

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-532219
(P2024-532219A)

(43)公表日 令和6年9月5日(2024.9.5)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H O 4 W 48/12 (2009.01)	H O 4 W 48/12	5 K 0 6 7
H O 4 W 84/12 (2009.01)	H O 4 W 84/12	
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88頁)

(21)出願番号	特願2024-510487(P2024-510487)	(71)出願人	507364838 クアルコム、インコーポレイテッド アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1 2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ ブ 5 7 7 5
(86)(22)出願日	令和4年6月24日(2022.6.24)	(74)代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(85)翻訳文提出日	令和6年2月20日(2024.2.20)	(74)代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(86)国際出願番号	PCT/US2022/034927	(72)発明者	アビシェク・ブラモド・パティル 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
(87)国際公開番号	WO2023/027800	(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
(87)国際公開日	令和5年3月2日(2023.3.2)		最終頁に続く
(31)優先権主張番号	17/409,349		
(32)優先日	令和3年8月23日(2021.8.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	17/409,370		
(32)優先日	令和3年8月23日(2021.8.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 非同時送受信 (N S T R) ソフトアクセスポイント (A P) マルチリンクデバイス (M L D)

(57)【要約】

プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた非同時送受信 (N S T R) ソフトアクセスポイント (A P) マルチリンクデバイス (M L D) として動作するワイヤレス局 (S T A) は、非プライマリリンクが利用不可能であることを判定し、プライマリリンク上でのみ、非プライマリリンクの利用不可能性の指示を保有するフレームを送信する。 N S T R s o f t A P M L D は、送信不可 (D N T) ビットを1の値に設定し得、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作し得る。いくつかの事例では、 N S T R s o f t A P M L D は、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作している間に非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて D N T ビットをリセットし、プライマリリンク上でのみ別のフレームでリセット D N T ビットを送信する。

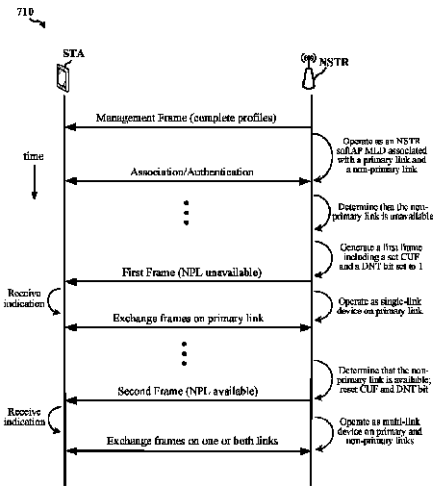


Figure 7B

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス局（STA）によるワイヤレス通信のための方法であって、

プライマリリンクに関連付けられた第 1 のアクセスポイント（AP）を含み、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第 2 の AP を含む、非同時送受信（NSTR）ソフト AP マルチリンクデバイス（MLD）として動作することと、

前記非プライマリリンクが利用不可能であることを判定することと、

前記プライマリリンク上でのみ、前記非プライマリリンクの利用不可能性の指示を保有するフレームを送信することと、を含む、方法。

【請求項 2】

前記フレームが、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、再アソシエーション応答フレーム、又はアクションフレームのうちの 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記フレームが、1 の値に設定された送信不可（DNT）ビットを保有する STA ごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告（RNR）要素を含み、前記 1 の値に設定された前記 DNT ビットが、前記非プライマリリンクの前記利用不可能性を示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記フレームが、重大更新フラグ（CUF）を保有する能力情報フィールドを含み、前記 CUF が、前記非プライマリリンクの前記利用不可能性に基づいて 1 の値に設定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記非プライマリリンクの前記利用不可能性に基づいて、前記プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記プライマリリンク上で前記シングルリンクデバイスとして動作している間に、前記非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、

前記非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、送信不可（DNT）ビットを 0 の値にリセットすることと、

前記プライマリリンク上でのみ別のフレームのリセット DNT ビットを送信することと、を更に含み、前記別のフレームが、前記 0 の値を有する前記リセット DNT ビットを保有する STA ごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告（RNR）要素を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記指示を送信した後に、前記非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、

前記プライマリリンク上でのみ前記非プライマリリンクの前記利用可能性の指示を送信することと、

前記非プライマリリンクの前記利用可能性に基づいて、前記プライマリリンク及び前記非プライマリリンク上でマルチリンクデバイスとして動作することと、を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記非プライマリリンクの前記利用不可能性に基づいて、前記非プライマリリンクを無効化すること、又は前記非プライマリリンクを省電力状態にすることを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記非プライマリリンクを無効化することが、前記 NSTR software MLD に関連付けられたマルチリンクコンテキストから前記非プライマリリンクを除去することを含む、請求項 8 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記マルチリンクコンテキストから前記非プライマリリンクを除去した後に、前記非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、

前記非プライマリリンクの前記利用可能性に基づいて、前記マルチリンクコンテキストに前記非プライマリリンクを追加することと、を更に含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記非プライマリリンクを無効化することが、トラフィック識別子 (TID) を前記非プライマリリンクから前記プライマリリンクに再マッピングすることを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記非プライマリリンクを無効化した後に、前記非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、

前記非プライマリリンクの前記利用可能性に基づいて、前記 TID を前記プライマリリンクから前記非プライマリリンクに再マッピングすることと、を更に含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記プライマリリンク上で STA MLD から送信準備完了 (RTS) フレームを受信することと、

前記 RTS フレームを受信したことに基づいて、前記プライマリリンク及び前記非プライマリリンク上で前記 STA MLD に送信可 (CTS) フレームを送信することと、

前記プライマリリンク及び前記非プライマリリンク上で、前記 STA MLD から 1 つ以上のアップリンク (UL) 物理レイヤプロトコルデータユニット (PPDU) を受信することと、を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記非プライマリリンクを第 2 のチャネルから第 1 のチャネルに切り替えることと同時に、前記プライマリリンクを前記第 1 のチャネルから前記第 2 のチャネルに切り替えることを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記第 1 のチャネルが、5 GHz 周波数帯域又は 6 GHz 周波数帯域のうちの一方にあり、前記第 2 のチャネルが、前記 5 GHz 周波数帯域又は前記 6 GHz 周波数帯域のうちの他方にある、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

ワイヤレス通信デバイスであって、

少なくとも 1 つのモデムと、

前記少なくとも 1 つのモデムと通信可能に結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも 1 つのメモリとを備え、前記プロセッサ可読コードが、前記少なくとも 1 つのモデムと連携して前記少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、

プライマリリンクに関連付けられた第 1 のアクセスポイント (AP) を含み、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第 2 の AP を含む、非同時送受信 (NSTR) ソフト AP マルチリンクデバイス (MLD) として動作し、

前記非プライマリリンクが利用不可能であることを判定し、かつ

前記プライマリリンク上でのみ、前記非プライマリリンクの利用不可能性の指示を保有するフレームを送信するように構成されている、ワイヤレス通信デバイス。

【請求項 17】

前記フレームが、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、再アソシエーション応答フレーム、又はアクションフレームのうちの 1 つを含む、請求項 16 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 18】

前記フレームが、1 の値に設定された送信不可 (DNT) ビットを保有する STA ごと

10

20

30

40

50

のプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告（RNR）要素を含み、前記1の値に設定された前記DNTビットが、前記非プライマリリンクの前記利用不可能性を示す、請求項16に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項19】

前記フレームが、重大更新フラグ（CUF）を保有する能力情報フィールドを含み、前記CUFが、前記非プライマリリンクの前記利用不可能性に基づいて1の値に設定される、請求項16に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項20】

前記プロセッサ可読コードの実行が、
前記非プライマリリンクの前記利用不可能性に基づいて、前記プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作するように更に構成されている、請求項16に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項21】

前記プロセッサ可読コードの実行が、
前記プライマリリンク上で前記シングルリンクデバイスとして動作している間に、前記非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、

前記非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、送信不可（DNT）ビットを0の値にリセットし、かつ

前記プライマリリンク上でのみ別のフレームのリセットDNTビットを送信するように更に構成されており、前記別のフレームが、前記0の値を有する前記リセットDNTビットを保有するSTAごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告（RNR）要素を含む、請求項20に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項22】

前記プロセッサ可読コードの実行が、
前記指示を送信した後に、前記非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、
前記プライマリリンク上でのみ前記非プライマリリンクの前記利用可能性の指示を送信し、かつ

前記非プライマリリンクの前記利用可能性に基づいて、前記プライマリリンク及び前記非プライマリリンク上でマルチリンクデバイスとして動作するように更に構成されている、請求項16に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項23】

前記プロセッサ可読コードの実行が、前記非プライマリリンクの前記利用不可能性に基づいて、前記非プライマリリンクを無効化するか、又は前記非プライマリリンクを省電力状態に置くように更に構成されている、請求項16に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項24】

前記非プライマリリンクを無効化することが、前記NSTR softAP MLDに関連付けられたマルチリンクコンテキストから前記非プライマリリンクを除去することを含む、請求項23に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項25】

前記プロセッサ可読コードの実行が、
前記マルチリンクコンテキストから前記非プライマリリンクを除去した後に、前記非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、かつ

前記非プライマリリンクの前記利用可能性に基づいて、前記マルチリンクコンテキストに前記非プライマリリンクを追加するように更に構成されている、請求項24に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項26】

前記非プライマリリンクを無効化することが、トラフィック識別子（TID）を前記非プライマリリンクから前記プライマリリンクに再マッピングすることを含む、請求項23に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項27】

前記プロセッサ可読コードの実行が、

前記非プライマリリンクを無効化した後に、前記非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、かつ

前記非プライマリリンクの前記利用可能性に基づいて、前記 T I D を前記プライマリリンクから前記非プライマリリンクに再マッピングするように更に構成されている、請求項 26 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 28】

前記プロセッサ可読コードの実行が、

前記プライマリリンク上で S T A M L D から送信準備完了 (R T S) フレームを受信し、

前記 R T S フレームを受信したことに基づいて、前記プライマリリンク及び前記非プライマリリンク上で前記 S T A M L D に送信可 (C T S) フレームを送信し、かつ

前記プライマリリンク及び前記非プライマリリンク上で、前記 S T A M L D から 1 つ以上のアップリンク (U L) 物理レイヤプロトコルデータユニット (P P D U) を受信するように更に構成されている、請求項 16 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 29】

前記プロセッサ可読コードの実行が、

前記非プライマリリンクを第 2 のチャンネルから第 1 のチャンネルに切り替えることと同時に、前記プライマリリンクを前記第 1 のチャンネルから前記第 2 のチャンネルに切り替えるように更に構成されている、請求項 16 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 30】

前記第 1 のチャンネルが、5 G H z 周波数帯域又は 6 G H z 周波数帯域のうちの一方向あり、前記第 2 のチャンネルが、前記 5 G H z 周波数帯域又は前記 6 G H z 周波数帯域のうちの他方にある、請求項 29 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本特許出願は、2021年8月23日に出願された「NON-SIMULTANEOUS TRANSMIT-RECEIVE (NSTR) SOFT ACCESS POINT (AP) MULTI-LINK DEVICE (MLD)」と題する米国特許出願第 17/409,370 号、及び 2021年8月23日に出願された「NON-SIMULTANEOUS TRANSMIT-RECEIVE (NSTR) SOFT ACCESS POINT (AP) MULTI-LINK DEVICE (MLD)」と題する米国特許出願第 17/409,349 号の優先権を主張するものであり、これらの両方とも本出願の譲受人に譲渡されている。全ての先願の開示は、本特許出願の一部とみなされ、参照により本特許出願に組み込まれる。

【0002】

本開示は、概して、ワイヤレス通信に関し、より具体的には、マルチリンクデバイス (multi-link device、MLD) に関連付けられたワイヤレス通信に関する。

【背景技術】

【0003】

関連技術の記載

ワイヤレスローカルエリアネットワーク (wireless local area network、WLAN) は、局 (station、STA) ととも呼ばれるいくつかのクライアントデバイスが使用するための共有されたワイヤレス通信媒体を提供する、1 つ以上のアクセスポイント (access point、AP) によって形成される場合がある。米国電気電子技術者協会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers、IEEE) 802.11 規格ファミリーに準拠する WLAN の基本ビルディングブロックは、AP によって管理される基本サービスセット (Basic Service Set、BSS) である。各 BSS は、AP によって通

10

20

30

40

50

知される基本サービスセット識別子 (Basic Service Set Identifier、B S S I D) によって識別される。A P は、A P のワイヤレス範囲内の任意の S T A が W L A N との通信リンクを確立又は維持することを可能にするために、ビーコンフレームを定期的にブロードキャストする。

【0004】

A P マルチリンクデバイス (M L D) は、複数のそれぞれの通信リンク上で独立して動作することができる複数の A P を含み得る。各 A P は、それぞれの通信リンク上で B S S を確立することができ、A P M L D に関連付けられたワイヤレス通信デバイスは、A P M L D に関連付けられた通信リンクのうちの1つ以上の上で A P M L D にデータを送信するか、又は A P M L D からデータを受信することができる。通信リンクの各々は、40 M H z 幅チャネル、80 M H z 幅チャネル、160 M H z 幅チャネル、又は320 M H z 幅チャネルを形成するために、いくつかの20 M H z 幅チャネルと一緒に結合することによって、様々な帯域幅を有し得る。S T A は、1つのリンク上でのデータの受信が別のリンク上でのデータの送信に干渉することを可能にし得る、制限されたフィルタリング能力を有し得るが、S T A が s o f t A P M L D として動作することが望ましい場合がある。

10

【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、いくつかの発明的態様を有し、それらのうちのどの単一の態様も、本明細書で開示する望ましい属性を単独で担うものではない。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示で説明する主題の1つの発明的態様は、ワイヤレス局 (S T A) によるワイヤレス通信の方法として実装され得る。いくつかの実装形態では、方法は、プライマリリンクに関連付けられた第1のソフトアクセスポイント (A P) を含み、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2の A P を含む、非同時送受信 (non-simultaneous transmit-receive、N S T R) ソフト A P マルチリンクデバイス (M L D) として動作することを含む。方法は、非プライマリリンクが利用不可能であることを判定することを含む。方法は、プライマリリンク上でのみ、非プライマリリンクの利用不可能性の指示を保有するフレームを送信することを含む。フレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、再アソシエーション応答フレーム、又はアクションフレームのうちの1つであり得る。いくつかの事例では、フレームは、1の値に設定された送信不可 (Do Not Transmit、D N T) ビットを含む S T A ごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告 (Reduced Neighbor Report、R N R) 要素を含み、1の値に設定された D N T ビットは、非プライマリリンクの利用不可能性を示す。いくつかの事例では、フレームは、重大更新フラグ (Critical Update Flag、C U F) を保有する能力情報フィールドを含み、C U F は、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて1の値に設定される。

30

【0007】

いくつかの実装形態では、方法はまた、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、非プライマリリンクを無効化するか、又は非プライマリリンクを省電力状態に置くことを含み得る。いくつかの事例では、非プライマリリンクを無効化することは、N S T R s o f t A P M L D に関連付けられたマルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去することを含む。方法はまた、マルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去した後に、非プライマリリンクが利用可能であると判定することと、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、マルチリンクコンテキストに非プライマリリンクを追加することと、を含み得る。いくつかの他の事例では、非プライマリリンクを無効化することは、トラフィック識別子 (traffic identifier、T I D) を非プライマリリンクからプライマリリンクに再マッピングすることを含む。方法はまた、非プライマリリンクを

40

50

無効化した後に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、TIDをプライマリリンクから非プライマリリンクに再マッピングすることと、を含み得る。

【0008】

いくつかの実装形態では、方法はまた、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作することを含む。いくつかの事例では、方法はまた、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作している間に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、DNTビットを0の値にリセットすることと、プライマリリンク上でのみ別のフレームでリセットDNTビットを送信することと、を含み得、上記別のフレームは、0の値を有するリセットDNTビットを保有するSTAごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告(RNR)要素を含む。いくつかの他の実装形態では、方法はまた、指示を送信した後に非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、プライマリリンク上でのみ非プライマリリンクの利用可能性の指示を送信することと、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でマルチリンクデバイスとして動作することと、を含む。

【0009】

いくつかの実装形態では、方法はまた、プライマリリンク上でSTA MLDから送信準備完了(ready-to-send、RTS)フレームを受信することと、RTSフレームを受信したことに基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でSTA MLDにCTSフレームを送信することと、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でSTA MLDから1つ以上のUL PPDUを受信することと、を含み得る。いくつかの他の実装形態では、方法はまた、非プライマリリンクを第2のチャンネルから第1のチャンネルに切り替えることと同時に、プライマリリンクを第1のチャンネルから第2のチャンネルに切り替えることを含み得る。いくつかの事例では、第1のチャンネルは、5GHz周波数帯域又は6GHz周波数帯域のうち的一方にあり、第2のチャンネルは、5GHz周波数帯域又は6GHz周波数帯域のうちの他方にある。

【0010】

本開示において説明される主題の別の革新的態様は、ワイヤレス通信デバイスにおいて実装され得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、少なくとも1つのモデムと、少なくとも1つのモデムと通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも1つのメモリとを含み得る。いくつかの実装形態では、少なくとも1つのモデムと連動した少なくとも1つのプロセッサによるプロセッサ可読コードの実行は、プライマリリンクに関連付けられた第1のAPを含み、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2のAPを含むNSTR softAP MLDとしてワイヤレス通信デバイスを動作させるように構成され得る。プロセッサ可読コードの実行は、非プライマリリンクが利用不可能であることを判定するように構成され得る。プロセッサ可読コードの実行は、プライマリリンク上でのみ、非プライマリリンクの利用不可能性の指示を保有するフレームを送信するように構成され得る。フレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、再アソシエーション応答フレーム、又はアクションフレームのうち1つであり得る。いくつかの事例では、フレームは、1の値に設定された送信不可(DNT)ビットを含むSTAごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告(RNR)要素を含み、1の値に設定されたDNTビットは、非プライマリリンクの利用不可能性を示す。いくつかの事例では、フレームは、重大更新フラグ(CUF)を保有する能力情報フィールドを含み、CUFは、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて1の値に設定される。

【0011】

いくつかの実装形態では、プロセッサ可読コードの実行は、非プライマリリンクが利用不可能であることに基づいて、非プライマリリンクを無効化するか、又は非プライマリリ

10

20

30

40

50

リンクを省電力状態にするように構成され得る。いくつかの事例では、非プライマリリンクを無効化することは、NSTR softAP MLDに関連付けられたマルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去することを含む。プロセッサ可読コードの実行はまた、マルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去した後に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、マルチリンクコンテキストに非プライマリリンクを追加するように構成され得る。いくつかの他の事例では、非プライマリリンクを無効化することは、トラフィック識別子(TID)を非プライマリリンクからプライマリリンクに再マッピングすることを含む。プロセッサ可読コードの実行はまた、非プライマリリンクを無効化した後に非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、TIDをプライマリリンクから非プライマリリンクに再マッピングするように構成され得る。

10

【0012】

いくつかの実装形態では、プロセッサ可読コードの実行はまた、非プライマリリンクの利用不可能に基づいて、プライマリリンク上でワイヤレス通信デバイスをシングルリンクデバイスとして動作させるように構成され得る。いくつかの事例では、プロセッサ可読コードの実行はまた、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作している間に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、DNTビットを0の値にリセットし、かつプライマリリンク上でのみ別のフレームでリセットDNTビットを送信するように構成され得、上記別のフレームは、0の値を有するリセットDNTビットを保有するSTAごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告(RNR)要素を含む。いくつかの他の実装形態では、プロセッサ可読コードの実行はまた、指示を送信した後に非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、プライマリリンク上でのみ非プライマリリンクの利用可能性の指示を送信しかつ、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でマルチリンクデバイスとして動作するように構成され得る。

20

【0013】

いくつかの実装形態では、プロセッサ可読コードの実行はまた、プライマリリンク上でSTA MLDからRTSフレームを受信し、RTSフレームを受信したことに基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でSTA MLDにCTSフレームを送信し、かつ「プライマリリンク及び非プライマリリンク上でSTA MLDから1つ以上のUL PDUを受信するように構成され得る。いくつかの他の実装形態では、プロセッサ可読コードの実行はまた、非プライマリリンクを第2のチャネルから第1のチャネルに切り替えることと同時に、プライマリリンクを第1のチャネルから第2のチャネルに切り替えるように構成され得る。いくつかの事例では、第1のチャネルは、5GHz周波数帯域又は6GHz周波数帯域のうちの一方にあり、第2のチャネルは、5GHz周波数帯域又は6GHz周波数帯域のうちの他方にある。

30

【0014】

本開示で説明される主題の1つ以上の実装形態の詳細が、添付の図面及び以下の説明に記載されている。他の特徴、態様、及び利点は、説明、図面、及び特許請求の範囲から明らかになる。以下の図の相対的な寸法が、縮尺で描かれていない場合があることに留意されたい。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】例示的なワイヤレス通信ネットワークの絵図を示す。

【図2A】アクセスポイント(AP)と1つ以上のワイヤレス局(STA)との間の通信に使用可能な例示的なプロトコルデータユニット(protocol data unit、PDU)を示す。

【図2B】図2AのPDUの中の例示的なフィールドを示す。

【図3A】APと1つ以上のSTAとの間の通信に使用可能な別の例示的なPDUを示す。

50

【図 3 B】 A P と 1 つ以上の S T A との間の通信に使用可能な別の例示的な P D U を示す。

【図 4】 A P といくつかの S T A との間の通信に使用可能な例示的な物理レイヤコンバージェンスプロトコル (physical layer convergence protocol、 P L C P) プロトコルデータユニット (PLCP protocol data unit、 P P D U) を示す。

【図 5】 例示的なワイヤレス通信デバイスのブロック図を示す。

【図 6 A】 例示的なアクセスポイント (A P) のブロック図を示す。

【図 6 B】 例示的な局 (S T A) のブロック図を示す。

【図 7 A】 いくつかの実装形態による、非同時送受信 (N S T R) ソフトアクセスポイント (A P) マルチリンクデバイス (M L D) をサポートする例示的なワイヤレス通信を示すシーケンス図を示す。

10

【図 7 B】 いくつかの実装形態による、 N S T R s o f t A P M L D をサポートする別の例示的なワイヤレス通信を示すシーケンス図を示す。

【図 8 A】 いくつかの他の実装形態による、 N S T R s o f t A P M L D をサポートする例示的なワイヤレス通信を示すシーケンス図を示す。

【図 8 B】 いくつかの他の実装形態による、 N S T R s o f t A P M L D をサポートする別の例示的なワイヤレス通信を示すシーケンス図を示す。

【図 9 A】 いくつかの実装形態による、 N S T R s o f t A P M L D をサポートする例示的なワイヤレス通信を示すタイミング図を示す。

【図 9 B】 いくつかの実装形態による、 N S T R s o f t A P M L D をサポートする別の例示的なワイヤレス通信を示すタイミング図を示す。

20

【図 10 A】 いくつかの実装形態による、マルチリンク通信に使用可能な例示的な管理フレームを示す。

【図 10 B】 いくつかの実装形態による、マルチリンク通信に使用可能な別の例示的な管理フレームを示す。

【図 11 A】 いくつかの実装形態による、マルチリンク通信のために使用可能な例示的な低減された近隣報告 (R N R) 要素を示す。

【図 11 B】 いくつかの実装形態による、図 11 A の R N R 要素の例示的な T B T T 情報ヘッダを示す。

【図 11 C】 いくつかの実装形態による、図 11 A の R N R 要素の例示的な T B T T 情報フィールドを示す。

30

【図 12 A】 いくつかの実装形態による、マルチリンク通信に使用可能な例示的なマルチリンク (M L) 要素を示す。

【図 12 B】 いくつかの実装形態による、図 12 A の M L 要素の例示的なマルチリンク制御フィールドを示す。

【図 12 C】 いくつかの実装形態による、図 12 A の M L 要素の例示的な共通情報フィールドを示す。

【図 12 D】 いくつかの実装形態による、図 12 A の M L 要素の例示的な S T A ごとのプロファイルサブ要素を示す。

【図 12 E】 いくつかの実装形態による、図 12 D の S T A ごとのプロファイルサブ要素の例示的な S T A 制御フィールドを示す。

40

【図 12 F】 いくつかの実装形態による、図 12 D の S T A ごとのプロファイルサブ要素の例示的な S T A 情報フィールドを示す。

【図 13】 いくつかの実装形態による、 N S T R s o f t A P M L D をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 14】 いくつかの実装形態による、 N S T R s o f t A P M L D をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 15】 いくつかの実装形態による、 N S T R s o f t A P M L D をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 16】 いくつかの実装形態による、 N S T R s o f t A P M L D をサポートする

50

ワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 17】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 18】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 19】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 20】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 21】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 22】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 23】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 24】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 25】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 26】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 27】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 28】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 29】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 30】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 31】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 32】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 33】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 34】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 35】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 36】いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。

【図 37】いくつかの実装形態による、例示的なワイヤレス通信デバイスのブロック図を示す。

【図 38】いくつかの実装形態による、別の例示的なワイヤレス通信デバイスのブロック図を示す。

【0016】

様々な図面における同様の参照番号及び名称は、同様の要素を示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下の説明は、本開示の革新的態様について説明する目的で、いくつかの実装形態を対

10

20

30

40

50

象とする。しかしながら、本明細書での教示が多数の異なる方法で適用され得ることを当業者は容易に認識されよう。説明される実装形態は、とりわけ、米国電気電子技術者協会（IEEE）802.11規格、IEEE 802.15規格、Bluetoothスペシャルインタレストグループ（Special Interest Group、SIG）によって定義されたBluetooth（登録商標）規格、又は第3世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project、3GPP（登録商標））によって公表されたロングタームエボリューション（Long Term Evolution、LTE）、3G、4G若しくは5G（新無線（New Radio、NR））規格のうちの1つ以上に従って無線周波数（radio frequency、RF）信号を送信及び受信することが可能な、任意のデバイス、システム、又はネットワークにおいて実装され得る。説明される実装形態は、以下の技術又は技法、すなわち、符号分割多元接続（code division multiple access、CDMA）、時分割多元接続（time division multiple access、TDMA）、周波数分割多元接続（frequency division multiple access、FDMA）、直交FDMA（orthogonal FDMA、OFDMA）、シングルキャリアFDMA（single-carrier FDMA、SC-FDMA）、シングルユーザ（single-user、SU）多入力多出力（multiple-input multiple-output、MIMO）、及びマルチユーザ（multi-user、MU）MIMOのうちの1つ以上に従ってRF信号を送信及び受信することが可能な、任意のデバイス、システム、又はネットワークにおいて実装され得る。説明される実装形態はまた、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク（wireless personal area network、WPAN）、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（wireless wide area network、WWAN）、又はinternet of things（IoT）ネットワークのうちの1つ以上において使用するのに適した他のワイヤレス通信プロトコル又はRF信号を使用して実装され得る。

10

20

30

40

【0018】

様々な実装形態は、概して、AP MLD及びSTA MLDなどのマルチリンクデバイス（MLD）間の通信に関する。いくつかの実装形態は、より具体的には、複数の通信リンク上でモバイルホットスポットとして動作するワイヤレス局（STA）に関する。AP MLDは、複数の異なる通信リンク上で通信するように構成された複数のAPを含む。STA MLDは、異なる通信リンクのうちの1つ以上を同時に使用してAP MLDと通信し得る。AP MLDは、AP MLDに関連付けられた異なる通信リンクの完全なプロファイルを含むか又は示すマルチリンクコンテキストを提供し得る。それぞれのリンクの完全なプロファイルは、それぞれのリンクの能力、動作パラメータ、及び発見情報を含み得る。AP MLDは、その通信リンクのうちの1つ上でマルチリンクコンテキストを通知し得、それにより、その通信リンク上で動作する近くのワイヤレス通信デバイス（STA MLDなど）が、マルチリンクコンテキストを受信し、AP MLDの複数の通信リンクについての完全なプロファイルを取得することができる。このようにして、1つの通信リンク上で動作するワイヤレス通信デバイスは、他の通信リンクをスキャン又は調査することなしに、1つ以上の他の通信リンク上のAP MLDを発見し、それに関連付けることができる。AP MLDがマルチリンクコンテキストを通知する通信リンクは、プライマリリンクと呼ばれることがあり、他の通信リンクは、非プライマリリンクと呼ばれることがある。

【0019】

マルチリンクコンテキストはまた、AP MLD及び1つ以上の関連付けられたデバイスが、AP MLDの複数の通信リンク上で共通ブロック肯定応答（block acknowledgement、BA）ポリシー又はセッションを確立することと、AP MLDの複数の通信リンクに対して単一の認証機構を使用することと、を可能にする。関連付けられたデバイスは、マルチリンクコンテキストを使用して、AP MLDとのアソシエート解除又は再アソシエートを伴わずに、AP MLDの異なる通信リンク間で通信を動的に切り替えることができる。AP MLDは、マルチリンクコンテキストを使用して、トラフィック識別子（traffic identifier、TID）値と異なる通信リンクの各々との間の連携を動的

50

に変更又は再マッピングすることができる。

【0020】

ワイヤレスSTAは、APと比較して、1つのリンク上のSTAへの送信が別のリンク上のSTAからのデータ送信に干渉することを可能にし得る、制限されたフィルタリング能力を有する。例えば、STAが、1つのリンク上でダウンリンク（downlink、DL）通信を送信しながら、別のリンク上でアップリンク（UL）通信を同時に受信するとき、STAのアンテナリソース間の比較的小さい間隔は、その制限されたフィルタリング能力とともに、1つのリンク上でのDLデータの送信が、他のリンク上でのULデータの同時受信に干渉するか、又はそれを防止することを可能にし得る。このクロスリンク干渉は、複数の通信リンク上でモバイルホットスポットとして動作するSTAが、異なる通信リンク上でデータを同時に送信及び受信することを抑制するか又は妨げ得る。したがって、これらのSTAは、非同時送受信（NSTR）softAP MLDと呼ばれることがある。

10

【0021】

本開示の態様は、NSTR softAP MLDに関連するクロスリンク干渉を低減又は除去することの重要性を認識する。いくつかの実装形態では、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられたNSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみプライマリリンク及び非プライマリリンクの完全なプロファイルを通知し得る。NSTR softAP MLDはまた、プライマリリンク上でのみプライマリリンク及び非プライマリリンクの1つ以上のBSSパラメータに対する更新を通知し得る。プライマリリンク上でNSTR softAP MLDの両方のリンクの完全なプロファイル

を通知することは、プライマリリンク上で動作するいくつかのワイヤレス通信デバイスが、非プライマリリンクをスキャン又は調査することなく、プライマリリンク及び非プライマリリンクの一方又は両方上で、NSTR softAP MLDを発見し、それに関連付けることを可能にし得る。いくつかの実装形態では、プライマリリンク上で動作する非レガシーデバイスは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方の完全なプロファイルを復号又は解析することが可能であり得るが、プライマリリンク上で動作するレガシーデバイスは、プライマリリンクの完全なプロファイルのみを復号又は解析することが可能であり得る。結果として、プライマリリンク上で動作するレガシーデバイスは、非プライマリリンク上のNSTR softAP MLDを発見することも、それに関連付けることもできないことがある。更に、非プライマリリンク上でいずれかのリンクの完全なプロファイルを通知しないことによって、非プライマリリンク上で動作するレガシーデバイスは、非プライマリリンク上でNSTR softAP MLDを発見することも、それに関連付けることもできない場合がある。このようにして、本明細書で開示する主題の様々な態様は、NSTR softAP MLDとレガシーデバイスとの間の通信をプライマリリンクに限定し得る。本明細書で使用される場合、「レガシーデバイス」という用語は、IEEE 802.11ax又はそれ以前のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成されたワイヤレス通信デバイスを指すことがあり、「非レガシーデバイス」という用語は、IEEE 802.11be又はそれ以降のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成されたワイヤレス通信デバイスを指すことがある。

20

30

40

【0022】

本開示で説明した主題の様々な態様は、以下の潜在的な利点のうちの1つ以上を実現するために実装することができる。NSTR softAP MLDとレガシーデバイスとの間の通信をプライマリリンクに制限することによって（及び、それによって、レガシーデバイスが非プライマリリンク上でNSTR softAP MLDと通信することを妨げることによって）、NSTR softAP MLDは、NSTR softAP MLDがプライマリリンク上で1つ以上の関連付けられたデバイスにDLデータを送信している間、レガシーデバイスが非プライマリリンク上でULデータを送信することを防止し得る。このようにして、本明細書で開示する主題の実装形態は、非プライマリリンク上のUL送信から生じるクロスリンク干渉が、プライマリリンク上のNSTR softAP

50

M L DからのD L送信を劣化させるか、又は別様にそれに干渉する可能性を低減し得る。

【0023】

図1は、例示的なワイヤレス通信ネットワーク100のブロック図を示す。いくつかの態様によれば、ワイヤレス通信ネットワーク100はW i - F i ネットワークなどのワイヤレスローカルエリアネットワーク（W L A N）の一例であり得る（また、以下でW L A N 100と呼ばれる）。例えば、W L A N 100は、（I E E E 802.11-2016仕様、又は限定はしないが、802.11 a h、802.11 a d、802.11 a y、802.11 a x、802.11 a z、802.11 b a、及び802.11 b eを含む、その改訂によって定義されるものなどの）I E E E 802.11規格群のうちの少なくとも1つを実装するネットワークであり得る。W L A N 100は、アクセスポイント（A P）102及び複数の局（S T A）104などの多数のワイヤレス通信デバイスを含んでもよい。ただ1つのA P 102が示されているが、W L A N ネットワーク100は、複数のA P 102も含み得る。

