

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2023-547330

(P2023-547330A)

(43)公表日 令和5年11月10日(2023.11.10)

(51)国際特許分類		F I	テーマコード(参考)	
H 0 4 W	76/14 (2018.01)	H 0 4 W	76/14	5 K 0 6 7
H 0 4 W	72/0457(2023.01)	H 0 4 W	72/0457	1 1 0
H 0 4 W	76/15 (2018.01)	H 0 4 W	76/15	
H 0 4 W	92/18 (2009.01)	H 0 4 W	92/18	
H 0 4 W	8/26 (2009.01)	H 0 4 W	8/26	
		審査請求 未請求	予備審査請求 未請求	(全72頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2023-520221(P2023-520221)	(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3年10月19日(2021.10.19)	(74)代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(85)翻訳文提出日	令和5年3月31日(2023.3.31)	(74)代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(86)国際出願番号	PCT/US2021/055629	(72)発明者	アビシエク・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・ドライブ・5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2022/086975	(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4年4月28日(2022.4.28)		最終頁に続く
(31)優先権主張番号	63/094,684		
(32)優先日	令和2年10月21日(2020.10.21)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	17/503,848		
(32)優先日	令和3年10月18日(2021.10.18)		
(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】 マルチリンク動作 (M L O) のための方法およびデバイス

(57)【要約】

本開示のいくつかの態様は、マルチリンクシステム内の直接リンク通信を取り扱うための技法を提供する。例示的な方法は、一般に、第1のワイヤレス局とマルチリンクデバイス(MLD)に関連する1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、MLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの一つである、MLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送信するステップであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のためにMLDに関連する、送信するステップを含む。この方法はまた、直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップを含む。

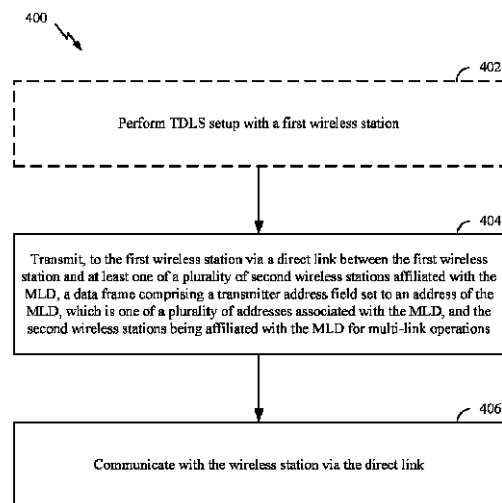


FIG. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、メモリと、前記メモリに結合されたプロセッサとを含み、前記プロセッサおよび前記メモリが、第1のワイヤレス局と前記第1のMLDに関連する複数の第2のワイヤレス局のうち少なくとも1つとの間の直接リンクを介して、前記第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうち1つである、前記第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを前記第1のワイヤレス局に送信することであって、前記第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために前記第1のMLDに関連する、送信すること、

10

前記直接リンクを介して前記第1のワイヤレス局と通信することとを行うように構成される、第1のマルチリンクデバイス(MLD)。

【請求項 2】

前記第1のMLDの前記アドレスが、マルチリンク論理媒体アクセス制御(MAC)アドレスを含み、前記複数のアドレスが、マルチリンク論理MACアドレスおよび前記第2のワイヤレス局の各々に関連付けられるMACアドレスを含む、請求項1に記載の第1のMLD。

【請求項 3】

前記プロセッサおよび前記メモリが、アクセスポイントを介して、前記直接リンクに関連付けられる要求を前記第1のワイヤレス局に送信することであって、前記要求が、前記第1のMLDの前記アドレスとして設定された直接リンクユニシエータアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信することを行うようにさらに構成される、請求項1に記載の第1のMLD。

20

【請求項 4】

前記プロセッサおよび前記メモリが、前記直接リンクに関連付けられる応答を前記第1のワイヤレス局に送信することであって、前記応答が、前記第1のMLDの前記アドレスとして設定された直接リンクレスポンドアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信することを行うようにさらに構成される、請求項1に記載の第1のMLD。

【請求項 5】

前記プロセッサおよび前記メモリが、前記第1のMLDの前記アドレスに設定された前記送信機アドレスフィールドを含む、前記直接リンクに関連付けられる応答を前記第1のワイヤレス局に送信するようにさらに構成される、請求項1に記載の第1のMLD。

30

【請求項 6】

前記プロセッサおよび前記メモリが、前記直接リンクを介して、前記第1のMLDの前記アドレスに設定された受信機アドレスフィールドを含むフレームを前記第1のワイヤレス局から受信するようにさらに構成される、請求項1に記載の第1のMLD。

【請求項 7】

前記プロセッサおよび前記メモリが、前記直接リンクが動作可能であることに基づいて、前記第2のワイヤレス局のうちの前記少なくとも1つを除いて、前記第2のワイヤレス局を介した前記第1のワイヤレス局への送信を停止するようにさらに構成される、請求項1に記載の第1のMLD。

40

【請求項 8】

前記プロセッサおよび前記メモリが、前記第1のMLDの前記アドレスに少なくとも部分的に基づいて、暗号鍵を生成し、前記暗号鍵の指示を前記第1のワイヤレス局に送信し、前記暗号鍵に基づいて、前記第1のワイヤレス局と暗号化フレームを通信するようにさらに構成される、請求項1に記載の第1のMLD。

【請求項 9】

前記プロセッサおよび前記メモリが、アクセスポイントMLDのアドレスまたはアクセ

50

スポットのアドレスのうちの少なくとも1つにさらに基づいて、前記暗号鍵を生成するようにさらに構成される、請求項8に記載の第1のMLD。

【請求項10】

前記直接リンクがトンネルド直接リンクであり、
前記データフレームが、前記送信機アドレスフィールドを含むMACヘッダを含む
請求項1に記載の第1のMLD。

【請求項11】

前記第1のワイヤレス局が、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLD
に関連し、前記第2のMLDが、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する
、前記第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有する、請求
項10に記載の第1のMLD。 10

【請求項12】

前記直接リンクが、複数のトンネルド直接リンクセッションを含み、
前記複数のトンネルド直接リンクセッションが各々、前記第2のワイヤレス局のうちの
1つと前記第3のワイヤレス局のうちの1つとの間の別個のリンクに関連付けられる
請求項11に記載の第1のMLD。

【請求項13】

前記直接リンクが、単一のトンネルド直接リンクセッションを含み、
前記第2のワイヤレス局と前記第3のワイヤレス局との間の複数のリンクが、前記単一
のトンネルド直接リンクセッションに関連付けられる
請求項11に記載の第1のMLD。 20

【請求項14】

前記プロセッサおよび前記メモリが、
マルチリンク直接リンクとして前記直接リンクをセットアップするための指示を前記第
1のワイヤレス局に送信することであって、前記指示が、
前記マルチリンク直接リンクとして前記直接リンクをセットアップするために示す値
を含む基本サービスセット識別子(BSSID)フィールド、または
直接リンク発見フレームまたは直接リンクセットアップフレーム内のマルチリンク要
素 30

のうちの少なくとも1つを含む

送信することと、

前記指示に基づいて、前記マルチリンク直接リンクの1つまたは複数のリンクを介して
、前記第1のワイヤレス局と通信することと
を行うようにさらに構成される、請求項1に記載の第1のMLD。

【請求項15】

前記値が、前記1つまたは複数のリンクに関連付けられるリンク識別子を含む、請求項
14に記載の第1のMLD。

【請求項16】

前記第1のワイヤレス局が、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLD
に関連し、前記第2のMLDが、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する
、前記第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有し、
前記マルチリンク要素が、 40

前記第2のワイヤレス局のうちの前記少なくとも1つに関連付けられる局プロファイ
ル部分要素内の前記直接リンクの識別子を有する第1の指示、または

前記第2のワイヤレス局と前記第3のワイヤレス局との間のリンクに関連付けられる
前記第2のワイヤレス局の1つまたは複数の能力の第2の指示
を含む

請求項14に記載の第1のMLD。

【請求項17】

前記プロセッサおよび前記メモリが、 50

アクセスポイントを介して、前記直接リンクに関連付けられる要求を前記第1のワイヤレス局から受信することであって、前記要求が、前記第1のワイヤレス局と前記第2のワイヤレス局のうちの前記少なくとも1つとの間の通信のための第1のリンクを示し、前記要求が、前記第1のリンクを示す値を含む、基本サービスセット識別子(BSSID)フィールドを有するリンク識別子要素を介して前記第1のリンクを示す、受信することを行うようにさらに構成される、請求項1に記載の第1のMLD。

