複数）は、グループアドレス指定フレーム（単数又は複数）であってもよい。いくつかの態様では、グループアドレス指定フレームは、グループアドレス指定（マルチキャスト／ブロードキャスト）フレーム通信の一部である。いくつかの実施形態では、EMLSRリンク上で送信されたグループアドレス指定フレームは、グループアドレス指定フレーム受信のためのリンクとしてこのEMLSRリンクを有する1つ又は複数の非AP MLDにアドレス指定される。言い換えれば、このEMLSRリンクは、グループアドレス指定フレーム内でアドレス指定された1つ又は複数の非AP MLDによって選択されたアンカーリンクであり得る。

30

【0056】

場合によっては、非AP MLDは、1×1リッスン状態にある間、AP MLDからグループアドレス指定フレームを受信することが可能であり得る。したがって、非AP MLDは、フレーム交換シーケンスに関与するときとは異なる時間にグループアドレス指定フレームを受信することができる。したがって、非AP MLDは、非AP MLDに送信された任意のグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）も逃さずに、その単一无線制約に従うことができる。

40

【0057】

しかしながら、いくつかの他の場合には、非AP MLDは、1×1リッスン状態にある間、AP MLDからグループアドレス指定フレームを受信することが可能でない場合がある。そのような場合、EMLSRリンク上でのグループアドレス指定フレームの受信は、非AP MLDがそのEMLSRリンク上で2×2 TX／RX状態に切り替わることを必要とすることができる。グループアドレス指定フレームが1つのEMLSRリンク（例えば、第1のリンク）上で非AP MLDに送信されるが、非AP MLDが別のEM

50

L S Rリンク（例えば、第2のリンク）上で 2×2 T X / R X状態にある場合、非 A P M L Dは、一度に1つのリンク上で（例えば、 2×2 T X / R X状態にある）A P M L Dからフレームを送信及び受信することしかできないので、非 A P M L Dは、第1のリンク上でグループアドレス指定フレームを受信し損なう可能性がある。

【0058】

したがって、本明細書の態様は、非 A P M L Dの単一无線制約を考慮して、非 A P M L Dにおけるグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）の受信を容易にするための技術を提示する。A P M L D又は非 A P M L Dは、非 A P M L Dがグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）を受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取ることができる。A P M L Dによって取られるアクションの例について、図5～図9に関して以下でより詳細に説明する。非 A P M L Dによって取られるアクションの例については、図10～図14に関して以下でより詳細に説明することができる。

10

【0059】

A P M L Dによって取られるアクションは、（1）グループアドレス指定フレーム（単数又は複数）の送信時間を変更すること、（2）非 A P M L Dにおけるグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）受信を保護すること、及び／又は（3）グループアドレス指定フレーム（単数又は複数）の受信において非 A P M L Dを支援することができる追加情報を非 A P M L Dに提供することを含むことができるが、これらに限定されない。A P M L Dによって取られるアクションはまた、グループアドレス指定フレームの送信に先行するトリガフレームを送信することを含むことができる。グループアドレス指定フレームの送信の前に非 A P M L Dに送信されるトリガフレームは、非 A P M L Dがグループアドレス指定フレームを受信するために 2×2 T X / R X状態に入る必要があることを非 A P M L Dに示すことができる。

20

【0060】

図5は、本開示のいくつかの態様による、グループアドレス指定フレーム（512及び514）の送信の前に送信されているトリガフレーム510を示す例示的な送信タイムライン500である。図5に示されるように、非 A P M L D及びA P M L Dは、通信のための2つのリンクを確立している可能性があり、非 A P M L Dは、2つの状態、すなわち、 1×1 リッスン状態と 2×2 T X / R X状態との間でトグルしている可能性がある。この例では、トリガフレームは、非 A P M L Dへの2つのグループアドレス指定フレームの送信の前に（例えば、時間的に前に）第1のリンク（例えば、リンク1）上で送信することができる。トリガフレームは、A Pによって送信され、その後、非 A P M L Dが 1×1 リッスン状態にある間に、非 A P M L Dによって受信することができる。 1×1 リッスン状態中に非 A P M L Dによって受信されたトリガフレームは、グループアドレス指定フレームを（例えば、リンク1上で）受信するために 1×1 リッスン状態から 2×2 T X / R X状態に切り替えるように、非 A P M L Dに示すことができる。

30

【0061】

トリガフレームを使用することによって、A P M L Dは、非 A P M L Dがグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）を受信する可能性を増加させながら、本質的にいつでもグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）を送信することが可能であり得る。図5に示す例では、S T Aは、アクティブモードにあり（例えば、基本サービスセット（basic service set、B S S）内にあるS T Aのいずれも省電力（power saving、P S）モードにない）、任意の所与の時間にグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）を受信できると仮定することができる。これらのアクティブS T Aは、対象のE M L S R非 A P M L Dに関連するS T A、並びにB S S内の他のE H T及びレガシーS T Aを含むことができる。これらのS T AのいずれかがP Sモードにあった場合、A Pは、D T I MビーコンまでG Aフレームをバッファリングしなければならない。

40

【0062】

場合によっては、トリガフレームは、バッファステータス報告ポール（buffer status

50

report poll、B S R P) 又は複数ユーザ (multiple user、M U) 送信要求 (request to send、R T S) (M U-R T S) などの、第 1 の制御タイプフレームであり得る。この場合、M U R T S / B S R P のユーザ情報フィールドは、最低でも、E M L S R 非 A P M L D にアドレス指定されることになり、G A フレームが宛先とされる他の (場合によっては全ての) E M L S R 非 A P M L D にもアドレス指定することができる。場合によっては、トリガフレームは、制御タイプフレームが送信されるリンク上で、このリンクを介してグループアドレス指定フレームを受信するために 2 × 2 T X / R X 状態に各々が入るように、A P M L D と通信している E M L S R モードで動作している全ての非 A P M L D に示すために使用される第 2 の制御タイプフレームであり得る。

【0063】

上述したように、場合によっては、非 A P M L D は、1 × 1 リッスン状態にある間、A P M L D からフレームを受信することが可能であり得る。したがって、図 5 に示されるトリガフレーム 510 などのトリガフレームは、A P によるグループアドレス指定フレームの送信の前に必要とされないことがある。しかしながら、いくつかの他の場合には、非 A P M L D は、1 × 1 リッスン状態にある間、A P M L D から特定のレート及び / 又は P P D U タイプを有するフレームのみを受信することが可能であり得る。言い換えれば、1 × 1 リッスン状態にある間に非 A P M L D によってサポートされない (が、場合によっては 2 × 2 T X / R X 状態にある間にサポートされる) P P D U タイプを有するグループアドレス指定フレームは、1 × 1 リッスン状態にある非 A P M L D によって受信されないことがある。したがって、(例えば、トリガフレームが送信されるリンク上で) 2 × 2 T X / R X 状態に切り替えるようにグループアドレス指定フレームを受信することが予想される全ての非 A P M L D に示すために、グループアドレス指定フレームの送信の前に、トリガフレームを送信することができる。

【0064】

グループアドレス指定フレームは、グループアドレス指定フレームを受信する非 A P M L D に対して、後続のグループアドレス指定フレームが A P M L D によって送信されることを示す第 1 のビット、又は非 A P M L D に対して、追加のグループアドレス指定フレームが A P M L D によって送信されないことを示す第 2 のビットを含むことができる。非 A P M L D は、第 2 のビットを有するグループアドレス指定フレームを受信した後、1 × 1 リッスン状態に戻ると決定することができる。

【0065】

図 5 に示すように、第 1 のグループアドレス指定フレーム 512 は、第 2 のグループアドレス指定フレーム 514 が送信される予定であることを非 A P M L D に示す 1 に等しいモアビットを含む。更に、図 5 に示されるように、第 2 のグループアドレス指定フレーム 514 は、非 A P M L D が別のグループアドレス指定フレームを予想すべきでないことを示す 0 に等しいモアビットを含む。したがって、非 A P M L D は、0 に等しいモアビットを有するグループアドレス指定フレームを受信した後に、1 × 1 リッスン状態に戻ることができる。

【0066】

いくつかの態様では、A P M L D によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、所定の時間にグループアドレス指定フレーム (単数又は複数) を送信することを含む。より具体的には、A P M L D によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、グループアドレス指定フレームを受信するための T X / R X 状態に入るのに十分な時間を非 A P M L D に与えるために、所定の時間までグループアドレス指定フレームをバッファリングすることと、所定の時間にグループアドレス指定フレームを送信することと、を含むことができる。所定の時間におけるグループアドレス指定フレームの送信は、送信されるグループアドレス指定フレームの通知を非 A P M L D に提供することができ、それによって、グループアドレス指定フレーム (単数又は複数) の送信の前に非 A P M L D が 2 × 2 T X / R X 状態に切り替わることを可能にする。

【0067】

10

20

30

40

50

場合によっては、所定の時間は、グループアドレス指定フレームが送信されるリンクのためにAPによって構成されたターゲットビーコン送信時間(target beacon transmission time、TBT)間隔における配信トラフィック指示メッセージ(delivery traffic indication message、DTIM)ビーコンの送信後の時間を含むことができる。そのような場合は、図6の例示的な送信タイムライン600に示されている。本明細書で使用されるとき、TBTは、ビーコンがAPによって送信される規則的な間隔であってもよく、DTIMビーコンは、APにおいてバッファリングされたフレーム(例えば、マルチキャスト/ブロードキャスト、グループアドレス指定フレーム)の存在について非AP MLDに通知するビーコンを指すことができる。

【0068】

10

図6は、本開示のいくつかの態様による、所定の時間におけるグループアドレス指定フレームの送信を示す例示的な送信タイムライン600である。図6に示されるように、図5と同様に、非AP MLD及びAP MLDは、通信のための2つのリンクを確立している可能性があり、非AP MLDは、2つの状態、すなわち、1×1リスン状態と2×2 TX/RX状態との間でトグルしている可能性がある。TBTはまた、第1のリンク(例えば、リンク1)のためにAP MLDによって構成されている。ビーコン、TBT、及び/又はグループアドレス指定フレーム送信612/614は、第2のリンク、例えばリンク2上に存在することができることに留意することができる。しかしながら、これらの説明は、例示のために図6から取り除かれている。

【0069】

20

非AP MLDへのグループアドレス指定フレーム(単数又は複数)の送信を支援するために、AP MLDは、リンク1上でAP MLDによって構成されたTBTのうちの1つにおいて(又はTBTのうちの1つの後に)DTIMビーコンが非AP MLDによって受信された後まで、グループアドレス指定フレーム(単数又は複数)612/614を非AP MLDに送信するのを待つことができる。図6に示されるように、第2の図示されたTBTにおいて、DTIMビーコンは、リンク1上で送信することができる。DTIMビーコンの送信後、AP MLDは、第1及び第2のグループアドレス指定フレームを送信するように構成することができ、第1のグループアドレス指定フレームは、1に等しいモアビットを含み、第2のグループアドレス指定フレームは、0に等しいモアビットを含む。第2のグループアドレス指定フレーム(例えば、モアビット=0を有する)の後、非AP MLDは、1×1リスン状態に戻る。DTIMビーコンが送信された後までグループアドレス指定フレーム(単数又は複数)を送信するのを待つことによって、非AP MLDには、グループアドレス指定フレームを受信する必要がある前に、DTIMビーコンが送信されたリンク上で2×2 TX/RX状態に切り替わるのに十分な時間が与えられる。

【0070】

30

場合によっては、非AP MLDは、非AP MLDとAPとの間に確立された1つ又は複数のリンク上でDTIMビーコンを含むビーコン及びグループアドレス指定フレームを受信することを選択することができる。選択された1つ又は複数のリンクは、非AP MLDがAPから1つ又は複数のグループアドレス指定フレームを受信するために2×2 TX/RXモードにいつ切り替えるべきかを知るためにビーコンをリスンするリンクである、アンカーリンクと呼ばれることがある。非AP MLDは、選択されたリンク(単数又は複数)をAPに示すことができ、その結果、AP MLDは、どのリンク上で非AP MLDとビーコン及び/又はグループアドレス指定フレームを通信するかを知る。例えば、図6では、AP MLDは、非AP MLDから、(第2のリンクではなく)第1のリンク上でのみDTIMビーコンを受信する要求を受信することができる。したがって、図6に示されるように、AP MLDは、要求に従って第1のリンク上でDTIMビーコンを送信する(例えば、非AP MLDをトリガして2×2 TX/RX状態に切り替える)。