10

【0024】

S T A 104の各々は、考えられる例の中でも、移動局（mobile station、M S）、モバイルデバイス、モバイルハンドセット、ワイヤレスハンドセット、アクセス端末（access terminal、A T）、ユーザ機器（user equipment、U E）、加入者局（subscriber station、S S）、又は加入者ユニットと呼ばれることもある。S T A 104は、考えられる例の中でも、スマートフォン、携帯情報端末（personal digital assistant、P D A）、他のハンドヘルドデバイス、ネットブック、ノートブックコンピュータ、タブレットコンピュータ、ラップトップ、ディスプレイデバイス（例えば、特に、T V、コンピュータモニタ、ナビゲーションシステム）、音楽又は他のオーディオ若しくはステレオデバイス、リモートコントロールデバイス（「リモート」）、プリンタ、キッチン器具又は他の家庭用器具、キーフォブ（例えば、パッシブキーレスエントリ及びスタート（passive keyless entry and start、P K E S）システム用）などの様々なデバイスを表してよい。

20

【0025】

単一のA P 102、及びS T A 104の関連付けられたセットは、それぞれのA P 102によって管理される基本サービスセット（B S S）と呼ばれることがある。図1は、追加として、W L A N 100の基本サービスエリア（basic service area、B S A）を表し得る、A P 102の例示的なカバレッジエリア106を示す。B S Sは、サービスセット識別子（service set identifier、S S I D）によってユーザに対して、並びにA P 102の媒体アクセス制御（medium access control、M A C）アドレスであってもよい基本サービスセット識別子（B S S I D）によって他のデバイスに対して識別される場合がある。A P 102は、A P 102のワイヤレス範囲内のあらゆるS T A 104が、A P 102とのそれぞれの（以下「W i - F i リンク」とも呼ばれる）通信リンク108を確立するために、又はA P 102との通信リンク108を維持するために、A P 102と「アソシエートすること又は再アソシエートすることを可能にするように、B S S I Dを含むビーコンフレーム（「ビーコン」）を定期的にブロードキャストする。例えば、ビーコンは、それぞれのA P 102によって使用されるプライマリチャネルの識別情報、並びにA P 102とのタイミング同期を確立又は維持するためのタイミング同期機能を含み得る。A P 102は、それぞれの通信リンク108を介してW L A Nにおける様々なS T A 104に外部ネットワークへのアクセスを提供し得る。

30

40

【0026】

A P 102との通信リンク108を確立するために、S T A 104の各々は、1つ以上の周波数帯域（例えば、2.4 G H z、5.0 G H z、6.0 G H z、又は60 G H z帯域）における周波数チャネル上で受動的又は能動的なスキャン動作（「スキャン」）を実行するように構成される。受動スキャンを実行するために、S T A 104はビーコンを聴取し、ビーコンは、目標ビーコン送信時間（target beacon transmission time、T B T T）（時間単位（time unit、T U）で測定され、1 T Uは1024マイクロ秒（

50

μs) に等しいことがある) と呼ばれる定期的な時間間隔でそれぞれの AP 102 によって送信される。アクティブスキャンを実行するために、STA 104 は、プローブ要求を生成し、スキャンされるべき各チャネル上でそれらを連続的に送信し、AP 102 からのプローブ応答を求めてリッスンする。各 STA 104 は、パッシブスキャン又はアクティブスキャンを通じて取得されたスキャン情報に基づいて、関連付けるべき AP 102 を識別又は選択し、選択された AP 102 との通信リンク 108 を確立するために、認証及びアソシエーション動作を実行するように構成され得る。AP 102 は、アソシエーション動作の最盛期にアソシエーション識別子 (association identifier、AID) を STA 104 に割り当て、AP 102 は STA 104 を追跡するために使用する。

【0027】

ワイヤレスネットワークの遍在性が高まった結果として、STA 104 は、STA の範囲内の多くの BSS のうちの 1 つを選択するための、又は接続された複数の BSS を含む拡張サービスセット (extended service set、ESS) を一緒に形成する複数の AP 102 の中から選択するための機会を有してよい。WLAN 100 に関連付けられた拡張ネットワーク局は、複数の AP 102 がそのような ESS の中で接続されることを可能にし得る、有線又はワイヤレスの配信システムに接続されてよい。したがって、STA 104 は、2 つ以上の AP 102 によってカバーされることが可能であり、異なる送信のために異なる時間において異なる AP 102 に関連付けることができる。追加として、AP 102 とのアソシエーション後、STA 104 はまた、関連付けるべきより好適な AP 102 を見つけるために、その周辺を周期的にスキャンするように構成され得る。例えば、その関連付けられた AP 102 に対して動いている STA 104 は、より大きい受信信号強度インジケータ (received signal strength indicator、RSSI) 又は低いトラフィック負荷などのより望ましいネットワーク特性を有する別の AP 102 を見つけるために、「ローミング」スキャンを実行してもよい。

【0028】

場合によっては、STA 104 は、AP 102、又は STA 104 自体以外の他の機器を伴わずに、ネットワークを形成してよい。そのようなネットワークの一例は、アドホックネットワーク (又は、ワイヤレスアドホックネットワーク) である。アドホックネットワークは、代替として、メッシュネットワーク又はピアツーピア (peer-to-peer、P2P) ネットワークと呼ばれることがある。場合によっては、アドホックネットワークは、WLAN 100 などのより大きいワイヤレスネットワーク内で実装されてよい。そのような実装形態では、STA 104 は、通信リンク 108 を使用して AP 102 を介して互いに通信することが可能であり得るが、STA 104 はまた、ダイレクトワイヤレスリンク 110 を介して互いに直接通信することができる。加えて、2 つの STA 104 は、両方の STA 104 が同じ AP 102 に関連付けられており、かつ同じ AP 102 によってサービスされるかどうかにかかわらず、ダイレクト通信リンク 110 を介して通信してもよい。そのようなアドホックシステムでは、STA 104 のうちの 1 つ以上が、BSS の中の AP 102 によって満たされる役割を担ってよい。そのような STA 104 は、グループ所有者 (group owner、GO) と呼ばれることがあり、アドホックネットワーク内の送信を協調させ得る。ダイレクトワイヤレスリンク 110 の例としては、Wi-Fi ダイレクト接続、Wi-Fi トンネルダイレクトリンクセットアップ (Tunneled Direct Link Setup、TDLS) リンクを使用することによって確立される接続、及び他の P2P グループ接続が挙げられる。

【0029】

AP 102 及び STA 104 は、(IEEE 802.11-2016 仕様、又は限定はしないが、802.11ah、802.11ad、802.11ay、802.11ax、802.11az、802.11ba、及び 802.11be を含む、その改訂によって定義されるものなどの) IEEE 802.11 規格群に従って、機能し、(それぞれの通信リンク 108 を介して) 通信してもよい。これらの規格は、PHY レイヤ及び媒体アクセス制御 (MAC) レイヤのための WLAN 無線及びベースバンドプロトコルを規定す

る。AP 102 及び STA 104 は、物理レイヤコンバージェンスプロトコル (PLCP) プロトコルデータユニット (PPDU) の形式で、互いとの間でワイヤレス通信 (以下で、「Wi-Fi 通信」とも呼ばれる) を送信及び受信する。WLAN 100 における AP 102 及び STA 104 は、免許不要スペクトルを介して PPDU を送信してもよく、免許不要スペクトルは、2.4 GHz 帯域、5.0 GHz 帯域、6.0 GHz 帯域、3.6 GHz 帯域、及び 900 MHz 帯域などの Wi-Fi 技術によって従来使用されている周波数帯域を含むスペクトルの一部分であってもよい。本明細書で説明する AP 102 及び STA 104 のいくつかの実装形態はまた、認可通信及び無認可通信の両方をサポートし得る 6.0 GHz 帯域などの他の周波数帯域の中で通信してよい。AP 102 及び STA 104 はまた、複数の事業者が、同じか又は重複する 1 つ又は複数の周波数帯域の中で運用するための認可を有し得る、共有認可周波数帯域などの他の周波数帯域を介して通信するように構成され得る。

10

【0030】

周波数帯域の各々は、複数のサブバンド又は周波数チャネルを含んでよい。例えば、IEEE 802.11n、802.11ac、及び 802.11ax 規格の改訂に準拠する PPDU は、各々が複数の 20 MHz チャネルに分割される 2.4 及び 5.0 GHz 帯域上で送信される場合がある。したがって、これらの PPDU は、20 MHz という最小帯域幅を有する物理チャネルを介して送信されるが、チャネルボンディングを通じてより大きいチャネルが形成され得る。例えば、PPDU は、複数の 20 MHz チャネルと一緒に結合することによって、40 MHz、80 MHz、160、又は 320 MHz の帯域幅を有する物理チャネルを介して送信されてもよい。

20

【0031】

各 PPDU は、PHY プリアンブル及びペイロードを PLCP サービスデータユニット (PLCP service data unit、PSDU) の形式で含む合成構造である。プリアンブル内で提供される情報は、PSDU の中の後続のデータを復号するために受信デバイスによって使用されてもよい。結合されたチャネルを介して PPDU が送信される実例では、プリアンブルフィールドは複製され、複数の構成要素チャネルの各々において送信されてもよい。PHY プリアンブルは、レガシー部分 (又は「レガシープリアンブル」) 及び非レガシー部分 (又は「非レガシープリアンブル」) の両方を含んでもよい。レガシープリアンブルは、用途の中でも特に、パケット検出、自動利得制御、及びチャネル推定に使用されてもよい。レガシープリアンブルはまた、概して、レガシーデバイスとの互換性を維持するために使用され得る。プリアンブルの非レガシー部分のフォーマット、コーディング、及びそこで提供される情報は、ペイロードを送信するために使用されるべき特定の IEEE 802.11 プロトコルに基づく。

30

【0032】

図 2A は、AP といくつかの STA との間の通信に使用可能な例示的なプロトコルデータユニット (PDU) 200 を示す。例えば、PDU 200 は PPDU として構成され得る。示されるように、PDU 200 は、PHY プリアンブル 202 及び PHY ペイロード 204 を含む。例えば、PHY プリアンブル 202 は、それ自体がレガシーショートトレーニングフィールド (legacy short training field、L-STF) 206 と、レガシーロングトレーニングフィールド (legacy long training field、L-LTF) 208 と、レガシーシグナリングフィールド (legacy signaling field、L-SIG) 210 とを含むレガシー部分を含んでもよい。PHY プリアンブル 202 はまた、非レガシー部分 (図示せず) を含んでもよい。L-STF 206 は、概して、受信デバイスが、自動利得制御 (automatic gain control、AGC) と粗いタイミングと周波数推定とを実行することを可能にする。L-LTF 208 は、概して、受信デバイスが、細かいタイミング及び周波数推定を実行することを可能にし、ワイヤレスチャネルを推定することも可能にする。L-SIG 210 は、概して、受信デバイスが、PDU の持続時間を判定し、判定された持続時間を使用して、PDU の上で送信するのを回避することを可能にする。例えば、L-STF 206、L-LTF 208、及び L-SIG 210 は、2 位相シフ

40

50

トキーイング (binary phase shift keying、B P S K) 変調方式に従って変調されてもよい。ペイロード 204 は、B P S K 変調方式、直交 B P S K (quadrature B P S K、Q - B P S K) 変調方式、直交振幅変調 (quadrature amplitude modulation、Q A M) 変調方式、又は別の適切な変調方式に従って変調されてもよい。ペイロード 204 は、概して、例えば、媒体アクセス制御 (M A C) プロトコルデータユニット (M A C protocol data unit、M P D U) 又は集約された M P D U (aggregated M P D U、A - M P D U) の形式で、上位レイヤデータを保有してもよい。

【0033】

図 2 B は、図 2 A の P D U における例示的な L - S I G フィールド 220 を示す。L - S I G 220 は、データレートフィールド 222 と、予備ビット 224 と、長さフィールド 226 と、パリティビット 228 と、テールフィールド 220 とを含む。データレートフィールド 222 はデータレートを示す (データレートフィールド 222 内で示されたデータレートは、ペイロード 204 に保有されているデータの実際のデータレートでない場合があることに留意されたい)。長さフィールド 226 は、例えば、バイト単位でパケットの長さを示す。パリティビット 228 は、ビットエラーを検出するために使用される。テールフィールド 220 は、デコーダ (例えば、ビタビデコーダ) の動作を終了するために受信デバイスによって使用されるテールビットを含む。受信デバイスは、例えば、マイクロ秒 (μs) 単位でパケットの持続時間を判定するために、データレートフィールド 222 及び長さフィールド 226 において示されたデータレート及び長さを利用する。

【0034】

図 3 A は、A P と 1 つ以上の S T A との間のワイヤレス通信に使用可能な別の例示的な P D U 300 を示す。P D U 300 は、S U 送信、O F D M A 送信、又は M U - M I M O 送信に使用されてもよい。P D U 300 は、I E E E 802.11 ワイヤレス通信プロトコル規格に対する I E E E 802.11 a x の改訂に従って、高効率 (H E) W L A N P P D U としてフォーマットされてもよい。P D U 300 は、レガシー部分 302 と非レガシー部分 304 とを含む P H Y プリアンブルを含む。P D U 300 は、例えば、データフィールド 324 を含む P S D U の形式で、プリアンブルの後に P H Y ペイロード 306 を更に含んでもよい。

【0035】

プリアンブルのレガシー部分 302 は、L - S T F 308 と、L - L T F 310 と、L - S I G 312 とを含む。非レガシー部分 304 は、L - S I G (R L - S I G) 314、第 1 の H E 信号フィールド (H E - S I G - A) 316、H E ショートトレーニングフィールド (H E - S T F) 320、及び 1 つ以上の H E ロングトレーニングフィールド (又はシンボル) (H E - L T F) 322 の繰返しを含む。O F D M A 通信又は M U - M I M O 通信の場合、第 2 の部分 304 は、H E - S I G - A 316 とは別々に符号化された第 2 の H E 信号フィールド (H E - S I G - B) 318 を更に含む。L - S T F 308、L - L T F 310、及び L - S I G 312 のように、結合チャネルの使用を伴う実例では、R L - S I G 314 及び H E - S I G - A 316 の中の情報は複製され、コンポーネント 20 M H z チャネルの各々において送信されてもよい。対照的に、H E - S I G - B 318 の内容は、各 20 M H z チャネルに対して固有であり、特定の S T A 104 を標的にしてもよい。

【0036】

R L - S I G 314 は、P D U 300 が H E P P D U であることを H E 互換 S T A 104 に示してもよい。A P 102 は、H E - S I G - A 316 を使用して、A P が複数の S T A 104 のために U L 又は D L のリソースをスケジュールしたことを特定し、複数の S T A 104 に知らせてもよい。例えば、H E - S I G - A 316 は、特定された S T A 104 のためのリソース割振りを示すリソース割振りサブフィールドを含んでもよい。H E - S I G - A 316 は、A P 102 によってサービスされる各 H E 互換 S T A 104 によって復号されてもよい。M U 送信の場合、H E - S I G - A 316 は、関連付けられた H E - S I G - B 318 を復号するために各特定された S T A 104 によって使用可能な

情報を更に含む。例えば、H E - S I G - A 3 1 6 は、例の中でも特に、H E - S I G - B 3 1 8 の位置及び長さ、利用可能なチャネル帯域幅と、変調及びコーディング方式 (modulation and coding scheme、M C S) とを含むフレームフォーマットを示してもよい。H E - S I G - A 3 1 6 はまた、特定された S T A 1 0 4 以外の S T A 1 0 4 によって使用可能な H E W L A N シグナリング情報を含んでもよい。

【0037】

H E - S I G - B 3 1 8 は、例えば、S T A 固有 (又は「ユーザ固有」) M C S 値及び S T A 固有の R U 割振り情報などの S T A 固有のスケジューリング情報を保有してもよい。D L M U - O F D M A の文脈では、そのような情報により、それぞれの S T A 1 0 4 が関連付けられたデータフィールド 3 2 4 中の対応するリソースユニット (R U) を特定及び復号することが可能になる。各 H E - S I G - B 3 1 8 は、共通フィールドと、少なくとも 1 つの S T A 固有フィールドとを含む。共通フィールドは、例の中でも特に、周波数領域における R U 割当てを含む複数の S T A 1 0 4 に対する R U 割振りを示し、どの R U が M U - M I M O 送信に割り振られるか、どの R U が M U - O F D M A 送信に対応するか、及び割振りにおけるユーザの数を示すことができる。共通フィールドは、共通ビット、C R C ビット、及びテールビットで符号化されてもよい。ユーザ固有フィールドは特定の S T A 1 0 4 に割り当てられ、固有の R U をスケジュールし、他の W L A N デバイスにスケジューリングを示すために使用されてもよい。各ユーザ固有フィールドは、複数のユーザブロックフィールドを含んでもよい。各ユーザブロックフィールドは、データフィールド 3 2 4 中のそれぞれの R U ペイロードを復号するために、2 つのそれぞれの S T A のための情報を含む 2 つのユーザフィールドを含んでもよい。

【0038】

図 3 B は、A P と 1 つ以上の S T A との間のワイヤレス通信に使用可能な別の例示的な P P D U 3 5 0 を示す。P D U 3 5 0 は、S U 送信、O F D M A 送信、又は M U - M I M O 送信に使用されてもよい。P D U 3 5 0 は、I E E E 8 0 2 . 1 1 ワイヤレス通信プロトコル規格に対する I E E E 8 0 2 . 1 1 b e の改訂に従って、超高スループット (E H T) W L A N P P D U としてフォーマットされてもよく、又は将来の I E E E 8 0 2 . 1 1 ワイヤレス通信プロトコル規格若しくは他のワイヤレス通信規格に準拠する新しいワイヤレス通信プロトコルの任意の後の (ポスト E H T) バージョンに準拠する P P D U としてフォーマットされてもよい。P D U 3 5 0 は、レガシー部分 3 5 2 と非レガシー部分 3 5 4 とを含む P H Y プリアンブルを含む。P D U 3 5 0 は、例えば、データフィールド 3 7 6 を含む P S D U の形式で、プリアンブルの後に P H Y ペイロード 3 5 6 を更に含んでもよい。

【0039】

プリアンブルのレガシー部分 3 5 2 は、L - S T F 3 5 8 と、L - L T F 3 6 0 と、L - S I G 3 6 2 とを含む。プリアンブルの非レガシー部分 3 5 4 は、R L - S I G 3 6 4 と、R L - S I G 3 6 4 の後の複数のワイヤレス通信プロトコルバージョン依存信号フィールドとを含む。例えば、非レガシー部分 3 5 4 は、(本明細書では「U - S I G 3 6 6」と呼ばれる) 汎用信号フィールド 3 6 6 と、(本明細書では「E H T - S I G 3 6 8」と呼ばれる) E H T 信号フィールド 3 6 8 とを含んでもよい。U - S I G 3 6 6 と E H T - S I G 3 6 8 の一方又は両方が、E H T 以降の他のワイヤレス通信プロトコルバージョンとして構築され、それらのためのバージョン依存情報を保有してもよい。非レガシー部分 3 5 4 は、追加の (本明細書では「E H T - S T F 3 7 2」と呼ばれるが、それは E H T 以降の他のワイヤレス通信プロトコルバージョンとして構築され、それらのためのバージョン依存情報を保有してもよい) ショートトレーニングフィールド 3 7 2 と、1 つ以上の追加の (本明細書では「E H T - L T F 3 7 4」と呼ばれるが、それらは E H T 以降の他のワイヤレス通信プロトコルバージョンとして構築され、それらのためのバージョン依存情報を保有してもよい) ロングトレーニングフィールド 3 7 4 と、を更に含む。L - S T F 3 5 8、L - L T F 3 6 0、及び L - S I G 3 6 2 のように、結合チャネルの使用を伴う実例では、U - S I G 3 6 6 及び E H T - S I G 3 6 8 中の情報は複製され、構成

要素 20 MHz チャンネルの各々において送信されてもよい。いくつかの実装形態では、EHT-SIG 368 は、追加又は代替として、プライマリ 20 MHz チャンネルに保有されている情報とは異なる 1 つ以上の非プライマリ 20 MHz チャンネルに情報を保有し得る。

【0040】

EHT-SIG 368 は、1 つ以上の統合符号化されたシンボルを含んでもよく、USIG 366 が符号化されるブロックとは異なるブロックにおいて符号化されてもよい。EHT-SIG 368 は、AP が複数の STA 104 のために UL 又は DL のリソースをスケジュールしたことを特定し、複数の STA 104 に知らせるために AP によって使用されてもよい。EHT-SIG 368 は、AP 102 によってサービスされる各互換 STA 104 によって復号されてもよい。EHT-SIG 368 は、概して、データフィールド 376 中のビットを解釈するために受信デバイスによって使用され得る。例えば、EHT-SIG 368 は、例の中でも特に、RU 割振り情報と、空間ストリーム構成情報と、MCS などのユーザごとのシグナリング情報とを含んでもよい。EHT-SIG 368 は、バイナリ畳み込みコード (binary convolutional code、BCC) のために使用される場合がある、巡回冗長検査 (cyclic redundancy check、CRC) (例えば、4 ビット) と、テール (例えば、6 ビット) とを更に含んでもよい。いくつかの実装形態では、EHT-SIG 368 は、各々が CRC とテールとを含む 1 つ以上のコードブロックを含んでもよい。いくつかの態様では、コードブロックの各々は別々に符号化されてもよい。

10

【0041】

EHT-SIG 368 は、例えば、ユーザ固有の MCS 値及びユーザ固有の RU 割振り情報などの STA 固有のスケジューリング情報を保有してもよい。EHT-SIG 368 は、概して、データフィールド 376 中のビットを解釈するために受信デバイスによって使用され得る。DL MU-OFDMA の文脈では、そのような情報により、それぞれの STA 104 が関連付けられたデータフィールド 376 中の対応する RU を特定及び復号することが可能になる。各 EHT-SIG 368 は、共通フィールドと、少なくとも 1 つのユーザ固有フィールドとを含んでもよい。共通フィールドは、例の中でも特に、複数の STA 104 に RU 分布を示し、周波数領域における RU 割当てを示し、どの RU が MU-MIMO 送信に割り振られるか、どの RU が MU-OFDMA 送信に対応するか、及び割振りにおけるユーザの数を示すことができる。共通フィールドは、共通ビット、CRC ビット、及びテールビットで符号化されてもよい。ユーザ固有フィールドは特定の STA 104 に割り当てられ、固有の RU をスケジューリングし、他の WLAN デバイスにスケジューリングを示すために使用されてもよい。各ユーザ固有フィールドは、複数のユーザブロックフィールドを含んでもよい。各ユーザブロックフィールドは、例えば、それぞれの RU ペイロードを復号するために、2 つのそれぞれの STA のための情報を格納する 2 つのユーザフィールドを含んでもよい。

20

30

【0042】

RL-SIG 364 及び USIG 366 の存在は、PPDU 350 が EHT PPDU であること、又は将来の IEEE 802.11 ワイヤレス通信プロトコル規格に準拠する新しいワイヤレス通信プロトコルの任意の後の (ポスト EHT) バージョンに準拠する PPDU であることを EHT 又は後のバージョンに準拠する STA 104 に示してもよい。例えば、USIG 366 は、EHT-SIG 368 又はデータフィールド 376 のうちの 1 つ以上の中のビットを解釈するために、受信デバイスによって使用されてもよい。

40

【0043】

図 4 は、AP 102 といくつかの STA 104 との間の通信に使用可能な例示的な PPDU 400 を示す。上で説明されたように、各 PPDU 400 は、PHY プリアンブル 402 と PSDU 404 とを含む。各 PSDU 404 は、例えば、複数の MAC プロトコルデータユニット (MPDU) サブフレーム 408 を含む集約された MPDU (A-MPDU) 406 など、1 つ以上の MPDU を保有し得る。各 MPDU サブフレーム 408 は、MPDU サブフレーム 408 のデータ部分又は「ペイロード」を含む、付随するフレーム

50

本体 4 1 6 より前に、M A C デリミタ 4 1 2 と M A C ヘッダ 4 1 4 とを含み得る。フレーム本体 4 1 6 は、例えば、複数の M A C サービスデータユニット (M A C service data unit、M S D U) サブフレーム 4 2 4 を含む集約された M S D U (aggregated M S D U、A - M S D U) 4 2 2 など、1 つ以上の M S D U を保有し得る。各 M S D U サブフレーム 4 2 4 は、サブフレームヘッダ 4 2 8、フレーム本体 4 3 0、及び 1 つ以上のパディングビット 4 3 2 を含む、対応する M S D U 4 2 6 を含む。

【 0 0 4 4 】

A - M P D U サブフレーム 4 0 6 を再び参照すると、M A C ヘッダ 4 1 4 は、フレーム本体 4 1 6 内にカプセル化されたデータの特性又は属性を定義するか又は示す情報を格納するいくつかのフィールドを含んでもよい。M A C ヘッダ 4 1 4 はまた、フレーム本体 4 1 6 内にカプセル化されたデータのためのアドレスを示すいくつかのフィールドを含む。例えば、M A C ヘッダ 4 1 2 は、ソースアドレス、トランスミッタアドレス、レシーバアドレス、又は宛先アドレスの組み合わせを含んでもよい。M A C ヘッダ 4 1 4 は、制御情報を格納するフレーム制御フィールドを含んでもよい。フレーム制御フィールドは、フレームタイプ、例えば、データフレーム、制御フレーム、又は管理フレームを指定する。M A C ヘッダ 4 1 4 は、ワイヤレス通信デバイスによって送信されるべき最後の P P D U の確認応答 (acknowledgment、A C K) (例えば、A - M P D U の場合はブロック A C K (block A C K、B A)) の終了まで、P P D U の終了から延びる持続時間を示す持続時間フィールドを更にも含んでもよい。持続時間フィールドを使用すると、示された持続時間の間ワイヤレス媒体を確保するように働き、したがって N A V が確立される。各 A - M P D U サブフレーム 4 0 8 はまた、誤り検出のためのフレームチェックシーケンス (frame check sequence、F C S) フィールド 4 1 8 を含んでもよい。例えば、F C S フィールド 4 1 8 は、巡回冗長検査 (C R C) を含み得、1 つ以上のパディングビット 4 2 0 が後に続き得る。

【 0 0 4 5 】

上で説明したように、A P 1 0 2 及び S T A 1 0 4 は、マルチユーザ (M U) 通信をサポートすることができる。すなわち、1 つのデバイスから複数のデバイスの各々への同時送信 (例えば、A P 1 0 2 から対応する S T A 1 0 4 への複数の同時ダウンリンク (D L) 通信)、又は複数のデバイスから単一のデバイスへの同時送信 (例えば、対応する S T A 1 0 4 から A P 1 0 2 への複数の同時アップリンク (U L) 送信) である。M U 送信をサポートするために、A P 1 0 2 及び S T A 1 0 4 は、マルチユーザ多入力多出力 (multi-user multiple-input, multiple-output、M U - M I M O) 技法と、マルチユーザ直交周波数分割多元接続 (multi-user orthogonal frequency division multiple access、M U - O F D M A) 技法とを利用してもよい。

【 0 0 4 6 】

M U - O F D M A 方式では、ワイヤレスチャネルの利用可能な周波数スペクトルは、各々がいくつかの異なる周波数サブキャリア (「トーン」) を含む複数のリソースユニット (R U) に分割されてもよい。異なる R U は、特定の時間に異なる S T A 1 0 4 に A P 1 0 2 によって割り振られてもよく、又は割り当てられてもよい。R U のサイズ及び分布は、R U 割り振りと呼ばれる場合がある。いくつかの実装形態では、R U は 2 M H z の間隔で割り振られる場合があるので、最小の R U は、2 4 個のデータトーン及び 2 個のパイロットトーンからなる 2 6 個のトーンを含む場合がある。結果として、2 0 M H z のチャンネルでは、(一部のトーンは他の目的のために確保されるので) (2 M H z、2 6 トーンの R U などの) 最大で 9 個の R U が割り振られる場合がある。同様に、1 6 0 M H z のチャンネルでは、最大で 7 4 個の R U が割り振られる場合がある。より大きい 5 2 個のトーン、1 0 6 個のトーン、2 4 2 個のトーン、4 8 4 個のトーン、及び 9 9 6 個のトーンの R U も割り振られ得る。例えば、隣接する R U 間の干渉を減らすために、レシーバの D C オフセットを減らすために、及び送信中心周波数の漏洩を回避するために、隣接する R U は、(D C サブキャリアなどの) ヌルサブキャリアによって分離されてもよい。

【 0 0 4 7 】

UL MU送信の場合、AP 102は、複数のSTA 104からAP 102へのUL MU-OFDMA送信又はUL MU-MIMO送信を開始して同期するために、トリガフレームを送信することができる。したがって、そのようなトリガフレームは、複数のSTA 104が時間的に同時にAP 102にULトラフィックを送信することを可能にする場合がある。トリガフレームは、それぞれのアソシエーション識別子(AID)を介して1つ以上のSTA 104をアドレス指定してもよく、AP 102にULトラフィックを送信するために使用され得る1つ以上のRUを各AID(及びしたがって各STA 104)に割り当ててもよい。APはまた、スケジューリングされていないSTA 104が競合し得る1つ以上のランダムアクセス(random access、RA)RUを指定し得る。

【0048】

図5は、例示的なワイヤレス通信デバイス500のブロック図を示す。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス500は、図1を参照しながら上で説明したSTA 104のうちの1つなどのSTAにおいて使用するためのデバイスの一例であり得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス500は、図1を参照しながら上で説明したAP 102などのAPにおいて使用するためのデバイスの一例であり得る。ワイヤレス通信デバイス500は、(例えば、ワイヤレスパケットの形式で)ワイヤレス通信を送信(又は、送信のために出力)すること及び受信することが可能である。例えば、ワイヤレス通信デバイス500は、限定はしないが、802.11ah、802.11ad、802.11ay、802.11ax、802.11az、802.11ba、及び802.11beを含むIEEE 802.11-2016仕様又はその改正によって定義されるもののなどのIEEE 802.11規格に準拠する物理レイヤコンバージェンスプロトコル(PLCP)プロトコルデータユニット(PDU)及び媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニット(MPDU)の形態でパケットを送信及び受信するように構成され得る。

【0049】

ワイヤレス通信デバイス500は、1つ以上のモデム502、例えば、Wi-Fi (IEEE 802.11準拠)モデムを含む、チップ、システムオンチップ(system on chip、SoC)、チップセット、パッケージ、又はデバイスであり得るか、又はそれらを含み得る。いくつかの実装形態では、1つ以上のモデム502(総称して「モデム502」)は、追加として、WWANモデム(例えば、3GPP(登録商標) 4G LTE又は5G準拠モデム)を含む。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス500は、1つ以上の無線機504(総称して「無線機504」)も含む。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス500は、1つ以上のプロセッサ、処理ブロック、又は処理要素506(まとめて「プロセッサ506」)と、1つ以上のメモリブロック又はメモリ要素508(まとめて「メモリ508」)とを更に含む。

【0050】

モデム502は、例えば、考えられる例の中でも、特定用途向け集積回路(application-specific integrated circuit、ASIC)などの、インテリジェントハードウェアブロック又はデバイスを含むことができる。モデム502は、概して、PHYレイヤを実装するように構成されている。例えば、モデム502は、ワイヤレス媒体を介した送信のために、パケットを変調し、変調されたパケットを無線機504に出力するように構成される。モデム502は同様に、無線機504によって受信される変調されたパケットを取得し、パケットを復調して復調されたパケットを提供するように構成される。変調器及び復調器に加えて、モデム502は、デジタル信号処理(digital signal processing、DSP)回路と、自動利得制御(AGC)と、コーダと、デコーダと、マルチプレクサと、デマルチプレクサとを更に含んでもよい。例えば、送信モードにある間、プロセッサ506から取得されたデータは、コーダに提供され、コーダは、データを符号化して符号化ビットを提供する。次いで、符号化されたビットは、(選択されたMCSを使用して)変調コンスタレーションの中の点にマッピングされて変調されたシンボルを提供する。次いで、変調されたシンボルは、 N_{ss} 個の数の空間ストリーム又は N_{sts} 個の数の時空

10

20

30

40

50

間ストリームにマッピングされ得る。次いで、それぞれの空間ストリーム又は時空間ストリームの中の変調されたシンボルは、多重化され、逆高速フーリエ変換 (inverse fast Fourier transform、IFFT) ブロックを介して変換され、続いて、Txウィンドウ処理及びフィルタ処理のためにDSP回路に提供され得る。次いで、デジタル信号は、デジタルアナログ変換器 (digital-to-analog converter、DAC) に提供され得る。次いで、得られたアナログ信号は、周波数アップコンバータに、最終的には、無線機504に提供され得る。ビームフォーミングを伴う実装形態では、それぞれの空間ストリームの中の被変調シンボルは、IFFTブロックへのそれらの提供の前にステアリング行列を介してプリコーディングされる。

【0051】

受信モードにある間、無線機504から受信されたデジタル信号は、DSP回路に提供され、DSP回路は、例えば、信号の存在を検出すること並びに初期タイミング及び周波数オフセットを推定することによって、受信信号を獲得するように構成されている。DSP回路構成は、例えば、チャンネル (狭帯域) フィルタ処理、(I/Q不平衡を補正することなどの) アナログ減損調整を使用して、かつ最終的に狭帯域信号を取得するためにデジタル利得を適用して、デジタル信号をデジタル的に調整するように更に構成される。次いで、DSP回路の出力はAGCに供給され得、AGCは、例えば、適切な利得を判定するために、1つ以上の受信されたトレーニングフィールドにおいてデジタル信号から抽出された情報を使用するように構成される。DSP回路の出力はまた、復調器と結合され、復調器は、信号から変調されたシンボルを抽出し、例えば、各空間ストリームの中の各サブキャリアのビット位置ごとの対数尤度比 (logarithm likelihood ratios、LLR) を算出するように構成されている。復調器はデコーダと結合され、デコーダは、LLRを処理して復号ビットを提供するように構成され得る。次いで、空間ストリームの全てからの復号されたビットは、多重化解除のためにデマルチプレクサに供給される。次いで、多重化解除されたビットは、スクランブル解除され、処理、評価、又は解釈のためにMACレイヤ (プロセッサ506) に提供されてもよい。