【請求項18】

前記プロセッサおよび前記メモリが、前記直接リンクに関連付けられる複数の要求を前記第1のワイヤレス局から送信することであって、前記要求が各々、リンク識別子要素内のBSSIDフィールドに対する異なる値を有する、送信することを行うようにさらに構成される、請求項1に記載の第1のMLD。

10

【請求項19】

前記マルチリンク要素が、前記要求内の前記第1のリンクを含む1つまたは複数のリンクを示す、請求項17に記載の第1のMLD。

【請求項20】

前記マルチリンク要素が、前記第1のリンクに関連付けられる能力情報をさらに示す、請求項19に記載の第1のMLD。

【請求項21】

前記第1のワイヤレス局が、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連し、前記第2のMLDが、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する、前記第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有し、前記プロセッサおよび前記メモリが、

20

前記要求内に示された前記第1のリンクを介して前記要求に応答する第1の応答を前記第2のMLDに関連する前記第1のワイヤレス局に直接送信することと、

第2のリンクを介して前記要求に応答する第2の応答を前記第2のMLDに関連する前記第3のワイヤレス局のうちの1つまたは複数に直接送信することと、

前記第2のリンクを介して前記1つまたは複数の第3のワイヤレス局と通信することと、

前記要求内に示された前記第1のリンクを介して前記第1のワイヤレス局と通信することとを行うように構成される

30

請求項17に記載の第1のMLD。

【請求項22】

前記第1のワイヤレス局が、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連し、前記第2のMLDが、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する、前記第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有し、前記プロセッサおよび前記メモリが、

前記第1のMLDに関連する前記第2のワイヤレス局と前記第2のMLDに関連する前記第3のワイヤレス局との間の複数のリンクの中から少なくとも1つのリンクを選択し、

40

前記選択された少なくとも1つのリンク上で前記直接リンクをセットアップするための要求を前記第2のMLDに関連する前記第3のワイヤレス局のうちの1つまたは複数に送信する

ようにさらに構成される

請求項1に記載の第1のMLD。

【請求項23】

前記プロセッサおよび前記メモリが、

前記複数のリンクのうちの1つまたは複数を通じて、発見応答フレームを前記第2のMLDに関連する前記第3のワイヤレス局から受信する

ようにさらに構成され、

50

前記少なくとも1つのリンクの前記選択が、前記発見応答フレームに関連付けられる信号品質に基づく

請求項22に記載の第1のMLD。

【請求項24】

前記選択された少なくとも1つのリンクが、前記複数のリンクのうちの2つ以上を含む、請求項22に記載の第1のMLD。

【請求項25】

前記第1のワイヤレス局が、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連し、前記第2のMLDが、前記第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する、前記第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有し、
前記プロセッサおよび前記メモリが、

10

アクセスポイントを介して、前記直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための第1の要求を前記第2のMLDに関連する前記第3のワイヤレス局のうち1つに送信することであって、前記第1の要求が、前記第3のワイヤレス局のうちの前記1つと前記第1のMLDに関連する前記第2のワイヤレス局のうち1つとの間の通信のための第1リンクを示す、送信することと、

前記第1の要求に対する応答を受信せずに、持続時間が経過したと決定することと、

前記アクセスポイントを介して、前記決定に基づいて、前記直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための第2の要求を前記第2のMLDに関連する前記第3のワイヤレス局のうち別の1つに送信することであって、前記第2の要求が、前記第3のワイヤレス局のうちの前記別の1つと前記第1のMLDに関連する前記第2のワイヤレス局のうち別の1つとの間の通信のための第2のリンクを示す、送信することと
を行うようにさらに構成される

20

請求項1に記載の第1のMLD。

【請求項26】

第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法であって、

第1のワイヤレス局と前記第1のMLDに関連する複数の第2のワイヤレス局のうち少なくとも1つとの間の直接リンクを介して、前記第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうち1つである、前記第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを前記第1のワイヤレス局に送信するステップであって、前記第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために前記第1のMLDに関連する、送信するステップと、

30

前記直接リンクを介して前記第1のワイヤレス局と通信するステップとを含む、方法。

【請求項27】

前記第1のMLDの前記アドレスが、マルチリンク論理媒体アクセス制御(MAC)アドレスを含み、前記複数のアドレスが、マルチリンク論理MACアドレスおよび前記第2のワイヤレス局の各々に関連付けられるMACアドレスを含む、請求項26に記載の方法。

【請求項28】

アクセスポイントを介して、前記直接リンクに関連付けられる要求を前記第1のワイヤレス局に送信するステップであって、前記要求が、前記第1のMLDの前記アドレスとして設定された直接リンクイニシエータアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信するステップをさらに含む、請求項26に記載の方法。

40

【請求項29】

前記直接リンクに関連付けられる応答を前記第1のワイヤレス局に送信するステップであって、前記応答が、前記第1のMLDの前記アドレスとして設定された直接リンクレスポンスアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信するステップをさらに含む、請求項26に記載の方法。

【請求項30】

前記直接リンクが動作可能であることに基づいて、前記第2のワイヤレス局のうちの前

50

記少なくとも1つを除いて、前記第2のワイヤレス局を介した前記第1のワイヤレス局への送信を停止するステップをさらに含む、請求項26に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2020年10月21日に出願した米国仮特許出願第63/094,684号のその優先権を主張する、2021年10月18日に出願した米国出願第17/503,848号の優先権を主張するものであり、両出願ともその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本開示のいくつかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、マルチリンクシステム内の直接リンク通信を取り扱うための様々な技法および装置に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムに対して要求される、ますます多くの帯域幅要件の課題に対処するために、複数のワイヤレス局が高いデータスループットを達成しながらチャネルリソースを共有することによって、単一のアクセスポイントと通信することを可能にするための様々な方式が開発されている。

【0004】

多入力多出力(MIMO)技術は、通信システムのための大衆技法として出現した1つのそのような手法を表す。MIMO技法は、(802.11ax、802.11ay、および802.11beなど、それに対する修正を含めて)IEEE802.11規格などのいくつかのワイヤレス通信規格において採用されている。(802.11ax、802.11ay、および802.11beなど、それに対する修正を含めて)米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11規格などのいくつかのワイヤレス通信規格は、短距離通信(たとえば、数十メートルから数百メートル)に対してIEEE802.11委員会によって開発されたワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)エアインターフェース規格を示す。

【0005】

(超高スループット(EHT)ネットワークとも呼ばれる)802.11beネットワークなど、いくつかのワイヤレスネットワークは、いくつかの(マルチリンクデバイス(MLD)と呼ばれることがある)ワイヤレス通信デバイスが、たとえば、マルチリンク動作(MLO)および/またはマルチリンクアグリゲーション(MLA)を使用して、利用可能な帯域(2.4、5および6GHz帯域)にわたって2つ以上のワイヤレス通信リンクが同時に通信することを可能にする。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示のシステム、方法、およびデバイスは各々、いくつかの態様を有し、それらのうちの単一の態様が単独でその望ましい属性を担うということはない。以下の特許請求の範囲によって表現されるような本開示の範囲を限定することなく、いくつかの特徴が、ここで簡潔に説明される。この説明を検討した後、また特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読んだ後、本開示の特徴がマルチリンク動作により所望のレイテンシおよび/またはスループットを実現する利点をどのように提供するのが理解されよう。

【0007】

本開示のいくつかの態様は、マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、第1のワイヤレス局とMLDに関連付けられる1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、MLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの一つである、MLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送信するステップであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のためにMLDに関連付けられる、送信するステップを含

10

20

30

40

50

む。この方法はまた、直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップを含む。

【0008】

本開示のいくつかの態様は、MLDによるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第1のワイヤレス局と通信するステップであって、第2のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するステップを含む。この方法は、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局にデータを送ることを要求する送信要求(RTS)フレームをアクセスポイントから受信するステップと、RTSフレームに応答して、1つまたは複数のアクションをとるステップとをさらに含む。

10

【0009】

本開示のいくつかの態様は、アクセスポイントによるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、アクセスポイントからMLDへの送信の前に、RTSフレームの送信を可能にするための第1の指示をMLDから受信するステップを含む。この方法は、第1の指示に基づいて、MLDに関連付けられる1つまたは複数のワイヤレス局にデータを送ることを要求するRTSフレームをMLDに送信するステップをさらに含む。この方法はまた、送信可(CTS)フレームがアクセスポイントによってMLDから受信される場合、データを1つまたは複数のワイヤレス局に送信するステップを含む。