【0071】

40

50

場合によっては、アンカーリンクは、電力を節約することを意図して非 A P M L D によって選択することができる。例えば、非 A P M L D は、全ての非アンカーリンク上の T B T T を通してスリープし、アンカーリンク上でのみウェイクアップすることによって、T I M 及び D T I M メッセージを搬送するビーコンをリッスンすることができる。非 A P M L D は、データ及び制御フレーム交換を送信するために非アンカーリンク上でウェイクアップするが、管理フレームを通してスリープすることができる。

【0072】

場合によっては、アンカーリンクの選択又は推奨は、A P M L D によって告知することができる。そのような場合、A P M L D は、アンカーリンク上でスケジュールされたグループアドレス指定フレームを保護することができる（例えば、この期間中に E M L S R モードで動作している任意の非 A P M L D でフレーム交換シーケンスがスケジュールされない）が、非アンカーリンクのいずれか上でスケジュールされたグループアドレス指定フレームは保護される必要がないことを確実にすることができる。場合によっては、アンカーリンクは、より高い信頼性及び範囲を確実にするために、より低い周波数範囲において構成されているリンクとして、A P M L D によってセットアップすることができる。

【0073】

場合によっては、ビーコン送信は、リンクのために構成された T B T T において常に発生するとは限らないことに留意することができる。場合によっては、ビーコンは、T B T T の後の時間に A P M L D によって送信することができる。例えば、図 6 に示すように、第 1 のリンクのために構成された第 3 の T B T T において、媒体は、ビジー（例えば、O B S S）であり得る。したがって、ビーコンは、T B T T より後の時間に送信することができる。

【0074】

いくつかの態様では、A P M L D によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、非 A P M L D によるグループアドレス指定フレーム受信を保護するためのアクションを含む。非 A P M L D によるグループアドレス指定フレーム受信を保護するために、A P は、A P M L D と非 A P M L D との間の第 1 のリンク上でフレーム交換シーケンスを開始するとき（例えば、第 1 のリンクを介して非 A P M L D に制御タイプフレームを送信することによって）、フレーム交換シーケンスを開始する前に、まず、（1）どのリンクが非 A P M L D によって選択されたアンカーリンクであるかを決定し、（2）フレーム交換シーケンスがアンカーリンク上で A P M L D によって構成された T B T T と時間的に重複しないことを検証することができる。A P M L D は、グループアドレス指定フレームが D T I M ビーコンの後に送信されるように予め決定されている場合、フレーム交換シーケンスを開始するために、制御タイプフレームの送信の前にこれらのステップを実行することができる。フレームシーケンスがアンカーリンク上の T B T T と重複しないことを最初に検証することによって、A P M L D は、フレームシーケンス交換が、1 つ又は複数のグループアドレス指定フレームを受信する非 A P M L D の能力に干渉しないことを確実にすることができる。

【0075】

図 7 A 及び図 7 B は、本開示のいくつかの態様による、グループアドレス指定フレーム受信を保護するための例示的なシナリオ 7 0 0 A、7 0 0 B を示す。具体的には、図 7 A は、グループアドレス指定フレーム受信が保護されない例示的なシナリオを示し、図 7 B は、グループアドレス指定フレーム受信が保護される例示的なシナリオを示す。

【0076】

図 7 A に示すように、図 6 と同様に、A P M L D は、リンク 1 上で A P M L D によって構成された T B T T のうちの 1 つにおいて（又は T B T T のうちの 1 つの後に）D T I M ビーコンが非 A P M L D によって受信された後まで、グループアドレス指定フレーム（単数又は複数）7 1 2 / 7 1 4 を非 A P M L D に送信するのを待つことができる。しかしながら、A P M L D が、リンク 1 上で D T I M ビーコンを送信する前に、第 2 のリンク、例えば、リンク 2 上で非 A P M L D とのフレーム交換シーケンスを開始する場

合、場合によっては、フレーム交換シーケンスは、リンク 1 上で送信された D T I M ビーコンと時間的に重複することがある。非 A P M L D は、一度に 1 つのリンク上で 2 × 2 T X / R X 状態にあるだけであり得るので、非 A P M L D は、A P M L D と非 A P M L D との間のリンク 2 上でのフレーム交換シーケンス中に、リンク 2 上で 2 × 2 T X / R X 状態にある間にリンク 1 上で送信された D T I M ビーコンを逃すことがある。したがって、図 7 A に示すように、リンク 1 上でのグループアドレス指定フレーム受信は、保護されないことがあり、非 A P M L D は、A P によって送信されたリンク 1 上でのグループアドレス指定フレームを受信することができないことがある。

【 0 0 7 7 】

リンク 1 上のグループアドレス指定フレーム受信を保護するために、リンク 2 上のフレーム交換シーケンスを開始する前に、A P M L D は、(1) リンク 1 が非 A P M L D によって選択されたアンカーリンクであると決定し、(2) フレーム交換シーケンスがリンク 1 上の (例えば、時間的に) 後続の T B T T と時間的に重複しないことを検証することができる。言い換えれば、A P M L D は、非 A P M L D とのリンク 2 上のフレーム交換シーケンスが、リンク 1 上の T B T T に時間的に先行してリンク 2 上で完了することを確認にすることができる。場合によっては、非 A P M L D は、ある状態から別の状態に移るために、いくつかの追加の「スイッチング遅延」を取ることができる。例えば、A P M L D は、リンク 2 上のフレーム交換シーケンスを終了して、G A フレームを受信するためにリンク 2 からリンク 1 に切り替えるのに十分な時間を非 A P M L D に与えることができる。

【 0 0 7 8 】

例えば、図 7 B に示すように、リンク 2 上でフレーム交換シーケンスを開始する前に (例えば、リンク 2 上で B S R P を送信することによって) 、A P M L D は、フレーム交換シーケンスがリンク 1 上の T B T T (例えば、図示されている第 2 の T B T T) の前に終了することを確認する。図 7 B において、フレームシーケンスは、リンク 1 上の第 2 の T B T T の前に終了すると決定されるので、A P M L D は、リンク 2 上の非 A P M L D とのフレーム交換シーケンスを開始する。このようにして、非 A P M L D には、A P からのグループアドレス指定フレーム (単数又は複数) の受信のためにリンク 1 上で 2 × 2 T X / R X モードに切り替えるように非 A P M L D に示すリンク 1 上での D T I M ビーコンフレームを受信するのに十分な時間を与えることができる。

【 0 0 7 9 】

図 7 A 及び図 7 B に示されているように、いくつかの態様では、非 A P M L D によるグループアドレス指定フレーム受信の保護は、A P の責任であってもよい。場合によっては、A P M L D は、非 A P M L D のアンカーリンクの知識を有しないことがある。したがって、そのような場合、A P M L D は、A P M L D と非 A P M L D との間に確立された全てのリンク上でグループアドレス指定フレーム受信を保護する必要がある。

【 0 0 8 0 】

いくつかの態様では、A P M L D によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、A P M L D が (1) 非 A P M L D と A P M L D との間に確立された各リンク上でのビーコン / グループアドレス指定フレーム送信の期間を決定することと、(2) ビーコン / グループアドレス指定フレーム送信のそれらの識別された期間中に他のリンク上で仮想静穏期間を設定することとによって、非 A P M L D によるグループアドレス指定フレーム受信を保護するためのアクションを含む。ビーコン / グループアドレス指定フレーム送信の期間は、ビーコン及び 1 つ又は複数のグループアドレス指定フレームを同じリンク上で後で送信することができる期間を指すことがある。

【 0 0 8 1 】

場合によっては、1 つのリンク上でのビーコン / グループアドレス指定フレーム送信の期間は、別のリンク上でのビーコン / グループアドレス指定フレーム送信の期間と重複しないことがある。例えば、非 A P M L D と A P との間に 2 つのリンクが確立されている

場合、2つのリンクのうちの第1のリンク上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間は、2つのリンクのうちの第2のリンク上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間と時間的に重複しないことがある。しかしながら、いくつかの他の場合には、1つのリンク（例えば、第1のリンク）上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間は、別のリンク（例えば、第2のリンク）上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間と重複することがある。いずれの場合も、AP MLDは、図8A及び図8Bに示されるように、仮想静穏期間を使用して、非AP MLDのためのグループアドレス指定フレームを保護することができる。

【0082】

図8A及び図8Bは、本開示のいくつかの態様による、AP MLDと非AP MLDとの間に確立された1つ又は複数のリンク上で仮想静穏期間を設定することができる例示的なシナリオ800A、800Bを示す。

【0083】

図8Aは、2つのリンク上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の重複しない期間を保護するために仮想静穏期間が使用される例示的なシナリオ800Aを示す。図8Aに示されるように、第1のリンク、リンク1上では、ビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の2つの期間が存在することができ（例えば、図8Aにおいてリンク1上で「B」によって示される）、第2のリンク、リンク2上では、ビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の2つの期間が存在することができる（例えば、図8Aにおいてリンク2上で「B」によって示される）。AP MLDは、リンク1上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の2つの期間がリンク2上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間と時間的に重複しないと決定することができる。したがって、リンク1上の非AP MLDによるグループアドレス指定フレーム受信を保護するために、AP MLDは、リンク1上のビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の2つの識別された期間と時間的に重複する、（例えば、図8Aにおいてリンク2上の「Q」によって示される）リンク2上の2つの仮想静穏期間をセットアップすることができる。加えて、リンク2上の非AP MLDによるグループアドレス指定フレーム受信を保護するために、AP MLDは、リンク2上のビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の2つの識別された期間と時間的に重複する、（例えば、図8Aにおいてリンク1上の「Q」によって示される）リンク1上の2つの仮想静穏期間をセットアップすることができる。したがって、リンク1上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム受信の期間の持続時間（例えば、「B」の持続時間）は、リンク2上での仮想静穏期間の持続時間（例えば、「Q」の持続時間）に等しくてもよく、その逆も同様である。AP MLDは、ビーコン／グループアドレス指定フレーム受信の期間の持続時間及び／又は仮想静穏期間の持続時間を保守的に計算することができる。

【0084】

APによって設定された仮想静穏期間の各々の間、AP MLDは、非AP MLDとのフレーム交換シーケンスをスケジュールすることを控えることができる。具体的には、リンク1上に設定された仮想静穏期間の間、AP MLDは、リンク1上の非AP MLDとのフレーム交換シーケンスをスケジュールすることを控えることができる。更に、リンク2上に設定された仮想静穏期間の間、AP MLDは、リンク2上の非AP MLDとのフレーム交換シーケンスをスケジュールすることを控えることができる。いくつかの態様では、AP MLDは、リンクのいずれか上で非AP MLDとのフレーム交換をスケジュールすることを控えるとき、別の非AP MLD又は別の非AP STAとの少なくとも1つの他のフレーム交換をスケジュールすることができる。

【0085】

図8Bは、2つのリンク上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の重複及び／又は部分的に重複する期間を保護するために仮想静穏期間が使用される例示的なシナリオ800Bを示す。図8Bに示されるように、第1のリンク、リンク1上では、ビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の3つの識別された期間が存在することができ（例

10

20

30

40

50

例えば、図 8 B においてリンク 1 上で「B」によって示される）、第 2 のリンク、リンク 2 上では、ビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の 4 つの識別された期間が存在することができる（例えば、図 8 B においてリンク 2 上で「B」によって示される）。AP MLD は、リンク 1 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間がリンク 2 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間と少なくとも部分的に時間的に重複すると決定することができる。例えば、AP MLD は、リンク 1 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の時間的に第 1 の期間がリンク 2 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の時間的に第 1 の期間と時間的に完全に重複すると決定することができ、これらの時間的に第 1 の期間の各々は、同時に開始及び終了する。別の例として、AP MLD は、リンク 2 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の時間的に第 2 の期間がリンク 1 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の時間的に第 2 の期間と部分的にのみ時間的に重複すると決定することができ、これらの時間的に第 1 の期間の各々は、同時に開始するが、異なる時間に終了する。

10

20

30

40

50

【0086】

図 8 A と同様に、リンク 1 及びリンク 2 の各々上の非 AP MLD によるグループアドレス指定フレーム受信を保護するために、AP MLD は、リンク 1 及びリンク 2 の各々上に仮想静穏期間をセットアップすることができる。しかしながら、図 8 A に示される例示的なシナリオでは、仮想静穏期間は、他のリンク上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間の持続時間全体にわたって 1 つのリンク上で設定されないことがある。代わりに、ビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間が 2 つのリンク上で重複する場合、ビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間が時間的により短いリンクは、他のリンク（例えば、時間的により長い期間）上のビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の期間が完了するまで、静穏にすることができる。例えば、リンク 1 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の時間的に第 2 の期間は、リンク 2 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の時間的に第 2 の期間よりも短いので、AP MLD は、リンク 1 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の時間的に第 2 の期間の後に仮想静穏期間を設定することができる。この仮想静穏期間は、リンク 2 上でのビーコン／グループアドレス指定フレーム送信の時間的に第 2 の期間が完了するまで、時間的に継続することができる。いくつかの態様では、AP MLD は、リンク 1 上に設定された仮想静穏期間（及びリンク 2 上に設定された 1 つ又は複数の仮想静穏期間）中に、別の非 AP MLD 又は別の非 AP STA との少なくとも 1 つの他のフレーム交換シーケンスをスケジュールすることができる。