【0052】

無線機504は、概して、少なくとも1つの無線周波数 (RF) 送信機 (又は、「送信機チェーン」) 及び少なくとも1つのRF受信機 (又は、「受信機チェーン」) を含み、それらは1つ以上の送受信機に組み合わせられてもよい。例えば、RF送信機及びRF受信機は、それぞれ、少なくとも1つの電力増幅器 (power amplifier、PA) 及び少なくとも1つの低雑音増幅器 (low-noise amplifier、LNA) を含む様々なDSP回路構成を含んでよい。RF送信機及びRF受信機は、次に1つ以上のアンテナに結合され得る。例えば、いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス500は、(対応する送信チェーンを各々が伴う) 複数の送信アンテナ及び (対応する受信チェーンを各々が伴う) 複数の受信アンテナを含むことができる、又はそれらと結合することができる。モデム502から出力されたシンボルは無線機504に提供され、次いで、無線機504は結合されたアンテナを介してシンボルを送信する。同様に、アンテナを介して受信されたシンボルは無線機504によって取得され、次いで、無線機504はシンボルをモデム502に提供する。

【0053】

プロセッサ506は、例えば、処理コア、処理ブロック、中央処理ユニット (central processing unit、CPU)、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、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 (field programmable gate array、FPGA) などのプログラマブル論理デバイス (programmable logic device、PLD)、個別ゲート若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み合わせなどの、インテリジェントハードウェアブロック又はデバイスを含むことができる。プロセッサ506は、無線機504及びモデム502を介して受信された情報を処理し、ワイヤレス媒体を介した送信のために、モデム50

2 及び無線機 504 を介して出力される情報を処理する。例えば、プロセッサ 506 は、MPDU、フレーム、又はパケットの生成及び送信に係る様々な動作を実行するように構成された制御プレーンと MAC レイヤとを実装してもよい。MAC レイヤは、動作又は技法の中でも特に、フレームのコーディング及び復号と、空間多重化と、時空間ブロックコーディング (space-time block coding、STBC) と、ビームフォーミングと、OFDMA リソース割振りとを実行するか、又はそれらを容易にするように構成される。いくつかの実装形態では、プロセッサ 506 は、概して、上で説明した様々な動作をモデムに実行させるようにモデム 502 を制御することができる。

【0054】

メモリ 508 は、ランダムアクセスメモリ (random-access memory、RAM) 又は読取り専用メモリ (read-only memory、ROM) 又はそれらの組み合わせなどの有形記憶媒体を含み得る。メモリ 508 はまた、プロセッサ 506 によって実行されると、MPDU、フレーム、又はパケットの生成、送信、受信、及び解釈を含む、ワイヤレス通信のための本明細書において説明された様々な動作をプロセッサに実行させる命令を格納する非一時的プロセッサ又はコンピュータ実行可能ソフトウェア (software、SW) コードを記憶することができる。例えば、本明細書において開示された構成要素の様々な機能、又は本明細書に開示された方法、動作、プロセス、若しくはアルゴリズムの様々なブロック若しくはステップは、1 つ以上のコンピュータプログラムの 1 つ以上のモジュールとして実装され得る。

【0055】

図 6A は、例示的な AP 602 のブロック図を示す。例えば、AP 602 は、図 1 を参照しながら説明した AP 102 の例示的な実装形態であり得る。AP 602 は、ワイヤレス通信デバイス (wireless communication device、WCD) 610 を含む。例えば、ワイヤレス通信デバイス 610 は、図 5 を参照しながら説明したワイヤレス通信デバイス 500 の例示的な実装形態であってもよい。AP 602 はまた、ワイヤレス通信を送信及び受信するために、ワイヤレス通信デバイス 610 と結合された複数のアンテナ 620 を含む。いくつかの実装形態では、AP 602 は、ワイヤレス通信デバイス 610 と結合されたアプリケーションプロセッサ 630 と、アプリケーションプロセッサ 630 と結合されたメモリ 640 とを更に含む。AP 602 は、インターネットを含む外部ネットワークへのアクセスを得るために AP 602 がコアネットワーク又はバックホールネットワークと通信することを可能にする、少なくとも 1 つの外部ネットワークインターフェース 650 を更に含む。例えば、外部ネットワークインターフェース 650 は、有線 (例えば、Ethernet) ネットワークインターフェース及び (WWAN インターフェースなどの) ワイヤレスネットワークインターフェースのうちの一方又は両方を含んでもよい。上述の構成要素のうちのいくつかは、少なくとも 1 つのバスを介して、構成要素のうちの他のいくつかと直接又は間接的に通信することができる。AP 602 は、ワイヤレス通信デバイス 610、アプリケーションプロセッサ 630、メモリ 640、並びにアンテナ 620 及び外部ネットワークインターフェース 650 の少なくとも部分を包含するハウジングを更に含む。

【0056】

図 6B は、例示的な STA 604 のブロック図を示す。例えば、STA 604 は、図 1 を参照しながら説明した STA 104 の例示的な実装形態であり得る。STA 604 は、ワイヤレス通信デバイス 615 を含む。例えば、ワイヤレス通信デバイス 615 は、図 5 を参照して説明したワイヤレス通信デバイス 500 の例示的な実装形態であってもよい。STA 604 はまた、ワイヤレス通信を送信及び受信するために、ワイヤレス通信デバイス 615 と結合された 1 つ以上のアンテナ 625 を含む。STA 604 は、ワイヤレス通信デバイス 615 と結合されたアプリケーションプロセッサ 635 と、アプリケーションプロセッサ 635 と結合されたメモリ 645 とを更に含む。いくつかの実装形態では、STA 604 は、(タッチスクリーン又はキーパッドなどの) ユーザインターフェース (user interface、UI) 655 と、タッチスクリーンディスプレイを形成するように U

I 6 5 5 と統合され得るディスプレイ 6 6 5 とを更に含む。いくつかの実装形態では、S T A 6 0 4 は、例えば、1 つ以上の慣性センサ、加速度計、温度センサ、圧力センサ、又は高度センサなどの 1 つ以上のセンサ 6 7 5 を更に含んでもよい。上述の構成要素のうちのいくつかは、少なくとも 1 つのバスを介して、構成要素のうちの他のいくつかと直接又は間接的に通信することができる。S T A 6 0 4 はワイヤレス通信デバイス 6 1 5、アプリケーションプロセッサ 6 3 5、メモリ 6 4 5、並びにアンテナ 6 2 5、U I 6 5 5、及びディスプレイ 6 6 5 の少なくとも部分を包含するハウジングを更に含む。

【0057】

説明したように、ワイヤレス S T A は、A P と比較して、1 つの通信リンク上での U L データの受信が別の通信リンク上での D L データの送信に干渉することを可能にし得る、制限されたフィルタリング能力を有し得る。結果として、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた N S T R s o f t A P M L D として動作する S T A は、同時に非プライマリリンク上で U L データを受信し、プライマリリンク上で D L データを送信することはできない。同様に、N S T R s o f t A P M L D として動作する S T A は、プライマリリンク上で U L データを受信し、それと同時に非プライマリリンク上で D L データを送信することはできない。

【0058】

本開示の態様は、N S T R s o f t A P M L D に関連するクロスリンク干渉を低減又は除去することの重要性を認識する。いくつかの実装形態では、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた N S T R s o f t A P M L D は、プライマリリンク上でのみプライマリリンク及び非プライマリリンクの完全なプロファイルを通知し得る。N S T R s o f t A P M L D はまた、プライマリリンク上でのみプライマリリンク及び非プライマリリンクの 1 つ以上の B S S パラメータに対する更新を通知し得る。プライマリリンク上で N S T R s o f t A P M L D の両方のリンクの完全なプロファイルを通知することは、プライマリリンク上で動作するいくつかのワイヤレス通信デバイスが、非プライマリリンクをスキャン又は調査することなく、プライマリリンク及び非プライマリリンクの一方又は両方上で、N S T R s o f t A P M L D を発見し、それに関連付けることを可能にし得る。いくつかの実装形態では、プライマリリンク上で動作する非レガシーデバイスは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方の完全なプロファイルを復号又は解析することが可能であり得るが、プライマリリンク上で動作するレガシーデバイスは、プライマリリンクの完全なプロファイルのみを復号又は解析することが可能であり得る。結果として、プライマリリンク上で動作するレガシーデバイスは、非プライマリリンク上の N S T R s o f t A P M L D を発見することも、それに関連付けることもできないことがある。更に、非プライマリリンク上でいずれかのリンクの完全なプロファイルを通知しないことによって、非プライマリリンク上で動作するレガシーデバイスは、非プライマリリンク上で N S T R s o f t A P M L D を発見することも、それに関連付けることもできない場合がある。このようにして、本明細書で開示する主題の様々な態様は、N S T R s o f t A P M L D とレガシーデバイスとの間の通信をプライマリリンクに限定し得る。

【0059】

本開示で説明した主題の様々な態様は、以下の潜在的な利点のうちの 1 つ以上を実現するために実装することができる。N S T R s o f t A P M L D とレガシーデバイスとの間の通信をプライマリリンクに制限することによって（及び、それによって、レガシーデバイスが非プライマリリンク上で N S T R s o f t A P M L D と通信することを妨げることによって）、N S T R s o f t A P M L D は、N S T R s o f t A P M L D がプライマリリンク上で 1 つ以上の関連付けられたデバイスに D L データを送信している間、レガシーデバイスが非プライマリリンク上で U L データを送信することを防止し得る。このようにして、本明細書で開示する主題の実装形態は、非プライマリリンク上の U L 送信から生じるクロスリンク干渉が、プライマリリンク上の N S T R s o f t A P M L D からの D L 送信を劣化させるか、又は別様にそれに干渉する可能性を低減し得る。

【0060】

図7Aは、いくつかの実装形態による、例示的なマルチリンク通信700のシーケンス図を示す。図7Aの例では、マルチリンク通信700は、NSTR softAP MLDとして動作するSTAと、1つ以上の関連付けられたSTA（簡略化のために1つの関連付けられたSTAのみが示されている）との間で実行され得る。STAは、例えば、それぞれ図1及び図6Bを参照しながら上で説明したSTA104及び604を含む、任意の好適なワイヤレス通信デバイスであり得る。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンクに関連付けられた第1のAPを含み得、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2のAPを含み得る。いくつかの事例では、第1及び第2のAPは、NSTR softAP MLDとして動作するSTAによって実装されるsoftAPであり得る。

10

【0061】

NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ送信される1つ以上のフレームで、プライマリリンク及び非プライマリリンクの完全なプロファイルをブロードキャストするように構成され得る。したがって、NSTR softAP MLDの範囲内のいくつかのワイヤレス通信デバイスは、プライマリリンク上で動作している間に、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方の完全なプロファイルを取得し得る。具体的には、いくつかの事例では、プライマリリンク及び非プライマリリンクの完全なプロファイルを取得する非レガシーデバイスは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの一方又は両方上でNSTR softAP MLDに関連付けることが可能であり得るが、プライマリリンク上でブロードキャストされた完全なプロファイルを受信するレガシーデバイスは、プライマリリンク上でのみNSTR softAP MLDに関連付けることが可能であり得る。このようにして、レガシーデバイスとNSTR softAP MLDとの間の通信は、プライマリリンクに制限され得、これは次に、非プライマリリンク上のレガシーデバイスからの送信によって引き起こされるプライマリリンク上のクロスリンク干渉を低減し得る。

20

【0062】

図7Aの例では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみプライマリリンクの完全なプロファイルを含み、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す第1のフレームを送信する。いくつかの実装形態では、それぞれのリンクの完全なプロファイルは、少なくともビーコン間隔、能力情報、サービスセット識別子（SSID）、サポートレート、タイミング同期機能（timing synchronization function、TSF）値、及びそれぞれのリンクの発見に関連付けられた1つ以上の追加のフィールド又は要素を含み得る。いくつかの他の実装形態では、それぞれのリンクの完全なプロファイルは、それぞれのリンク上でBSSを動作させるAPによってブロードキャストされるビーコンフレーム又はプローブ応答に含まれることになる、能力、動作パラメータ、及び発見情報の全てを含むように定義され得る。

30

【0063】

いくつかの実装形態では、プライマリリンクは、完全なBSSとして構成され得、非プライマリリンクは、1つ以上の能力及び動作パラメータをプライマリリンクと共有する疑似BSSとして構成され得る。例えば、いくつかの態様では、非プライマリリンクは、プライマリリンクと同じSSID、TSF値、及びビーコン間隔を有し得、したがって、これらの値をプライマリリンクから継承し得る。そのため、非プライマリリンクのSSID、TSF値、及びビーコン間隔は、第1のフレームに含まれないことがある。このようにして、第1のフレームのサイズが低減又は最小化され得る。非プライマリリンクの他の能力及び動作パラメータは、プライマリリンクのものと異なる場合があり、したがって、プライマリリンクから継承されない場合がある。そのような能力及び動作パラメータの例は、EDCAパラメータ、帯域幅、空間ストリームの数（number of spatial streams、NSS）、パンクチャリングパターン、BSSID、及びMLD能力を含む（ただしこれらに限定されない）。

40

50

【0064】

第1のフレームは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方の完全なプロファイルを保有するか又は示すことができる任意の好適なフレームであり得る。いくつかの実装形態では、第1のフレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームであり得る。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDはまた、プライマリリンク上でのみ、高速初期リンクセットアップ (fast initial link setup、FILS) 発見フレーム、トラフィック指示マップ (traffic indication map、TIM) フレーム、及び通知フレームなどのアクションフレームを送信し得る。NSTR softAP MLDはまた、プライマリリンク上でのみ、グループアドレス指定されたフレーム (マルチキャストフレームなど) を送信し得る。このようにして、NSTR softAP MLDは、レガシーデバイスとの通信をプライマリリンクに限定し得る。

10

【0065】

いくつかの実装形態では、第1のフレームは、マルチリンク (ML) 要素が後に続く複数のフィールド及び要素を含むフレーム本体を含む。複数のフィールド及び要素は、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し得る。ML要素は、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すSTAごとのプロファイルサブ要素を含み得る。ML要素は、プライマリリンクに関連付けられた1つ以上の基本サービスセット (BSS) パラメータに対する更新を示すBSSパラメータ変更カウンタ (BSS Parameters Change Count、BPCC) フィールドを保有する共通情報フィールドを更に含み得る。いくつかの事例では、ML要素に保有されているマルチリンク制御フィールド又は共通情報フィールドの1つ以上のビットは、第1のフレームがNSTR softAP MLDの第1のAPから送信されているか否かを示し得る。例えば、マルチリンク制御フィールド又は共通情報フィールドの1つ以上のビットは、第1のフレームがNSTR softAP MLDの第1のAPから送信されることを示すために第1の値に設定され得るか、又は第1のフレームがAP MLD (又は他の同時送受信 (simultaneous transmit-receive、STR) デバイス) に関連付けられたAPから送信されることを示すために第2の値に設定され得る。

20

【0066】

第1のフレームの本体はまた、非プライマリリンクに関連付けられた近隣AP情報フィールドを保有する低減された近隣報告 (RNR) 要素を含み得る。近隣AP情報フィールドは、基本サービスセット識別情報 (BSSID) と、非プライマリリンクの1つ以上のMLDパラメータとからなる目標ビーコン送信時間 (TBTT) 情報フィールドを保有し得る。説明したように、非プライマリリンクは、プライマリリンクからいくつかの能力及び動作パラメータを継承する擬似BSSとして構成され得、したがって、非プライマリリンクに関連付けられたTBTT情報フィールドは、TBTTオフセットサブフィールド、短縮SSIDサブフィールド、BSSパラメータサブフィールド、及びPSDサブフィールドなど (ただしこれらの限定されない) の1つ以上のサブフィールドを含まないことがある。これらのサブフィールドの省略は、他の通信リンクに関連付けられた近隣AP情報フィールド中のTBTT情報フィールドと比較して、非プライマリリンクに関連付けられた近隣AP情報フィールド中のTBTT情報フィールドのサイズ又は長さを減少させ得る。したがって、非プライマリリンクに関連付けられた近隣AP情報フィールド中のTBTT情報フィールドのサイズ又は長さは、第1のフレームがNSTR softAP MLDの第1のAPから送信されているかどうかを判定するために受信STAによって使用され得る。いくつかの態様では、非プライマリリンクに関連付けられたTBTT情報フィールドは、6オクテットのBSSIDフィールドと3オクテットのMLDパラメータフィールドとからなり、9オクテットの長さを有する。

30

40

【0067】

いくつかの実装形態では、近隣AP情報フィールドは、近隣AP情報フィールドが非プライマリリンクに関連付けられた情報のみを保有することを示す値に設定されたTBTT

50

情報フィールドタイプを含み得る。いくつかの事例では、近隣 A P 情報フィールドは、新しい又は未定義のタイプであり得、T B T T 情報フィールドタイプは、1、又は T B T T 情報フィールドの新しい又は未定義のタイプを示す予約済み値に設定され得る。このようにして、受信 S T A は、非プライマリリンクに関連付けられた近隣 A P 情報フィールド中の T B T T 情報フィールドタイプを解析することによって、第 1 のフレームが N S T R s o f t A P M L D の第 1 の A P から送信されることを判定し得る。いくつかの事例では、非レガシーデバイスは、本明細書で開示する新しいタイプの T B T T 情報フィールドを認識し得、したがって、第 1 のフレームからプライマリリンク及び非プライマリリンクの両方の完全なプロファイルを取得し得る。逆に、レガシーデバイスは、本明細書で開示する新しいタイプの T B T T 情報フィールドを理解しないことがあり、したがって、非プライマリリンクに関連付けられた近隣 A P 情報フィールド中の T B T T 情報フィールドを無視することがある。このようにして、本明細書で開示する主題の態様は、少なくともいくつかのレガシーデバイスが、プライマリリンク上で受信した情報に基づいて、非プライマリリンクを発見することを妨げ得る。

10

20

30

40

50

【0068】

いくつかの事例では、T B T T 情報フィールドの M L D パラメータフィールドは、非プライマリリンクに関連付けられた 1 つ以上の基本サービスセット (B S S) パラメータに対する更新を示す値を保有する基本サービスセット (B S S) パラメータ変更カウンタ (B P C C) フィールドを含み得る。いくつかの他の事例では、非プライマリリンクに関連付けられた 1 つ以上の B S S パラメータに対する更新を示す値は、第 1 のフレームの別の好適なフィールド、要素、又はヘッダに保有され得る。

【0069】

S T A は、プライマリリンク上で N S T R s o f t A P M L D によって送信された第 1 のフレームを受信し、第 1 のフレームを解析して、プライマリリンク及び非プライマリリンクの完全なプロファイルを取得し得る。S T A は、プライマリリンク上の N S T R s o f t A P M L D を発見するか又は関連付けるために、プライマリリンクの完全なプロファイルを使用し得、かつ非プライマリリンク上の N S T R s o f t A P M L D を発見するか又は関連付けるために、非プライマリリンクの完全なプロファイルを使用し得る。いくつかの事例では、S T A は、プライマリリンク上で、能力情報と、動作パラメータと、N S T R s o f t A P M L D とのアソシエーションプロシージャ及び認証プロシージャのために使用され得る他の情報と、を含む応答フレームを送信し得る。S T A がプライマリリンク上で N S T R s o f t A P M L D に関連付けられた後、S T A 及び N S T R s o f t A P M L D は、プライマリリンク上でデータ、制御信号、及び他の情報を互いに交換し得る。S T A が S T R 能力を有するマルチ無線デバイスである実装形態の場合、S T A はまた、非プライマリリンク上で、N S T R s o f t A P M L D に関連付け、非プライマリリンク上で、データ、制御信号、及び他の情報を N S T R s o f t A P M L D と交換し得る。

【0070】

いくつかの事例では、プライマリリンクに関連付けられた B S S パラメータのうちの 1 つ以上は、変更又は更新され得る。同様に、非プライマリリンクに関連付けられた B S S パラメータのうちの 1 つ以上は、変更又は更新され得る。いくつかの実装形態では、それぞれの通信リンクの B S S パラメータは、チャンネルスイッチアナウンス (Channel Switch Announcement、C S A) 要素、拡張チャンネルスイッチアナウンス (extended Channel Switch Announcement、e C S A) 要素、拡張型分散チャンネルアクセス (Enhanced Distributed Channel Access、E D C A) パラメータ、待機期間要素、直接拡散方式 (Direct Sequence Spread Spectrum、D S S S) パラメータセット、高スループット (high-throughput、H T) 動作要素、非常に高いスループット (very high-throughput、V H T) 動作要素、高効率 (high-efficiency、H E) 動作要素、超高スループット (extremely high-throughput、E H T) 動作要素、広帯域チャンネルスイッチ要素、動作モード通知要素、ブロードキャスト目標待ち時間 (Target

Wait Time、TWT) 要素、BSSカラー変更アナウンス要素、マルチユーザ (Multi-User、MU) EDCAパラメータセット、空間再利用パラメータセット、又はアップリンク (uplink、UL) 直交周波数分割多元接続 (orthogonal frequency division multiple access、OFDMA) ランダムアクセス (UL OFDMA random access、UORA) パラメータセットのうちの1つ以上を含み得る。

【0071】

いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ、プライマリリンクの1つ以上のBSSパラメータに対する更新及び非プライマリリンクの1つ以上のBSSパラメータに対する更新を示す第2のフレームを生成及び送信し得る。具体的には、NSTR softAP MLDがプライマリリンクの1つ以上のBSSパラメータに対する更新を受信又は判定するとき、NSTR softAP MLDは、プライマリリンクに関連付けられたBPCC値を増分し、増分されたBPCC値を、第2のフレームに保有されているML要素の共通情報フィールド内のBPCCサブフィールドに挿入し得る。NSTR softAP MLDが非プライマリリンクの1つ以上のBSSパラメータに対する更新を受信又は判定するとき、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクに関連付けられたBPCC値を増分し、増分されたBPCC値を、第2のフレームに保有されているRNR要素の近隣AP情報フィールド内のMLDパラメータフィールドのBPCCサブフィールドに挿入し得る。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDはまた、非プライマリリンクに関連付けられたBPCC値を増分することに基づいて、第2のフレームの能力情報フィールドに保有されている重大更新フラグ (CUF) を設定し得る。

【0072】

STAは、第2のフレームを受信し、第2のフレームを解析して、プライマリリンク及び非プライマリリンクに対するBSSパラメータ更新を取得し得る。いくつかの実装形態では、第2のフレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの1つであり得る。いくつかの事例では、第2のフレームは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの一方又は両方の更新されたBSSパラメータを含み得る。他の実装形態では、第2のフレームは、通知フレームなどのアクションフレームであり得る。いくつかの態様では、それぞれの通信リンクの1つ以上の更新されたBSSパラメータは、それぞれの通信リンクの部分的なプロファイルの一部であり得る。例えば、いくつかの態様では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上で、1つ以上の更新されたBSSパラメータを有する各通信リンクの部分的なプロファイルを保有する非要請ブロードキャストプローブ応答フレームを送信し得る。その後、STAは、少なくともプライマリリンク上でNSTR softAP MLDにULデータを送信し得、NSTR softAP MLDは、少なくともプライマリリンク上でSTAにDLデータを送信し得る。

【0073】

図7Bは、いくつかの実装形態による別の例示的なマルチリンク通信710を示すシーケンス図を示す。図7Bの例では、マルチリンク通信710は、NSTR softAP MLDと、図7Aを参照しながら説明した1つ以上の関連付けられたSTA (簡略化のために1つの関連付けられたSTAのみが示されている) との間で実行され得る。NSTR softAP MLDは、プライマリリンクに関連付けられた第1のAPを含み得、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2のAPを含み得る。いくつかの事例では、第1及び第2のAPは、NSTR softAP MLDとして動作するSTAによって実装されるsoftAPであり得る。

【0074】

図7Aを参照しながら説明したように、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみプライマリリンク及び非プライマリリンクの完全なプロファイルをブロードキャストし得る。プライマリリンク上でのみ両方のリンクの完全なプロファイルをブロードキャストすることは、非レガシーデバイスが、プライマリリンク及び非プライマリ

リンクの一方又は両方の上で `NSTR softAP MLD` を発見し、それに関連付けることを可能にし得、レガシーデバイスが、非プライマリリンク上で `NSTR softAP MLD` を発見し、それに関連付けることを妨げ得る。

【0075】

いくつかの事例では、`NSTR softAP MLD` は、非プライマリリンクが利用不可能であることを判定し得る。非プライマリリンクは、様々な理由で、`NSTR softAP MLD` とその関連付けられた `STA` との間のマルチリンク通信のために利用不可能であり得る。例えば、非プライマリリンクは、ロングタームエボリューション (LTE) 無線アクセスネットワーク (radio access network、`RAN`) 又は第5世代 (fifth-generation、`5G`) 新無線 (NR) アクセスネットワークにおけるセルラーリンクのために非プライマリリンクが使用されるとき、利用不可能であり得る。別の例では、非プライマリリンクは、電力消費を低減するために、又は `NSTR softAP MLD` として動作する `STA` のバッテリー寿命を延ばすために、非プライマリリンクが電力節約モード (スリープモード又はドーズモードを含む) に置かれるとき、利用不可能であり得る。別の例では、非プライマリリンクは、非プライマリリンクがピアツーピア (P2P) 通信又は `STA` 内通信のために使用されるとき、利用不可能であり得る。

【0076】

本開示の態様は、プライマリリンクが、`NSTR softAP MLD` に関連付けられた `STA` に非プライマリリンクの利用不可能性を通知するのにより好適であり得ることを認識する。いくつかの実装形態では、`NSTR softAP MLD` は、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、1に設定された重大更新フラグ (CUF) と、1に設定された送信不可 (Do Not Transmit、DNT) ビットと、を含む第1のフレームを生成し得る。いくつかの事例では、CUFは、第1のフレームの能力情報フィールドに保有され得、DNTビットは、第1のフレームの `STA` ごとのプロファイルサブ要素又は `RNR` 要素に保有され得る。

【0077】

`NSTR softAP MLD` は、プライマリリンク上でのみ、`STA` に (及びプライマリリンク上で動作する他の関連付けられたデバイスに) 第1のフレームを送信し得る。いくつかの実装形態では、`NSTR softAP MLD` は、利用不可能な非プライマリリンクに基づいて、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作し得る。例えば、いくつかの事例では、`NSTR softAP MLD` は、プライマリリンク上で完全に動作可能なままでありながら、非プライマリリンクに関連付けられた `softAP` (又は他の送信チェーン、受信チェーン、信号処理回路など) をスリープ状態、ドーズ状態、又は電源オフ状態に置き得る。このシングルリンク状態では、`NSTR softAP MLD` は、非プライマリリンク上で動作することに関連付けられた電力消費を低減 (又はほぼ除去) しながら、プライマリリンク上で `BSS` をシングルリンク `BSS` として動作させることができる。

【0078】

`STA` は、第1のフレームを受信し、第1のフレームを解析して、非プライマリリンクが利用不可能であるという指示を取得し得る。いくつかの事例では、第1のフレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの1つであり得る。他の事例では、第1のフレームは、通知フレームなどのアクションフレームであり得る。`NSTR softAP MLD` は、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作するが、`NSTR softAP MLD` 及びその関連付けられた `STA` は、プライマリリンク上でのみ互いにフレームを交換し得る。

【0079】

非プライマリリンクは、`NSTR softAP MLD` がプライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作する間に利用可能になり得る。`NSTR softAP MLD` は、非プライマリリンクが利用可能であることを判定し得、非プライマリリンクが

10

20

30

40

50

利用可能であるという指示を送信し得る。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクに関連付けられたDNTビットをリセットすることができる、かつプライマリリンク上でのみ、少なくともリセットされたDNTビットを保有する第2のフレームを送信することができる。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクが利用可能であることを判定することに基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でマルチリンクデバイスとして動作し得る。例えば、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクに関連付けられたsoftAP（又は他の送信チェーン、受信チェーン、信号処理回路など）を完全動作状態に戻し得る。このマルチリンク状態では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方上でBSSを動作させることができる。

10

【0080】

STAは、第2のフレームを受信し、第2のフレームを解析して、非プライマリリンクが利用可能であるという指示を取得し得る。いくつかの事例では、第2のフレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの1つであり得る。他の事例では、第2のフレームは、通知フレームなどのアクションフレームであり得る。その後、NSTR softAP MLD及びその関連付けられたSTAは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの一方又は両方上で互いにフレームを交換し得る。

【0081】

いくつかの実装形態では、非プライマリリンクの利用不可能性を判定することは、非プライマリリンクを省電力状態（スリープ状態又はドーズ状態を含む）に置くことを含む得るか、又はそれに関連付けられ得、それは、電力消費を低減し、かつNSTR softAP MLDのバッテリー寿命を延ばし得る。いくつかの他の実装形態では、非プライマリリンクの利用不可能性を判定することは、非プライマリリンクを無効化することを含む得るか、又はそれに関連付けられ得る。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられたマルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去することによって非プライマリリンクを無効化し、それによって、NSTR softAP MLDの関連付けられたSTAが非プライマリリンクを使用することを防止し得る。非プライマリリンクが利用可能になるとき、NSTR softAP MLDは、マルチリンクコンテキストに非プライマリリンクを返すか又は追加し、それによって、NSTR softAP MLDの関連付けられたSTAが（プライマリリンクに加えて）非プライマリリンクを使用することを可能にし得る。いくつかの態様では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクがマルチリンクコンテキストにもはや含まれていないことを示すために、プライマリリンク上で第1の通知フレームを送信し得、かつ非プライマリリンクがマルチリンクコンテキストに追加されたことを示すために、プライマリリンク上で第2の通知フレームを送信し得る。いくつかの他の事例では、NSTR softAP MLDは、トラフィック識別子（TID）を非プライマリリンクからプライマリリンクに再マッピングすることによって、非プライマリリンクを無効化し得る。非プライマリリンクが利用可能になるとき、NSTR softAP MLDは、TIDをプライマリリンクから非プライマリリンクに再マッピングし得る。いくつかの態様では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクに連携しているTIDがプライマリリンクに再マッピングされたことを示すために、プライマリリンク上で第1の通知フレームを送信し得、かつプライマリリンクに連携しているいくつかのTIDが非プライマリリンクに再マッピングされたことを示すために、プライマリリンク上で第2の通知フレームを送信し得る。

20

30

40

【0082】

図8Aは、いくつかの他の実装形態による例示的なマルチリンク通信800を示すシーケンス図を示す。図8Aの例では、マルチリンク通信800は、NSTR softAP MLDと、図7A及び図7Bを参照しながら説明した1つ以上の関連付けられたSTA（簡略化のために1つの関連付けられたSTAのみが示されている）との間で実行され得る

50

。NSTR softAP MLDは、プライマリリンクに関連付けられた第1のAPを含み得、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2のAPを含み得る。いくつかの事例では、第1及び第2のAPは、NSTR softAP MLDとして動作するSTAによって実装されるsoftAPであり得る。

【0083】

説明したように、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ送信される1つ以上のフレームで、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方の完全なプロファイルを通知し得る。したがって、非レガシーデバイスは、プライマリリンク上で動作しながら非プライマリリンクを発見することが可能であることがあり、プライマリリンク又は非プライマリリンクのいずれか上で動作するレガシーデバイスは、NSTR softAP MLDに関連付けられた非プライマリリンクを発見することが可能でないことがある。このようにして、NSTR softAP MLDとレガシーデバイスとの間の通信は、プライマリリンクに制限され得、これは、次に、NSTR softAP MLDがプライマリリンク上で1つ以上の関連付けられたデバイスにDLデータを送信している間の非プライマリリンク上でのUL送信の可能性を低減し得る。これは、次に、非プライマリリンク上の同時UL送信から生じる、プライマリリンク上のDL送信上のクロスリンク干渉を防止又は低減し得る。

10

【0084】

説明したように、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ、プライマリリンクの完全なプロファイルを含み、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す管理フレームを送信し得る。STAは、管理フレームを受信し、プライマリリンクの完全なプロファイルを使用して、プライマリリンク上のNSTR softAP MLDに関連付け、これを認証し得る。いくつかの事例では、STAは、非プライマリリンクの完全なプロファイルを使用して、非プライマリリンク上のNSTR softAP MLDに関連付け、これを認証し得る。

20

【0085】

いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、ULデータをNSTR softAP MLDに送信する前に、送信準備完了(RTS)フレーム及び送信可(clear-to-send、CTS)フレームをNSTR softAP MLDと交換するように、STAに命令し得る。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上で、NSTR softAP MLDにULデータを送信する前に、RTS/CTSフレーム交換を実行するための命令を含むフレームを送信し得る。いくつかの他の事例では、NSTR softAP MLDは、NSTR softAP MLDとのアソシエーション中に、NSTR softAP MLDにULデータを送信する前に、RTS/CTSフレーム交換を実行するようにSTAに命令し得る。