【0010】

本開示のいくつかの態様は、MLDによるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局が省電力モードであるという第1の指示をアクセスポイントに送信するステップを含む。この方法はまた、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するステップであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するステップを含む。

20

【0011】

本開示のいくつかの態様は、MLDによるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局に対するリンクを不能にするための指示をアクセスポイントに送信するステップを含む。この方法はまた、指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するステップであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するステップを含む。

30

【0012】

本開示のいくつかの態様は、第1のMLDによるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、第2のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントと第1のMLDに関連付けられる第1のワイヤレス局との間の複数のリンクを含む動的リンクセットを介して、第2のMLDと通信するステップを含む。この方法は、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数と第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数との間の動的リンクセット内のリンクを除去するための第1の指示を第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数に送信するステップをさらに含む。この方法はまた、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するステップであって、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数が通信している間、直接リンクが第1のMLDに対して動作不能である、通信するステップを含む。

40

【0013】

本開示のいくつかの態様は、第1のMLDによるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、第1のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントを介して、第2の

50

MLDと第1のワイヤレス局との間に直接リンクを確立することに関係する1つまたは複数の第1のフレームを第2のMLDから受信するステップであって、第1のワイヤレス局がマルチリンク動作をサポートしない、受信するステップを含む。この方法は、第1のアクセスポイントを介して、1つまたは複数の第1のフレームを第1のワイヤレス局に中継するステップであって、1つまたは複数の第1のフレームが、第2のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のアドレスに設定されたソースアドレスフィールドを含む、中継するステップをさらに含む。

【0014】

本開示のいくつかの態様は、第1のワイヤレス局よるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、アクセスポイントを介して、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンク通信のための第2のワイヤレス局を発見するための要求を第2のワイヤレス局に送信するステップであって、要求が、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の通信のためのリンクを示す、送信するステップを含む。この方法はまた、要求内に示されたリンクを介して、第2のワイヤレス局と直接通信するステップを含む。

10

【0015】

本開示のいくつかの態様は、第1のマルチリンクデバイス(MLD)を提供する。MLDは、一般に、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含む。このプロセッサおよびメモリは、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連する(affiliated)複数の第2のワイヤレス局のうちの少なくとも1つとの間の直接リンクを介して、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの1つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送信することであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために第1のMLDに関連する、送信することと、直接リンクを介して、第1のワイヤレス局と通信することとを行うように構成される。

20

【0016】

本開示のいくつかの態様は、第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連する複数の第2のワイヤレス局のうちの少なくとも1つとの間の直接リンクを介して、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの1つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送信するステップであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために第1のMLDに関連する、送信するステップと、直接リンクを介して、第1のワイヤレス局と通信するステップとを含む。

30

【0017】

本開示のいくつかの態様は、マルチリンクデバイス(MLD)を提供する。MLDは、一般に、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含む。このプロセッサおよびメモリは、MLDに関連する第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間に直接リンクを確立することと、直接リンクを介して、第1のワイヤレス局と通信することであって、MLDに関連する第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することとを行うように構成される。

40

【0018】

本開示のいくつかの態様は、アクセスポイントを提供する。アクセスポイントは、一般に、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含む。このプロセッサおよびメモリは、マルチリンクデバイス(MLD)に関連付けられる状態またはMLDに関連する1つまたは複数のワイヤレス局の指示をMLDから受信することと、その状態に基づいて、MLDに関連するデータを1つまたは複数のワイヤレス局に送ることを要求する第1のフレームをMLDに送信することと、データを送るための許可を与える第2のフレームがアクセスポイントによってMLDから受信される場合、1つまたは複数のワイヤレス局にデータを送信することとを行うように構成される。

【0019】

50

本開示のいくつかの態様は、マルチリンクデバイス(MLD)を提供する。MLDは、一般に、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含む。このプロセッサおよびメモリは、MLDに関連する第1のワイヤレス局に関連付けられる第1の指示をアクセスポイントまたはアクセスポイント(AP)MLDに送信することと、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信することと、第3のワイヤレス局がMLDに関連し、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することとを行うように構成される。

【0020】

本開示のいくつかの態様は、第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、一般に、MLDに関連する第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間に直接リンクを確立するステップと、直接リンクを介して、第1のワイヤレス局と通信することと、MLDに関連する第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するステップとを含む。

【0021】

上記の目的および関係する目的の達成のために、1つまたは複数の態様が、以下で十分に説明されるとともに特に特許請求の範囲において指摘される特徴を備える。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に記載する。しかしながら、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用されてもよい様々な方法のうちほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様およびそれらの均等物を含むものとするのが意図される。

【0022】

上述した本開示の特徴が詳細に理解され得るように、そのいくつかは添付の図面に示される態様を参照することによって、上記で簡単に要約したより詳細な説明が得られ得る。しかしながら、この説明は他の等しく効果的な態様に通じ得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本開示のいくつかの態様による、例示的なワイヤレス通信ネットワークを示す図である。

【図2】本開示のいくつかの態様による、例示的なアクセスポイント(AP)およびワイヤレス局(STA)の設計を概念的に示すブロック図である。

【図3】本開示のいくつかの態様による、マルチリンクデバイス(MLD)間のマルチリンク動作の一例を示すブロック図である。

【図4】本開示のいくつかの態様による、MLDによるワイヤレス通信のための例示的な動作を示すフロー図である。

【図5A】本開示のいくつかの態様による、レガシーSTAとの直接リンクセットアップを開始し、直接リンクを介してレガシーSTAと通信するMLDを示す図である。

【図5B】本開示のいくつかの態様による、MLDとの直接リンクセットアップを開始し、直接リンクを介してMLDと通信するレガシーSTAを示す図である。

【図6】本開示のいくつかの態様による、例示的リンク識別子情報要素フォーマットを示す図である。

【図7A】本開示のいくつかの態様による、第2のMLDとの直接リンクセットアップを開始し、直接リンクを介して第2のMLDと通信する第1のMLDを示す図である。

【図7B】本開示のいくつかの態様による、第1のMLDとの直接リンクセットアップを開始し、直接リンクを介して第1のMLDと通信する第2のMLDを示す図である。

【図8】本開示のいくつかの態様による、MLD(たとえば、AP MLD)によるワイヤレス通信のための例示的動作を示すフロー図である。

【図9A】本開示のいくつかの態様による、非AP MLDからレガシーSTAに直接リンク

メッセージを中継するAP MLDを示す図である。

【図9B】本開示のいくつかの態様による、レガシーSTAから非AP MLDに直接リンクメッセージを中継するAP MLDを示す図である。

【図10A】本開示のいくつかの態様による、MLD(たとえば、非AP MLD)によるワイヤレス通信のための例示的動作を示すフロー図である。

【図10B】本開示のいくつかの態様による、MLD(たとえば、非AP MLD)によるワイヤレス通信のための例示的動作を示すフロー図である。

【図11】本開示のいくつかの態様による、MLD(たとえば、AP MLD)によるワイヤレス通信のための例示的動作を示すフロー図である。

【図12】本開示の態様による、送信準備完了(Ready-To-Send)/送信可フレームの例示的シグナリングを示すシグナリングフロー図である。

【図13A】本開示のいくつかの態様による、MLD(たとえば、非AP MLD)によるワイヤレス通信のための例示的動作を示すフロー図である。

【図13B】本開示のいくつかの態様による、MLD(たとえば、非AP MLD)によるワイヤレス通信のための例示的動作を示すフロー図である。

【図14】本開示の態様による、省電力モードの例示的シグナリングを示すシグナリングフロー図である。

【図15】本開示のいくつかの態様による、MLD(たとえば、非AP MLD)によるワイヤレス通信のための例示的動作を示すフロー図である。

【図16】本開示のいくつかの態様による、MLD(たとえば、非AP MLD)によるワイヤレス通信のための例示的動作を示すフロー図である。

【図17】本開示の態様による、リンクを不能にする/除去する例示的シグナリングを示すシグナリングフロー図である。

【図18】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス局によるワイヤレス通信のための例示的動作を示すフロー図である。

【図19】本開示のいくつかの態様による、例示的マルチリンク情報要素フォーマットを示す図である。

【図20】本開示の態様による、発見要求のクロスオーバー(cross-over)の例示的シグナリングを示すシグナリングフロー図である。

【図21】本開示の態様による、本明細書で開示する技法のための動作を実行するように構成された様々な構成要素を含み得る通信デバイス(たとえば、非AP MLDまたはワイヤレス局)を示す図である。