【0087】

いくつかの態様では、AP MLD は、AP MLD と非 AP MLD との間に確立されたリンク上での非 AP MLD によるグループアドレス指定フレーム受信を保護することができないことがある。したがって、非 AP MLD は、グループアドレス指定フレーム受信を保護する責任を負うことができる。グループアドレス指定フレーム受信を保護する際に非 AP MLD を支援するために、いくつかの態様では、AP MLD によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、非 AP MLD におけるグループアドレス指定フレーム受信の成功を容易にするために、非 AP MLD に追加情報を提供することを含む。

【0088】

場合によっては、AP MLD と非 AP MLD との間の異なるリンク上のグループアドレス指定フレームは、異なるレートで非 AP MLD に配信することができる。異なるリンクの各々についての異なる配信レートは、異なるリンクの各々についての異なるチャネル状態、異なる帯域幅（bandwidths、BW）、及び／又は異なるフレーム送信レートに起因することができる。場合によっては、どのリンクがより速いレート（例えば、より頻繁なグループアドレス指定フレーム配信）を有し、どのリンクがより遅いレート（例えば、より頻繁でないグループアドレス指定フレーム配信）を有するかは、任意の所与の時点（又はスナップショット）において変化することができる。

【0089】

具体的には、場合によっては、非 A P M L D と確立されたリンク上で A P M L D に
よって送信される各グループアドレス指定フレームは、グループアドレス指定フレームに
割り当てられたシーケンス番号 (sequence number、S N) を有することができる。
場合によっては、グループアドレス指定フレームのための S N は、S N の共通プールに属
することができる。各グループアドレス指定フレームの S N は、どのリンクがより速いフ
レーム送信レート又はスレートフレーム送信レートを有するかの追跡を保持するのに役立
つことができる。例えば、第 1 のリンク上で送信される最後のグループアドレス指定フレ
ームは、30 の S N を有することができるが、第 2 のリンク上で送信される最後のグルー
プアドレス指定フレームは、25 の S N を有することができる。各グループアドレス指定
フレームの S N に基づいて、A P M L D は、第 1 のリンクのためのフレーム送信レート
が第 2 のリンクのためのフレーム送信レートよりも速いと決定することができる。この場
合も、どのリンクがより速いレートを有し、どのリンクがより遅いレートを有するかは、
経時的に変化する可能性がある。

10

【0090】

非 A P M L D は、非 A P M L D が A P と共有する異なるリンクの各々についてフレ
ーム配信の異なるレートを知ることから利益を得ることができる。具体的には、非 A P
M L D は、この情報を使用して、1 つのリンク上でグループアドレス指定フレームを受信
することをスキップし、代わりに第 2 のリンク上でフレーム交換シーケンスに関与し続け
ることが許容可能であり得るときを決定することができる。非 A P M L D は、第 2 のリ
ンク上のフレーム配信のレートが第 1 のリンク上のフレーム配信のレートよりも小さいと
き、グループアドレス指定フレームを受信することをスキップすることが許容可能である
と決定することができる。第 2 のリンク上のフレーム配信のより遅いレートは、非 A P
M L D が第 1 のリンク上で逃したフレームを第 2 のリンク上で後の時間に受信することを
可能にすることができる (例えば、非 A P M L D は、より遅いリンクに追いつくことが
できる)。したがって、非 A P M L D は、第 1 のリンク上のグループアドレス指定フレ
ームをスキップすることによって性能損失を被らない可能性があり、その理由は、非 A P
M L D が後の時間に第 2 のリンク上でこれらのフレームを受信する可能性があるからであ
る。このシナリオについては、図 9 に関してより詳細に説明する。

20

【0091】

図 9 は、本開示のいくつかの態様による、各リンクについてのフレーム配信のレートの
知識が非 A P M L D にとって有用であり得るシナリオを示す例示的な送信タイムライン
900 である。図 9 に示されるように、第 2 のリンク L 2 上で、A P M L D は、B S R P
を送信することによってフレーム交換シーケンスを開始することができる。本明細書で
説明するいくつかの態様によれば、B S R P を受信する非 A P M L D は、非 A P M L
D とのフレーム交換シーケンスに参加する、又はそれに関与することを拒否することを選
択することができる。フレーム交換シーケンスは、第 1 のリンク L 1 のための第 2 の T B
T T と重複することが予想されるので、場合によっては、非 A P M L D は、非 A P M
L D が L 1 上でグループアドレス指定フレーム (例えば、S N 45 及び S N 46 に関連付
けられたグループアドレス指定フレーム) を受信し損なわないように、L 2 上のフレーム
交換シーケンスに参加しないことを選択することができる。

30

40

【0092】

しかしながら、非 A P M L D が L 1 上のフレーム配信のレート及び L 2 上のフレーム
配信のレートの知識を有するいくつかの他の場合には、非 A P M L D は、L 2 上のフレ
ーム交換シーケンスに関与すると決定し、代わりに、L 1 上のグループアドレス指定フレ
ーム S N 45 及び S N 46 を受信することをスキップすることができる。具体的には、非
A P M L D は、L 1 上のグループアドレス指定フレーム S N 45 及び S N 46 を受信す
ることをスキップすることが、非 A P M L D の性能に影響を与えない可能性があることと決
定することができ、後で、非 A P M L D は、L 2 上でグループアドレス指定フレーム S
N 45 及び S N 46 を受信するために、そのアンカーリンクを L 1 から L 2 に切り替える
ことができる。非 A P M L D が L 1 及び L 2 の各々についての S N (例えば、L 1 及び

50

L 2 についてのフレーム配信のレートを示す SN) を認識している場合、非 AP MLD は、この決定を行うことができる。したがって、このシナリオでは、非 AP MLD は、グループアドレス指定フレーム SN 45 及び SN 46 を受信するために L 1 に切り替えるための任意のアクションを取らなくてもよい。したがって、サービス中断を経験しなくてもよい。

【0093】

したがって、いくつかの態様では、AP MLD によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、異なるリンク上でのグループアドレス指定フレーム配信のための相対レートを非 AP MLD に示すことを含む。異なるリンク上でのグループアドレス指定フレーム配信のための相対レートは、グループアドレス指定フレームを受信することを（例えば、全体的な性能に影響を及ぼすことなく）スキップすることができるかどうかを決定するために、非 AP MLD によって使用される。

10

【0094】

場合によっては、異なるレートは、他のリンク（上の GA 配信レート）が、単一ビットが広告されるリンクよりも「速い」又は「遅い」かを示す（例えば、他のリンクに対応する RNR エントリ中の）指示を介して示すことができる。場合によっては、異なるレートは、SN を介して示すことができる。具体的には、AP MLD は、リンクの各々上で最後に送信された SN、並びにリンク間の ΔSN を提供することによって、各リンクに対するフレーム配信のレートを非 AP MLD に示すことができる。例えば、図 9 では、L 1 上で第 2 の TBT において送信される DTIM ビーコンは、（1）L 1 について 45 に等しい SN と、（2）L 2 上で AP MLD によって送信される時間的に最後のグループアドレス指定フレームが 38 の SN を有していたので、（-7）の ΔSN が L 1 と L 2 との間に存在すること（例えば、 $\Delta SN = SN 38 - SN 45 = -7$ ）との両方を示すことができる。場合によっては、ビーコンのマルチリンク（multi-link、ML）情報要素（information element、IE）中の共通情報は、現在のリンク上で最後に送信された SN（例えば、L 1 上の SN 45）についての情報を搬送することができるが、ビーコンの ML IE 中の STA ごとのプロファイルは、現在のリンクと他のリンクとの間の ΔSN （例えば、（-7）の ΔSN ）についての情報を搬送することができる。

20

【0095】

前述のように、AP MLD は、非 AP MLD の単一无線制約を前提として、非 AP MLD におけるグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）の受信を容易にするために 1 つ又は複数のアクションを取ることができるだけでなく、いくつかの態様では、非 AP MLD は、AP によって取られるアクションの代わりに、又はそれに加えて、非 AP MLD におけるグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）の受信を容易にするために 1 つ又は複数のアクションを取ることができる。

30

【0096】

非 AP MLD におけるグループアドレス指定フレーム（単数又は複数）の受信を改善するために、非 AP によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、非 AP MLD によって選択されたアンカーリンクを AP MLD に通知することを含むことができる。より具体的には、AP MLD によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、複数のリンクのうちの第 1 のリンクをアンカーリンクとして選択することと、アンカーリンクの指示を AP に提供することと、を含むことができる。AP MLD は、この情報を使用して、非 AP MLD に送信されたグループアドレス指定フレームを保護することができる。具体的には、非 AP MLD のアンカーリンクが第 1 のリンクであるように非 AP MLD によって選択されるので、AP MLD は、第 1 のリンク上でのフレーム交換シーケンスを開始せず、代わりに、第 1 のリンク上での非 AP MLD によるグループアドレス指定フレーム受信に干渉しないように、（例えば、指示に少なくとも部分的に基づいて）複数のリンクのうちの別のリンク上でフレーム交換シーケンスを開始することができる。

40

【0097】

例示的な例として、AP MLD は、非 AP MLD がそのアンカーリンクとして第 1

50

のリンク L 1 を選択したという指示を非 A P M L D から受信することができる。したがって、A P M L D が、L 1 上の T B T T が接近していることを認識するとき、A P M L D は、第 2 のリンク L 2 及び第 3 のリンク L 3 上の非 A P M L D とのフレーム交換シーケンスを開始することを延期して、L 1 上の T B T T と重複する時間に非 A P M L D が L 2 又は L 3 上で 2 × 2 T X / R X 状態にないことを確実にすることができる。

【 0 0 9 8 】

A P M L D が非 A P M L D のアンカーリンクの知識を有しない場合、A P M L D は、非 A P M L D と A P M L D との間の全ての確立されたリンク上のグループアドレス指定フレームを保護する必要がある。これは、システムに追加の遅延を引き起こすことがあり、それによって、システムの全体的な性能に悪影響を及ぼす。一例として、3 つの E M L S R リンク（例えば、L 1、L 2、及び L 3）が非 A P M L D と A P との間に確立されている場合、A P M L D は、これらのリンクの各々上でグループアドレス指定フレームを保護するために、これらの異なるリンクの各々上で接近する T B T T の追跡を保持する必要がある。A P M L D が、L 1 T B T T が接近していると決定する場合、A P M L D は、L 2 及び L 3 上の非 A P M L D への送信を延期すると決定することができる。A P M L D が、L 2 T B T T が接近していると決定する場合、A P M L D は、L 1 及び L 3 上の非 A P M L D への送信を延期すると決定することができる。A P M L D が、L 3 T B T T が接近していると決定する場合、A P M L D は、L 1 及び L 2 上の非 A P M L D への送信を延期すると決定することができる。したがって、A P M L D におけるスケジューリングは、A P M L D が非 A P M L D のアンカーリンクを知らない場合、各リンク上のグループアドレス指定フレームを保護することが困難であり得る。更に、リンク L 1、L 2、及び L 3 の各々上での送信を延期することは、1 つ又は複数の送信に著しい遅延を引き起こすことがある。

【 0 0 9 9 】

場合によっては、A P M L D に提供されるアンカーリンクは、非 A P M L D と A P M L D との間の関連付け中に提供される、非 A P M L D による静的アンカーリンク選択である。場合によっては、A P M L D に提供されるアンカーリンクは、非 A P M L D と A P M L D との間の関連付け中に最初に提供され、A P M L D へのアクションフレームのその後更新される送信である、非 A P M L D による半静的アンカーリンク選択である。場合によっては、A P M L D に提供されるアンカーリンクは、A P M L D への制御タイプフレームの送信を介して動的に更新される、非 A P M L D による動的アンカーリンク選択である。