30

【0086】

STAは、命令を受信する。STAが送信すべきULデータをキューに入れたときなど、後の時間に、STAは、プライマリリンク上でNSTR softAP MLDにRTSフレームを送信し得る。NSTR softAP MLDは、RTSフレームを受信し、非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方上でCTSフレームをSTAに送信する。STAは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方上でCTSフレームを受信し、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方上でCTSフレームを受信したに基づいて、非プライマリリンクが利用可能であることを判定する。STAは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの一方又は両方上でNSTR softAP MLDに1つ以上のUL PPDUを送信する。いくつかの事例では、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方上でのCTSフレームのSTAへの送信は、STAが非プライマリリンクとプライマリリンクとを一緒にリンクすることを可能にし得る。

40

【0087】

NSTR softAP MLDは、後で、非プライマリリンクが利用不可能であるこ

50

とを判定し得る。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクが利用不可能であることを判定したことに基づいて、CUFを1に等しく設定し得、かつDNTビットを1に等しく設定し得る。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDは、STAからRTSフレームを受信したことに基づいて、プライマリリンク上でのみCTSフレームを送信することによって、非プライマリリンクの利用不可能性を示し得る。例えば、STAがキューに入れられたULデータを有するとき、STAは、プライマリリンク上でNSTR softAP MLDに別のRTSフレームを送信する。NSTR softAP MLDは、RTSフレームを受信し、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、プライマリリンク上でのみCTSフレームをSTAに送信する。STAは、CTSフレームを受信し、プライマリリンク上でのみCTSフレームを受信することに基づいて、非プライマリリンクが利用不可能であることを判定する。STAは、プライマリリンク上でのみNSTR softAP MLDに1つ以上のUL PPDUを送信する。

10

【0088】

いくつかの他の実装形態では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクが利用不可能であることを判定したことに基づいて、チャンネル切り替え動作を実行し得る。例えば、いくつかの事例では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクを第2のワイヤレスチャンネルから第1のワイヤレスチャンネルに切り替えるのと同時に、プライマリリンクを第1のワイヤレスチャンネルから第2のワイヤレスチャンネルに切り替え得る。いくつかの態様では、第1のワイヤレスチャンネルは、6GHz周波数帯域中に位置し得、第2のワイヤレスチャンネルは5GHz周波数帯域中に位置し得る。他の態様では、第1のワイヤレスチャンネルは、5GHz周波数帯域中に位置し得、第2のワイヤレスチャンネルは6GHz周波数帯域中に位置し得る。いくつかの他の態様では、第1のワイヤレスチャンネルは、2.4GHz周波数帯域、5GHz周波数帯域、又は6GHz周波数帯域のうちの1つに位置し得、第2のワイヤレスチャンネルは、2.4GHz周波数帯域、5GHz周波数帯域、又は6GHz周波数帯域のうちの別の1つに位置し得る。

20

【0089】

NSTR softAP MLDは、プライマリリンク及び非プライマリリンクのチャンネルを同時に切り替えるために、任意の好適なルール又は機構を使用し得る。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、チャンネル切り替え動作を実行するとき、プライマリリンク上で送信される管理フレーム（ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームなど）の本体に保有されているチャンネル切り替えアナウンス（CSA）要素又は拡張チャンネル切り替えアナウンス（eCSA）要素を使用し得る。

30

【0090】

図8Bは、いくつかの他の実装形態による別の例示的なマルチリンク通信810を示すシーケンス図を示す。図8Bの例では、マルチリンク通信810は、NSTR softAP MLDと、図7A及び図7Bを参照しながら説明した1つ以上の関連付けられたSTA（簡略化のために1つの関連付けられたSTAのみが示されている）との間で実行され得る。NSTR softAP MLDは、プライマリリンクに関連付けられた第1のAPを含み得、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2のAPを含み得る。いくつかの事例では、第1及び第2のAPは、NSTR softAP MLDとして動作するSTAによって実装されるsoftAPであり得る。説明したように、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方のプロファイルを通知し得る。

40

【0091】

いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ、プライマリリンクの完全なプロファイルとプライマリリンク及び非プライマリリンクに共通のMLD情報とを含む第1のフレームを送信する。いくつかの事例では、第1のフレームは、ML要素が後に続く複数のフィールド及び要素を含むフレーム本体を含み得

50

る。複数のフィールド及び要素は、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し得る。ML要素は、MLD共通情報から構成され得る。すなわち、第1のフレームに保有されているML要素は、非プライマリリンクに関係するリンク情報を含まないことがある。いくつかの事例では、MLD共通情報は、MLD媒体アクセス制御(MAC)アドレスフィールド、リンクID情報フィールド、BPCCフィールド、同期遅延フィールド、拡張マルチリンク(Enhanced Multi-Link、EML)能力フィールド、及びMLD能力フィールドを含み得る(ただしこれらに限定されない)。MLD MACアドレスフィールドは、NSTR softAP MLDのMACアドレスを含み得る。BPCCフィールドは、プライマリリンクに関連付けられた1つ以上のBSSパラメータに対する更新を示し得る。

10

【0092】

STAは、プライマリリンク上で送信された第1のフレームを受信し、第1のフレームを解析して、プライマリリンクの完全なプロファイル及びMLD共通情報を取得し得る。STAは、プライマリリンク上のNSTR softAP MLDを発見するか又は関連付けるために、プライマリリンクの完全なプロファイルを使用し得、かつAP MLDから非プライマリリンクの完全なプロファイルを要求するか否かを判定するために、MLD共通情報を使用し得る。

【0093】

STAは、プライマリリンク上で、非プライマリリンクの完全なプロファイルに対する要求を含む第2のフレームを送信する。いくつかの事例では、第2のフレームは、プローブ要求フレームであり得る。他の事例では、第2のフレームは、アソシエーション要求フレームであり得る。いくつかの他の事例では、第2のフレームは、再アソシエーション要求フレームであり得る。

20

【0094】

NSTR softAP MLDは、第2のフレームを受信し、非プライマリリンクの完全なプロファイルに対する要求を解析する。要求に回答して、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す第3のフレームを送信する。いくつかの実装形態では、第3のフレームの本体は、ML要素及びRNR要素を含み得る。ML要素は、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すSTAごとのプロファイルサブ要素を保有し得る。RNR要素は、非プライマリリンクのBSSID及び1つ以上のMLDパラメータからなる、非プライマリリンクに関連付けられた近隣AP情報フィールドを含み得る。いくつかの事例では、近隣AP情報フィールドに保有されているTBTT情報フィールドのMLDパラメータフィールドは、非プライマリリンクのBSSパラメータのいずれかが更新されたか否かを示す値を保有する、PBCCフィールドを含み得る。いくつかの他の事例では、非プライマリリンクのBSSパラメータのいずれかが更新されたか否かを示す値は、第3のフレームの別の好適なフィールド、要素、又はヘッダに保有され得る。

30

【0095】

図7Aを参照しながら説明したように、プライマリリンクは、完全なBSSとして構成され得、非プライマリリンクは、少なくともいくつかの能力及び動作パラメータをプライマリリンクと共有する擬似BSSとして構成され得る。いくつかの事例では、非プライマリリンクは、プライマリリンクと同じSSID、TSF値、及びビーコン間隔を有し得、かつこれらの値をプライマリリンクから継承し得る。非プライマリリンクはまた、プライマリリンクのTBTTオフセット、短縮SSID、BSSパラメータ、及びPSD制限を継承し得る。したがって、TBTTオフセット、短縮SSID、BSSパラメータ、及びPSDサブフィールドは、非プライマリリンクに関連付けられた近隣AP情報フィールドに保有されているTBTT情報フィールドに存在せず、それによって、対応するRNR要素の長さ又はサイズを低減し得る。

40

【0096】

様々な実装形態では、第1のフレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、

50

アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームであり得る。第2のフレームは、プローブ要求フレーム、アソシエーション要求フレーム、又は再アソシエーション要求フレームであり得る。第3のフレームは、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームであり得る。

【0097】

図9Aは、いくつかの実装形態による、例示的なマルチリンク通信900のタイミング図を示す。図9Aの例では、マルチリンク通信900は、図7A、図7B、図8A、又は図8Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDと、2つの関連付けられたワイヤレス局STA1及びSTA2との間で実行され得る。STAは、例えば、それぞれ図1及び図6Bを参照しながら上で説明したSTA104及び604を含む、任意の好適なワイヤレス通信デバイスであり得る。NSTR softAP MLDは、プライマリリンクに関連付けられた第1のAPを含み得、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2のAPを含み得る。いくつかの事例では、第1及び第2のAPは、NSTR softAP MLDとして動作するSTAによって実装されるsoftAPであり得る。いくつかの実装形態では、STA1は、IEEE 802.11ax又はそれ以前のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成されたレガシーデバイスであり、STA2は、IEEE 802.11be又はそれ以降のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成された非レガシーデバイスである。

【0098】

時間 t_0 の前に、NSTR softAP MLDは、好適なチャネルアクセス機構（EDCA機構など）を使用してプライマリリンクへのチャネルアクセスを求めて競合し、プライマリリンク上で送信機会（transmission opportunity、TXOP）を取得する。プライマリリンク上でTXOPを取得した後、NSTR softAP MLDはまた、非プライマリリンクへのチャネルアクセスを獲得し得る。いくつかの事例では、非プライマリリンクへのチャネルアクセスを取得することは、プライマリリンク上でチャネルアクセス又はTXOPを取得することに基づき得る。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンク上での送信を個別にアドレス指定されたフレームに制限し得る。

【0099】

時間 t_0 において、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ、プライマリリンクの完全なプロファイルを含み、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す、第1のビーコンフレーム901を送信する。プライマリリンクは、完全なBSSとして構成され得、非プライマリリンクは、プライマリリンクから1つ以上の能力及び動作パラメータを継承する擬似BSSとして構成され得る。例えば、いくつかの態様では、非プライマリリンクは、プライマリリンクからSSID、TSF値、及びビーコン間隔を継承し得る。

【0100】

ビーコンフレーム901は、ML要素が後に続く複数のフィールド及び要素を含む、フレーム本体を含む。複数のフィールド及び要素は、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し得る。ML要素は、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すSTAごとのプロファイルサブ要素を保有し得る。ML要素は、プライマリリンクに関連付けられた1つ以上のBSSパラメータに対する更新を示すBPCCフィールドを保有する、共通情報フィールドを含み得る。いくつかの事例では、ML要素に保有されているマルチリンク制御フィールド又は共通情報フィールドの1つ以上のビットは、第1のビーコンフレーム901がNSTR softAP MLDの第1のAPから送信されているか否かを示し得る。例えば、マルチリンク制御フィールド又は共通情報フィールドの1つ以上のビットは、第1のビーコンフレーム901がNSTR softAP MLDの第1のAPから送信されることを示すために第1の値に設定され得るか、又は第1のビーコンフレーム901が同時送受信（STR）デバイス（AP MLDなど）に関連付けられたAPから

送信されることを示すために第 2 の値に設定され得る。

【0101】

第 1 のビーコンフレーム 901 はまた、非プライマリリンクに関連付けられた近隣 AP 情報フィールドを保有する RNR 要素を含み得る。近隣 AP 情報フィールドは、非プライマリリンクの BSS ID 及び 1 つ以上の MLD パラメータからなる TBTT 情報フィールドを保有し得る。いくつかの事例では、TBTT 情報フィールドの MLD パラメータフィールドは、非プライマリリンクに関連付けられた 1 つ以上の BSS パラメータに対する更新を示す値を保有する BPCC フィールドを含み得る。いくつかの他の事例では、非プライマリリンクに関連付けられた 1 つ以上の BSS パラメータに対する更新を示す 1 つ以上の値は、第 1 のビーコンフレーム 901 の別の好適なフィールド、要素、又はヘッダに保有され得る。

10

【0102】

STA1 及び STA2 は、プライマリリンク上で第 1 のビーコンフレーム 901 を受信し、第 1 のビーコンフレーム 901 を解析して、プライマリリンク及び非プライマリリンクの完全なプロファイルを取得し得る。いくつかの実装形態では、STA1 及び STA2 の各々は、第 1 のビーコンフレーム 901 の本体に含まれるフィールド及び要素に保有されているプライマリリンクの完全なプロファイルを解析又は復号し得る。非レガシーデバイスとして、STA2 はまた、第 1 のビーコンフレーム 901 の ML 要素中に示される非プライマリリンクの完全なプロファイルを解析又は復号することが可能であり得る。レガシーデバイスとして、STA1 は、第 1 のビーコンフレーム 901 に保有されている ML 要素の 1 つ以上の部分を解析又は復号することができないことがある。したがって、第 1 のビーコンフレーム 901 から非プライマリリンクに関連付けられた能力、動作パラメータ、及び他の発見情報を取得することができないことがある。STA1 はまた、第 1 のビーコンフレーム 901 に保有されている RNR 要素の 1 つ以上の部分を解析又は復号することができないことがある。したがって、STA2 は、第 1 のビーコンフレーム 901 から取得された情報を使用して、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方上で NSTR softAP MLD を発見し、それに関連付けることが可能であり得るが、STA1 は、第 1 のビーコンフレーム 901 から取得された情報を使用して、プライマリリンク上でのみ NSTR softAP MLD を発見し、それに関連付けることができる。このようにして、NSTR softAP MLD と STA1 (及び NSTR softAP MLD に関連付けられた他のレガシーデバイス) との間の通信は、プライマリリンクに制限され得る。

20

30

【0103】

時間 t_1 において、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク上で第 1 の DL PPDU 911 を STA1 に送信し、非プライマリリンク上で第 2 の DL PPDU 912 を STA2 に同時に送信する。いくつかの事例では、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク上で第 1 のグループの STA (STA1 など) に DL PPDU 911 を送信するために、アンテナリソースの第 1 のグループを使用し得、非プライマリリンク上で第 2 のグループの STA (STA2 など) に DL PPDU 912 を送信するために、アンテナリソースの第 2 のグループを使用し得る。

40

【0104】

時間 $t_1 \sim t_2$ に、STA1 は、プライマリリンク上で第 1 の DL PPDU 911 を受信し、STA2 は、非プライマリリンク上で第 2 の DL PPDU 912 を受信する。プライマリリンク及び非プライマリリンク上での DL PPDU 911 及び 912 の同時送信は、NSTR softAP MLD に関連付けられたワイヤレス通信デバイス (STA1 及び STA2 など) が、時間 $t_1 \sim t_2$ にプライマリリンク及び非プライマリリンク上で NSTR softAP MLD に UL データを送信することを防止し得る。

【0105】

いくつかの事例では、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク上で別の TXOP を取得するために好適なチャネルアクセス機構を使用して時間 $t_2 \sim t_3$ にプラ

50

イマリリンクへのチャネルアクセスを求めて競合する。プライマリリンク上でTXOPを取得した後、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクへのチャネルアクセスを獲得し、非プライマリリンク上でTXOPを取得し得る。いくつかの他の事例では、NSTR softAP MLDは、時間 $t_0 \sim t_1$ にプライマリリンク及び非プライマリリンク上で取得されたTXOPを保持し得、時間 $t_2 \sim t_3$ にチャネルアクセスを求めて競合する必要がないことがある。

【0106】

時間 t_3 において、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ第2のビーコンフレーム902を送信する。いくつかの実装形態では、第2のビーコンフレーム902は、例えば、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すことによって、第1のビーコンフレーム901と同様であり得る。いくつかの他の実装形態では、第2のビーコンフレーム902は、第1のビーコンフレーム901よりも少ない情報を含み得る。例えば、いくつかの事例では、第2のビーコンフレーム902は、プライマリリンク及び非プライマリリンクの一方又は両方の部分的なプロファイルを保有又は示し得る。いくつかの他の事例では、第2のビーコンフレーム902は、プライマリリンクの完全又は部分的なプロファイルを保有し得、非プライマリリンクの能力又は動作パラメータを含まないことがある。いくつかの実装形態では、第2のビーコンフレーム902は、例えば、非プライマリリンクのBSSID及びMLD共通パラメータのみを保有するか又は示すことによって、図8Bを参照しながら説明した第1のフレームと同様であり得る。

【0107】

時間 t_4 において、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でDL PPDU 921をSTA1に送信する。STA1は、時間 $t_4 \sim t_5$ にプライマリリンク上でDL PPDU 921を受信し得る。本開示の態様は、プライマリリンク上でのDL PPDU 921の送信から生じるクロスリンク干渉が、NSTR softAP MLDが非プライマリリンク上でUL送信を受信又は適切に復号することが不可能であり得る非プライマリリンク上での「デフネス」の期間を引き起こし得ることを認識する。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのDL PPDU 921の送信中に非プライマリリンクをデフ状態914に入らせ得る。デフ状態914にあるとき、非プライマリリンクは、NSTR softAP MLDとそれの関連付けられたSTAとの間の通信のために利用可能でないことがある。具体的には、いくつかの態様では、STA2（及びNSTR softAP MLDに関連付けられた他のワイヤレス通信デバイス）は、デフ状態914の間に非プライマリリンク上でULデータを送信することを許可されないことがある。このようにして、プライマリリンク上でのDL PPDU 921の送信から生じるクロスリンク干渉に起因してNSTR softAP MLDが受信又は適切に復号することができないことがあるUL送信は、DL送信が終了する後まで防止又は遅延され得る。

【0108】

デフ状態914は、任意の好適な持続時間であり得る。いくつかの事例では、デフ状態914の持続時間は、プライマリリンク上のDL PPDU 921の送信持続時間と時間的に整合され得る。いくつかの他の事例では、デフ状態914の持続時間は、ガード時間と、それに続くDL PPDU 921の送信持続時間と、それに続く別のガード時間と、を含み得る。他の持続時間が、デフ状態914に好適であり得る。いくつかの実装形態では、ガード時間は、非プライマリリンク上で送信されるDL通信に対するクロスリンク干渉の影響を防止する（又は一定量以上低減する）ように選択され得る。例えば、いくつかの事例では、ガード時間の持続時間は、DL PPDU 921の最初及び最後のシンボルが非プライマリリンク上でのUL送信に干渉しないことを保証するように構成され得る。

【0109】

DL PPDU 921の送信の終了後、NSTR softAP MLDは、非プラ

イマリリンクをデフ状態 914 から復帰する。NSTR softAP MLD は、任意の好適なデフ復帰ルール又は機構を使用して、非プライマリリンクをデフ状態 914 から復帰させ得る。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク上で、非プライマリリンクを復帰させることに基づいて、非プライマリリンクの利用可能性の指示を送信し得る。非プライマリリンクがデフ状態 914 に置かれた（ひいては利用不可能にされた）ときに NSTR softAP MLD がマルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去した実装形態では、非プライマリリンクをデフ状態 914 から復帰させることは、マルチリンクコンテキストに非プライマリリンクを追加することを含み得る。いくつかの態様では、NSTR softAP MLD は、非プライマリリンクがマルチリンクコンテキストに追加されたことを示すために、プライマリリンク上で通知フレームを送信し得る。非プライマリリンクがデフ状態 914 に置かれた（ひいては利用不可能にされた）ときに、NSTR softAP MLD が TID を非プライマリリンクからプライマリリンクに再マッピングした実装形態では、非プライマリリンクをデフ状態 914 から復帰させることは、TID をプライマリリンクから非プライマリリンクに再マッピングすることを含み得る。いくつかの態様では、NSTR softAP MLD は、プライマリリンクに属するいくつかの TID が非プライマリリンクに再マッピングされたことを示すために、プライマリリンク上で通知フレームを送信し得る。

10

【0110】

時間 t_6 において、STA1 は、プライマリリンク上で NSTR softAP MLD に UL PPDU 922 を送信し、STA2 は、非プライマリリンク上で NSTR softAP MLD に UL PPDU 923 を送信する。NSTR softAP MLD は、時間 $t_6 \sim t_7$ に UL PPDU 922 及び 923 を受信する。プライマリリンク及び非プライマリリンク上での UL PPDU 922 及び 923 の同時送信は、NSTR softAP MLD が時間 $t_6 \sim t_7$ にプライマリリンク及び非プライマリリンク上で DL データを送信することを防止し得、これは、時間 $t_6 \sim t_7$ に非プライマリリンクをデフ状態に置く必要性をなくし得る。

20

【0111】

いくつかの事例では、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク上で別の TXOP を取得するために好適なチャネルアクセス機構を使用して、時間 $t_7 \sim t_8$ にプライマリリンクへのチャネルアクセスを求めて競合する。プライマリリンク上で TXOP を取得した後、NSTR softAP MLD は、非プライマリリンクへのチャネルアクセスを獲得し、非プライマリリンク上で TXOP を取得し得る。

30

【0112】

時間 t_8 において、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク上でのみ第 3 のビーコンフレーム 903 を送信する。いくつかの実装形態では、第 3 のビーコンフレーム 903 は、例えば、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すことによって、第 1 のビーコンフレーム 901 と同様であり得る。いくつかの他の実装形態では、第 3 のビーコンフレーム 903 は、例えば、第 1 のビーコンフレーム 901 よりも少ない情報を保有することによって、第 2 のビーコンフレーム 902 と同様であり得る。

40

【0113】

時間 t_9 において、STA1 は、プライマリリンク上で NSTR softAP MLD に UL PPDU 931 を送信する。時間 $t_9 \sim t_{10}$ に、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク上で UL PPDU 931 を受信する。本開示の態様は、プライマリリンク上の UL PPDU 931 の送信から生じるクロスリンク干渉が、非プライマリリンク上の DL 送信と干渉し得ることを認識する。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク上での UL PPDU 931 の送信中に非プライマリリンクをデフ状態 932 に置く。デフ状態 931 にあるとき、非プライマリリンクは、NSTR softAP MLD とその関連付けられた STA との間の通信のために利用可能でないことがある。いくつかの実装形態では、NSTR softAP

50

ftAP MLDは、デフ状態932中に非プライマリリンク上でDLデータを送信しないことがある。このようにして、プライマリリンク上でのUL PPDU 931の送信から生じるクロスリンク干渉の影響を受けやすい非プライマリリンク上でのDL送信は、デフ状態932の終了後まで防止又は遅延され得る。いくつかの事例では、STA2（及びNSTR softAP MLDに関連付けられた他のワイヤレス通信デバイス）は、デフ状態932中に非プライマリリンク上でULデータを送信することを許可されないことがある。

【0114】

デフ状態932は、任意の好適な持続時間であり得る。いくつかの事例では、デフ状態932の持続時間は、プライマリリンク上のUL PPDU 931の送信持続時間と時間的に整合され得る。いくつかの他の事例では、デフ状態932の持続時間は、ガード時間と、それに続くUL PPDU 931の送信持続時間と、それに続く別のガード時間とを含み得る。他の持続時間が、デフ状態932に好適であり得る。いくつかの実装形態では、ガード時間は、非プライマリリンク上で送信されるDL通信に対するクロスリンク干渉の影響を防止する（又は一定量以上低減する）ように選択され得る。例えば、いくつかの事例では、ガード時間の持続時間は、非プライマリリンク上のDL送信がUL PPDU 931の最初又は最後のシンボルに干渉しないことを保証するように構成され得る。UL PPDU 931の送信の終了後、又はデフ状態932の満了後、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクをデフ状態932から復帰させる。

【0115】

図9Bは、いくつかの他の実装形態による例示的なマルチリンク通信940を示すタイミング図を示す。いくつかの実装形態では、マルチリンク通信940は、図9Aを参照しながら説明したNSTR softAP MLDとワイヤレス局STA1及びSTA2との間で実行され得る。いくつかの他の実装形態では、マルチリンク通信940は、図7A、図7B、図8A、又は図8Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDと、関連付けられたワイヤレス局STA1及びSTA2との間で実行され得る。STAは、例えば、それぞれ図1及び図6Bを参照しながら上で説明したSTA104及び604を含む、任意の好適なワイヤレス通信デバイスであり得る。NSTR softAP MLDは、プライマリリンクに関連付けられた第1のAPを含み得、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2のAPを含み得る。いくつかの事例では、第1及び第2のAPは、NSTR softAP MLDとして動作するSTAによって実装されるsoftAPであり得る。説明したように、STA1は、IEEE 802.11ax又はそれ以前のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成されたレガシーデバイスであり、STA2は、IEEE 802.11be又はそれ以降のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成された非レガシーデバイスである。

【0116】

時間 t_0 の前に、NSTR softAP MLDは、好適なチャネルアクセス機構（EDCA機構など）を使用してプライマリリンクへのチャネルアクセスを求めて競合し、プライマリリンク上でTXOPを取得する。プライマリリンク上でTXOPを取得した後、NSTR softAP MLDはまた、非プライマリリンクへのチャネルアクセスを獲得し得る。いくつかの事例では、非プライマリリンクへのチャネルアクセスを取得することは、プライマリリンク上でチャネルアクセス又はTXOPを取得することに基づき得る。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンク上での送信を個別にアドレス指定されたフレームに制限し得る。

【0117】

時間 t_0 において、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ第1のビーコンフレーム941を送信する。第1のビーコンフレーム941は、プライマリリンクの完全なプロファイルを含み得、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示し得る。説明したように、プライマリリンクは、完全なBSSとして構成され得、非プ

ライマリリンクは、プライマリリンクから1つ以上の能力及び動作パラメータを継承する擬似BSSとして構成され得る。例えば、いくつかの態様では、非プライマリリンクは、プライマリリンクと同じSSID、TSF値、及びビーコン間隔を有し得、かつプライマリリンクからSSID、TSF値、及びビーコン間隔を継承し得る。

【0118】

いくつかの実装形態では、第1のビーコンフレーム941は、図9Aの第1のビーコンフレーム901と同様であり得る。すなわち、第1のビーコンフレーム941は、ML要素が後に続く複数のフィールド及び要素を含むフレーム本体を含み得る。複数のフィールド及び要素は、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し得る。ML要素は、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すSTAごとのプロファイルサブ要素を保有し得る。ML要素は、プライマリリンクの1つ以上のBSSパラメータに対する更新を示すBPCCフィールドを保有する共通情報フィールドを含み得る。ML要素に保有されているマルチリンク制御フィールド又は共通情報フィールドの1つ以上のビットは、第1のビーコンフレーム941がNSTR softAP MLDの第1のAPから送信されているか否かを示し得る。第1のビーコンフレーム941はまた、非プライマリリンクに関連付けられた近隣AP情報フィールドを保有するRNR要素を含み得る。近隣AP情報フィールドは、非プライマリリンクのBSSID及び1つ以上のMLDパラメータからなるTBTT情報フィールドを保有し得る。いくつかの事例では、非プライマリリンクに関連付けられた近隣AP情報フィールドに保有されているTBTT情報フィールドのMLDパラメータフィールドは、非プライマリリンクの1つ以上のBSSパラメータに対する更新を示す値を保有するBPCCフィールドを含み得る。いくつかの他の事例では、非プライマリリンクの1つ以上のBSSパラメータに対する更新を示す値は、第1のビーコンフレーム941の別の好適なフィールド、要素、又はヘッダに保有され得る。

【0119】

STA1及びSTA2は、プライマリリンク上で第1のビーコンフレーム941を受信し、ビーコンフレーム941を解析して、プライマリリンク及び非プライマリリンクの完全なプロファイルを取得し得る。いくつかの実装形態では、STA1及びSTA2の各々は、第1のビーコンフレーム941の本体に含まれるフィールド及び要素に保有されているプライマリリンクの完全なプロファイルを解析又は復号し得る。非レガシーデバイスとして、STA2はまた、第1のビーコンフレーム941のML要素中に示される非プライマリリンクの完全なプロファイルを解析又は復号することが可能であり得る。レガシーデバイスとして、STA1は、第1のビーコンフレーム941に保有されているML要素の1つ以上の部分を解析又は復号することができないことがあり、したがって、第1のビーコンフレーム941から非プライマリリンクの能力、動作パラメータ、及び他の発見情報を取得することができないことがある。STA1はまた、第1のビーコンフレーム941に保有されているRNR要素の1つ以上の部分を解析又は復号することができないことがある。したがって、STA2は、第1のビーコンフレーム941から取得された情報を使用して、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方上でNSTR softAP MLDを発見し、それに関連付けることが可能であり得るが、STA1は、第1のビーコンフレーム941から取得された情報を使用して、プライマリリンク上でのみNSTR softAP MLDを発見し、それに関連付けることができる。このようにして、NSTR softAP MLDとSTA1（及び他のレガシーデバイス）との間の通信は、プライマリリンクに制限され得る。

【0120】

時間 t_1 において、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンク上で第2のトリガフレーム952を送信すると同時に、プライマリリンク上で第1のトリガフレーム951を送信する。第1のトリガフレーム951は、プライマリリンク上で第1のグループのSTA（STA1を含む）からのUL送信を要請し得、第2のトリガフレーム952は、非プライマリリンク上で第2のグループのSTA（STA2を含む）からのUL送信を要請し得る。

10

20

30

40

50

【0121】

時間 $t_2 \sim t_3$ に、STA 1 は、第 1 のトリガフレーム 951 を受信することに基づいて、プライマリリンク上で NSTR softAP MLD にトリガベース (trigger-based、TB) PPDU 961 を送信し、STA 2 は、第 2 のトリガフレーム 952 を受信することに基づいて、非プライマリリンク上で NSTR softAP MLD に TB PPDU 962 を送信する。それぞれ、STA 1 及び STA 2 からのプライマリリンク及び非プライマリリンク上での TB PPDU 961 及び 962 の同時送信は、NSTR softAP MLD が時間 $t_2 \sim t_3$ にプライマリリンク及び非プライマリリンク上で DL データを送信することを防止し得、これは、時間 $t_2 \sim t_3$ に非プライマリリンクをデフ状態に置く必要性をなくし得る。

10

【0122】

いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で協調済み TWT セッションを確立し得る。簡略化のために図 9B には示されていないが、プライマリリンク上の TWT セッションは、NSTR softAP MLD がプライマリリンク上の STA 1 又は第 1 のグループの STA との間の送信をスケジュールすることができる 1 つ以上のサービス期間 (service period、SP) を含み得、非プライマリリンク上の TWT セッションは、NSTR softAP MLD が非プライマリリンク上の STA 2 又は第 2 のグループの STA との間の送信をスケジュールすることができる 1 つ以上の SP を含み得る。いくつかの事例では、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で確立されたそれぞれの TWT セッションの TWT SP を互いに同期させ得る。例えば、プライマリリンク及び非プライマリリンク上のそれぞれの TWT セッション又は TWT SP を互いに協調させることは、NSTR softAP MLD が、非プライマリリンク上での STA 2 からの TB PPDU 962 の UL 送信と同時に、プライマリリンク上の STA 1 からの TB PPDU 961 の UL 送信をスケジュールすることを可能にし得る。このようにして、プライマリリンク上での STA 1 からの TB PPDU 961 の送信は、非プライマリリンク上での STA 2 からの TB PPDU 962 の送信と時間的に整合され得る。

20

【0123】

いくつかの事例では、NSTR softAP MLD は、好適なチャネルアクセス機構 (EDCA 機構など) を使用して、時間 $t_3 \sim t_4$ にプライマリリンクへのチャネルアクセスを求めて競合し、プライマリリンク上で TXOP を取得する。プライマリリンク上で TXOP を取得した後、NSTR softAP MLD は、非プライマリリンクへのチャネルアクセスを獲得し、非プライマリリンク上で TXOP を取得し得る。いくつかの他の事例では、NSTR softAP MLD は、時間 $t_0 \sim t_1$ にプライマリリンク及び非プライマリリンク上で取得された TXOP を保持し得、時間 $t_3 \sim t_4$ にチャネルアクセスを求めて競合する必要がないことがある。

30

【0124】

時間 t_4 において、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク上でのみ第 2 のビーコンフレーム 942 を送信する。いくつかの実装形態では、第 2 のビーコンフレーム 942 は、例えば、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すことによって、第 1 のビーコンフレーム 941 と同様であり得る。いくつかの他の実装形態では、第 2 のビーコンフレーム 942 は、第 1 のビーコンフレーム 941 よりも少ない情報を含み得る。例えば、いくつかの事例では、第 2 のビーコンフレーム 942 は、プライマリリンク及び非プライマリリンクの一方又は両方の部分的なプロファイルを保有又は示し得る。いくつかの他の事例では、第 2 のビーコンフレーム 942 は、プライマリリンクの完全又は部分的なプロファイルを保有し得、非プライマリリンクに関連する能力又は動作パラメータを含まないことがある。いくつかの実装形態では、第 2 のビーコンフレーム 942 は、例えば、非プライマリリンクの BSS ID 及び MLD 共通パラメータのみを保有するか又は示すことによって、図 8B を参照

40

50

しながら説明した第1のフレームと同様であり得る。

【0125】

時間 t_5 において、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンク上で第3のトリガフレーム953を送信する。第3のトリガフレーム953は、非プライマリリンク上でSTA2から（又は第2のグループのSTAから）のUL送信を要請する。時間 $t_6 \sim t_7$ に、STA2は、第3のトリガフレーム953を受信したことに基づいて、非プライマリリンク上でNSTR softAP MLDにTB PPDU 963を送信する。図9Bの例では、STA1は、時間 $t_6 \sim t_7$ にプライマリリンク上でNSTR softAP MLDに非要請UL PPDU 971を送信する。それぞれ、STA1及びSTA2からのプライマリリンク及び非プライマリリンク上でのUL PPDU 971及びTB PPDU 963の送信は、NSTR softAP MLDが時間 $t_6 \sim t_7$ にプライマリリンク及び非プライマリリンク上でDLデータを送信することを防止し得、これは、時間 $t_6 \sim t_7$ に非プライマリリンクをデフ状態に置く必要をなくし得る。