【図22】本開示の態様による、本明細書で開示する技法のための動作を実行するように構成された様々な構成要素を含み得る通信デバイス(たとえば、AP MLD)を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

理解を容易にするために、可能な場合、図に共通する同一の要素を指定するために同一の参照番号が使用されている。特定の具陳なしに、一態様において開示する要素が他の態様において有利に利用され得ることが企図される。

【0025】

本開示の態様は、マルチリンク動作(MLO)における直接リンク通信を取り扱うための装置、方法、処理システム、およびコンピュータ可読媒体を提供する。

【0026】

場合によっては、ワイヤレス局(STA)は、トンネルド直接リンクセットアップ(TDLS: Tunneled Direct Link Setup)リンクなど、直接ワイヤレスリンクを介して互いと通信し得る。直接リンクを確立する間、STAはアクセスポイント(AP)を通じてメッセージ(たとえば、TDLSフレーム)を交換し得る。APが1個の関連付けられるSTAに代わって、別の関連付けられるSTAにフレームを中継するとき、APは、A3フィールド(たとえば、ソースアドレス(SA)フィールド)をイニシエータSTAのMACアドレスに設定し得る。非A

10

20

30

40

50

Pマルチリンクデバイス(MLD)の場合、APはSAフィールドを非AP MLDのMACアドレスに設定する。すなわち、MLOでは、SAフィールドは、非AP MLDからAPによって中継されるフレームに対するMLD MACアドレスである。TDLSでは、発見およびセットアップフレームは、送られたフレームが、セットアップが成功し、TDLS直接リンクが確立された後、STA間で直接交換される間、APを通じて送られ得る。APは、STA間にTDLSをセットアップするための支援なしに、TDLS発見およびセットアップフレームをデータとして処理し得る。STA間で直接送られるフレームの場合、フレーム内の受信機アドレス(RA)または送信機アドレス(TA)フィールドはリンクアドレス(たとえば、MLDに関連するSTAエンティティ(たとえば、STAエンティティ310、312)のMACアドレス)に設定され得る。MLOをサポートしないSTAは、MLD MACアドレスとリンクMACアドレスとの間の関連付けを行うことができないことがあり、結果として、TDLSリンク障害をもたらす。さらに、いくつかの802.11規格(たとえば、802.11be)の下で、非AP MLDのSTAがTDLS発見応答フレームを送るとき、TAフィールドの値に関してあいまいさが存在し得る。

10

【0027】

本開示の態様は、MLOにおける直接リンク通信を取り扱うための様々な技法および装置を提供する。たとえば、TDLS接続に参加している、非AP MLDのSTAは、TAフィールドをTDLSピアSTAに直接送られるフレーム用の非AP MLDのMACアドレスに設定し得る。非AP MLDのSTAは、TDLSイニシエータSTAアドレスをTDLS(発見/セットアップ)要求フレーム内のリンク識別子-情報要素(IE)-の中の非AP MLD MACアドレスに設定し得る。非AP MLDのSTAは、TDLSレスポンドSTAアドレスをTDLSピアSTAから受信されたTDLS(発見/セットアップ)要求フレームに回答して送られるTDLS(発見/セットアップ)応答フレーム内のリンク識別子情報要素(IE)の中の非AP MLD MACアドレスに設定し得る。非AP MLDのSTAは、MLD MACに設定されたRAフィールドを用いてフレームを処理するための能力を有し得る。非AP MLDのSTAは、TDLSセッションのためのトンネルピアキー(TPK:Tunneled Peer Key)ハンドシェークおよび暗号鍵生成の間、MLD MACアドレスを使用し得る。場合によっては、非AP MLDの他のSTAは、非AP MLDの別のSTAがTDLSセットアップを実行したピアSTAに向けてフレームを送信することが可能にされないことがある。本明細書で使用する、レガシーSTAまたはレガシー局は、802.11beの前に定義された802.11規格をサポートするワイヤレス局など、MLOをサポートしない、またはMLOが可能ではない、ワイヤレス局を指すことがある。

20

30

【0028】

MLOにおける直接リンク通信を取り扱うための様々な技法および装置は、MLDとレガシーSTAまたは別のMLDとの間の直接リンク通信を可能にし得る。直接リンク通信は、たとえば、中間デバイス(たとえば、アクセスポイント)なしの通信のために、所望のレイテンシおよび/またはスループットを可能にし得る。

【0029】

本開示の様々な態様について、添付の図面を参照しながら以下でより十分に説明する。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現されてよく、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が徹底的で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように構成される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の任意の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本開示の任意の他の態様と組み合わせ実装されるにせよ、本明細書で開示する本開示の任意の態様を包含するものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載する任意の数の態様を使用して、装置が実装されてよくまたは方法が実践されてよい。加えて、本開示の範囲は、本明細書に記載される開示の様々な態様に加えて、またはそれらの態様以外の、他の構造、機能性、または構造および機能性を使用して実践されるような装置または方法を包含するものとする。本明細書で開示する本開示のいかなる態様も、請求項の1つまたは複数の要素によって具現され得ることを理解されたい。

40

50

【 0 0 3 0 】

「例示的」という語は、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために本明細書で使用される。「例示的」として本明細書で説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきでない。

【 0 0 3 1 】

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

10

【 0 0 3 2 】

本明細書で説明する技法は、直交多重化方式に基づく通信システムを含む様々なブロードバンドワイヤレス通信システムのために使用され得る。そのような通信システムの例には、空間分割多元接続(SDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システムなどがある。SDMAシステムは、複数のユーザ端末に属するデータを同時に送信するために、十分に異なる方向を利用し得る。TDMAシステムは、送信信号を異なるタイムスロットに分割することによって、複数のユーザ端末が同じ周波数チャンネルを共有することを可能にし、各タイムスロットは異なるユーザ端末に割り当てられる。OFDMAシステムは、システム帯域幅全体を複数の直交するサブキャリアに区分する変調技法である直交周波数分割多重化(OFDM)を利用する。これらのサブキャリアは、トーン、ピンなどと呼ばれることもある。OFDMの場合、各サブキャリアは、データを用いて独立して変調され得る。SC-FDMAシステムは、システム帯域幅にわたって分散されるサブキャリア上で送信するためのインターリーブ型FDMA(IFDMA)、隣接するサブキャリアのブロック上で送信するための局所型FDMA(LFDMA)、または隣接するサブキャリアの複数のブロック上で送信するための拡張型FDMA(EFDMA)を利用し得る。一般に、変調シンボルは、OFDMでは周波数領域において送られ、SC-FDMAでは時間領域において送られる。本明細書で説明する技法は、シングルキャリア(SC)およびSC多入力多出力(MIMO)システムに適用される任意のタイプのシステムにおいて利用され得る。

20

30

【 0 0 3 3 】

本明細書の教示は、様々なワイヤードまたはワイヤレスの装置(たとえば、ノード)に組み込まれ得る(たとえば、その装置内に実装され、またはその装置によって実行され得る)。いくつかの態様では、本明細書の教示に従って実装されるワイヤレスノードは、アクセスポイントまたはアクセス端末を備え得る。

【 0 0 3 4 】

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

40

【 0 0 3 5 】

アクセス端末(「AT」)は、加入者局、加入者ユニット、移動局、リモート局、リモート端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、ユーザ局、または何らかの他の用語を備えることがあり、それらとして実装されることがあり、またはそれらと知られていることがある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、ワイヤレスローカル

50

ループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、ワイヤレス局(「STA」)、またはワイヤレスモデムに接続された何らかの他の適切な処理デバイスを備えることがある。したがって、本明細書で教示する1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラー電話またはスマートフォン)、コンピュータ(たとえば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば、個人情報端末)、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽デバイスもしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、全地球測位システムデバイス、またはワイヤレスもしくはワイヤードの媒体を介して通信するように構成される任意の他の好適なデバイスに組み込まれ得る。いくつかの態様では、ノードはワイヤレスノードである。そのようなワイヤレスノードは、たとえば、ワイヤード通信リンクまたはワイヤレス通信リンクを介してネットワーク(たとえば、インターネットなどのワイドエリアネットワークまたはセルラーネットワーク)のための接続性またはネットワークへの接続性を提供し得る。