【 0 1 0 0 】

いくつかの態様では、A P M L D は、全ての E M L S R リンク上で非 A P M L D によるグループアドレス指定フレーム受信を保護することが可能でないことがある。例えば、A P M L D が、A P M L D がグループアドレス指定フレーム受信を保護している各リンク上の T B T T の知識、並びにこれらのリンクの各々の間の良好な協調を有する場合、A P M L D は、グループアドレス指定フレーム受信を保護することが可能であり得る。したがって、例えば、疎結合 A P アーキテクチャでは、これは当てはまらない場合がある。したがって、A P M L D は、このアーキテクチャにおいて非 A P M L D のためのグループアドレス指定フレーム受信を保護することが可能でない場合がある。別の例として、A P M L D は、高優先度ダウンリンク（D L）低待ち時間パケットがクライアントに送信される非 A P M L D のためのグループアドレス指定フレーム受信を保護することが可能でないことがある。

【 0 1 0 1 】

したがって、そのような場合、非 A P M L D は、非 A P M L D におけるグループアドレス指定フレーム受信を保護する責任を負う必要がある。いくつかの態様では、非 A P M L D によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、第 2 のリンク上で別のグループアドレス指定フレームを受信するために、第 1 のリンク上でグループアドレス指定フレームを逃すことを選択することを含むことができる。

【0102】

上記の図9に関して説明したように、場合によっては、非AP MLDは、（例えば、AP MLDによって非AP MLDに示される）第1及び第2のリンクの各々についてのフレーム送信レートに基づいて、この決定を行うことができる。いくつかの態様では、非AP MLDによって取られる1つ又は複数のアクションは、第2のリンク上でフレーム交換シーケンスを受信し、それに関与するために、第1のリンク上でグループアドレス指定フレームを逃すことを選択することを含むことができる。場合によっては、非AP MLDは、より高い重要度のフレーム（例えば、低待ち時間パケット）を搬送する第2のリンク上のスケジュールされたフレーム交換シーケンスに基づいて、この決定を行うことができる。

10

【0103】

いくつかの態様では、フレーム交換シーケンスは、非AP MLDによって開始することができる。非AP MLDは、そのアンカーリンク、並びに非AP MLDとAPとの間に確立された他のリンク（単数又は複数）上のTBT（単数又は複数）の知識を有することができる。したがって、非AP MLDは、（例えば、別のリンク上でのグループアドレス指定フレーム受信を保護するために）フレーム交換シーケンスがAP MLDと開始されるべきかどうかを決定するために必要とされる必要な情報を所有していることがある。したがって、非AP MLDによって取られる1つ又は複数のアクションは、フレーム交換シーケンスを開始する前に、フレーム交換シーケンスが複数のリンクのうちの第2のリンク上のTBTと時間的に重複しないと非AP MLDが決定したときに、第1のリンクを介してAP MLDとのフレーム交換シーケンスを開始することを含むことができる。代替的に、フレーム交換シーケンスが複数のリンクのうちの第2のリンク上のTBTと時間的に重複すると非AP MLDが決定する場合、非AP MLDは、第1のリンクを介してAP MLDとのフレーム交換シーケンスを開始しないことを選択することができる。第2のリンクは、非AP MLDによって選択されたアンカーリンクであってもよい。

20

【0104】

図10は、本開示のいくつかの態様による、フレーム交換シーケンスが非AP MLDによって開始されるシナリオを示す例示的な送信タイムライン1000である。図10に示すように、非AP MLDは、アップリンク（UL）データフレームを送信することによって、第2のリンクL2上でAP MLDとのフレーム交換シーケンスを開始することができる。しかしながら、L2上でULデータフレームを送信する前に、非AP MLDは、フレーム交換シーケンスが第1のリンクL1上の時間的に後続のTBTと時間的に重複すると決定することができる。L2上のフレーム交換シーケンスは、L1上のTBTと時間的に重複しないので、非AP MLDは、フレーム交換シーケンスを開始することができる。非AP MLDが、L1上のグループアドレス指定フレーム受信を保護するために、L2上のフレーム交換シーケンスがL1上の時間的に後続のTBTと時間的に重複すると決定した場合、非AP MLDは、L2上のフレーム交換シーケンスを開始しないことを選択した可能性がある。

30

【0105】

いくつかの態様では、フレーム交換シーケンスは、非AP MLDとは対照的に、APによって開始することができる。フレーム交換シーケンスがAPによって開始される場合にグループアドレス指定フレーム受信を保護するために、いくつかの態様では、非AP MLDによって取られる1つ又は複数のアクションは、第1のリンクを介して非AP MLDとのフレーム交換シーケンスを開始する制御タイプフレームをAPから受信することと、制御タイプフレームが受信されたときと第2のリンク上のTBTの開始との間の時間差が閾値時間未満であるとき、制御タイプフレームを無視する、又は第1のリンクのための非AP MLDの利用不可能性を示すシグナリングを介して制御タイプフレームに応答すると決定することと、を含む。

40

【0106】

50

図 1 1 は、本開示のいくつかの態様による、非 A P M L D が第 1 のフレーム交換シーケンスに参与し、A P によって開始された第 2 のフレーム交換シーケンスを無視すると決定するシナリオを示す例示的な送信タイムライン 1 1 0 0 である。図 1 1 に示されているように、第 1 のリンク L 1 上の第 1 の T B T T と第 2 の T B T T との間の時間中に、A P M L D は、第 2 のリンク L 2 上で（例えば、B S R P を送信することによって）非 A P M L D とのフレーム交換シーケンスを開始することができる。非 A P M L D は、B S R P を受信すると、L 1 上の次の T B T T （例えば、L 1 上の第 2 の T B T T ）の知識を有することができる。B S R P に応答する前に、非 A P M L D は、B S R P が L 2 上で受信されたときと L 2 上の T B T T の開始との間の時間差が閾値時間未満であるかどうかを決定することができる。言い換えれば、B S R P に応答する前に、非 A P M L D は、L 2 上で受信された B S R P が L 1 上の Δ 間隔の外側にあるかどうかを決定することができる。B S R P が L 1 上の Δ 間隔の外側にある場合、非 A P M L D は、B S R P に応答し、フレーム交換シーケンスに参与することができる。一方、B S R P が L 1 上の Δ 間隔の内側にある場合、非 A P M L D は、（1）B S R P に応答することを控えることによって L 2 上で受信された B S R P を無視する、又は（2）L 2 のための非 A P M L D の利用不可能性を示すシグナリングを介して B S R P に応答する、のいずれかであり得る。この場合（例えば、図 1 1 に示されるケース 1 ）、非 A P M L D は、B S R P が L 1 上の Δ 間隔の外側で受信されると決定し、A P M L D に B S R を送信することによって B S R P に応答すると決定する（更に、A P とのフレームの交換に参与する）ことができる。

【0107】

図 1 1 に示されている別の例として、L 1 上の第 3 の T B T T と第 4 の T B T T との間の時間中に、A P M L D は、L 2 上で（例えば、B S R P を送信することによって）非 A P M L D との第 2 のフレーム交換シーケンスを開始することができる。非 A P M L D は、L 2 上で B S R P を受信すると、L 1 上の次の第 4 の T B T T の知識を有することができる。L 1 上の第 1 の T B T T と第 2 の T B T T との間の時間中に L 2 上で受信される B S R P とは異なり、L 1 上の第 3 の T B T T と第 4 の T B T T との間の時間中に L 2 上で受信される B S R P は、L 1 上の Δ 間隔内で受信される。したがって、図 1 1 に示されるケース 2 では、非 A P M L D は、B S R P に応答することを控えることによって、L 2 上で受信された B S R P を無視することができる。

【0108】

図 1 1 の例示的な送信タイムライン 1 1 0 0 によって示されるように、 Δ 間隔は、1 つのリンク上でフレーム交換シーケンスに参与することが、別のリンク上で 1 つ又は複数のグループアドレス指定フレームを受信することについての問題を引き起こすことがあるかどうかを決定する方法として、非 A P M L D によって使用することができる。例えば、第 1 のリンクについて 5 0 0 u s e c に設定された第 1 のリンクについての Δ 間隔は、非 A P M L D が第 2 のリンク上のフレーム交換に参与すべきか（例えば、制御タイプフレームが第 1 のリンク上の T B T T の 6 0 0 u s e c 前に第 2 のリンク上で非 A P M L D に送信される場合）、又は第 2 のリンク上のフレーム交換に参与すべきでないか（例えば、制御タイプフレームが第 1 のリンク上の T B T T の 3 0 0 u s e c 前に第 2 のリンク上で非 A P M L D に送信される場合）を決定する方法として、非 A P M L D によって使用

【0109】

図 1 1 に関して言及したように、制御タイプフレーム（例えば、B S R P ）が第 1 のリンク上の Δ 間隔の内側で非 A P M L D によって第 2 のリンク上で受信される場合、非 A P M L D は、場合によっては、制御タイプフレームを無視するのとは対照的に、第 2 のリンクのための非 A P M L D の利用不可能性を示すシグナリングを介して制御タイプフレームに応答することができる（図 1 1 のケース I I に示すように）。第 2 のリンクのための非 A P M L D の利用不可能性を示すシグナリングは、非 A P M L D が現在の時間

において第2のリンク上の後続のフレームの送信及び／又は受信に關与するために利用不可能であることをAP MLDに示すことができる。

【0110】

図12は、本開示のいくつかの態様による、非AP MLDが第1のフレーム交換シーケンスに關与し、APによって開始された第2のフレーム交換シーケンスのための非AP MLDの利用不可能性をシグナリングすると決定するシナリオを示す例示的な送信タイムラインである。図12に示すように、図11と同様に、ケースIでは、非AP MLDは、第2のリンクL2上で送信されたBSRPが第1のリンクL1についてのΔ間隔の外側にあると決定することができる。したがって、非APは、BSRを送信することによってBSRPに回答することができる。更に、図11と同様に、ケースIIでは、非AP MLDは、L2上で送信されたBSRPがL1についてのΔ間隔内にあると決定することができる。しかしながら、図11とは異なり、L2上で送信されたBSRPを無視する代わりに、非AP MLDは、BSRPに回答することができる。BSRPは、現在の時間においてL2上でAP MLDから後続のフレームを送信及び／又は受信するための非AP MLDの利用不可能性をAPにシグナリングすることによって回答することができる。

10

【0111】

場合によっては、L2のための非AP MLDの利用不可能性を示すシグナリングは、少なくとも1つの応答フレーム内の媒体アクセス制御（medium access control、MAC）ヘッダの新しいA制御フィールドを介する。第1のリンクのための非AP MLDの利用不可能性が少なくとも1つの応答フレーム内のMACヘッダの新しいA制御フィールドを介する場合、少なくとも1つの応答フレームは、アグリゲートMACプロトコルデータユニット（aggregate MAC protocol data unit、AMPDU）を含む。応答フレームの第1のMPDUは、AP MLDから受信された制御タイプフレームがBSRPであるMACヘッダのA制御フィールドのBSRP制御においてBSRを示すことができ、応答フレームの第2のMPDUは、MACヘッダの新しいA制御フィールドを介して非AP MLDの利用不可能性を示すことができる。

20

【0112】

場合によっては、L2のための非AP MLDの利用不可能性を示すシグナリングは、応答フレーム内のMACヘッダのフレーム制御フィールドの電力管理（power management、PM）ビットを介する。

30

【0113】

場合によっては、少なくとも1つの応答フレームは、1つ又は複数のサービス品質（Quality of Service、QoS）ヌルフレームを含む。場合によっては、少なくとも1つの応答フレームは、BSRを示すQoS制御フィールドと利用不可能性を示すサブフィールド（例えば、新しいA制御フィールド）とを有するQoSヌルフレームを含む。

【0114】

1つのQoSヌルフレームのみが送信される場合、非AP MLDからのBSRは、QoS制御フィールドにおいて示され、利用不可能性は、A制御フィールドにおいてシグナリングされる。

【0115】

場合によっては、1つのリンク上で後続のフレームを送信及び／又は受信するための非AP MLDの利用不可能性をシグナリングすることは、非AP MLDのアンカーリンクを暗黙的に示すことができる。例えば、非AP MLDは、別のリンク上でグループアドレス指定フレームを受信するために、1つのリンク上で利用不可能性をシグナリングすることができる。したがって、AP MLDが（例えば、非AP MLDとAPとの間に確立されたEMLSRリンクの数に応じて）1つ又は複数のリンクについて非AP MLDから利用不可能性シグナリングを受信するとき、AP MLDは、どのリンクが非AP MLDのアンカーリンクであるかを決定することが可能であり得る。

40

【0116】

いくつかの態様では、非AP MLDによるグループアドレス指定フレーム受信を保護

50

するために非 A P M L D によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、別のリンク上の T B T T が接近しているとき、1 つのリンク上の A P M L D からの D L 送信を終了することを含むことができる。より具体的には、非 A P M L D によって取られる 1 つ又は複数のアクションは、第 1 のリンクを介して非 A P M L D とのフレーム交換シーケンスであって、1 つ又は複数の D L 又は U L フレームの通信のためのものである、フレーム交換シーケンスを開始する制御タイプフレームを A P から受信することと、制御タイプフレームが受信されたときと第 2 のリンク上の T B T T の開始との間の時間差が第 1 の閾値時間よりも大きいとき、フレーム交換シーケンスに関与することと、を含む。