10

【0126】

いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、TB PPDU 963のNSTR softAP MLDへの送信をスケジュールするために、非プライマリリンク上で独立したTWTセッションを確立し得る。簡略化のために図9Bには示されていないが、非プライマリリンク上の独立TWTセッションは、NSTR softAP MLDが非プライマリリンク上でSTA2からのUL送信又はSTA2（及び他の関連付けられたデバイス）へのDL送信をスケジュールすることができる1つ以上のSPを含み得る。

20

【0127】

時間 t_8 において、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上で第1のDL PPDU 981をSTA1に送信し、非プライマリリンク上で第2のDL PPDU 982をSTA2に同時に送信する。時間 $t_8 \sim t_9$ に、STA1は、プライマリリンク上で第1のDL PPDU 981を受信し、STA2は、非プライマリリンク上で第2のDL PPDU 982を受信する。NSTR softAP MLDは、時間 $t_8 \sim t_9$ にいずれのUL通信も受信せず、したがって、それぞれプライマリリンク及び非プライマリリンク上でのDL PPDU 981及び982の同時送信は、時間 $t_8 \sim t_9$ のUL送信から生じるいかなるクロスリンク干渉も見ないことがある。

30

【0128】

いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、それぞれ、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でのSTA1及びSTA2へのDL PPDU 981及び982の送信をスケジュールするために、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で協調済みTWT SPを確立し得る。このようにして、NSTR softAP MLDは、STA1及びSTA2が、それぞれDL PPDU 981及び982の送信を受信するためにアウェイクであることを保証し得る。いくつかの事例では、非プライマリリンク上のTWT SPは、プライマリリンク及び非プライマリリンク上のDL送信が互いに時間的に整合されるように、プライマリリンク上のTWT SPと同期され得る。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上で第1のグループのSTA（STA1を含む）にDL PPDU 981を送信するために、第1のグループのアンテナリソースを使用し得、非プライマリリンク上で第2のグループのSTA（STA2を含む）にDL PPDU 982を送信するために、第2のグループのアンテナリソースを使用し得る。

40

【0129】

時間 t_{10} において、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのみ第3のビーコンフレーム943を送信する。いくつかの実装形態では、第3のビーコンフレーム943は、例えば、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すことによって、第1のビーコンフレーム941と同様であり得る。いくつかの他の実装形態では、第3のビーコンフレーム943は、例

50

例えば、第1のビーコンフレーム941よりも少ない情報を保有することによって、第2のビーコンフレーム942と同様であり得る。

【0130】

時間 t_{11} において、STA1は、プライマリリンク上でNSTR softAP MLDにUL PPDU 991を送信する。NSTR softAP MLDは、時間 t_{11} ~ t_{12} にプライマリリンク上でUL PPDU 991を受信し得る。本開示の態様は、プライマリリンク上でのUL PPDU 991の送信から生じるクロスリンク干渉が、非プライマリリンク上でのデフネスの期間を引き起こし得ることを認識する。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上でのUL PPDU 991の送信中に非プライマリリンクをデフ状態992に置き得る。デフ状態992にあるとき、非プライマリリンクは、NSTR softAP MLDとその関連付けられたSTAとの間の通信のために利用可能でないことがある。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、デフ状態992中に非プライマリリンク上でDLデータを送信しないことがある。このようにして、プライマリリンク上でのUL PPDU 991の送信から生じるクロスリンク干渉の影響を受けやすい非プライマリリンク上でのDL送信は、デフ状態992の終了後まで防止又は遅延され得る。いくつかの事例では、STA2（及びNSTR softAP MLDに関連付けられた他のワイヤレス通信デバイス）は、デフ状態992中に非プライマリリンク上でULデータを送信することを許可されないことがある。

【0131】

デフ状態992は、任意の好適な持続時間であり得る。いくつかの事例では、デフ状態992の持続時間は、プライマリリンク上のUL PPDU 991の送信持続時間と時間的に整合され得る。いくつかの他の事例では、デフ状態992の持続時間は、ガード時間と、それに続くUL PPDU 991の送信持続時間と、それに続く別のガード時間とを含み得る。他の持続時間が、デフ状態992に好適であり得る。いくつかの実装形態では、ガード時間は、非プライマリリンク上で送信されるDL通信に対するクロスリンク干渉の影響を防止する（又は一定量超低減する）ように選択され得る。例えば、いくつかの事例では、ガード時間の持続時間は、非プライマリリンク上のDL送信がUL PPDU 991の最初又は最後のシンボルに干渉しないことを保証するように構成され得る。UL PPDU 991の送信の終了後、又はデフ状態992の満了後、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクをデフ状態992から復帰させる。

【0132】

図10Aは、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDをサポートするワイヤレス通信のために使用可能な例示的な管理フレーム1000Aを示す。管理フレーム1000Aは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、再アソシエーション応答フレーム、又は何らかの他の好適な管理フレームであり得る。いくつかの態様では、管理フレーム1000Aは、図7Aの第1若しくは第2のフレーム、図7Bの第1若しくは第2のフレーム、図8Aのフレーム、図8Bの第3のフレーム、図9Aのビーコンフレーム、又は図9Bのビーコンフレームの例示的な実装形態であり得る。説明の簡略化のために、フレーム1000Aのいくつかの情報要素は、「フィールド」、「サブフィールド」、「要素」、又は「サブ要素」と呼ばれることもあり、これらは、本明細書での説明のために交換可能な用語とみなされ得る。

【0133】

フレーム1000Aは、複数の要素及びフィールド1010と、低減された近隣報告（RNR）要素1020と、能力及び動作パラメータ1030と、基本マルチリンク（ML）要素1040と、を含むように示されている。要素及びフィールド1010は、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し得る。RNR要素1020は、1つ以上のAPエントリ1022を含み得る。APエントリ1022の各々は、AP MLDのそれぞれのAPに関連付けられ得、それぞれのAPの1つ以上のパラメータを保有又は示し得る。いくつかの実装形態では、1つ以上のパラメータは、それぞれのAPのBSSID及びM

LDパラメータを含み得る。いくつかの事例では、それぞれのAPエントリ1022は、対応する非プライマリリンクのTBTTオフセット、短縮SSID、BSSパラメータ、又はPSD制限のうちの1つ以上を含まないことがある。能力及び動作パラメータ1030は、プライマリリンクに関連付けられた任意の数の能力及び動作パラメータを含み得る。ML要素1040は、共通情報1042と、いくつかのSTAごとのプロファイルサブ要素1044(1)~1044(n)と、を含み得る。共通情報1042は、MLDパラメータと、プライマリリンク及び1つ以上の非プライマリリンクに共通の他の情報と、を含み得る。STAごとのプロファイルサブ要素1044(1)~1044(n)の各々は、AP MLDの対応する非プライマリリンクに関連付けられ得、かつ対応する非プライマリリンクの完全なプロファイルを保有するか又は示し得る。

10

【0134】

図10Bは、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信のために使用可能な別の例示的な管理フレームを示す。管理フレーム1000Bは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、再アソシエーション応答フレーム、又は何らかの他の好適な管理フレームであり得る。いくつかの態様では、管理フレーム1000Bは、図8Bの第1のフレームの例示的な実装形態であり得る。説明の簡略化のために、フレーム1000Aのいくつかの情報要素は、「フィールド」、「サブフィールド」、「要素」、又は「サブ要素」と呼ばれることもあり、これらは、本明細書での説明のために交換可能な用語とみなされ得る。

【0135】

20

フレーム1000Bは、複数の要素及びフィールド1010、RNR要素1020、能力及び動作パラメータ1030、並びに基本ML要素1050を含むように示されている。要素及びフィールド1010は、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し得る。RNR要素1020は、1つ以上のAPエントリ1022を含み得る。APエントリ1022の各々は、AP MLDのそれぞれのAPに関連付けられ得、それぞれのAPの1つ以上のパラメータを保有又は示し得る。いくつかの実装形態では、1つ以上のパラメータは、それぞれのAPのBSSID及びMLDパラメータを含み得る。いくつかの事例では、それぞれのAPエントリ1022は、対応する非プライマリリンクのTBTTオフセット、短縮SSID、BSSパラメータ、又はPSD制限のうちの1つ以上を含まないことがある。能力及び動作パラメータ1030は、プライマリリンクに関連付けられた任意の数の能力及び動作パラメータを含み得る。ML要素1050は、共通情報1042を含み得る。共通情報1042は、AP MLDに関連付けられたプライマリリンク及び1つ以上の非プライマリリンクに共通のMLDパラメータ及び他の情報を含み得る。

30

【0136】

図11Aは、いくつかの実装形態による、マルチリンク通信に使用可能な例示的なRNR要素1100を示す。いくつかの実装形態では、RNR要素1100は、それぞれ図10A及び図10Bを参照しながら説明した例示的な管理フレーム1000A及び1000BのRNR要素1020の例示的な実装形態であり得る。いくつかの事例では、RNR要素1100は、AP MLDから送信されるビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームなど（ただしこれらに限定されない）フレームに含まれ得る。説明の簡略化のために、RNR要素1100のいくつかの情報要素は、「フィールド」、「サブフィールド」、「要素」、又は「サブ要素」と呼ばれることがあり、これらは、本明細書での説明のために交換可能な用語とみなされ得る。

40

【0137】

RNR要素1100は、チャンネル情報、パラメータ、及びAP MLDに関係している1つ以上のAPに属する他の情報を示すために使用され得る。図示のように、RNR要素1100は、要素IDフィールド1102、長さフィールド1104、及び1つ以上の近隣AP情報フィールド1106を含む。要素IDフィールド1102は、RNR要素1100を識別する値を保有する。長さフィールド1104は、RNR要素1100の長さを

50

示す値を保有する。各近隣 A P 情報フィールド 1 1 0 6 は、A P M L D の対応する A P のタイミング基準、動作クラス、チャンネル番号、及び他のパラメータを示す情報を保有する。

【0 1 3 8】

図示のように、近隣 A P 情報フィールド 1 1 0 6 は、T B T T 情報ヘッダ 1 1 1 1、動作クラスフィールド 1 1 1 2、チャンネル番号フィールド 1 1 1 3、及び T B T T 情報セットフィールド 1 1 1 4 を含む。T B T T 情報ヘッダ 1 1 1 1 は、対応する A P に関する全般的な情報を保有する。動作クラスフィールド 1 1 1 2 は、チャンネル番号フィールドとともに、近隣 A P 情報フィールドに関連付けられた A P の B S S のプライマリチャンネルを示すチャンネル開始周波数を示す。チャンネル番号フィールド 1 1 1 3 は、近隣 A P 情報フィールドに関連付けられた A P の最後の既知のプライマリチャンネルを示す。T B T T 情報セットフィールド 1 1 1 4 は、近隣 A P 情報フィールドに関連付けられた A P のための T B T T 情報、動作パラメータ、及び M L D パラメータを保有する 1 つ以上の T B T T 情報フィールドを含む。

10

【0 1 3 9】

いくつかの実装形態では、R N R 要素 1 1 0 0 は、近隣 A P 情報フィールド 1 1 0 6 中のエントリを M L 要素の S T A ごとのプロファイルサブ要素中に記憶された情報にマッピングするために使用され得る、1 つ以上の一意のリンク I D を記憶するリンク I D フィールドを含むように拡張され得る。いくつかの他の実装形態では、R N R 要素 1 1 0 0 は、対応する通信リンクのための D N T 指示を保有することができる送信不可 (D N T) フィールドを含むように拡張され得る。加えて、又は代わりに、R N R 要素 1 1 0 0 の 1 つ以上の要素又はフィールドは、組み合わせられ、追加、除去、又は修正され得る。

20

【0 1 4 0】

図 1 1 B は、いくつかの実装形態による、例示的な T B T T 情報ヘッダ 1 1 2 0 を示す。いくつかの事例では、T B T T 情報ヘッダ 1 1 2 0 は、図 1 1 A の T B T T 情報ヘッダ 1 1 1 1 の例示的な実装形態であり得る。図示のように、T B T T 情報ヘッダ 1 1 2 0 は、T B T T 情報フィールドタイプサブフィールド 1 1 2 1、フィルタリング済み近隣 A P サブフィールド 1 1 2 2、予約済みサブフィールド 1 1 2 3、T B T T 情報カウンタサブフィールド 1 1 2 4、及び T B T T 情報長サブフィールド 1 1 2 5 を含む。T B T T 情報フィールドタイプサブフィールド 1 1 2 1 は、T B T T 情報フィールドのタイプ又はフォーマットを示す値を保有する。いくつかの実装形態では、T B T T 情報フィールドタイプサブフィールド 1 1 2 1 の値は、T B T T 情報フィールドが N S T R デバイスに関連付けられた新しいタイプ又はフォーマットであることを示すために、1 又は予約済み値に設定され得る。このようにして、1 又は予約済み値に設定された T B T T 情報フィールドタイプサブフィールドを有する R N R 要素を受信するワイヤレス通信デバイスは、R N R 要素を保有するフレームが N S T R デバイスによって送信されたことを判定することができる。

30

【0 1 4 1】

フィルタリング済み近隣 A P サブフィールド 1 1 2 2 は、低減された近隣報告要素が T V H T A P によって送信されたプロブ応答フレームに保有されている場合を除いて、予約される。予約済みサブフィールド 1 1 2 3 は、1 つ以上の予約済み又は未使用ビットを含む。T B T T 情報カウンタサブフィールド 1 1 2 4 は、近隣 A P 情報フィールドの T B T T 情報セットフィールドに含まれる T B T T 情報フィールドの数から 1 を引いた数を示す。T B T T 情報長サブフィールド 1 1 2 5 は、近隣 A P 情報フィールドの T B T T 情報セットフィールドに含まれた各 T B T T 情報フィールドの長さを示す。

40

【0 1 4 2】

図 1 1 C は、いくつかの実装形態による、例示的な T B T T 情報フィールド 1 1 3 0 を示す。いくつかの事例では、T B T T 情報フィールド 1 1 3 0 は、図 1 1 A の T B T T 情報セットフィールド 1 1 1 4 に保有されている T B T T 情報フィールドの一実装形態であり得る。図示のように、T B T T 情報フィールド 1 1 3 0 は、近隣 A P T B T T オフセ

50

ットサブフィールド 1 1 3 1、任意選択の B S S I D サブフィールド 1 1 3 2、任意選択の短縮 S S I D サブフィールド 1 1 3 3、B S S パラメータサブフィールド 1 1 3 4、2 0 M H z P S D サブフィールド 1 1 3 5、及び M L D パラメータサブフィールド 1 1 3 6 を含む。近隣 A P T B T T オフセットサブフィールド 1 1 3 1 は、報告 A P の直前の T B T T からの報告された A P の次の T B T T のオフセット（T U 単位）を示す。任意選択の B S S I D サブフィールド 1 1 3 2 は、報告された A P の B S S I D を保有する。任意選択の短縮 S S I D サブフィールド 1 1 3 3 は、報告された A P の短縮された S S I D を保有する。B S S パラメータサブフィールド 1 1 3 4 は、O C T 推奨サブフィールド、同じ S S I D サブフィールド、複数 B S S I D サブフィールド、送信済み B S S I D サブフィールド、E S S メンバサブフィールド、非要請プローブ応答アクティブサブフィールド、及びコロケート A P サブフィールドなど（ただしこれらに限定されない）、報告された A P の 1 つ以上の B S S パラメータを示す。2 0 M H z P S D サブフィールド 1 1 3 5 は、プライマリ 2 0 M H z チャンネル上の対応する A P のための最大送信電力を示す。いくつかの事例では、近隣 A P T B T T オフセットサブフィールド 1 1 3 1、短縮 S S I D サブフィールド 1 1 3 3、B S S パラメータサブフィールド 1 1 3 4、及び 2 0 M H z P S D サブフィールド 1 1 3 5 は、T B T T 情報フィールド 1 1 3 0 から省略され得る。

10

【0 1 4 3】

M L D パラメータサブフィールド 1 1 3 6 は、M L D I D サブフィールド、リンク I D サブフィールド、B S S パラメータ変更カウンタ（B P C C）サブフィールド、及び予約済みサブフィールドを含む。M L D I D サブフィールドは、A P M L D の識別子を示し、A P M L D に関連付けられた報告された A P のリストを識別するために使用され得る。リンク I D サブフィールドは、対応する A P のリンク識別子を示し、対応する A P に一意である。B S S パラメータ変更カウンタサブフィールドは、0 に初期化された符号なし整数であり、報告された A P のビーコンフレームに対する重大な更新が発生したときに増分する。予約済みサブフィールドは、1 つ以上の予約済み又は未使用ビットを含む。

20

【0 1 4 4】

図 1 2 A は、いくつかの実装形態による、マルチリンク通信に使用可能な例示的なマルチリンク（M L）要素 1 2 0 0 を示す。いくつかの実装形態では、M L 要素 1 2 0 0 は、図 1 0 A を参照しながら説明した M L 要素 1 0 4 0 の例示的な実装形態であり得る。いくつかの事例では、M L 要素 1 2 0 0 は、N S T R s o f t A P M L D から送信されるビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームなど（ただしこれらに限定されない）フレームに含まれ得る。説明の簡略化のために、M L 要素 1 2 0 0 のいくつかの情報要素は、「フィールド」、「サブフィールド」、「要素」、又は「サブ要素」と呼ばれることがあり、これらは、本明細書での説明のために交換可能な用語とみなされ得る。

30

【0 1 4 5】

M L 要素 1 2 0 0 は、要素 I D フィールド 1 2 0 1、長さフィールド 1 2 0 2、要素 I D 拡張フィールド 1 2 0 3、マルチリンク制御フィールド 1 2 0 4、共通情報フィールド 1 2 0 5、及びリンク情報フィールド 1 2 0 6 を含む。要素 I D フィールド 1 2 0 1 及び要素 I D 拡張フィールド 1 2 0 3 は、要素 1 2 0 0 が M L 要素であることを示す値、及び M L 要素のタイプを示す値を保有する。長さフィールド 1 2 0 2 は、M L 要素 1 2 0 0 の長さを示す値を保有する。マルチリンク制御フィールド 1 2 0 4 は、共通情報フィールド 1 2 0 5 内の様々なフィールド及びサブフィールドの存在を示す情報を保有する。共通情報フィールド 1 2 0 5 は、A P M L D に関連付けられた 1 つ以上の非プライマリリンクに共通の情報を保有する。リンク情報フィールド 1 2 0 6 は、A P M L D に関連付けられた非プライマリリンクの各々に固有の情報を保有する。いくつかの事例では、リンク情報フィールド 1 2 0 6 は、N S T R s o f t A P M L D などの A P M L D の 1 つ以上の対応する非プライマリリンクの完全なプロファイルを保有するか又は示し得る 1 つ以上の S T A ごとのプロファイルサブ要素を含む。

40

【0 1 4 6】

50

図 1 2 B は、いくつかの実装形態による、例示的なマルチリンク制御フィールド 1 2 1 0 を示す。いくつかの事例では、マルチリンク制御フィールド 1 2 1 0 は、図 1 2 A の M L 要素 1 2 0 0 のマルチリンク制御フィールド 1 2 0 4 の一実装形態であり得る。図示のように、マルチリンク制御フィールド 1 2 1 0 は、タイプフィールド 1 2 1 1、予約済みフィールド 1 2 1 2、及び存在ビットマップフィールド 1 2 1 3 を含む。タイプフィールド 1 2 1 1 は、M L 要素 1 2 0 0 のバリエーション（基本 M L 要素及びプロブ要求 M L 要素など）を区別するために使用される。予約済みフィールド 1 2 1 2 は、1 つ以上の予約済みビット又は未使用ビットを含む。存在ビットマップフィールド 1 2 1 3 は、M L 要素 1 2 0 0 の共通情報フィールド 1 2 0 5 内の様々なサブフィールドの存在を示すために使用される。例えば、存在ビットマップフィールド 1 2 1 3 は、M L 要素 1 2 0 0 の共通情報フィールド 1 2 0 5 内の M L D M A C アドレスフィールド、リンク I D 情報フィールド、B S S パラメータ変更カウンタ（B P C C）フィールド 1 2 2 3、媒体同期遅延情報フィールド、拡張マルチリンク（E M L）能力フィールド、及び M L D 能力フィールドの存在を示し得る。

10

【 0 1 4 7 】

図 1 2 C は、いくつかの実装形態による、例示的な共通情報フィールド 1 2 2 0 を示す。いくつかの事例では、共通情報フィールド 1 2 2 0 は、図 1 2 A の M L 要素 1 2 0 0 の共通情報フィールド 1 2 0 5 の一実装形態であり得る。図示のように、共通情報フィールド 1 2 2 0 は、M L D M A C アドレスフィールド 1 2 2 1、リンク I D 情報フィールド 1 2 2 2、B P C C フィールド 1 2 2 3、媒体同期遅延情報フィールド 1 2 2 4、拡張マルチリンク（E M L）能力フィールド 1 2 2 5、及び M L D 能力フィールド 1 2 2 6 を含む。M L D M A C アドレスフィールド 1 2 2 1 は、M L D（N S T R s o f t A P M L D などの）の M A C アドレスを保有する。リンク I D 情報フィールド 1 2 2 2 は、M L 要素 1 2 0 0 を送信する A P のリンク識別子を保有する。B S S パラメータ変更カウンタ（B P C C）フィールド 1 2 2 3 は、0 に初期化され、基本バリエーション M L 要素を送信する A P の動作パラメータに重大な更新が発生したときに増分する符号なし整数を保有する。

20

【 0 1 4 8 】

媒体同期遅延情報フィールド 1 2 2 4 は、M e d i u m S y n c D e l a y タイマーの持続時間を示す値を保有する。E M L 能力フィールド 1 2 2 5 は、E M L 単一无線（S i n g l e - R a d i o、S R）動作及び E M L 複数無線（M u l t i p l e - R a d i o、M R）動作のための能力を通知するために使用されるいくつかのサブフィールドを含む。M L D 能力フィールド 1 2 2 6 は、M L D の様々な能力を示す。いくつかの事例では、M L D 能力フィールド 1 2 2 6 は、フレームの同時送信又は受信をサポートするリンクの最大数、M L D が S R S 制御サブフィールドを保有するフレームの受信をサポートするか否か、M L D が T I D 対リンクマッピングネゴシエーションをサポートするかどうか、及び S T R 動作のために非 A P M L D によって推奨される任意の 2 つのリンク間の最小周波数ギャップを示し得る。

30

【 0 1 4 9 】

図 1 2 D は、いくつかの実装形態による、例示的な S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 を示す。いくつかの事例では、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 は、図 1 2 A の M L 要素 1 2 0 0 のリンク情報フィールド 1 2 0 6 に保有されている S T A ごとのプロファイルサブ要素の一実装形態であり得る。図示のように、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 は、サブ要素 I D フィールド 1 2 3 1、長さフィールド 1 2 3 2、S T A 制御フィールド 1 2 3 3、S T A 情報フィールド 1 2 3 4、及び S T A プロファイルフィールド 1 2 3 5 を含む得る。サブ要素 I D フィールド 1 2 3 1 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 のタイプを示す値を保有する。長さフィールド 1 2 3 2 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 の長さを示す値を保有する。S T A 制御フィールド 1 2 3 3 は、S T A プロファイルフィールド 1 2 3 5 内の様々なフィールド及びサブフィールドの存在（又は不在）を示す情報を保有する。S T A 情報フィールド 1 2 3

40

50

4 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 に対応する A P に関連する情報を保有する。S T A プロファイルフィールド 1 2 3 5 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 に対応する A P の完全なプロファイルを示す情報を保有する。

【 0 1 5 0 】

図 1 2 E は、いくつかの実装形態による、例示的な S T A 制御フィールド 1 2 4 0 を示す。いくつかの事例では、S T A 制御フィールド 1 2 4 0 は、図 1 2 D の S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 の S T A 制御フィールド 1 2 3 3 の一実装形態であり得る。図示のように、S T A 制御フィールド 1 2 4 0 は、リンク I D フィールド 1 2 4 1、完全なプロファイルフィールド 1 2 4 2、M A C アドレス存在フィールド 1 2 4 3、ビーコン間隔存在フィールド 1 2 4 4、D T I M 情報存在フィールド 1 2 4 5、N S T R リンクペア存在フィールド 1 2 4 6、N S T R ビットマップサイズフィールド 1 2 4 7、及び予約済みフィールド 1 2 4 8 を含む。リンク I D フィールド 1 2 4 1 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 に対応する A P に関連付けられた通信リンクを一意に識別する値を保有する。完全なプロファイルフィールド 1 2 4 2 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 が対応する A P の完全なプロファイルを保有するかどうかを示す値を保有する。M A C アドレス存在フィールド 1 2 4 3 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 が対応する A P の M A C アドレスを保有するかどうかを示す値を保有する。ビーコン間隔存在フィールド 1 2 4 4 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 の S T A 情報フィールド 1 2 3 4 が対応する A P のビーコン間隔を保有するかどうかを示す値を保有する。D T I M 情報存在フィールド 1 2 4 5 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 の S T A 情報フィールド 1 2 3 4 対応する A P の D T I M 情報を保有するかどうかを示す値を保有する。N S T R リンクペア存在フィールド 1 2 4 6 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 が、N S T R s o f t A P M L D に関連付けられた通信リンクのペア（プライマリリンク及び非プライマリリンクなど）に関する情報を保有するかどうかを示す値を保有する。N S T R ビットマップサイズフィールド 1 2 4 7 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 に含まれた N S T R 指示ビットマップフィールドのサイズを示す値を保有する。

【 0 1 5 1 】

図 1 2 F は、いくつかの実装形態による、例示的な S T A 情報フィールド 1 2 5 0 を示す。いくつかの事例では、S T A 情報フィールド 1 2 5 0 は、図 1 2 D の S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 の S T A 情報フィールド 1 2 3 4 の一実装形態であり得る。図示のように、S T A 情報フィールド 1 2 5 0 は、M A C アドレスフィールド 1 2 5 1、ビーコン間隔フィールド 1 2 5 2、D T I M フィールド 1 2 5 3、N S T R リンクペアフィールド 1 2 5 4、及び N S T R ビットマップフィールド 1 2 5 5 を含む。M A C アドレスフィールド 1 2 5 1 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 に対応する A P の M A C アドレスを保有する。ビーコン間隔フィールド 1 2 5 2 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 に対応する A P のビーコン間隔を示す情報を保有する。D T I M フィールド 1 2 5 3 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 に対応する A P の D T I M カウント及び D T I M 期間を示す情報を保有する。N S T R リンクペアフィールド 1 2 5 4 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 に対応する A P に関連付けられた通信リンクのペアを識別する情報を保有する。N S T R ビットマップフィールド 1 2 5 5 は、S T A ごとのプロファイルサブ要素 1 2 3 0 に対応する A P の N S T R ビットマップを保有する。

【 0 1 5 2 】

図 1 3 は、いくつかの実装形態による、N S T R s o f t A P M L D とのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス 1 3 0 0 を示すフローチャートである。プロセス 1 3 0 0 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 5 0 0 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 1 3 0 0 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した S T A 1 0 4 又は 6 0 4 のうちの 1 つなどの、S T A として動作する、又は S T A 内で動作す

るワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 1300 は、図 7A を参照しながら説明した NSTR softAP MLD などの AP MLD によって実行され得る。

【0153】

いくつかの実装形態では、プロセス 1300 は、ブロック 1302 において、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた NSTR softAP MLD として動作することから始まる。ブロック 1304 において、プロセス 1300 は、プライマリリンク上でのみフレームを送信することで続き、フレームは、プライマリリンクの完全なプロファイルを含み、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示し、プライマリリンク及び非プライマリリンクのそれぞれの完全なプロファイルは各々、少なくともビーコン間隔、能力情報、サービスセット識別子 (SSID)、サポートレート、タイミング同期機能 (TSF) 値、及びそれぞれのリンクの発見に関連付けられた 1 つ以上の追加のフィールド又は要素を含む。フレームは、プライマリリンク上でのみ送信され、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの 1 つであり得る。いくつかの事例では、非プライマリリンクの完全なプロファイルのビーコン間隔、SSID、及び TSF 値は、プライマリリンクの完全なプロファイルから継承される。したがって、非プライマリリンクのビーコン間隔、SSID、及び TSF 値は、フレームに存在しなくてもよい。

10

【0154】

いくつかの実装形態では、フレームは、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有する複数のフィールド及び要素を含み、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す STA ごとのプロファイルサブ要素を保有するマルチリンク (ML) 要素を含む、フレーム本体を含む。ML 要素は、プライマリリンクに関連付けられた 1 つ以上の BSS パラメータに対する更新を示す BPCC フィールドを保有する共通情報フィールドを含む。ML 要素のマルチリンク制御フィールド又は共通情報フィールドの 1 つ以上のビットは、フレームが NSTR softAP MLD の第 1 の AP から送信されているか否かを示し得る。

20

【0155】

フレーム本体はまた、非プライマリリンクに関連付けられた近隣 AP 情報フィールドを保有する RNR 要素を含み得る。近隣 AP 情報フィールドは、非プライマリリンクの BSSID 及び 1 つ以上の MLD パラメータからなる TBTT 情報フィールドを保有し得る。いくつかの事例では、非プライマリリンクの TBTT オフセット、短縮 SSID、BSS パラメータ、及び PSD パラメータは、プライマリリンクから継承され得る。したがって、TBTT オフセットサブフィールド、短縮 SSID サブフィールド、BSS パラメータサブフィールド、及び PSD サブフィールドは、非プライマリリンクに関連付けられた近隣 AP 情報フィールド中の TBTT 情報フィールドから省略され得、それによって、RNR 要素のサイズ及びオーバーヘッドを低減する。いくつかの態様では、この低減されたサイズの TBTT 情報フィールドは、ワイヤレス通信規格の 802.11 ファミリーに対する既存の補正のいずれによっても定義されない新しいタイプの TBTT 情報フィールドであり得る。そのため、近隣 AP 情報フィールドは、近隣 AP 情報フィールドが非プライマリリンクのみに関係する情報を保有することを示す値に設定された TBTT 情報フィールドタイプを含み得る。いくつかの事例では、TBTT 情報フィールドタイプは、この新しい又は未定義のタイプの TBTT 情報フィールドを示すために、1 又は予約済み値に設定され得る。TBTT 情報フィールドタイプを 1 又は予約済み値に設定することはまた、関連する近隣 AP 情報フィールド、ひいては、対応する RNR 要素を保有するフレームが、NSTR softAP MLD に関連する AP から送信されることを示し得る。

30

40

【0156】

いくつかの実装形態では、TBTT 情報フィールドの長さは、フレームが NSTR softAP MLD の第 1 の AP から送信されているか否かを示す。いくつかの事例では、TBTT 情報フィールドの長さは、9 オクテットである。TBTT 情報フィールドの 1

50

つ以上のMLDパラメータは、非プライマリリンクに関連付けられた1つ以上のBSSパラメータに対する更新を示すBPCCフィールドを含み得る。

【0157】

図14は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス1400を示すフローチャートである。例えば、プロセス1400は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス1400は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス1400は、図7Aを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

10

【0158】

いくつかの実装形態では、プロセス1400は、図13のブロック1304においてフレームを送信した後に実行され得る。例えば、ブロック1402において、プロセス1400は、非プライマリリンクに関連付けられたBSSパラメータのうちの少なくとも1つに対する更新を受信することで始まる。ブロック1404において、プロセス1400は、受信された更新に基づいて、別のフレームのRNR要素に含まれるTBTT情報フィールドのBPCCフィールドの値を増分することで続く。ブロック1406において、プロセス1400は、BPCCフィールドに保有されている値を増分することに基づいて、上記別のフレームの能力情報フィールドに重大更新フラグ(CUF)を設定することで続く。ブロック1408において、プロセス1400は、プライマリリンク上でのみ上記別のフレームを送信することで続き、上記別のフレームは、非プライマリリンクに関連付けられた少なくとも1つのBSSパラメータに対する更新を示す。いくつかの事例では、上記別のフレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、再アソシエーション応答フレーム、又は通知フレームなどのアクションフレームであり得る。

20

【0159】

いくつかの実装形態では、BSSパラメータは、チャンネルスイッチアナウンス(CSA)要素、拡張チャンネルスイッチアナウンス(eCSA)要素、拡張型分散チャンネルアクセス(EDCA)パラメータ、待機期間要素、直接拡散方式(DSSS)パラメータセット、高スループット(HT)動作要素、非常に高いスループット(VHT)動作要素、高効率(HE)動作要素、超高スループット(EHT)動作要素、広帯域チャンネルスイッチ要素、動作モード通知要素、ブロードキャスト目標待ち時間(TWT)要素、BSSカラー変更アナウンス要素、マルチユーザ(MU)EDCAパラメータセット、空間再利用パラメータセット、又はアップリンク(UL)直交周波数分割多元接続(OFDMA)ランダムアクセス(UORA)パラメータセットのうちの少なくとも1つを含み得る。

30

【0160】

図15は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス1500を示すフローチャートである。プロセス1500は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス1500は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス1500は、図7Aを参照しながら上で説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

40

【0161】

様々な実装形態では、プロセス1500は、図13のブロック1304においてフレームを送信した後に実行され得る。例えば、ブロック1502において、プロセス1500

50

は、非プライマリリンクに関連付けられた1つ以上のBSSパラメータに対する更新を受信することで始まる。ブロック1504において、プロセス1500は、非プライマリリンクに関連付けられた1つ以上の更新されたBSSパラメータを、プライマリリンク上でのみ送信することで続く。いくつかの実装形態では、1つ以上の更新されたBSSパラメータは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームに保有され得る。いくつかの他の実装形態では、1つ以上の更新されたBSSパラメータは、非プライマリリンクの部分的なプロファイルの一部であり得る。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上で、非プライマリリンクの部分的なプロファイルを保有する（ひいては、非プライマリリンクの1つ以上の更新されたBSSパラメータを示す）非要請ブロードキャストプローブ応答フレームを送信し得る。