【0036】

図1は、アクセスポイントおよびワイヤレス局を備えた例示的なワイヤレス通信システム100を示す図である。図1に示すように、アクセスポイント(AP)110は、本開示の態様による、レガシーSTAと非AP MLDとの間でフレームを中継するとき、RTS/CTS交換を実行し得るおよび/またはSAフィールドを設定し得るリンクマネージャ112を含む。ワイヤレス局(STA)120aは、本開示の態様による、ワイヤレス局120aとレガシー局(たとえば、ワイヤレス局120g)との間の直接リンク通信を可能にするためにTAフィールドを特定のアドレスに設定する、かつ特定のSTAエンティティに関する同時送受信(STR)状態を防止または軽減するために様々なアクションをとる、リンクマネージャ122を含む。態様では、ワイヤレス局120aは、図3に関して本明細書でさらに説明するようなマルチリンクデバイス(MLD)であってよい。

【0037】

簡単にするために、1個のアクセスポイント110だけが図1に示されている。アクセスポイントは、一般に、ワイヤレス局と通信する固定局であり、基地局または何らかの他の用語で呼ばれることもある。ワイヤレス局は、固定式または移動式であってよく、移動局、ワイヤレスデバイス、または何らかの他の用語で呼ばれることもある。アクセスポイント110は、ダウンリンクおよびアップリンク上で任意の所与の瞬間において1つまたは複数のワイヤレス局120と通信し得る。ダウンリンク(すなわち、順方向リンク)は、アクセスポイントからワイヤレス局への通信リンクであり、アップリンク(すなわち、逆方向リンク)は、ワイヤレス局からアクセスポイントへの通信リンクである。ワイヤレス局はまた、たとえば、トンネルド直接リンクセットアップ(TDLS)などの直接リンクを介して、別のワイヤレス局とピアツーピアで通信し得る。システムコントローラ130は、アクセスポイントと通信していることがあり、アクセスポイントのための協調および制御を行うことがある。

【0038】

以下の開示の部分は、空間分割多元接続(SDMA)を介して通信することが可能なワイヤレス局120について説明するが、いくつかの態様では、ワイヤレス局120は、SDMAをサポートしないいくつかのワイヤレス局を含むこともある。したがって、そのような態様の場合、アクセスポイント(AP)110は、SDMAワイヤレス局と非SDMAワイヤレス局の両方と通信するように構成され得る。この手法は、好都合なことに、より新しいSDMAワイヤレス局が適宜導入されることを可能にしながら、より古いバージョンのワイヤレス局(「レガシー」局)が企業に配備されたままであることを可能にして、有効寿命を延ばすことができる。

【0039】

システム100は、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信のために複数の送信アンテナおよび複数の受信アンテナを採用する。アクセスポイント110は、 N_{ap} 個のアンテナを備え、ダウンリンク送信のための多入力(MI)およびアップリンク送信のため

の多出力(MO)を表す。k個の選択されたワイヤレス局120のセットは、ダウンリンク送信のための多出力およびアップリンク送信のための多入力を集散的に表す。純粋なSDMAの場合、K個のワイヤレス局のためのデータシンボルストリームが何らかの手段によってコード、周波数または時間において多重化されない場合、 $N_{ap} \geq K$ であることが望まれる。データシンボルストリームが、TDMA技法、CDMAの場合は異なるコードチャネル、OFDMの場合はサブバンドの独立セットなどを使用して多重化され得る場合、Kは N_{ap} よりも大きくてもよい。選択された各ワイヤレス局は、ユーザ固有のデータをアクセスポイントに送信し得、および/またはユーザ固有のデータをアクセスポイントから受信し得る。一般に、選択された各ワイヤレス局は、1つまたは複数のアンテナ(すなわち、 $N_{sta} \geq 1$)を備え得る。K個の選択されたワイヤレス局は、同じ数のアンテナまたは異なる数のアンテナを有することができる。

【0040】

システム100は、時分割複信(TDD)システムまたは周波数分割複信(FDD)システムであり得る。TDDシステムの場合、ダウンリンクおよびアップリンクは、同じ周波数帯域を共有する。FDDシステムの場合、ダウンリンクおよびアップリンクは、異なる周波数帯域を使用する。MIMOシステム100はまた、送信のために単一のキャリアまたは複数のキャリアを利用することができる。各ワイヤレス局は、単一のアンテナまたは複数のアンテナを備え得る。ワイヤレス局120が、送信/受信を異なるタイムスロットに分割し、各タイムスロットが異なるワイヤレス局120に割り当てられることによって、同じ周波数チャネルを共有する場合、システム100はTDMAシステムでもあり得る。

【0041】

図2は、MIMO/MLOシステム100内のアクセスポイント110および2個のワイヤレス局120mおよび120xのブロック図を示す。いくつかの態様では、アクセスポイント110および/またはワイヤレス局120mおよび120xは、たとえば、図4~図20に関して本明細書でさらに説明するように、MLOにおいてワイヤレス局間の直接リンク通信を取り扱うための様々な技法を実行し得る。たとえば、アクセスポイント110および/またはワイヤレス局120mおよび120xは、図1に関して本明細書で説明するようなそれぞれのリンクマネージャを含んでよい。

【0042】

アクセスポイント110は、 N_{ap} 個のアンテナ224a~224apを備え得る。ワイヤレス局120mは、 $N_{sta,m}$ 個のアンテナ252ma~252muを備え、ワイヤレス局120xは、 $N_{sta,x}$ 個のアンテナ252xa~252xuを備える。アクセスポイント110は、ダウンリンクのための送信エンティティであり、かつアップリンクのための受信エンティティである。各ワイヤレス局120は、アップリンクのための送信エンティティであり、かつダウンリンクのための受信エンティティである。本明細書で使用する「送信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを送信することが可能な独立に動作する装置またはデバイスであり、「受信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを受信することが可能な独立に動作する装置またはデバイスである。通信という用語は、一般に、送信、受信、または両方を指す。以下の説明において、下付き「DL」はダウンリンクを示し、下付き「UL」はアップリンクを示し、 N_{UL} 個のワイヤレス局は、アップリンク上の同時送信のために選択され、 N_{DL} 個のワイヤレス局は、ダウンリンク上の同時送信のために選択され、 N_{UL} は N_{DL} と等しくてよく、または等しくなくてもよく、 N_{UL} および N_{DL} は、静的値であってよく、または各スケジューリング間隔に対して変化してもよい。アクセスポイントおよびワイヤレス局において、ビームステアリングまたはいくつかの他の空間処理技法が使用されてよい。

【0043】

アップリンク上で、アップリンク送信のために選択された各ワイヤレス局120において、TXデータプロセッサ288は、トラフィックデータをデータソース286から受信し、制御データをコントローラ280から受信する。TXデータプロセッサ288は、ワイヤレス局のために選択されたレートに関連付けられるコーディングおよび変調方式に基づいてワ

ワイヤレス局に関するトラフィックデータを処理(たとえば、符号化、インターリーブ、および変調)し、データシンボルストリームを提供する。TX空間プロセッサ290は、データシンボルストリームに対して空間処理を実行し、 $N_{sta,m}$ 個のアンテナに $N_{sta,m}$ 個の送信シンボルストリームを提供する。各トランシーバ(TMTR)254は、それぞれの送信シンボルストリームを受信し、処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタ処理、および周波数アップコンバート)して、アップリンク信号を生成する。 $N_{sta,m}$ 個のトランシーバ254は、 $N_{sta,m}$ 個のアンテナ252からの送信のための $N_{sta,m}$ 個のアップリンク信号をアクセスポイントに提供する。

【0044】

N_{UL} 個のワイヤレス局は、アップリンク上の同時送信のためにスケジュールされ得る。これらのワイヤレス局は各々、そのデータシンボルストリームに対して空間処理を実行し、送信シンボルストリームのそのセットをアップリンク上でアクセスポイントへ送信する。

10

【0045】

アクセスポイント110において、 N_{ap} 個のアンテナ224a~224apは、アップリンク上で送信するすべての N_{UL} 個のワイヤレス局からアップリンク信号を受信する。各アンテナ224は、受信信号をそれぞれのトランシーバ(RCVR)222に提供する。各トランシーバ222は、トランシーバ254によって実行された処理と相補的な処理を実行し、受信シンボルストリームを提供する。RX空間プロセッサ240は、 N_{ap} 個のトランシーバ222からの N_{ap} 個の受信シンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、 N_{UL} 個の復元されたアップリンクデータシンボルストリームを提供する。受信機空間処理は、チャネル相関行列反転(CCMF)、最小平均2乗誤差(MMSE)、ソフト干渉消去(SIC)、またはいくつかの他の技法に従って実行される。復元された各アップリンクデータシンボルストリームは、それぞれのワイヤレス局によって送信されるデータシンボルストリームの推定である。Rxデータプロセッサ242は、そのストリームのために使用されるレートに従って、復元された各アップリンクデータシンボルストリームを処理(たとえば、復調、デインターリーブ、および復号)して、復号データを取得する。ワイヤレス局ごとの復号されたデータは、記憶のためにデータシンク244に提供され、かつ/または、さらなる処理のためにコントローラ230に提供される場合がある。