【0117】

フレーム交換シーケンスに関与するとき、非 A P M L D は、フレーム交換シーケンスの最後の U L フレームを送信する前に、第 2 のリンクのための T B T T の開始が第 2 の閾値時間内に生じていると決定し、決定に少なくとも部分的に基づいて、非 A P M L D の利用不可能性を示す A 制御フィールド又は P M ビットを有する最後の U L フレームを送信することができる。U L フレームにおいて示された非 A P M L D の利用不可能性は、フレーム交換シーケンスの終了をトリガすることができる。場合によっては、最後の U L フレームは、U L データフレームである。場合によっては、最後の U L フレームは、U L 制御フレームである。

【0118】

図 13 は、本開示のいくつかの態様による、E M L S R リンク上でフレーム交換シーケンスを終了するために、U L フレームが非 A P M L D によって送信されるシナリオを示す例示的な送信タイムライン 1300 である。図 13 の例示的な送信タイムライン 1300 には、フレーム交換シーケンスの終了をトリガするために U L データフレームが非 A P M L D によって送信されるケース I と、フレーム交換シーケンスの終了をトリガするために U L 制御フレームが非 A P M L D によって送信されるケース II との 2 つのケースが示されている。

【0119】

図 13 に示すように、ケース I 及びケース II の両方について、非 A P M L D とのフレーム交換シーケンスを開始する制御タイプフレームは、第 2 のリンク L 2 上で非 A P M L D によって受信される。制御タイプフレームの各々は、非 A P M L D と A P M L D との間で 1 つ又は複数の D L 及び U L フレームの通信を開始するために使用される B S R P である。各ケースにおける B S R P は、第 1 のリンク L 1 上の T B T T よりも十分な時間だけ前に受信されるので（例えば、ケース I における B S R P と L 1 上の第 2 の T B T T との間の時間差が第 1 の閾値時間よりも大きく、ケース II における B S R P と L 1 上の第 2 の T B T T との間の時間差が第 1 の閾値時間よりも大きい）、非 A P M L D は、（例えば、ケース I 及びケース II において B S R を送信することによって）A P M L D とのフレーム交換シーケンスに関与する。

【0120】

両方の場合において、A P M L D と非 A P M L D との間の U L 及び D L フレームの送信の後、非 A P M L D は、リンク 1 上の T B T T 及びリンク 2 上の T B T T が接近している（例えば、第 2 の閾値時間内に接近している）と決定することができる。したがって、非 A P M L D は、その最後の U L フレームにおいて、任意の後続フレームを受信及び／又は送信するための非 A P M L D の利用不可能性を送信する。ケース I では、非 A P M L D は、U L データフレームにおいて利用不可能性をシグナリングする。ケース II では、非 A P M L D は、U L 制御フレームにおいて利用不可能性をシグナリングする。最後の U L フレームは、非 A P M L D の利用不可能性を示す A 制御フィールド又は P M ビットを有することができる。非 A P の利用不可能性を示す A 制御フィールド又は P M ビットを有する最後の U L フレームを送信することは、非 A P M L D と A P との間のフレーム交換シーケンスの終了をトリガする。代替的に、非 A P M L D が応答せず、非 A P M L D の利用不可能性を示す場合、A P は、非 A P M L D の応答の欠如に起因して、フレームを再送信し続ける／そのコンテンションウィンドウ（contention window

10

20

30

40

50

、CW)を2倍にすることができる。

【0121】

非AP MLDの利用不可能性をシグナリングするULフレームの送信後、非AP MLDは、グループアドレス指定フレームを受信するために、L1上で2×2TX/RX状態に切り替わってもよい。接近するTBTTに基づいてフレーム交換シーケンスを終了することによって、非AP MLDは、非AP MLDにおけるグループアドレス指定フレーム(単数又は複数)の受信を容易にする。

【0122】

いくつかの態様では、非AP MLDによるグループアドレス指定フレーム受信を保護するために非AP MLDによって取られる1つ又は複数のアクションは、非AP MLDの利用不可能性を明示的に示す非要求フレームを送信することを含むことができる。より具体的には、非AP MLDによって取られる1つ又は複数のアクションは、複数のリンクのうちの第1のリンクのためにAP MLDによって構成されたTBTTの開始が閾値時間内に生じていると決定することと、複数のリンクのうちの第2のリンクのための非AP MLDの利用不可能性を明示的に示す非要求フレームであって、非要求フレームにおいて示される利用不可能性が、第2のリンク上で非AP MLDとのフレーム交換を開始することを控えるようにAP MLDに示す、非要求フレームをAP MLDに送信することと、を含む。いくつかの態様では、非AP MLDによって明示的に示される利用不可能性は、非要求フレームのPMビットを介して示される。いくつかの態様では、非要求フレームは、QoSヌルフレームである。

【0123】

図14は、本開示のいくつかの態様による、EMLSRリンク上の非AP MLDの利用不可能性を示すために、非AP MLDによって非要求フレームが送信されるシナリオを示す例示的な送信タイムライン1400である。図14のケースIIに示されているように、非AP MLDがL2上でのフレーム交換に利用不可能であり得ることをAPに明示的に示すために、非要求フレーム(例えば、APによって求められていないフレーム)を、第2のリンクL2上でAPに自発的に送信することができる。非AP MLDは、非AP MLDがL1上で1つ又は複数のグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするために、第1のリンクL1上でTBTTの前に非要求フレームを送信することができる。

【0124】

例示的な動作

図15は、本開示のいくつかの態様による、無線通信のための例示的な動作1500を示すフロー図である。動作1500は、例えば、AP MLD(図4に示されるAP MLD402など)などの無線ノードによって実行することができる。

【0125】

動作1500は、1505において、AP MLDが非AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立することによって開始する。

【0126】

1510において、AP MLDは、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取る。

【0127】

図16は、本開示のいくつかの態様による、無線通信のための例示的な動作1600を示すフロー図である。動作1600は、例えば、図4に示された非AP MLD404などの非AP MLDなどの無線ノードによって実行することができる。非AP MLDは、EMLSRモードで動作していてもよい。動作1600は、AP MLDによって実行される動作1500に対する非AP MLDによる相補的な動作であり得る。

【0128】

動作1600は、1605において、EMLSRモードで動作している非AP MLDがAP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立することによって開始する。

【0129】

1610において、EMLSRモードで動作している非APは、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取る。

【0130】

上記で説明された方法の様々な動作は、対応する機能を実施することが可能な任意の好適な手段によって実施され得る。それらの手段は、限定するものではないが、回路、特定用途向け集積回路(application specific integrated circuit、ASIC)、又はプロセッサを含む、様々なハードウェア構成要素(単数又は複数)又はソフトウェア構成要素(単数又は複数)、あるいは、様々なハードウェアモジュール(単数又は複数)又はソフトウェアモジュール(単数又は複数)を含むことができる。一般に、図中に動作が示されている場合、それらの動作は、同様の番号が付された、対応する同等のミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【0131】

例示的なデバイス

図17は、図15に示した動作などの、本明細書で開示する技術のための動作を実行するように動作可能な、構成された、又は適合された(ミーンズプラスファンクション構成要素に対応するなどの)様々な構成要素を含むことができる通信デバイス1700を示す。いくつかの実施例では、通信デバイス1700は、図4に示されたAP MLD402などのAP MLDであってもよい。

【0132】

通信デバイス1700は、送受信機1708(送信機又は受信機など)に結合された処理システム1702を含む。送受信機1708は、本明細書で説明するような様々な信号など、アンテナ1710を介して通信デバイス1700のための信号を送信及び受信するように構成されている。処理システム1702は、通信デバイス1700によって受信された又は送信されることになる信号を処理することを含む、通信デバイス1700用の処理機能を実行するように構成することができる。

【0133】

処理システム1702は、コンピュータ可読媒体/メモリ1712にバス1706を介して結合されたプロセッサ1704を含む。いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体/メモリ1712は、プロセッサ1704によって実行されると、図15に示す動作、又はMLOのために本明細書で説明する様々な技術を実行するための他の動作を、プロセッサ1704に実行させる命令(コンピュータ実行可能コードなど)を記憶するように構成されている。

【0134】

いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体/メモリ1712は、確立する(手段の一実施例などの)コード1714と、1つ又は複数のアクションを取る(手段の一実施例などの)コード1716とを記憶する。

【0135】

いくつかの態様では、プロセッサ1704は、コンピュータ可読媒体/メモリ1712に記憶されたコードを実施するように構成された回路を有する。プロセッサ1704は、確立するための(手段の一実施例などの)回路1724と、1つ又は複数のアクションを取るための(手段の一実施例などの)回路1726とを含む。

【0136】

送受信機1708は、パケット、ユーザデータ、又は、様々な情報チャネル(制御チャ

10

20

30

40

50

ネル、データチャネルなど）と関連付けられた制御情報などの情報を受信する手段を提供することができる。情報は、デバイス１７００の他の構成要素に渡されてもよい。送受信機１７０８は、図２を参照して説明する送受信機２５４の態様の一実施例であってもよい。アンテナ１７１０は、単一のアンテナ又はアンテナのセットに対応することができる。送受信機１７０８は、デバイス１７００の他の構成要素によって生成される信号を送信する手段を提供することができる。

【０１３７】

例えば、送信する手段（又は送信のために出力する手段）は、図２に示されているＡＰ１１０の送信機（送信機ユニット２２２など）又はアンテナ（単数又は複数）２２４、あるいはＳＴＡ１２０の送信機ユニット２５４又はアンテナ（単数又は複数）２５２を含むことができる。受信する手段（又は取得する手段）は、図２に示すＡＰ１１０の受信機（受信機ユニット２２２など）又はアンテナ（単数又は複数）２２４、あるいはＳＴＡ１２０の受信機ユニット２５４又はアンテナ（単数又は複数）２５２を含むことができる。通信する手段は、送信機、受信機、又はその両方を含むことができる。確立する手段及び１つ又は複数のアクションを取る手段は、図２に示すＡＰ１１０のＲＸデータプロセッサ２４２、ＴＸデータプロセッサ２１０、ＴＸ空間プロセッサ２２０、若しくはコントローラ２３０、又はＳＴＡ１２０のＲＸデータプロセッサ２７０、ＴＸデータプロセッサ２８８、ＴＸ空間プロセッサ２９０、若しくはコントローラ２８０などの１つ又は複数のプロセッサを含むことができる、処理システムを含むことができる。

【０１３８】

場合によっては、デバイスは、実際にフレームを送信するのではなく、送信のためにフレームを出力するためのインターフェース（出力するための手段）を有し得る。例えば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信のために無線周波数（ＲＦ）フロントエンドにフレームを出力し得る。同様に、デバイスは、実際にフレームを受信するのではなく、別のデバイスから受信されたフレームを取得するためのインターフェース（取得するための手段）を有し得る。例えば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、受信のためにＲＦフロントエンドからフレームを取得（又は受信）し得る。場合によっては、送信のためにフレームを出力するためのインターフェースと、フレームを取得するためのインターフェース（本明細書では第１及び第２のインターフェースと呼ばれることがある）とは、同じインターフェースであってもよい。

【０１３９】

図１８は、図１６に示した動作などの、本明細書で開示する技術のための動作を実行するように動作可能な、構成された、又は適合された（ミーンズプラスファンクション構成要素に対応するなどの）様々な構成要素を含むことができる通信デバイス１８００を示す。いくつかの実施例では、通信デバイス１８００は、図４に示された非ＡＰ ＭＬＤ４０４などの非ＡＰ ＭＬＤであってもよい。

【０１４０】

通信デバイス１８００は、送受信機１８０８（送信機又は受信機など）に結合された処理システム１８０２を含む。送受信機１８０８は、本明細書で説明するような様々な信号など、アンテナ１８１０を介して通信デバイス１８００のための信号を送信及び受信するように構成されている。処理システム１８０２は、通信デバイス１８００によって受信された又は送信されることになる信号を処理することを含む、通信デバイス１８００用の処理機能を実行するように構成することができる。

【０１４１】

処理システム１８０２は、コンピュータ可読媒体／メモリ１８１２にバス１８０６を介して結合されたプロセッサ１８０４を含む。いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体／メモリ１８１２は、プロセッサ１８０４によって実行されると、図１６に示す動作、又はＭＬＤのために本明細書で説明する様々な技術を実行するための他の動作を、プロセッサ１８０４に実行させる命令（コンピュータ実行可能コードなど）を記憶するように構成されている。