10

【0162】

図16は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス1600を示すフローチャートである。プロセス1600は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス1600は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス1600は、図7Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

20

【0163】

いくつかの実装形態では、プロセス1600は、ブロック1602において、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられたNSTR softAP MLDとして動作することから始まる。ブロック1604において、プロセス1600は、非プライマリリンクが利用不可能であることを判定することで続く。ブロック1606において、プロセス1600は、プライマリリンク上でのみ非プライマリリンクの利用不可能性の指示を保有するフレームを送信することで続く。いくつかの事例では、フレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの1つであり得る。いくつかの他の事例では、フレームは、通知フレームなどのアクションフレームであり得る。

30

【0164】

非プライマリリンクは、様々な理由で利用不可能であり得る。例えば、非プライマリリンクは、非プライマリリンクがロングタームエボリューション（LTE）無線アクセスネットワーク（RAN）又は第5世代（5G）新無線（NR）アクセスネットワークにおけるセルラーリンクのために使用されるとき、NSTR softAP MLDに関連付けられたマルチリンク通信に対して利用不可能であり得る。別の例では、非プライマリリンクは、例えば、電力消費を低減するために、又はNSTR softAP MLDのバッテリー寿命を延ばすために、非プライマリリンクが電力節約モード（スリープモード又はドーズモードを含む）に置かれるとき、NSTR softAP MLDに関連付けられたマルチリンク通信に対して利用不可能であり得る。別の例では、非プライマリリンクは、非プライマリリンクがピアツーピア（P2P）通信又はSTA内通信のために使用されるとき、非プライマリリンクは、NSTR softAP MLDに関連付けられたマルチリンク通信に対して利用不可能であり得る。

40

【0165】

図17は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス1700を示すフローチャートである。プロセス1700は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス1700は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA

50

A 1 0 4 又は 6 0 4 のうちの 1 つなどの、S T A として動作する、又は S T A 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 1 7 0 0 は、図 7 B を参照しながら説明した N S T R s o f t A P M L D などの A P M L D によって実行され得る。

【0166】

いくつかの実装形態では、プロセス 1 7 0 0 は、図 1 6 のブロック 1 6 0 6 において指示を送信したと連動して実行され得る。例えば、ブロック 1 7 0 2 において、プロセス 1 7 0 0 は、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、送信不可 (D N T) ビットを 1 の値に設定することで始まる。いくつかの事例では、D N T ビットは、プライマリリンク上で送信されるフレームの S T A ごとのプロファイルサブ要素又は R N R 要素に保有され得る。いくつかの他の実装形態では、N S T R s o f t A P M L D はまた、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、フレームに保有されている重大更新フラグ (C U F) を 1 の値に設定し得る。いくつかの事例では、フレームは、1 の値に設定された C U F を保有する能力情報フィールドを含む。

10

【0167】

図 1 8 は、いくつかの実装形態による、N S T R s o f t A P M L D とのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス 1 8 0 0 を示すフローチャートである。プロセス 1 8 0 0 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 5 0 0 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 1 8 0 0 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した S T A 1 0 4 又は 6 0 4 のうちの 1 つなどの、S T A として動作する、又は S T A 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 1 8 0 0 は、図 7 B を参照しながら説明した N S T R s o f t A P M L D などの A P M L D によって実行され得る。

20

【0168】

いくつかの実装形態では、プロセス 1 8 0 0 は、図 1 6 のブロック 1 6 0 6 において指示を保有するフレームを送信した後に実行され得る。例えば、ブロック 1 8 0 2 において、プロセス 1 8 0 0 は、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作することで始まる。いくつかの態様では、非プライマリリンクが利用不可能であるとき、N S T R s o f t A P M L D は、プライマリリンク上で完全に動作可能なままでありながら、非プライマリリンクに関連付けられた s o f t A P (又は他の送信チェーン、受信チェーン、及び信号処理回路など) をスリープ状態、ドーズ状態、又は電源オフ状態に置き得る。このシングルリンク状態では、N S T R s o f t A P M L D は、非プライマリリンク上で動作することに関連する電力消費も低減しながら、プライマリリンク上でシングルリンク B S S として B S S を動作させることができる。

30

【0169】

図 1 9 は、いくつかの実装形態による、N S T R s o f t A P M L D とのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス 1 9 0 0 を示すフローチャートである。例えば、プロセス 1 9 0 0 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 5 0 0 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 1 9 0 0 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した S T A 1 0 4 又は 6 0 4 のうちの 1 つなどの、S T A として動作する、又は S T A 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 1 9 0 0 は、図 7 B を参照しながら説明した N S T R s o f t A P M L D などの A P M L D によって実行され得る。

40

【0170】

いくつかの実装形態では、プロセス 1 9 0 0 は、図 1 8 のブロック 1 8 0 2 において N S T R s o f t A P M L D がシングルリンクデバイスとして動作する間に実行され得る。例えば、ブロック 1 9 0 2 において、プロセス 1 9 0 0 は、プライマリリンク上でシ

50

ングルリンクデバイスとして動作している間に非プライマリリンクが利用可能であることを判定することで始まる。ブロック1904において、プロセス1900は、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、送信不可(DNT)ビットを0の値にリセットすることで続く。ブロック1906において、プロセス1900は、プライマリリンク上でのみ別のフレームでリセットDNTビットを送信することで続け、上記別のフレームは、0の値を有するリセットDNTビットを保有するSTAごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告(RNR)要素を含む。いくつかの事例では、上記別のフレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの1つであり得る。いくつかの他の事例では、上記別のフレームは、通知フレームなどのアクションフレームであり得る。

10

【0171】

図20は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス2000を示すフローチャートである。例えば、プロセス2000は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス2000は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス2000は、図7Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

20

【0172】

いくつかの実装形態では、プロセス2000は、図16のプロセス1600の後に実行され得る。例えば、ブロック2002において、プロセス2000は、指示を送信した後に非プライマリリンクが利用可能であることを判定することで始まる。ブロック2004において、プロセス2000は、プライマリリンク上でのみ、非プライマリリンクの利用可能性の指示を送信することで続く。ブロック2006において、プロセス2000は、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でマルチリンクデバイスとして動作することで続く。いくつかの事例では、指示は、プライマリリンク上で、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームなど（ただしこれらに限定されない）の好適な管理フレームで送信され得る。いくつかの他の事例では、指示は、プライマリリンク上で、通知フレームなどの好適なアクションフレームで送信され得る。いくつかの態様では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクが利用可能になるとき（又は構成された時間内に）、非プライマリリンクに関連付けられたsoftAPを電源オンにし得る。このマルチリンク状態では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方上でBSSを動作させることができる。

30

【0173】

図21は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス2100を示すフローチャートである。プロセス2100は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス2100は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス2100は、図7Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

40

【0174】

いくつかの実装形態では、プロセス2100は、図16のブロック1604において非プライマリリンクの利用不可能性を判定した後に実行され得る。例えば、ブロック2102において、プロセス2100は、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、非プ

50

ライマリリンクを無効化するか、又は非プライマリリンクを省電力状態に置くことで始まる。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンク上で完全に動作可能なままでありながら、非プライマリリンクに関連付けられたsoftAP（又は他の送信チェーン、受信チェーン、及び信号処理回路など）をスリープ状態、ドーズ状態、又は電源オフ状態に置き得る。このようにして、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンク上で動作することに関連する電力消費を低減し得、また、非プライマリリンク上でのUL送信から生じるクロスリンク干渉を低減し得る。

【0175】

図22は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス2200を示すフローチャートである。例えば、プロセス2200は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス2200は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス2200は、図7Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

10

【0176】

いくつかの実装形態では、プロセス2200は、図21のブロック2102において非プライマリリンクを無効化する1つの実装形態であり得る。例えば、ブロック2202において、プロセス2200は、NSTR softAP MLDに関連付けられたマルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去することで始まる。いくつかの事例では、非プライマリリンクがマルチリンクコンテキストから除去されるとき、NSTR softAP MLDに関連付けられたワイヤレス通信デバイスは、非プライマリリンクにアクセスするか又はこれを利用することが可能でないことがある。いくつかの態様では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクがもはやマルチリンクコンテキストに含まれないことを示すために、プライマリリンク上で通知フレームを送信し得る。

20

【0177】

図23は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス2300を示すフローチャートである。プロセス2300は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス2300は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス2300は、図7Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

30

【0178】

いくつかの実装形態では、プロセス2300は、図22のブロック2202においてマルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去した後に実行され得る。例えば、ブロック2302において、プロセス2300は、マルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去した後に非プライマリリンクが利用可能であることを判定することで始まる。ブロック2304において、プロセス2300は、非プライマリリンクの判定された利用可能性に基づいて、マルチリンクコンテキストに非プライマリリンクを追加することで続く。いくつかの事例では、NSTR softAP MLDに関連付けられたワイヤレス通信デバイスは、非プライマリリンクがマルチリンクコンテキストに追加されると、NSTR softAP MLDとアソシエート解除又は再アソシエートすることなく、非プライマリリンクにアクセスし、非プライマリリンクを利用することが可能であり得る。いくつかの態様では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクがマルチリンクコンテキストに追加されたことを示すために、プライマリリンク上で通知フ

40

50

レーンを送信し得る。

【0179】

図24は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス2400を示すフローチャートである。プロセス2400は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス2400は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス2400は、図7Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

10

【0180】

いくつかの実装形態では、プロセス2400は、図21のブロック2102において非プライマリリンクを無効化する別の実装形態であり得る。例えば、ブロック2402において、プロセス2400は、トラフィック識別子(TID)を非プライマリリンクからプライマリリンクに再マッピングすることで始まる。一例として、プライマリリンクは、トラフィックの第1のタイプ又はフローを示す第1のTID値と最初に関連付け又は属させ得、非プライマリリンクは、トラフィックの第2のタイプ又はフローを示す第2のTID値と最初に関連付け又は属させ得る。非プライマリリンクが利用不可能であるとき、NSTR softAP MLDは、第2のTID値を非プライマリリンクからプライマリリンクに再マッピングすることができる。このようにして、第2のTID値によって示されるトラフィックタイプ又はフローは、プライマリリンク上で(非プライマリリンク上ではない)通信され得る。いくつかの態様では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンクに属しているTIDがプライマリリンクに再マッピングされたことを示すために、プライマリリンク上で通知フレームを送信することができる。

20

【0181】

図25は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス2500を示すフローチャートである。プロセス2500は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス2500は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス2500は、図7Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

30

【0182】

いくつかの実装形態では、プロセス2500は、図24のブロック2402においてTIDを非プライマリリンクからプライマリリンクに再マッピングした後に実行され得る。例えば、ブロック2502において、プロセス2500は、非プライマリリンクを無効化した後に非プライマリリンクが利用可能であることを判定することで始まる。ブロック2504において、プロセス2500は、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、TIDをプライマリリンクから非プライマリリンクに再マッピングすることで続く。図24を参照しながら説明した例を続けると、非プライマリリンクが利用可能になると、NSTR softAP MLDは、第2のTID値をプライマリリンクから非プライマリリンクに再マッピングし得る。このようにして、第2のTID値によって示されるトラフィックタイプ又はフローの通信は、非プライマリリンクに返され得る。いくつかの態様では、NSTR softAP MLDは、プライマリリンクに属するいくつかのTIDが非プライマリリンクに再マッピングされたことを示すために、プライマリリンク上で通知フレームを送信し得る。

40

【0183】

50

図 26 は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLD とのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス 2600 を示すフローチャートである。プロセス 2600 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 500 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 2600 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した STA 104 又は 604 のうちの 1 つなどの、STA として動作する、又は STA 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 2600 は、図 7 B を参照しながら説明した NSTR softAP MLD などの AP MLD によって実行され得る。

【0184】

いくつかの実装形態では、プロセス 2600 は、図 16 のブロック 1606 においてフレームを送信した後に実行され得る。例えば、ブロック 2602 において、プロセス 2600 は、非プライマリリンクを第 2 のチャンネルから第 1 のチャンネルに切り替えるのと同時に、プライマリリンクを第 1 のチャンネルから第 2 のチャンネルに切り替えることで始まる。いくつかの事例では、第 1 のチャンネルは、5 GHz 周波数帯域又は 6 GHz 周波数帯域のうちの一方にあり、第 2 のチャンネルは、5 GHz 周波数帯域又は 6 GHz 周波数帯域のうちの他方にある。

【0185】

図 27 は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLD とのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス 2700 を示すフローチャートである。プロセス 2700 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 500 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 2700 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した STA 104 又は 604 のうちの 1 つなどの、STA として動作する、又は STA 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 2700 は、図 8 A を参照しながら説明した NSTR softAP MLD などの AP MLD によって実行され得る。

【0186】

いくつかの実装形態では、プロセス 2700 は、ブロック 2702 において、プライマリリンク上で STA MLD から送信準備完了 (RTS) フレームを受信することで始まる。ブロック 2704 において、プロセス 2700 は、RTS フレームを受信したことに基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で STA MLD に送信可 (CTS) フレームを送信することで続く。ブロック 2706 において、プロセス 2700 は、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で STA MLD から 1 つ以上のアップリンク (UL) 物理レイヤプロトコルデータユニット (PPDU) を受信することで続く。いくつかの事例では、NSTR softAP MLD は、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方上で CTS フレームを送信することによって、非プライマリリンクの利用可能性を示し得る。STA MLD がプライマリリンク及び非プライマリリンクの両方で CTS フレームを受信するとき、STA MLD は、プライマリリンク及び非プライマリリンクの両方で UL データを送信し得る。逆に、STA MLD がプライマリリンクでのみ CTS フレームを受信する場合、STA MLD は、プライマリリンク上でのみ NSTR softAP MLD に UL データを送信することができる。

【0187】

図 28 は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLD とのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス 2800 を示すフローチャートである。プロセス 2800 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 500 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 2800 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した STA 104 又は 604 のうちの 1 つなどの、STA として動作する、又は STA 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 2800

0 は、図 8 B を参照しながら説明した STA MLD などの STA MLD によって実行され得る。

【0188】

いくつかの実装形態では、プロセス 2800 は、ブロック 2802 において、プライマリリンク上でのみ、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた NSTR softAP MLD から第 1 のフレームを受信することで始まる。第 1 のフレームは、プライマリリンクの完全なプロファイルと、プライマリリンク及び非プライマリリンクに共通の MLD 情報と、を含み得る。完全なプロファイルは、少なくとも、ビーコン間隔、能力情報、SSID、サポートレート、TSF 値、及びプライマリリンクの発見に関連する 1 つ以上の追加のフィールド又は要素を含み得る。ブロック 2804 において、プロセス 2800 は、プライマリリンク上でのみ NSTR softAP MLD に第 2 のフレームを送信することで続け、第 2 のフレームは、非プライマリリンクの完全なプロファイルを要求する。ブロック 2806 において、プロセス 2800 は、プライマリリンク上でのみ NSTR softAP MLD から第 3 のフレームを受信することで続け、第 3 のフレームは、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す。いくつかの事例では、第 1 のフレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの 1 つであり得る。第 2 のフレームは、プローブ要求フレーム、アソシエーション要求フレーム、又は再アソシエーション要求フレームのうちの 1 つであり得る。第 3 のフレームは、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの 1 つであり得る。

【0189】

いくつかの実装形態では、第 1 のフレームは、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有する複数のフィールド及び要素を含み、かつ MLD 共通情報からなる ML 要素を含む、フレーム本体を含む。第 3 のフレームは、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す STA ごとのプロファイルサブ要素を保有する ML 要素を含む、フレーム本体を含み得る。第 3 のフレームの本体はまた、非プライマリリンクに関連付けられた近隣 AP 情報フィールドを保有する RNR 要素を含み得る。近隣 AP 情報フィールドは、非プライマリリンクの BSSID 及び 1 つ以上の MLD パラメータからなる TBTT 情報フィールドを保有し得る。いくつかの事例では、非プライマリリンクの TBTT オフセット、短縮 SSID、BSS パラメータ、及び PSD パラメータは、プライマリリンクから継承され得る。したがって、TBTT オフセットサブフィールド、短縮 SSID サブフィールド、BSS パラメータサブフィールド、及び PSD サブフィールドは、非プライマリリンクに関連付けられた近隣 AP 情報フィールド中の TBTT 情報フィールドから省略され得、それによって、RNR 要素のサイズ及びオーバーヘッドを低減する。いくつかの態様では、TBTT 情報フィールドの長さは、9 オクテットである。

【0190】

図 29 は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLD とのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス 2900 を示すフローチャートである。プロセス 2900 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 500 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 2900 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した STA 104 又は 604 のうちの 1 つなどの、STA として動作する、又は STA 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 2900 は、図 7 A を参照しながら説明した NSTR softAP MLD などの AP MLD によって実行され得る。

【0191】

いくつかの実装形態では、プロセス 2900 は、ブロック 2902 において、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた NSTR softAP MLD として動作することから始まる。ブロック 2904 において、プロセス 2900 は、プライマリリンク上でのみ、プライマリリンクに関連付けられた 1 つ以上のタイミングパラメータ

を含むフレームを送信することで続き、ここで、非プライマリリンクのタイミングパラメータは、プライマリリンクに関連付けられた1つ以上のタイミングパラメータに基づく。いくつかの態様では、非プライマリリンクのタイミングパラメータは、プライマリリンクから継承される。フレームは、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの1つであり得る。いくつかの事例では、プライマリリンクは目標ビーコン送信時間（TBT）に関連付けられ、非プライマリリンクは、プライマリリンクのTBTと整合された擬似BSSであり得る。1つ以上のタイミングパラメータは、チャンネル切り替えアナウンス、待機期間、又はビーコン間隔のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0192】

10

図30は、いくつかの実装形態によるNSTR softAP MLDとのワイヤレス通信のための例示的なプロセス3000を示すフローチャートである。プロセス3000は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス3000は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス3000は、図9Aを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

【0193】

いくつかの実装形態では、プロセス3000は、ブロック3002において、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられたNSTR softAP MLDとして動作することから始まる。ブロック3004において、プロセス3000は、プライマリリンク上でチャンネルアクセスを取得することで続く。ブロック3006において、プロセス3000は、プライマリリンク上で第1の関連付けられたSTAに第1のフレームを送信することで続く。ブロック3008において、プロセス3000は、プライマリリンク上でのフレーム送信の持続時間の間、非プライマリリンクをデフ状態に入ることによって続く。ブロック3010において、プロセス3000は、プライマリリンク上のフレーム送信の終了後に、非プライマリリンクをデフ状態から復帰させることで続く。いくつかの実装形態では、フレームは、管理フレーム、制御フレーム、又はデータフレームを含む（ただしこれらに限定されない）任意の好適なフレームであり得る。

20

30

【0194】

図31は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス3100を示すフローチャートである。プロセス3100は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス3100は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス3100は、図9Aを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

40

【0195】

いくつかの実装形態では、プロセス3100は、図30のブロック3010において非プライマリリンクを復帰させた後に実行され得る。例えば、ブロック3102において、プロセス3100は、プライマリリンクへのチャンネルアクセスに基づいて、非プライマリリンク上でチャンネルアクセスを取得することで始まる。ブロック3104において、プロセス3100は、プライマリリンク上での第3のフレームの第1の関連付けられたSTAへの送信と同時に、非プライマリリンク上で第2のフレームを第2の関連付けられたSTAに送信することで続く。いくつかの実装形態では、NSTR softAP MLDは、非プライマリリンク上での第2のフレームの送信をプライマリリンク上での第3のフレームの送信と同期させ得る。いくつかの事例では、第1の関連付けられたSTAが、IE

50

IEEE 802.11ax又はそれ以前のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成されたレガシーデバイスであり、第2の関連付けられたSTAが、IEEE 802.11be又はそれ以降のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成された非レガシーデバイスである。

【0196】

図32は、いくつかの実装形態による、NSTR softAP MLDとのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス3200を示すフローチャートである。例えば、プロセス3200は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス3200は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス3200は、図9Aを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

10

【0197】

いくつかの実装形態では、プロセス3200は、図30のブロック3010において非プライマリリンクを復帰させた後に実行され得る。例えば、ブロック3202において、プロセス3200は、プライマリリンク上で取得されたチャンネルアクセスの少なくとも一部分の間に非プライマリリンク上でチャンネルアクセスを取得することで始まる。ブロック3204において、プロセス3200は、プライマリリンク上での第1のフレームの送信中に、非プライマリリンク上で1つ以上の第2の関連付けられたSTAに第2のフレームを送信することで続く。

20

【0198】

図33は、いくつかの実装形態によるNSTR softAP MLDとのワイヤレス通信のための例示的なプロセス3300を示すフローチャートである。プロセス3300は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス3300は、図1及び図6Bを参照しながらそれぞれ上で説明したSTA104又は604のうちの1つなどの、STAとして動作する、又はSTA内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス3300は、図9Bを参照しながら説明したNSTR softAP MLDなどのAP MLDによって実行され得る。

30

【0199】

いくつかの実装形態では、プロセス3300は、ブロック3302において、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられたNSTR softAP MLDとして動作することから始まる。ブロック3304において、プロセス3300は、プライマリリンク及び非プライマリリンクへのチャンネルアクセスを取得することで続く。ブロック3306において、プロセス3300は、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で協調済み目標待ち時間(TWT)セッションを確立することで続く。ブロック3308において、プロセス3300は、プライマリリンク上で第1のトリガフレームを送信することを継続し、第1のトリガフレームは、プライマリリンク上で第1のグループのSTAからのアップリンク(UL)送信を要請する。ブロック3310において、プロセス3300は、プライマリリンク上での第1のトリガフレームの送信と同時に、非プライマリリンク上で第2のトリガフレームを送信することを含み、第2のトリガフレームは、非プライマリリンク上での第2のグループのSTAからのUL送信を要請する。いくつかの事例では、協調済みTWTセッションは、対応するSTA又は対応するグループのSTAがそれぞれのプライマリリンク及び非プライマリリンク上でのUL送信のためにスケジュール又はトリガされ得る1つ以上のそれぞれのサービス期間(SP)を含み得る。

40

【0200】

図34は、いくつかの実装形態によるNSTR softAP MLDとのワイヤレス

50

通信のための例示的なプロセス 3400 を示すフローチャートである。プロセス 3400 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 500 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 3400 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した STA 104 又は 604 のうちの 1 つなどの、STA として動作する、又は STA 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 3400 は、図 9 B を参照しながら説明した NSTR soft AP MLD などの AP MLD によって実行され得る。

【0201】

いくつかの実装形態では、プロセス 3400 は、図 33 のブロック 3308 及び 3310 においてトリガフレームを送信した後に実行され得る。例えば、プロセス 3400 は、ブロック 3402 において、第 1 のトリガフレームに基づいて、プライマリリンク上で第 1 のグループの STA から 1 つ以上の第 1 の UL PPDU を受信することで始まり得る。ブロック 3404 において、プロセス 3400 は、第 2 のトリガフレームに基づいて、非プライマリリンク上で第 2 のグループの STA から 1 つ以上の第 2 の UL PPDU を受信することで続く。いくつかの事例では、第 1 及び第 2 のそれぞれのグループの STA からの第 1 及び第 2 の UL PPDU の送信は、互いに同期され得る。

【0202】

図 35 は、いくつかの実装形態による NSTR soft AP MLD とのワイヤレス通信のための例示的なプロセス 3500 を示すフローチャートである。プロセス 3500 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 500 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 3500 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した STA 104 又は 604 のうちの 1 つなどの、STA として動作する、又は STA 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 3500 は、図 9 B を参照しながら説明した NSTR soft AP MLD などの AP MLD によって実行され得る。

【0203】

いくつかの実装形態では、プロセス 3500 は、図 33 のプロセス 3300 と連動して実行され得る。例えば、プロセス 3500 は、ブロック 3502 において、非プライマリリンク上の 1 つ以上の TWT サービス期間をプライマリリンク上の 1 つ以上のそれぞれの TWT サービス期間と同期させることから始まり得る。このようにして、プライマリリンク上での第 1 のグループの STA による 1 つ以上の第 1 の UL PPDU の送信は、非プライマリリンク上での第 2 のグループの STA による 1 つ以上の第 2 の UL PPDU の送信と時間的に整合され得る。

【0204】

図 36 は、いくつかの実装形態による、NSTR soft AP MLD とのマルチリンク通信をサポートするワイヤレス通信のための例示的なプロセス 3600 を示すフローチャートである。プロセス 3600 は、図 5 を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス 500 などのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、プロセス 3600 は、図 1 及び図 6 B を参照しながらそれぞれ上で説明した STA 104 又は 604 のうちの 1 つなどの、STA として動作する、又は STA 内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの事例では、プロセス 3600 は、図 9 B を参照しながら説明した NSTR soft AP MLD などの AP MLD によって実行され得る。

【0205】

いくつかの実装形態では、プロセス 3600 は、図 34 のブロック 3402 及び 3404 において 1 つ以上の第 1 及び第 2 の UL PPDU を受信した後に実行され得る。例えば、プロセス 3600 は、ブロック 3602 において、1 つ以上の第 1 のダウンリンク (DL) PPDU をプライマリリンク上で第 1 のグループの STA に送信することで始まり得る。ブロック 3604 において、プロセス 3600 は、プライマリリンク上での 1 つ以上の第 1 の DL PPDU の第 1 のグループの STA への送信と同時に、非プライマリリ

10

20

30

40

50

ンク上で1つ以上の第2のDL P PDUを第2のグループのSTAに送信することで続く。

【0206】

図37は、いくつかの実装形態による、例示的なワイヤレス通信デバイス3700のブロック図を示す。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス3700は、図7Aの通信700、図7Bの通信710、又は図8Aの通信810を実行するように構成される。ワイヤレス通信デバイス3700は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500の例示的な実装形態であり得る。例えば、ワイヤレス通信デバイス3700は、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのモデム（例えば、Wi-Fi（IEEE 802.11）モデム又はセルラーモデム）を含む、チップ、SoC、チップセット、パッケージ、又はデバイスであり得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス3700は、それぞれ図1及び図6Bを参照しながら説明したSTA104及び604のうちの1つなどのSTAにおいて使用するためのデバイスであり得る。いくつかの他の実装形態では、ワイヤレス通信デバイス3700は、そのようなチップ、SoC、チップセット、パッケージ又はデバイス、及び少なくとも1つのアンテナ（図6Bのアンテナ625など）を含むSTAであり得る。様々な実装形態では、ワイヤレス通信デバイス3700は、本明細書で説明するNSTR softAP MLDのうちの1つ以上の一例であり得る。

10

【0207】

ワイヤレス通信デバイス3700は、受信構成要素3710と、通信マネージャ3720と、送信構成要素3730と、を含む。通信マネージャ3720は、チャンネルアクセス構成要素3721、フレーム生成構成要素3722、リンクプロファイル構成要素3723、リンク利用可能性構成要素3724、パラメータ更新構成要素3725、並びにタイミング及び同期構成要素3726を更に含む。構成要素のうちの1つ以上の部分は、ハードウェア又はファームウェアにおいて少なくとも部分的に実装され得る。いくつかの実装形態では、構成要素3721、3722、3723、3724、3725、及び3726のうちの少なくともいくつかは、少なくとも部分的に、メモリ（図5のメモリ508など）に記憶されたソフトウェアとして実装される。例えば、構成要素3721、3722、3723、3724、3725、及び3726のうちの1つ以上の部分は、それぞれの構成要素の機能又は動作を実施するために（図5のプロセッサ506などの）プロセッサによって実行可能な非一時的命令（又は「コード」）として実装され得る。

20

30

【0208】

受信構成要素3710は、1つ以上のワイヤレスチャンネル又はリンクを介して、他のワイヤレス通信デバイスからRX信号を受信するように構成されている。通信マネージャ3720は、他のワイヤレス通信デバイスとの通信を制御又は管理するように構成されている。いくつかの実装形態では、チャンネルアクセス構成要素3721は、ワイヤレス通信デバイス3700に関連付けられたプライマリリンク及び／又は非プライマリリンクへのチャンネルアクセスを求めて競合し、それを取得する。フレーム生成構成要素3722は、発見情報、プロファイル情報、動作パラメータ、動作パラメータに対する更新、リンク利用可能性、リンクタイミング基準、並びにプライマリリンク及び非プライマリリンク上で動作するMLDに関係する他の好適な情報を送信するためのフレームを生成する。リンクプロファイル構成要素3723は、プライマリリンク及び非プライマリリンクのうちの1つ以上に対して、完全なプロファイル又は部分的なプロファイルを生成する。リンク利用可能性構成要素3724は、プライマリリンク及び／又は非プライマリリンクが利用可能であるか否かを示す。パラメータ更新構成要素3725は、プライマリリンク及び非プライマリリンクの1つ以上のパラメータに対する変更を判定し、パラメータ更新の指示を送信する。タイミング及び同期構成要素3726は、プライマリリンクに対する非プライマリリンクのタイミング基準を生成する。

40

【0209】

送信構成要素3730は、ワイヤレスチャンネル上で、1つ以上の他のワイヤレス通信デ

50

バイスにTX信号を送信するように構成される。いくつかの実装形態では、送信構成要素3730は、発見情報、プロファイル情報、動作パラメータ、動作パラメータに対する更新、リンク利用可能性、リンクタイミング基準、並びにワイヤレス通信デバイス3700に関連付けられたプライマリリンク及び非プライマリリンクに関する他の好適な情報を含むか又は示すフレームを送信し得る。

【0210】

図38は、いくつかの実装形態による、別の例示的なワイヤレス通信デバイス3800のブロック図を示す。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス3800は、図8Bの通信810を実行するように構成されている。ワイヤレス通信デバイス3800は、図5を参照しながら上で説明したワイヤレス通信デバイス500の例示的な実装形態であり得る。例えば、ワイヤレス通信デバイス3800は、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのモデム（例えば、Wi-Fi（IEEE 802.11）モデム又はセルラーモデム）を含む、チップ、SoC、チップセット、パッケージ、又はデバイスであり得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス3800は、それぞれ図1及び図6Bを参照しながら説明したSTA104及び604のうちの1つなどのSTAにおいて使用するためのデバイスであり得る。いくつかの他の実装形態では、ワイヤレス通信デバイス3800は、そのようなチップ、SoC、チップセット、パッケージ又はデバイス、並びに少なくとも1つのアンテナ（図6Bのアンテナ625など）を含むSTAであり得る。様々な実装形態では、ワイヤレス通信デバイス3800は、本明細書で説明するSTA MLDのうちのいずれか1つ以上の一実施例であり得る。

【0211】

ワイヤレス通信デバイス3800は、受信構成要素3810と、通信マネージャ3820と、送信構成要素3830と、を含む。通信マネージャ3820は、チャンネルアクセス構成要素3821、フレーム生成構成要素3822、及びプロファイル要求構成要素3823を更に含む。構成要素のうちの1つ以上の部分は、ハードウェア又はファームウェアにおいて少なくとも部分的に実装され得る。いくつかの実装形態では、構成要素3821、3822、及び3823のうちの少なくとも一部は、少なくとも部分的に、メモリ（メモリ508など）に記憶されたソフトウェアとして実装される。例えば、構成要素3821、3822、及び3823のうちの1つ以上の部分は、それぞれの構成要素の機能又は動作を実行するために（プロセッサ506などの）プロセッサによって実行可能な非一時的命令（又は「コード」）として実装することができる。

【0212】

受信構成要素3810は、1つ以上のワイヤレスチャネル又はリンクを介して、他のワイヤレス通信デバイスからRX信号を受信するように構成されている。通信マネージャ3820は、他のワイヤレス通信デバイスとの通信を制御又は管理するように構成されている。いくつかの実装形態では、チャンネルアクセス構成要素3821は、NSTR soft AP MLDなどのAP MLDに関連付けられたプライマリリンク及び／又は非プライマリリンクへのチャンネルアクセスを求めて競合し、それを取得する。フレーム生成構成要素3822は、ワイヤレス通信デバイス3800の能力及び動作パラメータを保有するためのフレームを生成する。プロファイル要求構成要素3823は、AP MLDがプライマリリンク及び非プライマリリンクのうちの1つ以上の完全なプロファイル又は部分的なプロファイルを提供するための要求を生成する。

【0213】

送信構成要素3830は、ワイヤレスチャネル上で、1つ以上の他のワイヤレス通信デバイスにTX信号を送信するように構成される。いくつかの実装形態では、送信構成要素3830は、AP MLDに関連付けられたプライマリリンク及び非プライマリリンクに関する能力、動作パラメータ、プロファイル要求、及び他の好適な情報を含むか又は示すフレームを送信し得る。

【0214】

以下の番号付きの項目において、実装例について説明する。

1. ワイヤレス局 (S T A) によるワイヤレス通信のための方法であって、
プライマリリンクに関連付けられた第 1 のアクセスポイント (A P) を含み、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第 2 の A P を含む、非同時送受信 (N S T R) ソフト A P マルチリンクデバイス (M L D) として動作することと、

プライマリリンク上でのみフレームを送信することを含み、フレームが、プライマリリンクの完全なプロファイルを含み、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示し、プライマリリンク及び非プライマリリンクのそれぞれの完全なプロファイルが、各々、少なくともビーコン間隔、能力情報、サービスセット識別子 (S S I D)、サポートレート、タイミング同期機能 (T S F) 値、及びそれぞれのリンクの発見に関連付けられた 1 つ以上の追加のフィールド又は要素を含む、方法。