20

【0046】

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

30

40

【0047】

ワイヤレス局120において、 $N_{sta,m}$ 個のアンテナ252は、アクセスポイント110から N_{ap} 個のダウンリンク信号を受信する。各トランシーバ254は、関連付けられたアンテナ252からの受信信号を処理し、受信シンボルストリームを提供する。RX空間プロセッサ260は、 $N_{sta,m}$ 個のトランシーバ254からの $N_{sta,m}$ 個の受信シンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、復元されたダウンリンクデータシンボルストリームをワイヤ

50

レス局に提供する。受信機空間処理は、CCMI、MMSE、または何らかの他の技法に従って実行される。RXデータプロセッサ270は、復元されたダウンリンクデータシンボ流ストリームを処理(たとえば、復調、デインターリーブ、および復号)して、ワイヤレス局用の復号データを取得する。

【0048】

各ワイヤレス局120において、チャンネル推定器278は、ダウンリンクチャンネル応答を推定し、チャンネル利得推定、SNR推定、雑音分散などを含み得る、ダウンリンクチャンネル推定を提供する。同様に、チャンネル推定器228は、アップリンクチャンネル応答を推定し、アップリンクチャンネル推定を提供する。各ワイヤレス局用のコントローラ280は、典型的には、そのワイヤレス局に対するダウンリンクチャンネル応答行列 $H_{dn,m}$ に基づいて、そのワイヤレス局のための空間フィルタ行列を導出する。コントローラ230は、効果的なアップリンクチャンネル応答行列 $H_{up,eff}$ に基づいて、アクセスポイントのための空間フィルタ行列を導出する。各ワイヤレス局用のコントローラ280は、フィードバック情報(たとえば、ダウンリンクおよび/またはアップリンク固有ベクトル、固有値、SNR推定など)をアクセスポイントに送り得る。コントローラ230および280はまた、それぞれ、アクセスポイント110およびワイヤレス局120における様々な処理ユニットの動作を制御する。

【0049】

いくつかのワイヤレス通信ネットワーク(たとえば、802.11beネットワーク)では、マルチリンクデバイス(MLD)は、複数の関連するAPまたはSTAを備えたワイヤレス通信デバイスであってよい。MLDは、論理リンク制御(LLC)層に対する単一の媒体アクセス制御(MAC)サービスアクセスポイント(SAP)を有し得る。MLDは、MLD管理エンティティを一意に識別するMACアドレスを有してもよい。MLDは、様々なマルチリンク動作(MLO)をサポートし得る。態様では、MLOは、より高い送信レートを達成するために、異なる帯域(たとえば、2.4、5、および6GHz帯域)における2つ以上のチャンネルが結合される、マルチバンドアグリゲーションを含んでよい。態様では、6GHz帯域は、5.925~7.125GHzの周波数帯域を含み得る。たとえば、単一のフレームは、異なる帯域において異なるチャンネルを通して同時にスプリットされ、送信され、フレーム送信時間を低減し得るか、またはより大きなアグリゲートフレームの送信を容易にし得る。MLOは、(同じまたは異なる帯域内で)異なるチャンネル上で同時に送信および受信することによって達成されるマルチバンドおよびマルチチャンネル全二重通信を含み得る。MLOは、データプレーンおよび制御プレーンの(同じまたは異なる帯域内の)異なるチャンネルへの分離を含み得る。いくつかの態様では、MLOは、MLDの複数の関連APまたはSTAが単一の無線下で論理デバイスであり得る、マルチリンク単一无線(MLSR:multi-link single radio)アーキテクチャで実装され得る。

【0050】

図3は、本開示のいくつかの態様による、MLD間の例示的マルチリンク動作を示すブロック図である。示すように、AP MLD302は、マルチバンドアグリゲーションなど、マルチリンク通信を介して非AP MLD304と通信し得る。AP MLD 302はまた、バックホールインターフェースなど、インターフェース318を介して他のシステム(たとえば、ローカルエリアネットワークおよび/またはワイドエリアネットワークなどの分散型システム(DS))と通信していることもある。AP MLD302は、非AP MLD304の関連付けられるSTAエンティティ310、312と通信し得る、少なくとも2つのSTAエンティティ306、308(STAインスタンスと呼ばれることもあり、本明細書で単にSTAとも呼ばれる)を含み得る。AP MLDのSTAエンティティ(または、インスタンス)は、一般に、AP(AP-STA、またはAPとしてサービスするSTAと呼ばれることがある)であり、非AP MLDのSTAエンティティは、一般に、非AP STA(単にSTAと呼ばれることがある)である。MLDは、同じトラフィックID(TID)からのMACプロトコルデータユニット(MPDU)が2つ以上のリンク314、316を介して送られ得る、(パケットレベルアグリゲーションを含む)マルチリンクアグリゲーション(MLA)などのマルチリンク動作を使用し得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

態様では、STAエンティティ306、308は各々、別個の帯域(たとえば、2.4、5、およびGHz帯域)上で通信し得、同様に、STAエンティティ310、312は各々、別個の帯域(2.4、5、および6GHz帯域)上で通信し得る。たとえば、STAエンティティ306、310は、第1の帯域(たとえば、5GHz帯域)を介して第1のリンク314上で互いと通信し得、STAエンティティ308、312は、第2の帯域(たとえば、6GHz帯域)を介して第2のリンク316上で互いと通信し得る。アグリゲートリンク314、316は、AP MLD302と非AP MLD304との間の所望のスループットおよびレイテンシを可能にし得る。態様では、MLDのSTAエンティティ(306、308または310、312)は、別個のデバイスまたはMLDのRFトランシーバチップとして実装されてよく、またはSTAエンティティは、同じデバイスまたはRFトランシーバチップに統合されてよい。いくつかの態様では、リンクは、2つの局(STA)間で様々なパケット、メッセージ、またはフレーム(MACサービスデータユニット(MSDU)など)を転送するために使用可能であるワイヤレス媒体(WM)の1つのトラバーサルを有する物理パスを指すことがある。

10

【 0 0 5 2 】

マルチリンク動作における例示的直接リンク通信

場合によっては、STAは、トンネルド直接リンクセットアップ(TDLS)リンクなど、直接ワイヤレスリンクを介して互いと通信し得る。直接リンクを確立する間、STAはAPを通じてメッセージ(たとえば、TDLSフレーム)を交換し得る。APが1つの関連付けられるSTAに代わって、別の関連付けられるSTAにフレームを中継するとき、APは、A3フィールド(たとえば、ソースアドレス(SA)フィールド)をイニシエータSTAのMACアドレスに設定し得る。非AP MLDの場合、APはSAフィールドを非AP MLDのMACアドレスに設定する。すなわち、MLOでは、SAフィールドは、非AP MLDからAPによって中継されるフレームに対するMLD MACアドレスである。TDLSでは、発見およびセットアップフレームは、セットアップの後に送られたフレームがSTA間で直接交換される間、APを通じて送られ得る。STA間で直接送られるフレームの場合、フレーム内の受信機アドレス(RA)または送信機アドレス(TA)フィールドはリンクアドレス(たとえば、MLDに関連するSTAエンティティ(たとえば、STAエンティティ310、312)のMACアドレス)に設定され得る。MLOをサポートしないSTAは、MLD MACアドレスとリンクMACアドレスとの間の関連付けを行うことができないことがあり、結果として、TDLSリンク障害をもたらす。さらに、いくつかの802.11規格(たとえば、802.11be)の下で、非AP MLDのSTAがTDLS発見応答フレームを送るとき、TAフィールドの値に関してあいまいさが存在し得る。