【0142】

いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体／メモリ1812は、確立する（手段の一実施例などの）コード1814と、1つ又は複数のアクションを取る（手段の一実施例などの）コード1816とを記憶する。

【0143】

いくつかの態様では、プロセッサ1804は、コンピュータ可読媒体／メモリ1812に記憶されたコードを実施するように構成された回路を有する。プロセッサ1804は、確立するための（手段の一実施例などの）回路1824と、1つ又は複数のアクションを取るための（手段の一実施例などの）回路1826とを含む。

【0144】

送受信機1808は、パケット、ユーザデータ、又は、様々な情報チャネル（制御チャネル、データチャネルなど）と関連付けられた制御情報などの情報を受信する手段を提供することができる。情報は、デバイス1800の他の構成要素に渡されてもよい。送受信機1808は、図2を参照して説明する送受信機254の態様の一実施例であってもよい。アンテナ1810は、単一のアンテナ又はアンテナのセットに対応することができる。送受信機1808は、デバイス1800の他の構成要素によって生成される信号を送信する手段を提供することができる。

【0145】

例えば、送信する手段（又は送信のために出力する手段）は、図2に示されているAP110の送信機（送信機ユニット222など）又はアンテナ（単数又は複数）224、あるいはSTA120の送信機ユニット254又はアンテナ（単数又は複数）252を含むことができる。受信する手段（又は取得する手段）は、図2に示すAP110の受信機（受信機ユニット222など）又はアンテナ（単数又は複数）224、あるいはSTA120の受信機ユニット254又はアンテナ（単数又は複数）252を含むことができる。通信する手段は、送信機、受信機、又はその両方を含むことができる。確立する手段及び1つ又は複数のアクションを取る手段は、図2に示すAP110のRXデータプロセッサ242、TXデータプロセッサ210、TX空間プロセッサ220、若しくはコントローラ230、又はSTA120のRXデータプロセッサ270、TXデータプロセッサ288、TX空間プロセッサ290、若しくはコントローラ280などの1つ又は複数のプロセッサを含むことができる、処理システムを含むことができる。

【0146】

場合によっては、デバイスは、実際にフレームを送信するのではなく、送信のためにフレームを出力するためのインターフェース（出力するための手段）を有し得る。例えば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信のために無線周波数（RF）フロントエンドにフレームを出力し得る。同様に、デバイスは、実際にフレームを受信するのではなく、別のデバイスから受信されたフレームを取得するためのインターフェース（取得するための手段）を有し得る。例えば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、受信のためにRFフロントエンドからフレームを取得（又は受信）し得る。場合によっては、送信のためにフレームを出力するためのインターフェースと、フレームを取得するためのインターフェース（本明細書では第1及び第2のインターフェースと呼ばれることがある）とは、同じインターフェースであってもよい。

【0147】

例示的な態様

態様1：アクセスポイント（AP）マルチリンクデバイス（MLD）による無線通信の方法であって、非AP MLDとの通信のための複数のリンクであって、非AP MLDを含む1つ又は複数の非AP MLDが、複数のリンクのうちの各リンク上でAPと通信する、複数のリンクを確立することと、非AP MLDがグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された1つ又は複数のアクションを取ることに、を含む、方法。

【0148】

態様 2：非 A P M L D が、拡張マルチリンク単一无線（E M L S R）モードで動作している、態様 1 に記載の方法。

【0149】

態様 3：1 つ又は複数のアクションが、グループアドレス指定フレームの送信に先行するトリガフレームを送信することを含み、トリガフレームが、複数のリンクのうちの第 1 のリンクを介してグループアドレス指定フレームを受信するためにフル能力状態に入るように非 A P M L D に示す、態様 1 又は 2 に記載の方法。

【0150】

態様 4：トリガフレームが、バッファステータス報告ポール（B S R P）又は複数ユーザ（M U）送信要求（R T S）（M U－R T S）を含む第 1 の制御タイプフレーム、又は第 1 のリンクを介してグループアドレス指定フレームを受信するためにフル能力状態に各々が入るように、非 A P M L D を含む、A P と通信している拡張マルチリンク単一无線（E M L S R）モードで動作している全ての非 A P M L D に示すために使用される第 2 の制御タイプフレームを含む、態様 3 に記載の方法。

【0151】

態様 5：1 つ又は複数のアクションが、複数のリンクのうちの第 1 のリンクを介してグループアドレス指定フレームを受信するために、非 A P M L D がフル能力状態に入ることが可能にするために、所定の時間までグループアドレス指定フレームをバッファリングすることと、所定の時間に第 1 のリンクを介してグループアドレス指定フレームを送信することと、を含む、態様 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【0152】

態様 6：所定の時間が、第 1 のリンクのために A P M L D によって構成されたターゲットビーコン送信時間（T B T T）間隔中の配信トラフィック指示メッセージ（D T I M）ビーコンの送信後の時間を含む、態様 5 に記載の方法。

【0153】

態様 7：1 つ又は複数のアクションが、第 1 のリンクを介して非 A P M L D に制御タイプフレームを送信することによって、複数のリンクのうちの第 1 のリンク上でフレーム交換シーケンスを開始することを含み、フレーム交換シーケンスを開始する前に、A P M L D が、複数のリンクのうちの第 2 のリンクが非 A P M L D によって選択されたアンカーリンクであり、フレーム交換シーケンスが第 2 のリンク上でのグループアドレス指定フレーム送信と時間的に重複しない、と決定する、態様 1 から 6 のいずれか一項に記載の方法。

【0154】

態様 8：1 つ又は複数のアクションが、複数のリンクのうちの第 1 のリンクについての第 1 の期間が複数のリンクのうちの第 2 のリンクについての第 2 の期間と時間的に重複しないと決定することであって、第 1 の期間が、第 1 のリンクを介して D T I M ビーコン及びグループアドレス指定フレームを非 A P M L D に送信するために使用され、第 2 の期間が、第 2 のリンクを介して D T I M ビーコン及びグループアドレス指定フレームを非 A P M L D に送信するために使用される、決定することと、第 1 の期間中に第 2 のリンク、又は第 2 の期間中に第 1 のリンクを介して、非 A P M L D とのフレーム交換をスケジュールすることを控えることと、を含む、態様 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

【0155】

態様 9：非 A P M L D とのフレーム交換をスケジュールすることを控えるとき、A P M L D が、E M L S R モードで動作していない非 A P M L D、又は非 A P 局（S T A）のうちの少なくとも 1 つと少なくとも 1 つの他のフレーム交換をスケジュールする、態様 8 に記載の方法。

【0156】

態様 10：1 つ又は複数のアクションが、複数のリンクのうちの第 1 のリンクについての第 1 の期間が複数のリンクのうちの第 2 のリンクについての第 2 の期間と少なくとも部分的に時間的に重複すると決定することであって、第 1 の期間が、第 1 のリンクを介して

10

20

30

40

50

D T I Mビーコン及びグループアドレス指定フレームを非 A P M L D に送信するために使用され、第 2 の期間が、第 2 のリンクを介して D T I Mビーコン及びグループアドレス指定フレームを非 A P M L D に送信するために使用される、決定することと、第 1 の期間の持続時間が第 2 の期間の持続時間よりも長いと決定することと、第 2 の期間と時間的に重複しない第 1 の期間の一部分中に第 2 のリンクを介した非 A P M L D とのフレーム交換をスケジュールすることを控えることと、を含む、態様 1 から 9 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 5 7 】

態様 1 1：第 2 の期間と時間的に重複しない第 1 の期間の一部分中に第 2 のリンクを介した非 A P M L D とのフレーム交換をスケジュールすることを控えるとき、A P M L D が、E M L S R モードで動作していない非 A P M L D、又は非 A P 局 (S T A) のうちの少なくとも 1 つと少なくとも 1 つの他のフレーム交換をスケジュールする、態様 1 0 に記載の方法。

【 0 1 5 8 】

態様 1 2：1 つ又は複数のアクションが、異なるリンク上でのグループアドレス指定フレーム配信のための相対レートを非 A P M L D に示すことを含む、態様 1 から 1 1 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 5 9 】

態様 1 3：非 A P M L D に関連付けられたアンカーリンクが A P M L D によって知られていないとき、1 つ又は複数のアクションが、複数のリンクのうちの各リンクのために A P M L D によって構成された T B T T 期間を決定することと、リンクの各々のための決定された T B T T 期間の各々の中で時間的に最初に開始する決定された T B T T 期間を有する複数のリンクのうちの第 1 のリンクを決定することと、第 1 のリンクを除く、複数のリンクのうちの各リンクを介した非 A P M L D とのフレーム交換のスケジュールングを遅延させることと、を含む、態様 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 6 0 】

態様 1 4：拡張マルチリンク単一无線 (E M L S R) モードで動作している非アクセスポイント (非 A P) マルチリンクデバイス (M L D) による無線通信の方法であって、A P M L D との通信のための複数のリンクであって、非 A P M L D を含む 1 つ又は複数の非 A P M L D が、複数のリンクのうちの各リンク上で A P と通信する、複数のリンクを確立することと、非 A P M L D がグループアドレス指定フレームを受信することができることを確実にするように設計された 1 つ又は複数のアクションを取ることと、を含む、方法。

【 0 1 6 1 】

態様 1 5：グループアドレス指定フレームが、後続のグループアドレス指定フレームが A P M L D によって送信されることを非 A P M L D に示す第 1 のビット、又は追加のグループアドレス指定フレームが A P M L D によって送信されないことを非 A P M L D に示す第 2 のビットであって、非 A P M L D をトリガしてフル能力状態からリッスン状態に切り替える、第 2 のビット、のうちの少なくとも 1 つを含む、態様 1 4 に記載の方法。

【 0 1 6 2 】

態様 1 6：1 つ又は複数のアクションが、複数のリンクのうちの第 1 のリンクをアンカーリンクとして選択することと、アンカーリンクの指示を A P M L D に提供することと、を含み、A P M L D が、指示に少なくとも部分的に基づいて、複数のリンクのうちの別のリンク上でフレーム交換シーケンスを開始する、態様 1 4 又は 1 5 に記載の方法。

【 0 1 6 3 】

態様 1 7：A P に提供されるアンカーリンクの指示が、非 A P M L D と A P との間の関連付け中に提供される非 A P M L D による静的アンカーリンク選択、非 A P M L D と A P との間の関連付け中に最初に提供され、A P へのアクションフレームのその後に更新される送信である、非 A P M L D による半静的アンカーリンク選択、又は、A P への

制御タイプフレームの送信を介して動的に更新される、非 A P M L D による動的アンカーリンク選択、のうちの少なくとも 1 つの指示を含む、態様 1 6 に記載の方法。

【0164】

態様 1 8：1 つ又は複数のアクションが、グループアドレス指定フレームを受信するために別のグループアドレス指定フレームを逃すことを選択することを含み、別のグループアドレス指定フレームが、複数のリンクのうちの第 1 のリンク上で送信され、グループアドレス指定フレームが、複数のリンクのうちの第 2 のリンク上で送信される、態様 1 5 から 1 7 のいずれか一項に記載の方法。

【0165】

態様 1 9：グループアドレス指定フレームを受信するために別のグループアドレス指定フレームを逃すことを選択することが、A P M L D からの、異なるリンク上でのグループアドレス指定フレーム配信のための相対レートの指示に少なくとも部分的に基づく、態様 1 8 に記載の方法。

【0166】

態様 2 0：グループアドレス指定フレームを受信するために別のグループアドレス指定フレームを逃すことを選択することが、スケジュールされたフレーム交換シーケンスの 1 つ又は複数のフレームの優先度に少なくとも部分的に基づく、態様 1 8 又は 1 9 に記載の方法。

【0167】

態様 2 1：1 つ又は複数のアクションが、複数のリンクのうちの第 1 のリンクを介して A P M L D とのフレーム交換シーケンスを開始することを含み、フレーム交換シーケンスを開始する前に、非 A P M L D が、フレーム交換シーケンスが複数のリンクのうちの第 2 のリンク上で非 A P M L D のために構成されたグループアドレス指定フレーム送信と時間的に重複しないと決定し、第 2 のリンクが、非 A P M L D によって選択されたアンカーリンクを含む、態様 1 4 から 2 0 のいずれか一項に記載の方法。

【0168】

態様 2 2：1 つ又は複数のアクションが、A P M L D から、複数のリンクのうちの第 1 のリンクを介して非 A P M L D とのフレーム交換を開始する制御タイプフレームを受信することと、制御タイプフレームが受信されたときと複数のリンクのうちの第 2 のリンク上で A P M L D によって構成された T B T T の開始との間の時間差が閾値時間未満であるとき、制御タイプフレームを無視する、又は第 1 のリンクのための非 A P M L D の利用不可能性を示すシグナリングを介して制御タイプフレームに応答すると決定することと、を含む、態様 1 4 から 2 1 のいずれか一項に記載の方法。