【0215】

2. フレームが、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの 1 つである、項目 1 に記載の方法。

【0216】

3. 非プライマリリンクのビーコン間隔、S S I D、及び T S F 値が、プライマリリンクから継承される、項目 1 ~ 2 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【0217】

4. フレームが、フレーム本体を含み、フレーム本体が、
プライマリリンクの完全なプロファイルを保有する複数のフィールド及び要素と、
非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す S T A ごとのプロファイルサブ要素を保有するマルチリンク (M L) 要素と、を含む、項目 1 ~ 3 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【0218】

5. M L 要素が、プライマリリンクに関連付けられた 1 つ以上の基本サービスセット (B S S) パラメータに対する更新を示す B S S パラメータ変更カウンタ (B P C C) 値を保有する共通情報フィールドを更に含む、項目 4 に記載の方法。

【0219】

6. M L 要素のマルチリンク制御フィールド又は共通情報フィールドの 1 つ以上のビットは、フレームが N S T R s o f t A P M L D の第 1 の A P から送信されているか否かを示す、項目 4 ~ 5 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【0220】

7. フレーム本体が、非プライマリリンクに関連付けられた近隣 A P 情報フィールドを含む低減された近隣報告 (R N R) 要素を更に含み、近隣 A P 情報フィールドが、非プライマリリンクの基本サービスセット識別情報 (B S S I D) と 1 つ以上の M L D パラメータとからなる目標ビーコン送信時間 (T B T T) 情報フィールドを含む、項目 4 ~ 6 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【0221】

8. T B T T オフセットサブフィールド、短縮 S S I D サブフィールド、B S S パラメータサブフィールド、及びパワースペクトル密度 (P S D) サブフィールドが、非プライマリリンクに対応する T B T T 情報フィールドに存在しない、項目 7 に記載の方法。

【0222】

9. 近隣 A P 情報フィールドは、近隣 A P 情報フィールドが非プライマリリンクのみに関係する情報を保有することを示す値に設定された T B T T 情報フィールドタイプを含む、項目 7 ~ 8 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【0223】

10. T B T T 情報フィールドタイプが、1、又は予約済み値に設定される、項目 9 に記載の方法。

【0224】

11. T B T T 情報フィールドの長さは、フレームが N S T R s o f t A P M L D

10

20

30

40

50

の第1のAPから送信されているか否かを示す、項目7～10のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0225】

12. TBT情報フィールドの長さが、9オクテットである、項目7～11のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0226】

13. TBT情報フィールドに保有されている1つ以上のMLDパラメータが、非プライマリリンクに関連付けられた1つ以上の基本サービスセット(BSS)パラメータに対する更新を示すBSSパラメータ変更カウンタ(BPCC)値を含む、項目7～12のいずれか1つ以上に記載の方法。

10

【0227】

14. 非プライマリリンクに関連付けられたBSSパラメータのうちの少なくとも1つに対する更新を受信することと、

受信した更新に基づいて、別のフレームの低減された近隣報告(RNR)要素に含まれる目標ビーコン送信時間(TBT)情報フィールドの基本サービスセット(BSS)パラメータ変更カウンタ(BPCC)フィールドの値を増分することと、

BPCCフィールドの値を増分することに基づいて、上記別のフレームの能力情報フィールドに重大更新フラグ(CUF)を設定することと、

プライマリリンク上でのみ上記別のフレームを送信することと、を更に含み、上記別のフレームが、非プライマリリンクに関連付けられた少なくとも1つのBSSパラメータに対する更新を示す、項目13に記載の方法。

20

【0228】

15. BSSパラメータが、チャンネルスイッチアナウンス(CSA)要素、拡張チャンネルスイッチアナウンス(eCSA)要素、拡張型分散チャンネルアクセス(EDCA)パラメータ、待機期間要素、直接拡散方式(DSSS)パラメータセット、高スループット(HT)動作要素、非常に高いスループット(VHT)動作要素、高効率(HE)動作要素、超高スループット(EHT)動作要素、広帯域チャンネルスイッチ要素、動作モード通知要素、ブロードキャスト目標待ち時間(TWT)要素、BSSカラー変更アナウンス要素、マルチユーザ(MU)EDCAパラメータセット、空間再使用パラメータセット、又はアップリンク(UL)直交周波数分割多元接続(OFDMA)ランダムアクセス(UORA)パラメータセットのうちの少なくとも1つを含む、項目13に記載の方法。

30

【0229】

16. 非プライマリリンクに関連付けられた1つ以上の基本サービスセット(BSS)パラメータに対する更新を受信することと、

プライマリリンク上でのみ非プライマリリンクに関連付けられた1つ以上の更新されたBSSパラメータを送信することと、を更に含み、項目1～15のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0230】

17. 1つ以上の更新されたBSSパラメータが、非プライマリリンクの部分的なプロファイルの一部である、項目16に記載の方法。

40

【0231】

18. ワイヤレス通信デバイスであって、

少なくとも1つのモデムと、

少なくとも1つのモデムと通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサと、

少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも1つのメモリとを備え、プロセッサ可読コードが、少なくとも1つのモデムと連携して少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

プライマリリンクに関連付けられた第1のアクセスポイント(AP)を含み、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2のAPを含む、非同時送受信(NSTR)ソフトAPマルチリンクデバイス(MLD)として動作し、かつ

50

プライマリリンク上でのみフレームを送信するように構成されており、フレームが、プライマリリンクの完全なプロファイルを含み、かつ非プライマリリンクの完全なプロファイルを示し、プライマリリンク及び非プライマリリンクのそれぞれの完全なプロファイルが各々、少なくともビーコン間隔、能力情報、サービスセット識別子（SSID）、サポートレート、タイミング同期機能（TSF）値、及びそれぞれのリンクの発見に関連付けられた1つ以上の追加のフィールド又は要素を含む、ワイヤレス通信デバイス。

【0232】

19．フレームが、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの1つである、項目18に記載のワイヤレス通信デバイス。

10

【0233】

20．非プライマリリンクのビーコン間隔、SSID、及びTSF値が、プライマリリンクから継承される、項目18～19のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0234】

21．フレームが、フレーム本体を含み、フレーム本体が、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有する複数のフィールド及び要素と、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すSTAごとのプロファイルサブ要素を保有するマルチリンク（ML）要素と、を含む、項目18～20のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

20

【0235】

22．ML要素が、プライマリリンクに関連付けられた1つ以上の基本サービスセット（BSS）パラメータに対する更新を示すBSSパラメータ変更カウンタ（BPCC）値を保有する共通情報フィールドを更に含む、項目21に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0236】

23．ML要素のマルチリンク制御フィールド又は共通情報フィールドの1つ以上のビットは、フレームがNSTR soft AP MLDの第1のAPから送信されているか否かを示す、項目21～22のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0237】

24．フレーム本体が、非プライマリリンクに関連付けられた近隣AP情報フィールドを含む低減された近隣報告（RNR）要素を更に含み、近隣AP情報フィールドが、非プライマリリンクの基本サービスセット識別情報（BSSID）と1つ以上のMLDパラメータとからなる目標ビーコン送信時間（TBTT）情報フィールドを含む、項目21～23のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

30

【0238】

25．TBTTオフセットサブフィールド、短縮SSIDサブフィールド、BSSパラメータサブフィールド、及びパワースペクトル密度（PSD）サブフィールドが、非プライマリリンクに対応するTBTT情報フィールドに存在しない、項目24に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0239】

26．近隣AP情報フィールドは、近隣AP情報フィールドが非プライマリリンクのみに関係する情報を保有することを示す予約済み値に設定されたTBTT情報フィールドタイプを含む、項24～25のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

40

【0240】

27．TBTT情報フィールドの長さは、フレームがNSTR soft AP MLDの第1のAPから送信されているか否かを示す、項目24～26のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0241】

28．TBTT情報フィールドに保有されている1つ以上のMLDパラメータが、非プライマリリンクに関連付けられた1つ以上の基本サービスセット（BSS）パラメータに

50

対する更新を示す B S S パラメータ変更カウント (B P C C) 値を含む、項目 2 4 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0 2 4 2】

2 9. プロセッサ可読コードの実行が、
非プライマリリンクに関連付けられた B S S パラメータのうちの少なくとも 1 つに対する更新を受信することと、

受信した更新に基づいて、別のフレームの低減された近隣報告 (R N R) 要素に含まれる目標ビーコン送信時間 (T B T T) 情報フィールドの基本サービスセット (B S S) パラメータ変更カウント (B P C C) フィールドの値を増分することと、

B P C C フィールドの値を増分することに基づいて、上記別のフレームの能力情報フィールドに重大更新フラグ (C U F) を設定することと、

プライマリリンク上でのみ上記別のフレームを送信することと、を行うように更に構成されており、上記別のフレームが、非プライマリリンクに関連付けられた少なくとも 1 つの B S S パラメータに対する更新を示す、項目 2 8 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0 2 4 3】

3 0. プロセッサ可読コードの実行が、
非プライマリリンクに関連付けられた 1 つ以上の基本サービスセット (B S S) パラメータに対する更新を受信することと、

プライマリリンク上でのみ、非プライマリリンクに関連付けられた 1 つ以上の更新された B S S パラメータを送信することと、を行うように更に構成されている、項目 1 8 ~ 2 9 のいずれか 1 つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0 2 4 4】

3 1. ワイヤレス局 (S T A) によるワイヤレス通信のための方法であって、
プライマリリンクに関連付けられた第 1 のアクセスポイント (A P) を含み、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第 2 の A P を含む、非同時送受信 (N S T R) ソフト A P マルチリンクデバイス (M L D) として動作することと、

非プライマリリンクが利用不可能であることを判定することと、
プライマリリンク上でのみ、非プライマリリンクの利用不可能性の指示を保有するフレームを送信することと、を含む、方法。

【0 2 4 5】

3 2. フレームが、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、再アソシエーション応答フレーム、又はアクションフレームのうちの 1 つを含む、項目 3 1 に記載の方法。

【0 2 4 6】

3 3. フレームが、1 の値に設定された送信不可 (D N T) ビットを保有する S T A ごとプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告 (R N R) 要素を含み、1 の値に設定された D N T ビットが、非プライマリリンクの利用不可能性を示す、項目 3 1 ~ 3 2 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【0 2 4 7】

3 4. フレームが、重大更新フラグ (C U F) を保有する能力情報フィールドを含み、C U F が、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて 1 の値に設定される、項目 3 1 ~ 3 3 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【0 2 4 8】

3 5. 非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作することを更に含む、項目 3 1 ~ 3 4 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【0 2 4 9】

3 6. プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作している間に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、

非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、送信不可 (D N T) ビットを 0 の値にリ

10

20

30

40

50

セットすることと、

プライマリリンク上でのみ別のフレームのリセット D N T ビットを送信することと、を更に含み、上記別のフレームが、0 の値を有するリセット D N T ビットを保有する S T A ごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告 (R N R) 要素を含む、項目 3 5 に記載の方法。

【 0 2 5 0 】

3 7 . 指示を送信した後に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、

プライマリリンク上でのみ非プライマリリンクの利用可能性の指示を送信することと、非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でマルチリンクデバイスとして動作することと、を更に含む、項目 3 1 ~ 3 6 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【 0 2 5 1 】

3 8 . 非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、非プライマリリンクを無効化すること、又は非プライマリリンクを省電力状態に置くことを更に含む、項目 3 1 ~ 3 6 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【 0 2 5 2 】

3 9 . 非プライマリリンクを無効化することが、 N S T R s o f t A P M L D に関連付けられたマルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去することを含む、項目 3 8 に記載の方法。

【 0 2 5 3 】

4 0 . マルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去した後に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、

非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、マルチリンクコンテキストに非プライマリリンクを追加することと、を更に含む、項目 3 9 に記載の方法。

【 0 2 5 4 】

4 1 . 非プライマリリンクを無効化することが、トラフィック識別子 (T I D) を非プライマリリンクからプライマリリンクに再マッピングすることを含む、項目 3 8 に記載の方法。

【 0 2 5 5 】

4 2 . 非プライマリリンクを無効化した後に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定することと、

非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、T I D をプライマリリンクから非プライマリリンクに再マッピングすることと、を更に含む、項目 4 1 に記載の方法。

【 0 2 5 6 】

4 3 . プライマリリンク上で S T A M L D から送信準備完了 (R T S) フレームを受信することと、

R T S フレームを受信したことに基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で S T A M L D に送信可 (C T S) フレームを送信することと、

プライマリリンク及び非プライマリリンク上で、S T A M L D から 1 つ以上のアップリンク (U L) 物理レイヤプロトコルデータユニット (P P D U) を受信することと、を更に含む、項目 3 1 ~ 4 2 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【 0 2 5 7 】

4 4 . 非プライマリリンクを第 2 のチャネルから第 1 のチャネルに切り替えることと同時に、プライマリリンクを第 1 のチャネルから第 2 のチャネルに切り替えることを更に含む、項目 3 1 ~ 4 2 のいずれか 1 つ以上に記載の方法。

【 0 2 5 8 】

4 5 . 第 1 のチャネルが、5 G H z 周波数帯域又は 6 G H z 周波数帯域のうち的一方にあり、第 2 のチャネルが、5 G H z 周波数帯域又は 6 G H z 周波数帯域のうちの他方にある、項目 4 4 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【0259】

46. ワイヤレス通信デバイスであって、
少なくとも1つのモデムと、
少なくとも1つのモデムと通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサと、
少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも1つのメモリとを備え、プロセッサ可読コードが、少なくとも1つのモデムと連携して少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

プライマリリンクに関連付けられた第1のアクセスポイント（AP）を含み、かつ非プライマリリンクに関連付けられた第2のAPを含む、非同時送受信（NSTR）ソフトAPマルチリンクデバイス（MLD）として動作し、

非プライマリリンクが利用不可能であることを判定し、かつ
プライマリリンク上でのみ、非プライマリリンクの利用不可能性の指示を保有するフレームを送信するように構成されている、ワイヤレス通信デバイス。

10

【0260】

47. フレームが、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、再アソシエーション応答フレーム、又はアクションフレームのうちの1つを含む、項目46に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0261】

48. フレームが、1の値に設定された送信不可（DNT）ビットを保有するSTAごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告（RNR）要素を含み、1の値に設定されたDNTビットが、非プライマリリンクの利用不可能性を示す、項目46～47のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

20

【0262】

49. フレームが、重大更新フラグ（CUF）を保有する能力情報フィールドを含み、CUFが、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて1の値に設定される、項目46～47のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0263】

50. プロセッサ可読コードの実行が、
非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて、プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作するように更に構成されている、項目46～49のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

30

【0264】

51. プロセッサ可読コードの実行が、
プライマリリンク上でシングルリンクデバイスとして動作している間に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、

非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、送信不可（DNT）ビットを0の値にリセットし、かつ

プライマリリンク上でのみ別のフレームのリセットDNTビットを送信するように更に構成されており、上記別のフレームが、0の値を有するリセットDNTビットを保有するSTAごとのプロファイルサブ要素又は低減された近隣報告（RNR）要素を含む、項目50に記載のワイヤレス通信デバイス。

40

【0265】

52. プロセッサ可読コードの実行が、
指示を送信した後に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、
プライマリリンク上でのみ非プライマリリンクの利用可能性の指示を送信し、かつ
非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上でマルチリンクデバイスとして動作するように更に構成されている、項目46～51のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0266】

53. プロセッサ可読コードの実行が、非プライマリリンクの利用不可能性に基づいて

50

、非プライマリリンクを無効化するか、又は非プライマリリンクを省電力状態にするように更に構成されている、項 46～52 のいずれか 1 つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0267】

54. 非プライマリリンクを無効化することが、NSTR softAP MLDに関連付けられたマルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去することを含む、項目 53 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0268】

55. プロセッサ可読コードの実行が、マルチリンクコンテキストから非プライマリリンクを除去した後に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、かつ

10

非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、マルチリンクコンテキストに非プライマリリンクを追加するように更に構成されている、項目 54 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0269】

56. 非プライマリリンクを無効化することが、トラフィック識別子 (TID) を非プライマリリンクからプライマリリンクに再マッピングすることを含む、項目 53 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0270】

57. プロセッサ可読コードの実行が、非プライマリリンクを無効化した後に、非プライマリリンクが利用可能であることを判定し、かつ

20

非プライマリリンクの利用可能性に基づいて、TID をプライマリリンクから非プライマリリンクに再マッピングするように更に構成されている、項目 56 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0271】

58. プロセッサ可読コードの実行が、プライマリリンク上で STA MLD から送信準備完了 (RTS) フレームを受信し、RTS フレームを受信したことに基づいて、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で STA MLD に送信可 (CTS) フレームを送信し、かつ

30

プライマリリンク及び非プライマリリンク上で、STA MLD から 1 つ以上のアップリンク (UL) 物理レイヤプロトコルデータユニット (PPDU) を受信するように更に構成されている、項目 46～57 のいずれか 1 つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0272】

59. プロセッサ可読コードの実行が、非プライマリリンクを第 2 のチャンネルから第 1 のチャンネルに切り替えることと同時に、プライマリリンクを第 1 のチャンネルから第 2 のチャンネルに切り替えるように更に構成されている、項目 46～58 のいずれか 1 つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0273】

60. 第 1 のチャンネルが、5 GHz 周波数帯域又は 6 GHz 周波数帯域のうちの一方にあり、第 2 のチャンネルが、5 GHz 周波数帯域又は 6 GHz 周波数帯域のうちの他方にある、項目 59 に記載のワイヤレス通信デバイス。

40

【0274】

61. ワイヤレス局 (STA) によるワイヤレス通信のための方法であって、プライマリリンク上でのみ、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた非同時送受信 (NSTR) ソフトアクセスポイント (AP) マルチリンクデバイス (MLD) から第 1 のフレームを受信することであって、第 1 のフレームが、プライマリリンクの完全なプロファイルと、プライマリリンク及び非プライマリリンクに共通の MLD 情報と、を含み、完全なプロファイルが、少なくとも、ビーコン間隔、能力情報、サービスセット識別子 (SSID)、サポートレート、タイミング同期機能 (TSF) 値、及びプ

50

ライマリリンクの発見に関連付けられた1つ以上の追加のフィールド又は要素を含む、受信することと、

プライマリリンク上でのみ `NSTR softAP MLD` に第2のフレームを送信することであって、第2のフレームが、非プライマリリンクの完全なプロファイルを要求する、送信することと、

プライマリリンク上でのみ `NSTR softAP MLD` から第3のフレームを受信することであって、第3のフレームが、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す、受信することと、を含む、方法。

【0275】

62. 第1のフレームが、ビーコンフレームであり、第2のフレームが、プローブ要求フレームであり、第3のフレームが、プローブ応答フレームである、項目61に記載の方法。

【0276】

63. 第1のフレームが、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し、かつ `MLD` 共通情報からなるマルチリンク (`ML`) 要素を含むフレーム本体を含む、項目61～62のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0277】

64. `MLD` 共通情報が、`MLD` 媒体アクセス制御 (`MAC`) アドレスフィールド、リンク `ID` 情報フィールド、基本サービスセット (`BSS`) パラメータ変更カウンタ (`BPC`) フィールド、同期遅延フィールド、拡張マルチリンク (`EML`) 能力フィールド、及び `MLD` 能力フィールドを含む、項目63に記載の方法。

【0278】

65. `BPC` フィールドが、プライマリリンクに関連付けられた1つ以上の `BSS` パラメータに対する更新を示す、項目64に記載の方法。

【0279】

66. 非プライマリリンクのリンク情報が、第1のフレームの `ML` 要素に存在しない、項目64～65のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0280】

67. 第3のフレームが、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す `STA` ごと のプロファイルサブ要素を保有するマルチリンク (`ML`) 要素を含むフレーム本体を含む、項目61～66のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0281】

68. 第3のフレームのフレーム本体が、非プライマリリンクに関連付けられた近隣 `AP` 情報フィールドを保有する低減された近隣報告 (`RNR`) 要素を更に含み、近隣 `AP` 情報フィールドが、基本サービスセット識別情報 (`BSSID`) と、非プライマリリンクの1つ以上の `MLD` パラメータとからなる目標ビーコン送信時間 (`TBT`) 情報フィールドを保有する、項目67に記載の方法。

【0282】

69. `TBT` オフセットサブフィールド、短縮 `SSID` サブフィールド、`BSS` パラメータサブフィールド、及びパワースペクトル密度 (`PSD`) サブフィールドが、非プライマリリンクに対応する `TBT` 情報フィールドに存在しない、項目68に記載の方法。

【0283】

70. 非プライマリリンクのビーコン間隔、`SSID`、及び `TSF` 値が、プライマリリンクから継承される、項目61～69のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0284】

71. ワイヤレス通信デバイスであって、
少なくとも1つのモデムと、
少なくとも1つのモデムと通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサと、
少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも1つのメモリとを備え、プロセッサ可読コードが、少なくとも1つのモ

10

20

30

40

50

デムと連携して少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

プライマリリンク上でのみ、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた非同時送受信（NSTR）ソフトアクセスポイント（AP）マルチリンクデバイス（MLD）から第1のフレームを受信することであって、第1のフレームが、プライマリリンクの完全なプロファイルと、プライマリリンク及び非プライマリリンクに共通のMLD情報と、を含み、完全なプロファイルが、少なくとも、ビーコン間隔、能力情報、サービスセット識別子（SSID）、サポートレート、タイミング同期機能（TSF）値、及びプライマリリンクの発見に関連付けられた1つ以上の追加のフィールド又は要素を含む、受信することと、

プライマリリンク上でのみNSTR soft AP MLDに第2のフレームを送信することであって、第2のフレームが、非プライマリリンクの完全なプロファイルを要求する、送信することと、

プライマリリンク上でのみNSTR soft AP MLDから第3のフレームを受信することであって、第3のフレームが、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示す、受信することと、を行うように構成されている、ワイヤレス通信デバイス。

【0285】

72. 第1のフレームが、ビーコンフレームであり、第2のフレームが、プローブ要求フレームであり、第3のフレームが、プローブ応答フレームである、項目71に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0286】

73. 第1のフレームが、プライマリリンクの完全なプロファイルを保有し、かつMLD共通情報からなるマルチリンク（ML）要素を含むフレーム本体を含む、項目71～72のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0287】

74. MLD共通情報が、MLD媒体アクセス制御（MAC）アドレスフィールド、リンクID情報フィールド、基本サービスセット（BSS）パラメータ変更カウンタ（BPCC）フィールド、同期遅延フィールド、拡張マルチリンク（EML）能力フィールド、及びMLD能力フィールドを含む、項目73に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0288】

75. BPCCフィールドが、プライマリリンクに関連付けられた1つ以上のBSSパラメータに対する更新を示す、項目74に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0289】

76. 非プライマリリンクのリンク情報が、第1のフレームのML要素に存在しない、項目73に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0290】

77. 第3のフレームが、非プライマリリンクの完全なプロファイルを示すSTAごとのプロファイルサブ要素を保有するマルチリンク（ML）要素を含むフレーム本体を含む、項目71～76のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0291】

78. 第3のフレームのフレーム本体が、非プライマリリンクに関連付けられた近隣AP情報フィールドを保有する低減された近隣報告（RNR）要素を更に含み、近隣AP情報フィールドが、基本サービスセット識別情報（BSSID）と、非プライマリリンクの1つ以上のMLDパラメータとからなる目標ビーコン送信時間（TBTT）情報フィールドを保有する、項目77に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0292】

79. TBTTオフセットサブフィールド、短縮SSIDサブフィールド、BSSパラメータサブフィールド、及びパワースペクトル密度（PSD）サブフィールドが、非プライマリリンクに対応するTBTT情報フィールドに存在しない、項目78に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0293】

10

20

30

40

50

80. 非プライマリリンクのビーコン間隔、SSID、及びTSF値が、プライマリリンクから継承される、項目71～79のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0294】

81. ワイヤレス局（STA）によるワイヤレス通信のための方法であって、
プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた非同時送受信（NSTR）ソフトウェアポイント（AP）マルチリンクデバイス（MLD）として動作することと、
プライマリリンク上でのみ、プライマリリンクに関連付けられた1つ以上のタイミングパラメータを含むフレームを送信することと、を含み、非プライマリリンクが、プライマリリンクから継承された1つ以上のタイミングパラメータを含む、方法。

【0295】

82. フレームが、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの1つである、項目81に記載の方法。

【0296】

83. 1つ以上のタイミングパラメータが、チャンネルスイッチアナウンス、待機期間、又はビーコン間隔のうちの少なくとも1つを含む、項81～82のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0297】

84. プライマリリンクが、目標ビーコン送信時間（TBTT）に関連付けられ、非プライマリリンクが、プライマリリンクのTBTTと整合された擬似BSSを含む、項目81～83のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0298】

85. 非プライマリリンク上で確立された目標待ち時間（TWT）セッションが、プライマリリンク上で確立されたTWTセッションと同期される、項目81～84のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0299】

86. 非プライマリリンク上のNSTR software AP MLDへのアップリンク（UL）送信を、プライマリリンク上のNSTR software AP MLDへのUL送信と整合させることを更に含む、項目81～85のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0300】

87. ワイヤレス通信デバイスであって、
少なくとも1つのモデムと、
少なくとも1つのモデムと通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサと、
少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも1つのメモリとを備え、プロセッサ可読コードが、少なくとも1つのモデムと連携して少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、
プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた非同時送受信（NSTR）ソフトウェアポイント（AP）マルチリンクデバイス（MLD）として動作し、かつ
プライマリリンク上でのみ、プライマリリンクに関連付けられた1つ以上のタイミングパラメータを含むフレームを送信するように構成されており、非プライマリリンクが、プライマリリンクから継承された1つ以上のタイミングパラメータを含む、ワイヤレス通信デバイス。

【0301】

88. フレームが、ビーコンフレーム、プローブ応答フレーム、アソシエーション応答フレーム、又は再アソシエーション応答フレームのうちの1つである、項目87に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0302】

89. 1つ以上のタイミングパラメータが、チャンネルスイッチアナウンス、待機期間、

10

20

30

40

50

又はビーコン間隔のうちの少なくとも1つを含む、項87～88のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0303】

90. プライマリリンクが、目標ビーコン送信時間(TBTT)に関連付けられ、非プライマリリンクが、プライマリリンクのTBTTと整合された擬似BSSを含む、項目87～89のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0304】

91. 非プライマリリンク上で確立された目標待ち時間(TWT)セッションが、プライマリリンク上で確立されたTWTセッションと同期される、項目87～90のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0305】

92. プロセッサ可読コードの実行が、
非プライマリリンク上のNSTR softAP MLDへのアップリンク(UL)送信を、プライマリリンク上のNSTR softAP MLDへのUL送信と整合させるように更に構成されている、項目87～91のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0306】

93. ワイヤレス局(STA)によるワイヤレス通信のための方法であって、
プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた非同時送受信(NSTR)ソフトウェアアクセスポイント(AP)マルチリンクデバイス(MLD)として動作することと、
プライマリリンク上でチャネルアクセスを取得することと、
第1の関連付けられたSTAにプライマリリンク上で第1のフレームを送信することと

、
プライマリリンク上でのフレーム送信の持続時間の間、非プライマリリンクをデフ状態に入れることと、

プライマリリンク上でのフレーム送信の終了後に、非プライマリリンクをデフ状態から復帰させることと、を含む、方法。

【0307】

94. 第1のフレームが、管理フレーム、制御フレーム、又はデータフレームを含む、項目93に記載の方法。

【0308】

95. プライマリリンク上で取得されたチャネルアクセスに基づいて、非プライマリリンク上でチャネルアクセスを取得することと、

プライマリリンク上での第3のフレームの第1の関連付けられたSTAへの送信と同時に、非プライマリリンク上で第2のフレームを第2の関連付けられたSTAに送信することと、を更に含む、項目93～95のいずれか1つ以上に記載の方法。

【0309】

96. 第1の関連付けられたSTAが、IEEE 802.11ax又はそれ以前のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成されたレガシーデバイスであり、第2の関連付けられたSTAが、IEEE 802.11be又はそれ以降のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成された非レガシーデバイスである、項目95に記載の方法。

【0310】

97. 非プライマリリンク上での第2のフレームの送信を、プライマリリンク上での第3のフレームの送信と同期させることを更に含む、項目95に記載の方法。

【0311】

98. プライマリリンク上で取得されたチャネルアクセスの少なくとも一部分の間に、非プライマリリンク上でチャネルアクセスを取得することと、

プライマリリンク上での第1のフレームの送信中に、1つ以上の第2の関連付けられた

10

20

30

40

50

S T Aに非プライマリリンク上で第2のフレームを送信することと、を更に含む、項目93に記載の方法。

【0312】

99. 第1のフレームが、ビーコンフレームであり、第2のフレームが、1つ以上の第2の関連付けられたS T Aへのアグリゲートされた送信である、項目98に記載の方法。

【0313】

100. 1つ以上の第2の関連付けられたS T Aが、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で動作するマルチ無線デバイスである、項目99に記載の方法。

【0314】

101. ワイヤレス通信デバイスであって、

少なくとも1つのモデムと、

少なくとも1つのモデムと通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサと、

少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも1つのメモリとを備え、プロセッサ可読コードが、少なくとも1つのモデムと連携して少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた非同時送受信 (N S T R) ソフトアクセスポイント (A P) マルチリンクデバイス (M L D) として動作し、

プライマリリンク上でチャネルアクセスを取得し、

第1の関連付けられたS T Aにプライマリリンク上で第1のフレームを送信し、

プライマリリンク上でのフレーム送信の持続時間の間、非プライマリリンクをデフ状態に入れ、かつ

プライマリリンク上でのフレーム送信の終了後に、非プライマリリンクをデフ状態から復帰させるように構成されている、ワイヤレス通信デバイス。

【0315】

102. 第1のフレームが、管理フレーム、制御フレーム、又はデータフレームを含む、項目101に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0316】

103. プロセッサ可読コードの実行が、

プライマリリンク上で取得されたチャネルアクセスに基づいて、非プライマリリンク上でチャネルアクセスを取得し、かつ

プライマリリンク上で第1の関連付けられたS T Aに第3のフレームを送信することと同時に、非プライマリリンク上で第2の関連付けられたS T Aに第2のフレームを送信するように更に構成されている、項目101～102のいずれか1つ以上に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0317】

104. 第1の関連付けられたS T Aが、IEEE 802.11ax又はそれ以前のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成されたレガシーデバイスであり、第2の関連付けられたS T Aが、IEEE 802.11be又はそれ以降のワイヤレス通信規格の802.11ファミリーに対する改正に従って動作するように構成された非レガシーデバイスである、項目103に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0318】

105. プロセッサ可読コードの実行が、

非プライマリリンク上での第2のフレームの送信を、プライマリリンク上での第3のフレームの送信と同期させるように更に構成されている、項目103に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0319】

106. プロセッサ可読コードの実行が、

プライマリリンク上で取得されたチャネルアクセスの少なくとも一部分の間に、非プライマリリンク上でチャネルアクセスを取得し、かつ

10

20

30

40

50

プライマリリンク上での第1のフレームの送信中に、1つ以上の第2の関連付けられたSTAに非プライマリリンク上で第2のフレームを送信するように更に構成されている、項目101に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0320】

107. 第1のフレームが、ビーコンフレームであり、第2のフレームが、1つ以上の第2の関連付けられたSTAへのアグリゲートされた送信である、項目106に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0321】

108. 1つ以上の第2の関連付けられたSTAが、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で動作するマルチ無線デバイスである、項目107に記載のワイヤレス通信デバイス。

10

【0322】

109. ワイヤレス局(STA)によるワイヤレス通信のための方法であって、プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた非同時送受信(NSTR)ソフトウェアアクセスポイント(AP)マルチリンクデバイス(MLD)として動作することと、

プライマリリンク及び非プライマリリンクへのチャンネルアクセスを取得することと、プライマリリンク及び非プライマリリンク上で協調済み目標待ち時間(TWT)セッションを確立することと、

プライマリリンク上で第1のトリガフレームを送信することであって、第1のトリガフレームが、プライマリリンク上で第1のグループのSTAからのアップリンク(UL)送信を要請する、送信することと、

20

プライマリリンク上での第1のトリガフレームの送信と同時に非プライマリリンク上で第2のトリガフレームを送信することと、を含み、第2のトリガフレームが、非プライマリリンク上での第2のグループのSTAからのUL送信を要請する、方法。

【0323】

110. 第1のトリガフレームに基づいて、プライマリリンク上で第1のグループのSTAから1つ以上の第1のUL物理レイヤプロトコルデータユニット(PPDU)を受信することと、

第2のトリガフレームに基づいて、非プライマリリンク上で第2のグループのSTAから1つ以上の第2のUL PPDUを受信することと、を更に含む、項目109に記載の方法。

30

【0324】

111. 非プライマリリンク上の1つ以上のTWTサービス期間を、プライマリリンク上の1つ以上のそれぞれのTWTサービス期間と同期させることを更に含む、項目110に記載の方法。

【0325】

112. プライマリリンク上での第2のグループのSTAによる1つ以上の第2のUL PPDUの送信が、プライマリリンク上での第1のグループのSTAによる1つ以上の第1のUL PPDUの送信と時間的に整合される、項目110に記載の方法。

40

【0326】

113. プライマリリンク上で1つ以上の第1のダウンリンク(DL) PPDUを第1のグループのSTAに送信することと、

プライマリリンク上での1つ以上の第1のDL PPDUの第1のグループのSTAへの送信と同時に、非プライマリリンク上で1つ以上の第2のDL PPDUを第2のグループのSTAに送信することと、を更に含む、項目110に記載の方法。