20

30

【 0 0 5 3 】

本開示の態様は、MLOにおける直接リンク通信を取り扱うための様々な技法および装置を提供する。たとえば、TDLS接続に参加している、非AP MLDのSTAは、TAフィールドをTDLSピアSTAに直接送られるフレーム用の非AP MLDのMACアドレスに設定し得る。非AP MLDのSTAは、TDLSイニシエータSTAアドレスをTDLS(発見/セットアップ)要求フレーム内のリンク識別子-情報要素(IE)-の中の非AP MLD MACアドレスに設定し得る。非AP MLDのSTAは、TDLSレスポンドSTAアドレスを、TDLSピアSTAから受信されたTDLS(発見/セットアップ)要求フレームに返信して送られるTDLS(発見/セットアップ)応答フレーム内のリンク識別子情報要素(IE)内の非AP MLD MACアドレスに設定し得る。非AP MLDのSTAは、MLD MACに設定されたRAフィールドを用いてフレームを処理するための能力を有し得る。非AP MLDのSTAは、TDLSセッションのためのトンネルドピアキー(TPK)ハンドシェイクおよび暗号鍵生成の間、MLD MACアドレスを使用し得る。場合によっては、非AP MLDの他のSTAは、非AP MLDの別のSTAがTDLSセットアップを実行したピアSTAに向けてフレームを送信することが可能にされないことがある。MLOにおける直接リンク通信を取り扱うための様々な技法および装置は、MLOをサポートしない、MLDとSTAとの間の直接リンク通信を可能にし得る。

40

【 0 0 5 4 】

50

図4は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作400を示す。動作400は、たとえば、MLD(たとえば、STA120aまたは非AP MLD304)によって実行され得る。動作400は、1つまたは複数のプロセッサ(たとえば、図2のコントローラ280)上で実行され動作されるソフトウェア構成要素として実装され得る。いくつかの態様では、MLDによる信号の送信および/または受信は、信号を取得および/または出力する1つまたは複数のプロセッサ(たとえば、コントローラ280)のバスインターフェースを介して実装され得る。さらに、MLDによる信号の送信および受信は、たとえば、1つまたは複数のアンテナおよび/またはトランシーバ(たとえば、図2のアンテナ252またはトランシーバ254)によって可能にされ得る。

【0055】

動作400は402において開始することができ、ここで、第1のMLDは、たとえば、図5Aおよび図5Bに関して本明細書でさらに説明するように、第1のワイヤレス局(たとえば、STA120g)とのTDLSセットアップを実行する。404において、第1のMLDは、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる(たとえば、関連する)複数の第2のワイヤレス局(たとえば、STA310、312)のうちの少なくとも1つとの間の直接リンクを介して、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの1つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレス(TS)フィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送信することによって、第2のワイヤレス局がMLOのために第1のMLDに関連付けられる(関連する)、送信することを行い得る。406において、第1のMLDは、直接リンクを介してワイヤレス局と通信し得る。本明細書で使用する、MLDに関連付けられるワイヤレス局は、MLDに関連するワイヤレス局を指すことがある。

【0056】

いくつかの態様では、404における送信は、APがデータフレームをTDLSピアSTAに中継せずに、TDLSピアSTA(たとえば、第1のワイヤレス局)に直接送られる送信であり得る。404において、第1のMLDは、第1のワイヤレス局とTDLSリンクを確立した可能性があり、404における送信はTDLSリンクを介し得る。言い換えれば、直接リンクは、TDLSリンクなどのトンネルド直接リンクを含み得る。態様では、第1のMLDは、直接リンク上でSTAエンティティ(たとえば、STAエンティティ310、312)のうちの1つまたは複数を経由してTDLSピアSTAと通信し得る。たとえば、第1のMLDは、第1のMLDに関連し得る第2のワイヤレス局を経由してTDLSピアSTAと通信し得る。態様では、第1のMLDのアドレスは、マルチリンク論理MACアドレスなど、MACアドレスを含み得る。第1のMLDのマルチリンク論理MACアドレスは、STAエンティティ(たとえば、STAエンティティ310、312)を管理するMLDエンティティ(たとえば、MLD302)を一意に識別するMACアドレスであってよい。態様では、第1のMLDのマルチリンク論理MACアドレスは、MLD MACアドレスと呼ばれることがあり、MLD MACアドレスは、非AP MLD MACアドレスであり得る。MLD MACアドレスは、グローバル一意MACアドレス、またはピアリンクMACアドレス(たとえば、STA単位またはMLDのAP単位)のうちの1つと同じであるMACアドレスであってよい。言い換えれば、404におけるTAフィールドは、第1のMLDのマルチリンク論理MACアドレスに設定され得る。第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスは、マルチリンク論理MACアドレス、および第2のワイヤレス局(たとえば、STAエンティティ310、312)(の各々)に関連付けられるMACアドレスを含んでよく、第2のワイヤレス局は、マルチリンク動作のために第1のMLDに関連する。たとえば、第2のワイヤレス局は、第1のMLDが別個の帯域(たとえば、5および6GHz帯域)を介して別のMLD(たとえば、AP MLD302)と同時に通信することを可能にし得る。

【0057】

いくつかの態様では、第1のMLDは、特定のTDLSフレーム(たとえば、TDLS発見またはセットアップフレーム)のリンク識別子要素内のイニシエータまたはレスポンドのアドレスをMLD MACアドレスに設定し得る。例示的リンク識別子IEフォーマットについては、図6に関して本明細書でさらに説明する。402において、TDLSセットアップを実行することは、たとえば、図5Aおよび図5Bに関して本明細書でさらに説明するように、第

10

20

30

40

50

1のMLDが第1のワイヤレス局とのTDLS発見またはセットアップフレームを交換することを含み得る。

【0058】

態様では、リンク識別子IEのイニシエータアドレスは、TDLS要求フレーム(TDLSイニシエータ局からのTDLS発見要求フレームおよび/またはTDLSセットアップ要求フレームなど)内のMLD MACアドレスに設定され得る。いくつかの態様では、直接リンク(たとえば、TDLS)に関連付けられる要求、要求フレーム、またはイニシエータフレームは、TDLS発見要求フレームおよび/またはTDLSセットアップ要求フレームを含み得る。たとえば、第1のMLDは、アクセスポイント(たとえば、AP110またはAP MLD302)を介して、直接リンクのためのピアワイヤレス局(第1のワイヤレス局など)を発見するための要求を第1のワイヤレス局に送信し得る(402において)。言い換えれば、第1のMLDは、要求を第1のワイヤレス局に中継するAPに要求を送信し得る。要求は、第1のMLDのアドレス(たとえば、MLD MACアドレス)として設定された直接リンクイニシエータアドレス(たとえば、TDLSイニシエータSTAアドレス)を有するリンク識別子要素を含み得る。態様では、要求は、802.11規格によるTDLS発見要求フレームを含み得る。一例として、第1のMLDは、アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求を第1のワイヤレス局に送信することができ(402において)、要求は、第1のMLDのアドレス(たとえば、MLD MACアドレス)として設定された直接リンクイニシエータアドレスを有するリンク識別子要素を含み得る。態様では、要求は、802.11規格によるTDLSセットアップ要求フレームを含み得る。

【0059】

態様では、リンク識別子IEのレスポндаアドレスは、TDLS応答フレーム(TDLSレスポнда局からのTDLS発見応答フレームおよび/またはTDLSセットアップ応答フレームなど)内のMLD MACアドレスに設定され得る。いくつかの態様では、直接リンクに関連付けられる応答、応答フレーム、またはレスポндаフレームは、TDLS発見応答フレームおよび/またはTDLSセットアップ応答フレームを含み得る。たとえば、第1のMLDは、直接リンクのためのピアワイヤレス局(第1のMLDなど)を発見するための要求に応答する応答を第1のワイヤレス局に送信することができ(402において)、応答は、第1のMLDのアドレス(たとえば、MLD MACアドレス)として設定された直接リンクレスポндаアドレスを有するリンク識別子要素を含み得る。態様では、第1のMLDは、応答を第1のワイヤレス局に直接送信し得る。応答は、802.11規格によるTDLS発見応答フレームを含み得る。一例として、第1のMLDは、アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求に応答する応答を第1のワイヤレス局に送信することができ(402において)、応答は、第1のMLDのアドレス(たとえば、MLD MACアドレス)として設定された直接リンクレスポндаアドレスを有するリンク識別子要素を含み得る。応答は、802.11規格によるTDLSセットアップ要求フレームを含み得る。

【0060】

いくつかの態様では、第1のMLDは、TAフィールドを第1のワイヤレス局に送られた発見応答用のMLD MACアドレスに設定し得る。402においてTDLSセットアップを実行することは、たとえば、第1のワイヤレス局が、たとえば、第1のワイヤレス局がAPを介してTDLS発見要求フレームを第1のMLDに送るピアワイヤレス局(第1のMLDなど)の発見を開始することに関連し得る。そのような場合、第1のMLDは、第1のワイヤレス局に直接送られるTDLS発見応答フレームを用いてTDLS発見要求フレームに応答し得る。第1のMLDは、TAフィールドをTDLS発見応答フレーム内のMLD MACアドレスに設定し得る。たとえば、第1のMLDは、アクセスポイントを介して、直接リンクのためのピアワイヤレス局(第1のMLDなど)を発見するための要求を第1のワイヤレス局から受信し得る。態様では、要求はTDLS発見要求フレームを含み得る。第1のMLDは、第1のMLDのアドレス(たとえば、MLD MACアドレス)に設定されたTAフィールドを含む発見応答を第1のワイヤレス局に送信し得(402において)、発見応答の送信は、要求に応答し得る。