【0169】

態様 2 3：第 1 のリンクのための非 A P M L D の利用不可能性を示すシグナリングが、少なくとも 1 つの応答フレーム内の媒体アクセス制御 (M A C) ヘッダの新しい A 制御フィールド、又は応答フレーム内の M A C ヘッダのフレーム制御フィールドの電力管理 (P M) ビットを介する、態様 2 2 に記載の方法。

【0170】

態様 2 4：第 1 のリンクのための非 A P M L D の利用不可能性が少なくとも 1 つの応答フレーム内の M A C ヘッダの新しい A 制御フィールドを介するとき、少なくとも 1 つの応答フレームが、アグリゲート M A C プロトコルデータユニット (A - M P D U) を含み、応答フレームの第 1 の M P D U が、バッファステータス報告 (B S R) を示し、A P M L D から受信された制御タイプフレームが、バッファステータス報告ポール (B S R P) であり、応答フレームの第 2 の M P D U が、新しい A 制御フィールドを介して利用不可能性を示す、態様 2 3 に記載の方法。

【0171】

態様 2 5：少なくとも 1 つの応答フレームが、1 つ又は複数のサービス品質 (Q o S) ヌルフレームを含むとき、態様 2 4 に記載の方法。

【0172】

10

20

30

40

50

態様 26：少なくとも 1 つの応答フレームが、BSR を示す QoS 制御フィールドと、利用不可能性を示すサブフィールドとを有する QoS ヌルフレームを含む、態様 25 に記載の方法。

【0173】

態様 27：1 つ又は複数のアクションが、AP MLD から、複数のリンクのうちの第 1 のリンクを介して非 AP MLD とのフレーム交換シーケンスであって、1 つ又は複数のダウンリンク（DL）フレーム及びアップリンク（UL）フレームの通信のためのものである、フレーム交換シーケンスを開始する制御タイプフレームを受信することと、制御タイプフレームが受信されたときと複数のリンクのうちの第 2 のリンク上で AP MLD によって構成された TBT の開始との間の時間差が第 1 の閾値時間よりも大きいとき、フレーム交換シーケンスに関与することであって、フレーム交換シーケンスの最後の UL フレームを送信する前に、第 2 のリンク上で AP MLD によって構成された TBT の開始が第 2 の閾値時間内に生じていると決定することを含む、フレーム交換シーケンスに関与することと、決定することに少なくとも部分的に基づいて、非 AP MLD の利用不可能性であって、フレーム交換シーケンスの終了をトリガする、利用不可能性を示す A 制御フィールド又は PM ビットを有する最後の UL フレームを送信することと、を含む、態様 14 から 26 のいずれか一項に記載の方法。

10

【0174】

態様 28：最後の UL フレームが、UL データフレーム又は UL 制御フレームである、態様 27 に記載の方法。

20

【0175】

態様 29：1 つ又は複数のアクションが、複数のリンクのうちの第 1 のリンク上で AP MLD によって構成された TBT の開始が閾値時間内に生じていると決定することと、複数のリンクのうちの第 2 のリンクのための非 AP MLD の利用不可能性を明示的に示す非要求フレームであって、非要求フレームにおいて示される利用不可能性が、第 2 のリンク上で非 AP MLD とのフレーム交換を開始することを控えるように AP MLD に示す、非要求フレームを AP MLD に送信することと、を含む、態様 14 から 28 のいずれか一項に記載の方法。

【0176】

態様 30：明示的に示される利用不可能性が、非要求フレームの PM ビットを介して示される、態様 29 に記載の方法。

30

【0177】

態様 31：非要求フレームが、QoS ヌルフレームである、態様 29 又は 30 に記載の方法。

【0178】

態様 32：態様 1 から 31 のいずれか一項に記載の方法を実行する手段を含む、装置。

【0179】

態様 33：少なくとも 1 つのプロセッサと、少なくとも 1 つのプロセッサに結合されたメモリとを含む装置であって、メモリ及び少なくとも 1 つのプロセッサが、態様 1 から 31 のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成されている、装置。

40

【0180】

態様 34：少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、態様 1 から 31 のいずれか一項に記載の方法を装置に実行させる、無線通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶した、コンピュータ可読媒体。

【0181】

追加的な考慮事項

本明細書で使用される場合、「決定すること (determining)」という用語は、多種多様なアクションを包含する。例えば、「決定すること」は、算出すること、計算すること、処理すること、導出すること、調査すること、検索すること（テーブル、データベース、又は別のデータ構造を検索することなど）、確認することなどを含むことができる。

50

また、「決定すること」は、受信すること（例えば、情報を受信すること）、アクセスすること（例えば、メモリ内のデータにアクセスすること）などを含むことができる。また、「決定すること／判定すること」は、解決すること、選択すること、選出すること、確立することなどを含むことができる。

【0182】

本明細書で使用されるとき、項目の列挙「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組み合わせを指す。一例として、「a、b、又はcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、及びa-b-cを包含するものとする。

【0183】

本明細書で開示する実装形態に関して説明した様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、回路、及びアルゴリズムプロセスは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、又はその両方の組合せとして実装されてよい。ハードウェアとソフトウェアの互換性について、機能に関して概略的に説明し、上記で説明した様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路及びプロセスにおいて図示した。そのような機能性がハードウェアで実装されるのかそれともソフトウェアで実装されるのかは、特定の適用例及び全体的なシステムに課される設計制約によって決まる。

【0184】

本明細書で開示する態様に関して説明する様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、及び回路を実装するために使用されるハードウェア及びデータ処理装置は、汎用シングルチップもしくはマルチチッププロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、又は本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装又は実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサ、又は、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、もしくは状態機械であり得る。プロセッサはまた、DSP及びマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つ以上のマイクロプロセッサ、又は任意の他のそのような構成など、コンピューティングデバイスの組合せとして実装され得る。いくつかの実装形態では、特定のプロセス及び方法は、所与の機能に固有の回路構成によって実行され得る。

【0185】

1つ以上の態様では、説明した機能は、本明細書で開示する構造及びそれらの構造的均等物を含む、ハードウェア、デジタル電子回路構成、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組み合わせで実装され得る。本明細書で説明した主題の実装形態はまた、1つ以上のコンピュータプログラムとして、すなわち、データ処理装置によって実行するために、又はデータ処理装置の動作を制御するために、コンピュータ記憶媒体上に符号化された、コンピュータプログラム命令の1つ以上のモジュールとして実装され得る。

【0186】

ソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1つ以上の命令又はコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶され得るか、又はコンピュータ可読媒体を介して送信されてもよい。本明細書で開示する方法又はアルゴリズムのプロセスは、コンピュータ可読媒体上に存在し得るプロセッサ実行可能ソフトウェアモジュールにおいて実行され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所にコンピュータプログラムを転送することが可能になり得る任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、又は命令もしくはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを

10

20

30

40

50

記憶するために使用され得るとともにコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を含んでよい。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれ得る。本明細書で使用するディスク (Disk) 及びディスク (disc) は、コンパクトディスク (disc) (CD)、レーザーディスク (disc)、光ディスク (disc)、デジタル多用途ディスク (disc) (DVD)、フロッピーディスク (disk)、及び Blu-ray (登録商標) ディスク (disc) を含み、ここで、ディスク (disk) は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク (disc) は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記のものの組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。追加として、方法又はアルゴリズムの動作は、コード及び命令のうちの1つ又は任意の組み合わせ若しくはセットとして、コンピュータプログラム製品の中に組み込まれ得る機械可読媒体及びコンピュータ可読媒体上に存在してよい。

10

【0187】

本開示で説明した実装形態への様々な修正が当業者には容易に明らかになってよく、本明細書で定義する一般原理は、本開示の趣旨又は範囲から逸脱することなく他の実装形態に適用されてよい。したがって、特許請求の範囲は、本明細書で示されている実装形態に限定されるものではなく、本開示、本明細書で開示される原理及び新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【0188】

別個の実装形態の文脈では、本明細書で説明されるいくつかの特徴はまた、単一の実装形態において組み合わせで実装され得る。反対に、単一の実装形態の文脈で説明される様々な特徴はまた、複数の実装形態において別々に、又は任意の好適な部分組み合わせにおいて実装され得る。更に、特徴は、いくつかの組合せで働くものとして上記で説明され、そのようなものとして最初に特許請求されることさえあり得るが、特許請求される組合せからの1つ以上の特徴は、場合によっては、その組合せから削除されることがあり、特許請求される組合せは、部分組合せ又は部分組合せの変形形態を対象とすることがある。

20

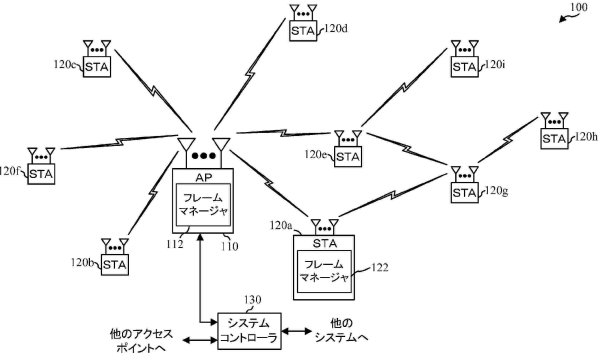
【0189】

同様に、動作は特定の順序で図面に示されるが、このことは、望ましい結果を達成するために、そのような動作が、示された特定の順序もしくは連続した順序で実行されること、又は図示されたすべての動作が実行されることを必要とするものとして理解されるべきでない。更に、図面は、もう1つの例示的なプロセスを流れ図の形態で概略的に示すことがある。しかしながら、示されない他の動作が、概略的に図示される例示的なプロセスに組み込まれ得る。例えば、1つ以上の追加の動作が、図示した動作のうちのいずれかの前に、その後に、それと同時に、又はそれらの間に実行され得る。いくつかの状況では、マルチタスキング及び並列処理が有利であり得る。その上、上で説明された実装形態における様々なシステム構成要素の分離は、全ての実装形態においてそのような分離を必要とするものとして理解されるべきではなく、説明されたプログラム構成要素及びシステムは、概して、単一のソフトウェア製品において一緒に統合され得るか、又は複数のソフトウェア製品にパッケージ化され得ることを理解されたい。加えて、他の実装形態は以下の特許請求の範囲内に入る。場合によっては、特許請求の範囲に記載されているアクションは、異なる順序で実行される場合があり、依然として望ましい結果を達成することができる。

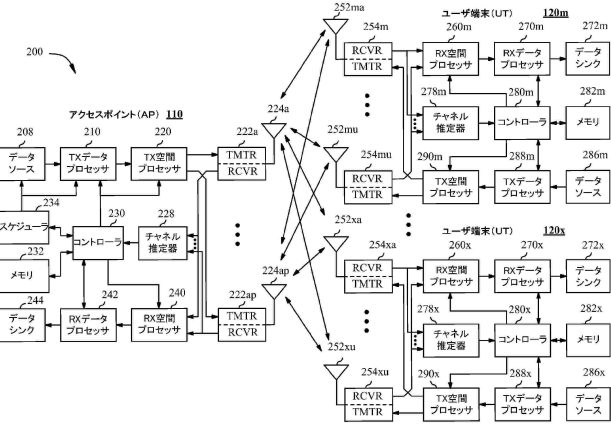
30

40

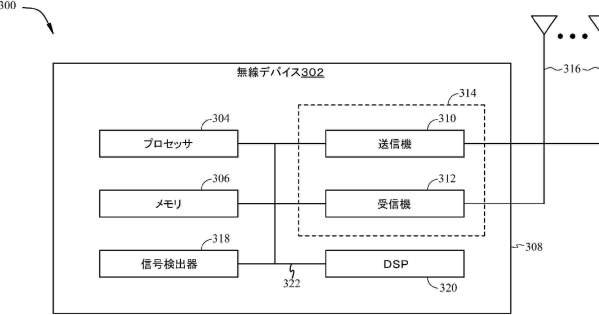
【図面】
【図 1】



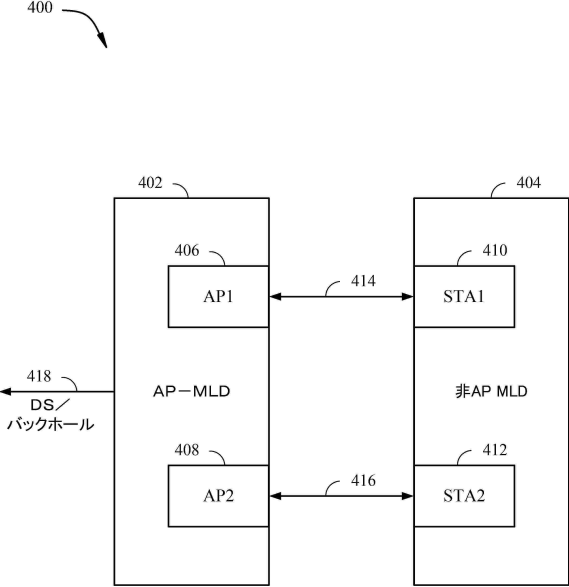
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