【0327】

114. ワイヤレス通信デバイスであって、少なくとも1つのモデムと、

少なくとも1つのモデムと通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサと、

50

少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも1つのメモリとを備え、プロセッサ可読コードが、少なくとも1つのモデムと連携して少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

プライマリリンク及び非プライマリリンクに関連付けられた非同時送受信（NSTR）ソフトウェアポイント（AP）マルチリンクデバイス（MLD）として動作し、

プライマリリンク及び非プライマリリンクへのチャンネルアクセスを取得し、

プライマリリンク及び非プライマリリンク上で協調済み目標待ち時間（TWT）セッションを確立し、

プライマリリンク上で第1のトリガフレームであって、第1のトリガフレームが、プライマリリンク上で第1のグループのSTAからのアップリンク（UL）送信を要請する、第1のトリガフレームを送信し、かつ

プライマリリンク上での第1のトリガフレームの送信と同時に非プライマリリンク上で第2のトリガフレームを送信するように構成されており、第2のトリガフレームが、非プライマリリンク上での第2のグループのSTAからのUL送信を要請する、ワイヤレス通信デバイス。

【0328】

115. プロセッサ可読コードの実行が、

第1のトリガフレームに基づいて、第1のグループのSTAからプライマリリンク上で1つ以上の第1のUL物理レイヤプロトコルデータユニット（PPDU）を受信し、かつ

第2のトリガフレームに基づいて、第2のグループのSTAから非プライマリリンク上で1つ以上の第2のUL PPDUを受信するように更に構成されている、項目114に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0329】

116. プロセッサ可読コードの実行が、

非プライマリリンク上の1つ以上のTWTサービス期間をプライマリリンク上の1つ以上のそれぞれのTWTサービス期間と同期させるように更に構成されている、項目115に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0330】

117. プライマリリンク上での第2のグループのSTAによる1つ以上の第2のUL PPDUの送信が、プライマリリンク上での第1のグループのSTAによる1つ以上の第1のUL PPDUの送信と時間的に整合される、項目115に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0331】

118. プロセッサ可読コードの実行が、

プライマリリンク上で1つ以上の第1のダウンリンク（DL）PPDUを第1のグループのSTAに送信し、かつ

プライマリリンク上での1つ以上の第1のDL PPDUの第1のグループのSTAへの送信と同時に、非プライマリリンク上で1つ以上の第2のDL PPDUを第2のグループのSTAに送信するように更に構成されている、項目115に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0332】

本明細書で使用される場合、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」又は「のうちの1つ以上」に言及する句は、単一のメンバを含む、それらの項目の任意の組み合わせを指す。例えば、「a、b、又はcのうちの少なくとも1つ」は、aのみ、bのみ、cのみ、aとbとの組み合わせ、aとcとの組み合わせ、bとcとの組み合わせ、及びaとbとcとの組み合わせのという可能性を包含することが意図される。

【0333】

本明細書で開示される実装形態に関して説明される様々な例示的な構成要素、論理、論理ブロック、モジュール、回路、動作、及びアルゴリズムプロセスは、本明細書で開示される構造及びその構造的均等物を含む、電子ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア

10

20

30

40

50

ア、又は、ハードウェア、ファームウェア、若しくはソフトウェアの組み合わせとして実装され得る。ハードウェア、ファームウェア、及びソフトウェアの互換性は、機能の観点から概略的に説明され、上で説明された様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、及びプロセスに示されている。そのような機能がハードウェアにおいて実装されるか、ファームウェアにおいて実装されるか、又はソフトウェアにおいて実装されるかは、具体的な適用例及びシステム全体に課される設計制約に依存する。

【0334】

本開示において説明される実装形態の様々な修正は、当業者には容易に明らかになる場合があり、本明細書において定義される一般原理は、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もよい。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。

【0335】

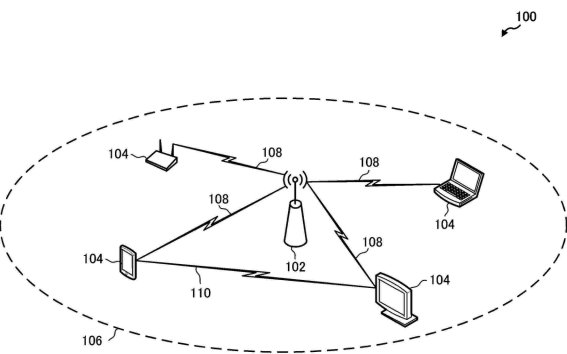
更に、別個の実装形態の文脈で本明細書において説明される様々な特徴はまた、単一の実装形態において組み合わせで実装され得る。反対に、単一の実装形態の文脈で説明される様々な特徴はまた、複数の実装形態において別々に、又は任意の好適な部分組み合わせにおいて実装され得る。したがって、特徴は特定の組み合わせで働くものとして上で説明され、そのようなものとして最初に特許請求されることさえあるが、場合によっては、特許請求される組み合わせからの1つ以上の特徴をその組み合わせから削除することができ、特許請求される組み合わせは、部分組み合わせ又は部分組み合わせの変形を対象とする場合がある。

【0336】

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若しくは連続した順序で実行されること、又は図示された全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、1つ以上の例示的なプロセスをフローチャート又は流れ図の形式で概略的に図示する場合がある。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る場合がある。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。

【図面】

【図1】



【図2A】



10

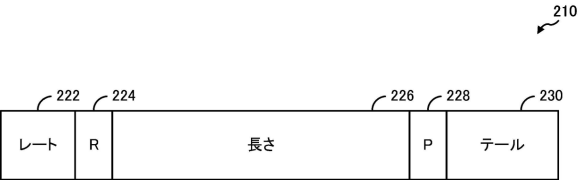
20

30

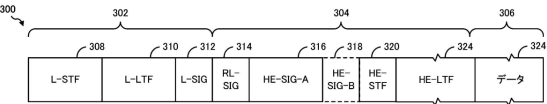
40

50

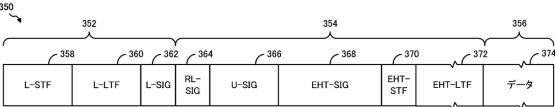
【図 2 B】



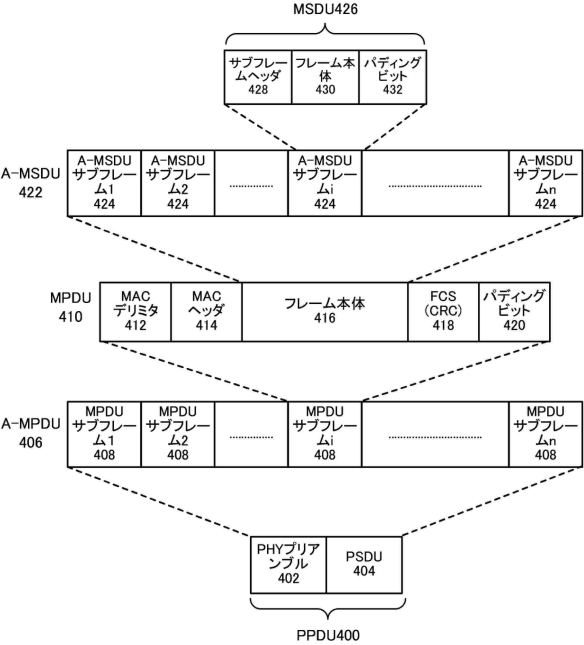
【図 3 A】



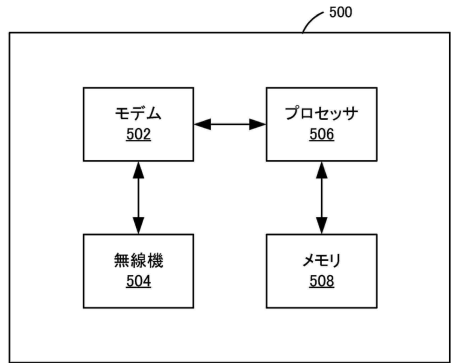
【図 3 B】



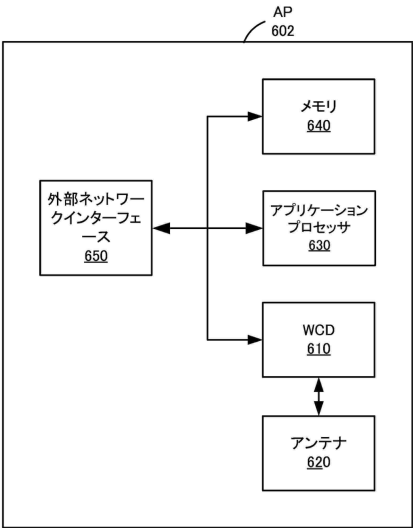
【図 4】



【図 5】



【図 6 A】



10

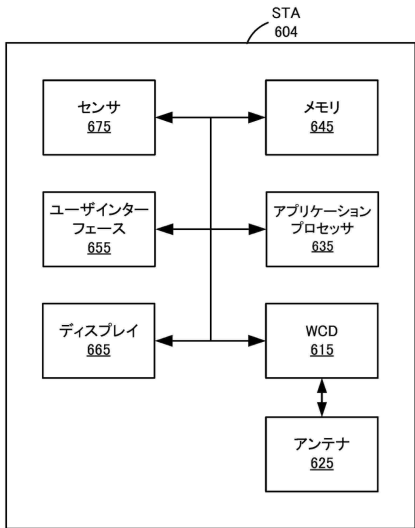
20

30

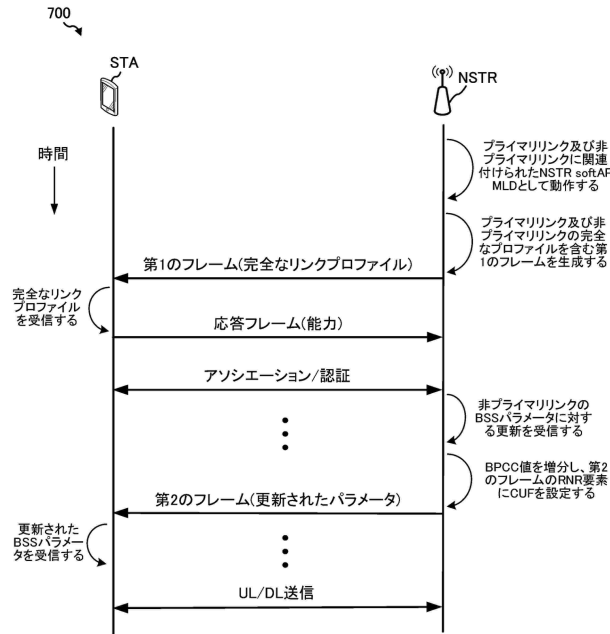
40

50

【図 6 B】



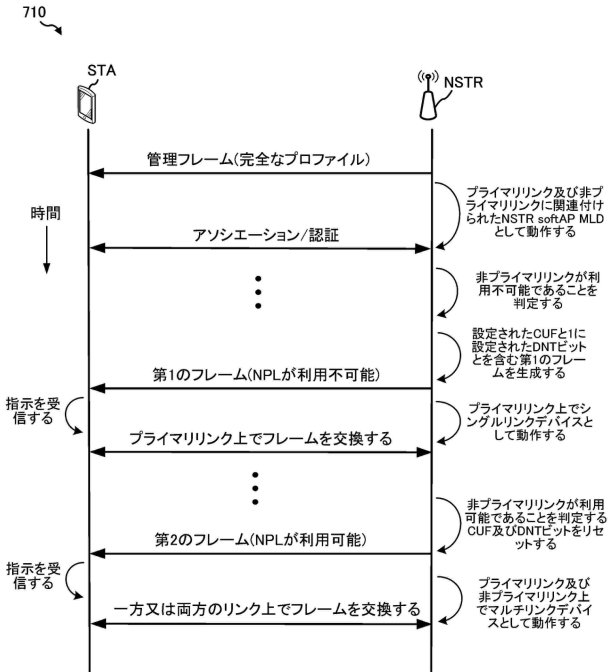
【図 7 A】



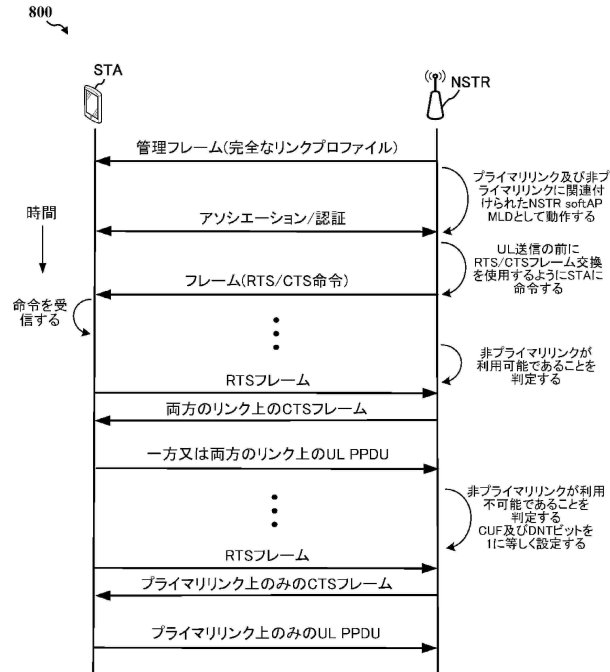
10

20

【図 7 B】



【図 8 A】

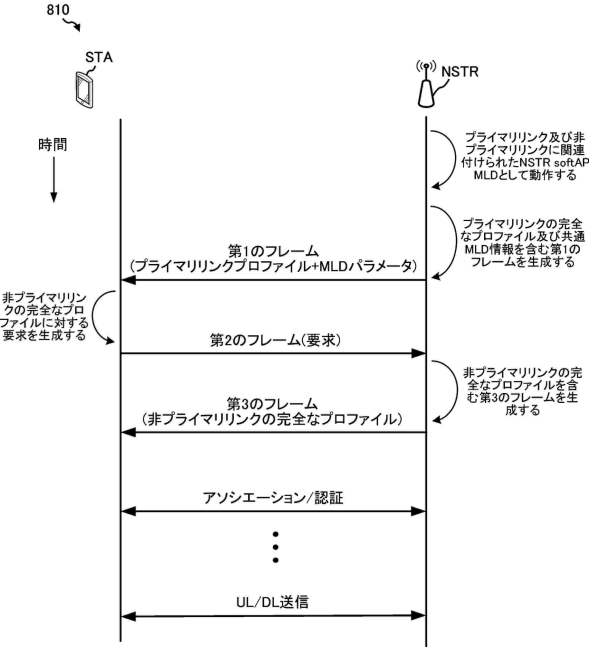


30

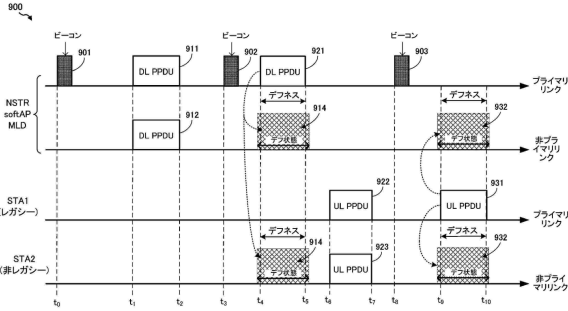
40

50

【図 8 B】

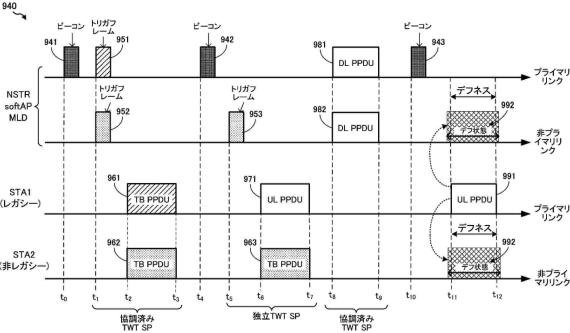


【図 9 A】

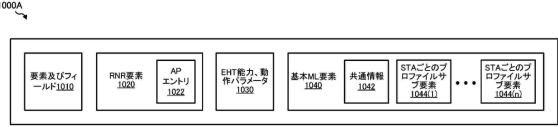


10

【図 9 B】



【図 10 A】



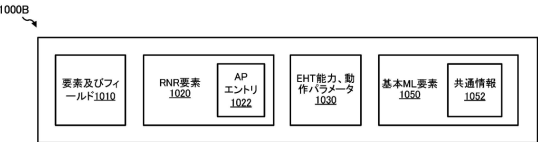
20

30

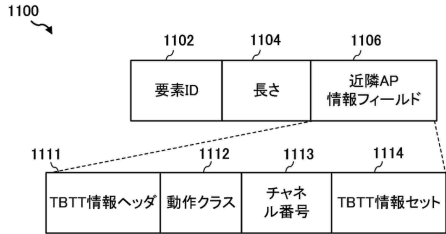
40

50

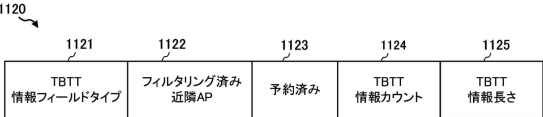
【図 1 0 B】



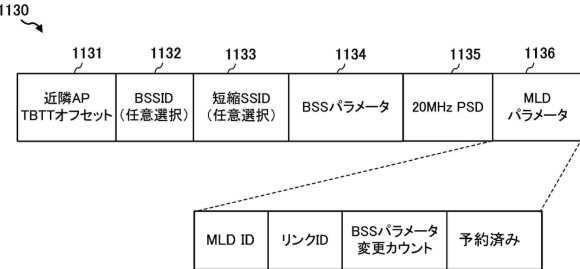
【図 1 1 A】



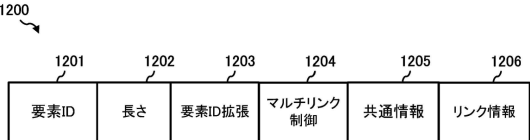
【図 1 1 B】



【図 1 1 C】



【図 1 2 A】



【図 1 2 B】



【図 1 2 C】



【図 1 2 D】



10

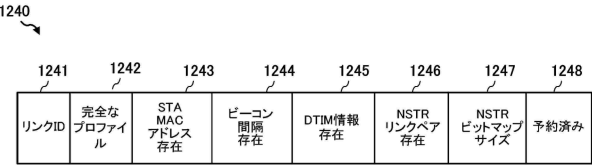
20

30

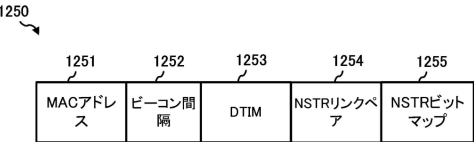
40

50

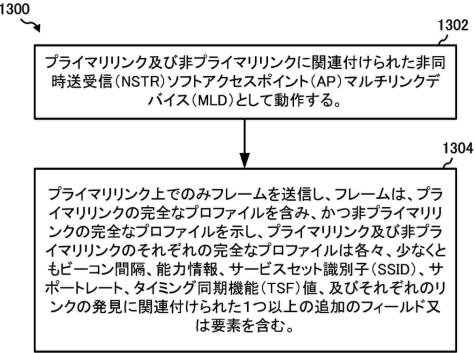
【図 1 2 E】



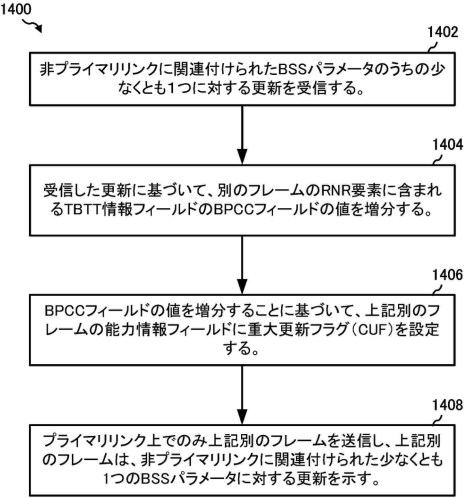
【図 1 2 F】



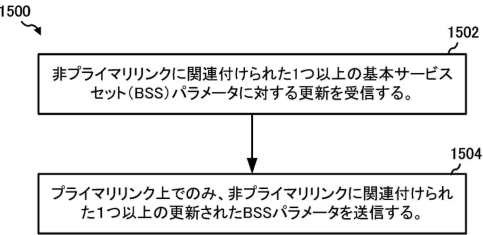
【図 1 3】



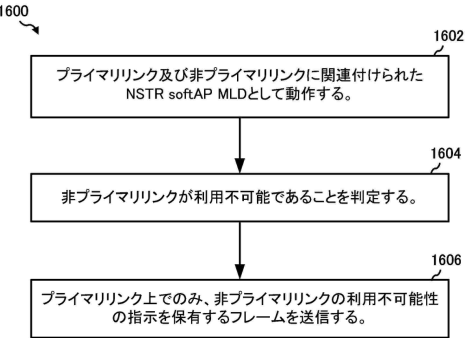
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

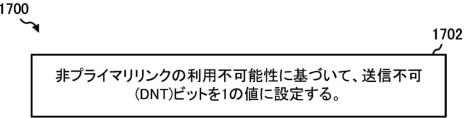
20

30

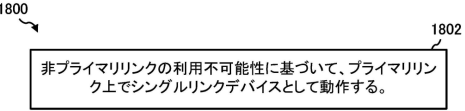
40

50

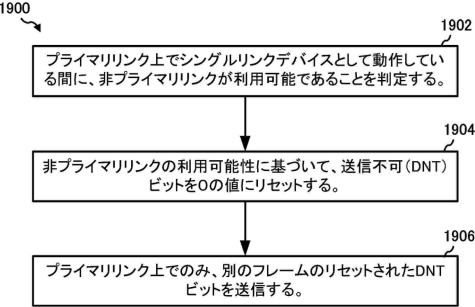
【図 17】



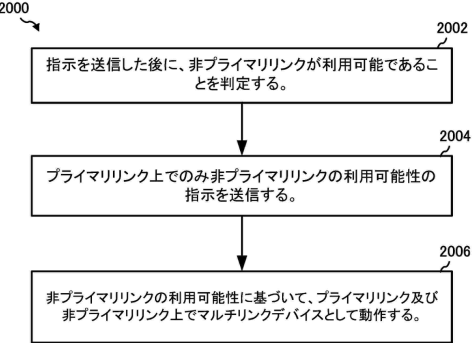
【図 18】



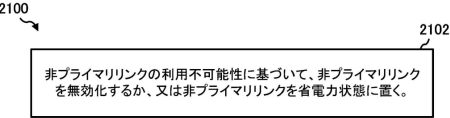
【図 19】



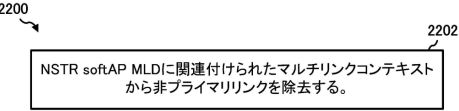
【図 20】



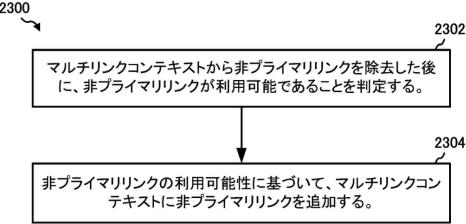
【図 21】



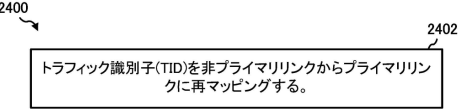
【図 22】



【図 23】



【図 24】



10

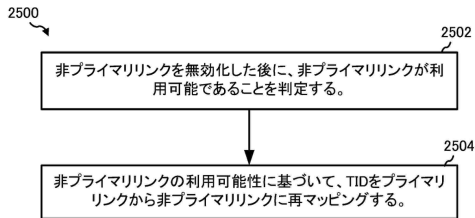
20

30

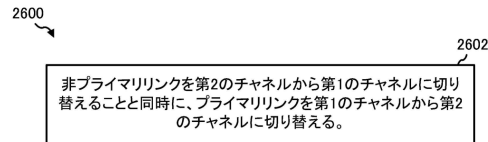
40

50

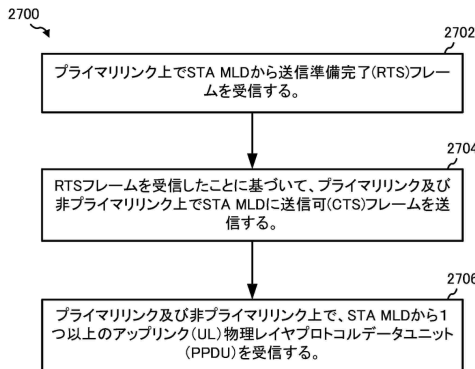
【図 25】



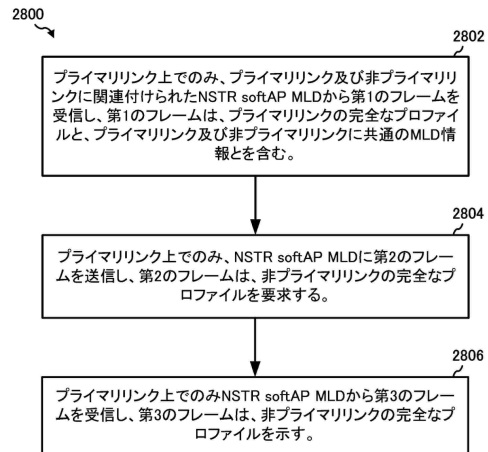
【図 26】



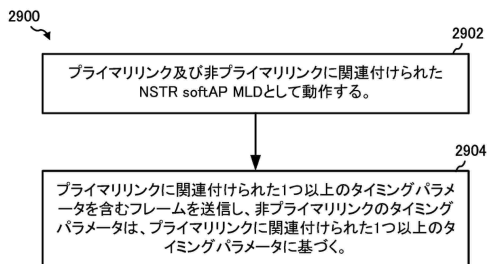
【図 27】



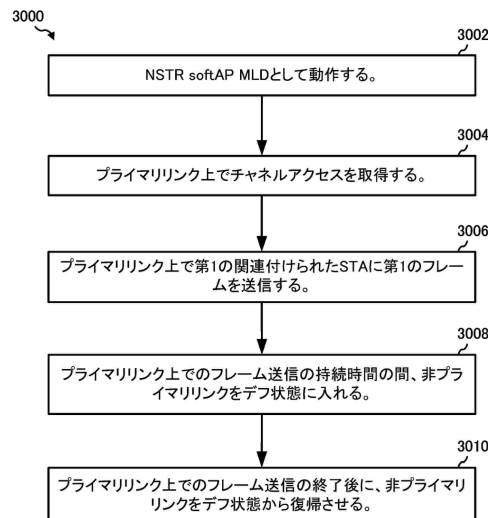
【図 28】



【図 29】



【図 30】



10

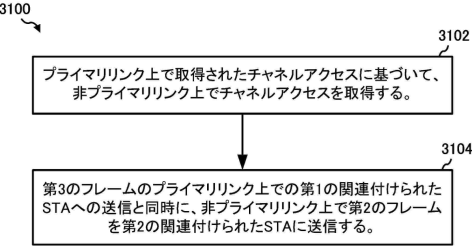
20

30

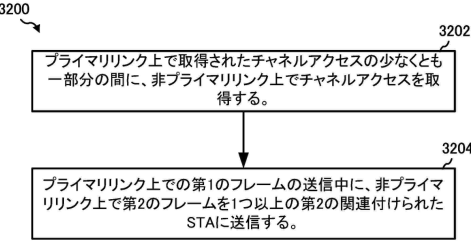
40

50

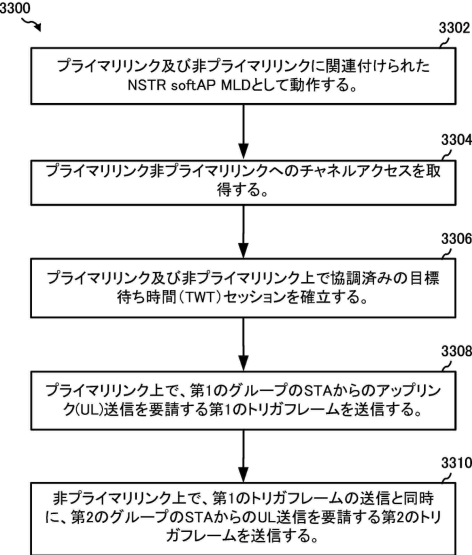
【図 3 1】



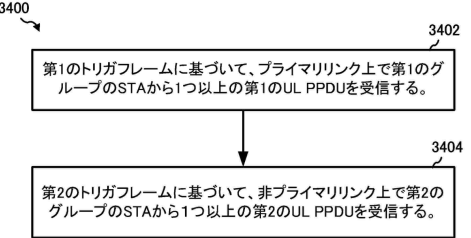
【図 3 2】



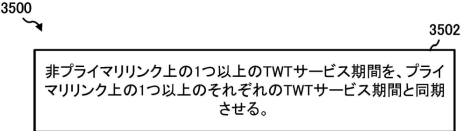
【図 3 3】



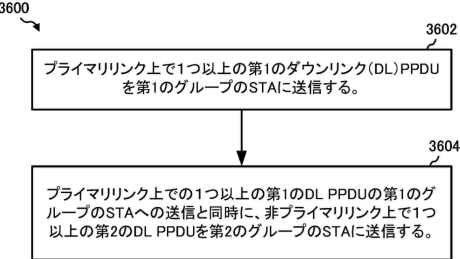
【図 3 4】



【図 3 5】



【図 3 6】



10

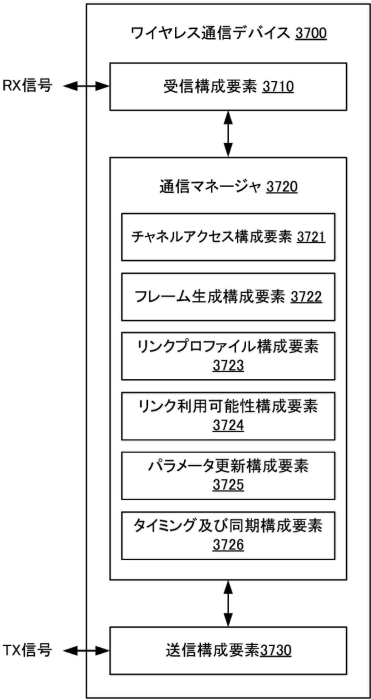
20

30

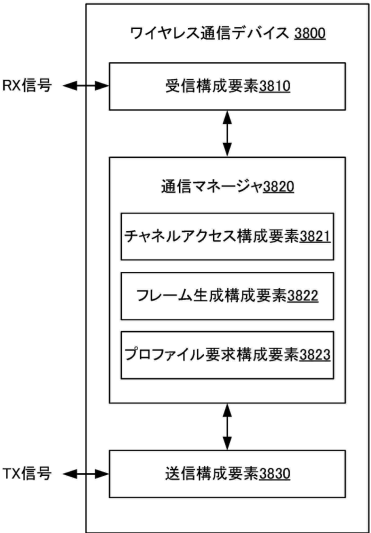
40

50

【図 3 7】



【図 3 8】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/034927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W48/12
ADD. H04W88/10

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	WO 2020/226462 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; KIA MOTORS CORP [KR] ET AL.) 12 November 2020 (2020-11-12)	1, 2, 5-7, 13, 14, 16, 17, 20-22, 28, 29
Y	paragraph [0014] - paragraph [0017]	3, 4, 15,
A	paragraph [0156] - paragraph [0159]; figure 15	18, 19, 30
	paragraph [0187] - paragraph [0208] & US 2022/225406 A1 (KIM YONG HO [KR] ET AL) 14 July 2022 (2022-07-14)	8-12, 23-27
Y	----- WO 2021/141449 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 15 July 2021 (2021-07-15) paragraph [0297] - paragraph [0301] paragraph [0400] - paragraph [0416] ----- -/-	3, 4, 15, 18, 19, 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

7 October 2022

Date of mailing of the international search report

24/10/2022

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

Vadursi, Michele

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/034927

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021/109485 A1 (ZTE CORP [CN]) 10 June 2021 (2021-06-10) page 11, line 13 - page 17, line 12 -----	1-30
A	802.11 WORKING GROUP OF THE LAN/MAN STANDARDS COMMITTEE OF THE IEEE COMPUTER SOCIETY: "Draft Standard for Information technology- Tele- communications 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 ? ? Amendment 8: Enhancements for extreme", IEEE DRAFT; DRAFT P802.11BE_D1.1, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ USA vol. 802.11be drafts, no. D1.1 23 July 2021 (2021-07-23), pages 1-685, XP068183889, Retrieved from the Internet: URL: http://grouper.ieee.org/groups/802/11/ private/Draft_Standards/11be/Draft%20P802. 11be_D1.1.pdf [retrieved on 2021-07-23] Section 35.3 -----	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2022/034927

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2020226462 A1	12-11-2020	CN 113966643 A	21-01-2022
		EP 3968724 A1	16-03-2022
		KR 20200130185 A	18-11-2020
		US 2022225406 A1	14-07-2022
		WO 2020226462 A1	12-11-2020
WO 2021141449 A1	15-07-2021	CN 115088382 A	20-09-2022
		EP 4080986 A1	26-10-2022
		KR 20220124707 A	14-09-2022
		WO 2021141449 A1	15-07-2021
WO 2021109485 A1	10-06-2021	CN 114830570 A	29-07-2022
		WO 2021109485 A1	10-06-2021

フロントページの続き

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,D
K,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),O
A(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,B
B,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,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,JM,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,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,Z
A,ZM,ZW

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ ・ 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 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 ガウラング・ナイク

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 トウシニム・バタチャリア

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 ヴィクラム・フォーガット

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 AA03 EE02 EE10 JJ14