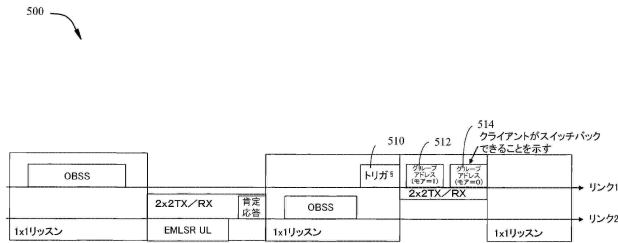
20

30

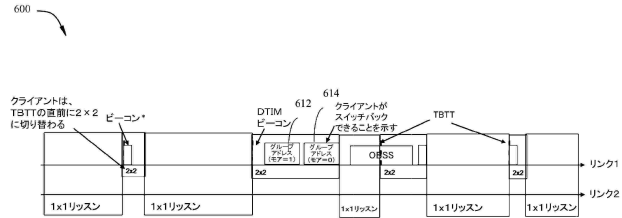
40

50

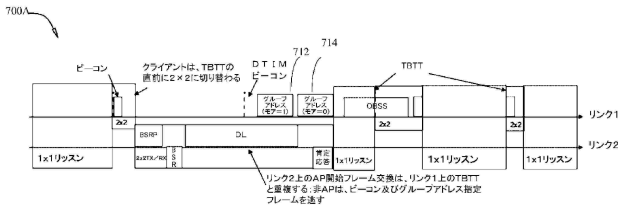
【圖 5】



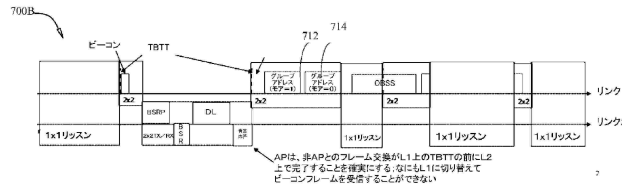
【図 6】



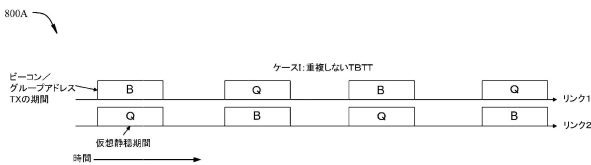
【図 7 A】



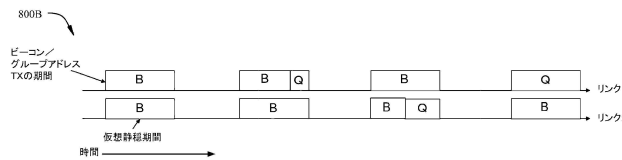
【図 7 B】



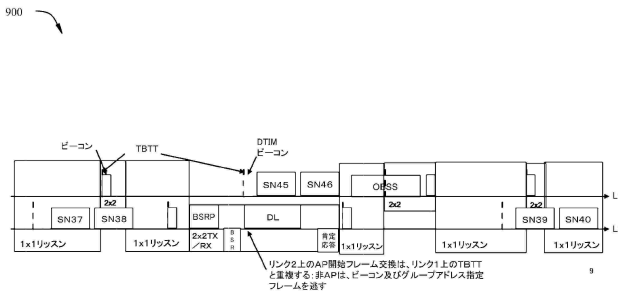
【図 8 A】



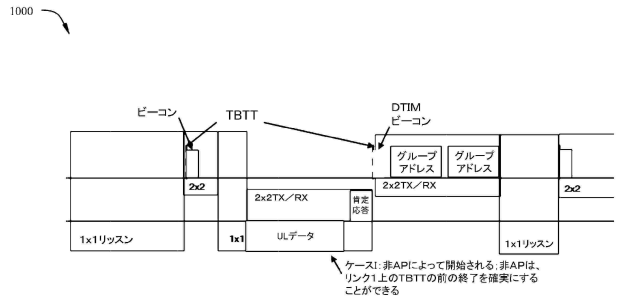
【圖 8 B】



【図 9】

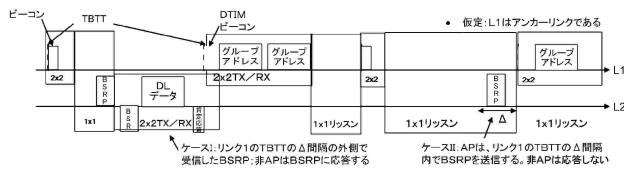


【図 10】



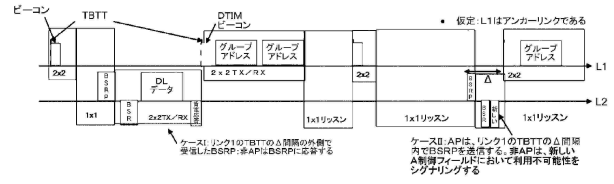
【図 1 1】

1100



【図 1 2】

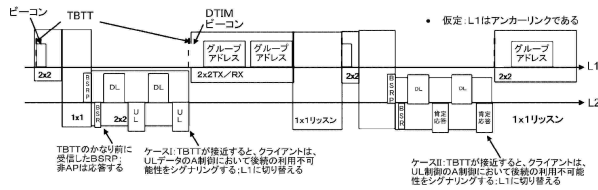
1200



10

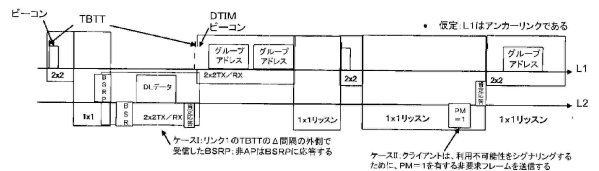
【図 1 3】

1300



【図 1 4】

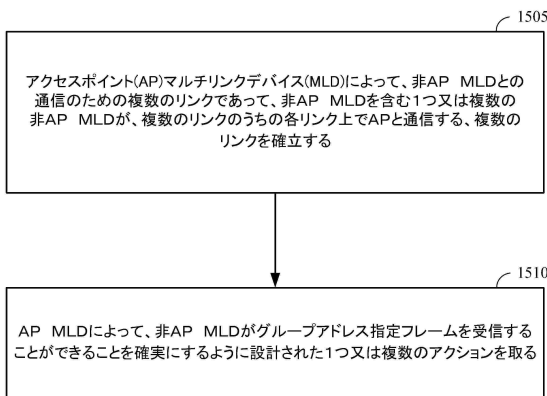
1400



20

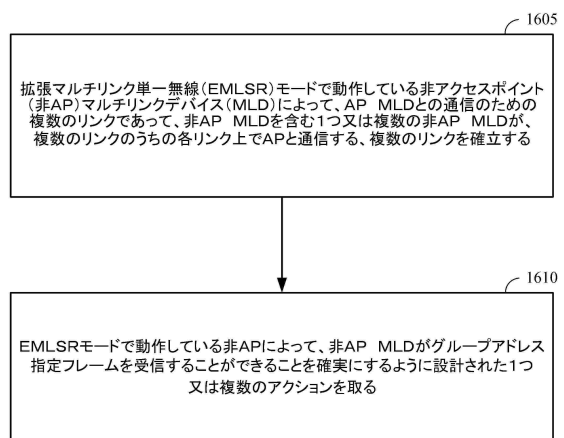
【図 1 5】

1500



【図 1 6】

1600

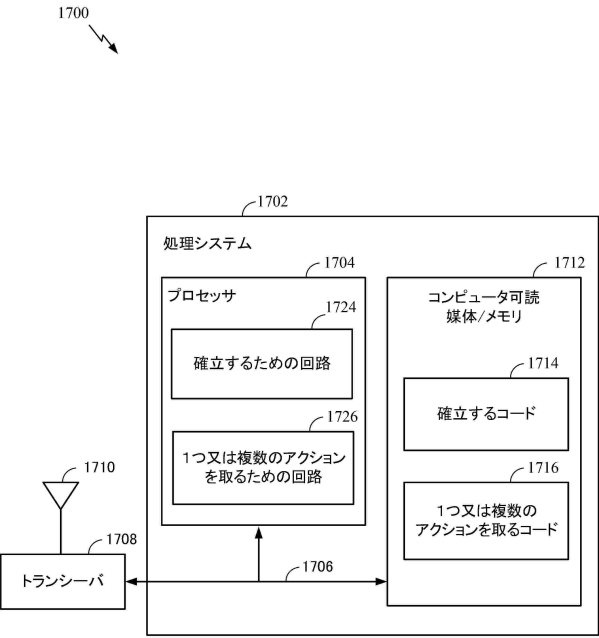


30

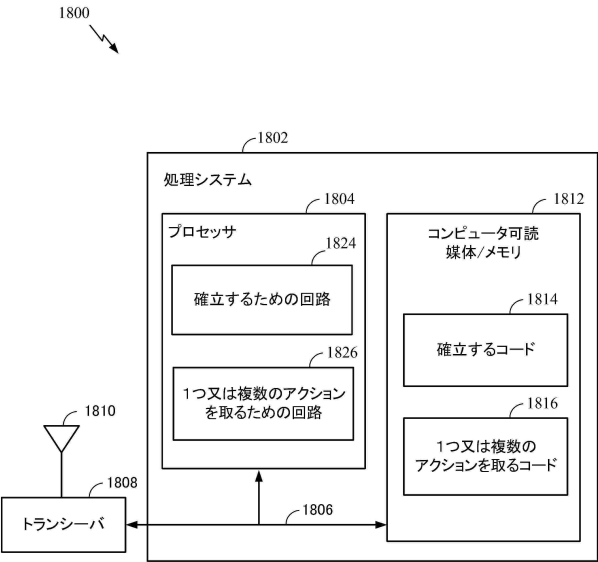
40

50

【図 17】



【図 18】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/045800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W74/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2021/282119 A1 (ASTERJADHI ALFRED [US] ET AL) 9 September 2021 (2021-09-09) paragraphs [0039], [0078] - [0100]; figures 6, 7 -----	1-30
A	US 2021/212150 A1 (CHU LIWEN [US] ET AL) 8 July 2021 (2021-07-08) paragraphs [0062], [0063], [0066] -----	1-30
A	US 2021/212141 A1 (CHU LIWEN [US] ET AL) 8 July 2021 (2021-07-08) paragraphs [0044] - [0046], [0057] ----- -/--	1-30

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2023

Date of mailing of the international search report

31/01/2023

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Saffell, Christine

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/045800

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"35. Extremely high throughput (EHT) MAC specification 35.1 Introduction", IEEE DRAFT; TGBE_CL_35, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ USA , vol. 802.11be drafts, no. D1.2 23 September 2021 (2021-09-23), pages 1-96, XP068185764, Retrieved from the Internet: URL:https://grouper.ieee.org/groups/802/11 /private/Draft_Standards/11be/Draft%20P802 .11be_D1.2%20-%20Word.zip TGBE_CL_35.doc [retrieved on 2021-09-23] page 326 section 35.3.3 page 353-354 section 35.3.14 page 362-365 sections 35.3.16-35.3.17 -----	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International application No	
Information on patent family members				PCT/US2022/045800	
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2021282119	A1	09-09-2021	BR 112022016759 A2	18-10-2022	
			CN 115191147 A	14-10-2022	
			EP 4115699 A1	11-01-2023	
			KR 20220150294 A	10-11-2022	
			TW 202135594 A	16-09-2021	
			US 2021282119 A1	09-09-2021	
			WO 2021178097 A1	10-09-2021	

US 2021212150	A1	08-07-2021	NONE		

US 2021212141	A1	08-07-2021	NONE		

フロントページの続き

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

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・ 5 7 7 5

(72)発明者 アルフレッド・アスタージャディ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・ 5 7 7 5

(72)発明者 ジョージ・チェリアン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・ 5 7 7 5

(72)発明者 サイ・イウ・ダンカン・ホ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・ 5 7 7 5

(72)発明者 ヤンジュン・スン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・ 5 7 7 5

(72)発明者 アブデル・カリム・アジャミ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・ 5 7 7 5

F ターム (参考) 5K067 AA13 AA14 DD11 EE02 EE10 EE22