【0061】

50

406において、第1のMLDは、MLD MACアドレスに設定された受信機アドレス(RA)フィールドを用いてTDLSピアSTAからフレームを直接受信することをサポートし得る。たとえば、406において、直接リンクを介した第1のワイヤレス局との通信は、第1のMLDが、直接リンクを介して、第1のMLDのアドレス(たとえば、MLD MACアドレス)に設定された受信機アドレスフィールドを含むフレームを第1のワイヤレス局から受信することを含み得る。

【0062】

いくつかの態様では、フレームのヘッダは、本明細書で説明するようにTA/RAフィールドを含んでよい。たとえば、データフレームまたはTDLSフレームのMACヘッダは、TA/RAフィールドを含んでよい。動作400に関して、データフレームは、TAフィールドを含むMACヘッダを含んでよく、406において受信されるデータフレームは、RAフィールドを含むMACヘッダを含んでよい。

10

【0063】

態様では、第1のMLDのSTAエンティティは、TDLSセッションのための(4ウェイハンドシェイクなど)TPKハンドシェイクおよび暗号鍵生成の間、MLD MACアドレスを使用し得る。たとえば、第1のMLDは、MLD MACアドレスを使用して、TDLSセッションのためのセキュリティ鍵を生成し得る。402において、第1のMLDは、第1のMLDのアドレスに少なくとも部分的に基づいて暗号鍵を生成し、暗号鍵の指示(たとえば、第1のワイヤレス局において暗号鍵を生成するために使用されるパラメータ)を第1のワイヤレス局に送信し得る。いくつかの態様では、暗号鍵生成は、AP MLD MACアドレスおよび/またはAP MACアドレスにさらに基づき得る。場合によっては、TDLSセットアップに関連する両方のワイヤレス局が、TDLSセットアップ段階中に交換されるフレーム内にAP MLD MACアドレスフィールドを搬送するTDLSバリエーション(variant)マルチリンク要素を含むとき、TDLS TPK生成は、TDLS直接リンクが確立されている、関連するAPのMACアドレスに加えて、AP MLD MACアドレスを含み得る。AP MLD MACアドレスは、TDLS内のMLDがMLD間の単一リンクまたはマルチリンクTDLSのための非AP MLDSであるとき、暗号鍵を生成するために使用され得る。406における第1のワイヤレス局との通信は、第1のMLDが暗号鍵に基づいて、第1のワイヤレス局と暗号化フレームを通信することを含み得る。

20

【0064】

いくつかの態様では、第1のMLDの他のSTAエンティティは、TDLSピアSTAに向けられたフレームを送信することが可能にされないことがある。たとえば、第1のMLDの第2のワイヤレス局のうちの1つ(たとえば、STA310)は、直接リンクを介してTDLSピアSTAと通信し得、第1のMLDの他の第2のワイヤレス局(たとえば、STA312)は、フレームをTDLSピアSTAに導かずに、フレームをアクセスポイントに送信し得る。TDLS直接リンクが非AP MLDに関連するTDLS STAとTDLS直接リンクの他方の終端におけるTDLSピアSTAとの間で成功裏に確立された後、非AP MLDに関連するSTAは、それに対して非AP MLDがマルチリンクセットアップを実行したAP MLDに関連するそれらの関連付けられるAPを通じて、他方の終端におけるTDLSピアへのパケットの送信を停止し得る。場合によっては、第1のMLDは、直接リンクが動作可能であることに基づいて、直接リンクに関連付けられる第2のワイヤレス局のうちの1つを除いて、第2のワイヤレス局を介した第1のワイヤレス局への送信を停止し得る。

30

40

【0065】

態様では、TDLS発見およびセットアップフレームの中継を支援するアクセスポイントは、MLDであってよい。たとえば、402において、第1のMLDは、MLDであるアクセスポイント(たとえば、AP MLD302)とTDLS発見およびセットアップフレームを交換し得る。

【0066】

図5Aは、本開示のいくつかの態様による、レガシーSTA(STA_3)とのTDLSセットアップを開始し、TDLSリンクを介してレガシーSTAと通信するMLD(MLD_S)を示す図で

50

ある。示すように、MLD_SのSTA1は、STA_1 MACアドレスに設定されたTAフィールドを用いてTDLS発見要求フレームをMLD_AのAP1に送信し得る。AP1は、MLD_S MACアドレス(たとえば、MLDエンティティのMACアドレス)に設定されたSAフィールドを用いてTDLS発見要求フレームをSTA_3に中継する。STA_3の観点から、STA_3は、MLD_SのSTAエンティティ(STA_1およびSTA_2)に気づいていない。したがって、STA_3は、MLD_S MACアドレスに設定されたRAフィールドを用いてTDLS発見応答フレームをMLD_SのSTA_1に直接送信する。MLD_SのSTA_1は、MLD_S MACアドレスに設定されたRAフィールドを用いてフレームの受信をサポートし得る。

【0067】

MLD_SのSTA_1は、STA_1 MACアドレスに設定されたTAフィールドを用いてTDLSセットアップ要求フレームをAP1に送信し得、AP1は、MLD_S MACアドレスに設定されたSAフィールドを備えたTDLSセットアップ要求フレームをSTA_3に中継し得る。STA_3は、MLD_S MACアドレスに設定された宛先アドレス(DA)フィールドを用いてTDLSセットアップ応答フレームをAP1に送信し得、AP1は、STA_1 MACアドレスに設定されたRAフィールドを用いてTDLSセットアップ応答フレームをMLD_SのSTA_1に中継し得る。TDLSプロセスの完了時に、MLD_SのSTA_1およびSTA_3は、TDLSリンクを介して互いと通信し得る。MLD_SのSTA_1は、MLD_S MACアドレスに設定されたTAフィールドを用いてデータフレームをSTA_3に直接送信することができ、これは、STA_3がSTA_1 MACアドレスについて知らないために、STA_3が、データフレームを受信し、STA_1と通信することを可能にすることになる。STA_3は、MLD_S MACアドレスに設定されたRAフィールドを用いてデータフレームをMLD_SのSTA_1に直接送信し得る。前に説明したように、MLD_SのSTA_1は、MLD_S MACアドレスに設定されたRAフィールドを用いてフレームの受信をサポートし得、これは、STA_3がSTA_1 MACアドレスについて知らないために、MLD_SのSTA_1が、STA_3からTDLSデータフレームを受信することを可能にする。

【0068】

図5Bは、本開示のいくつかの態様による、MLD(MLD_S)とのTDLSセットアップを開始し、TDLSリンクを介してMLDと通信するレガシーSTA(STA_3)を示す図である。示すように、STA_3とMLD_Sとの間のシグナリング交換は、図5Aに関して本明細書で説明するのと同様のシグナリングフローに従う。たとえば、AP1からSTA_3に中継されるTDLSフレームは、MLD_S MACアドレスに設定されたSAフィールドを有し、AP1からSTA_1に中継されるTDLSフレームは、STA_1 MACアドレスに設定されたRAフィールドを有する。この例では、MLD_SのSTA_1は、MLD_S MACアドレスに設定されたTAフィールドを用いてTDLS発見応答フレームをSTA_3に直接送信し、これは、STA_3がSTA_1 MACアドレスについて知らないために、STA_3がSTA_1と通信することを可能にすることになる。TDLSプロセスの完了後、STA_1およびSTA_3は、図5Aに関して本明細書で説明するように設定されたRA/TAフィールドを用いてデータフレームを送信し得る。

【0069】

図6は、本開示のいくつかの態様による、例示的リンク識別子IEフォーマットを示す図である。示すように、リンク識別子IEフォーマットは、(リンク識別子として要素を識別する)要素識別子(ID)フィールド、長さフィールド、基本サービスセット識別子(BSSID)フィールド、TDLSイニシエータSTAアドレスフィールド、およびTDLSレスポンドSTAアドレスフィールドを有し得る。イニシエータSTAは、TDLS発見/セットアップ要求フレームを送るSTAであってよく、レスポンドSTAは、TDLS発見/セットアップ要求フレームに応答すること(応答)が要求されるSTAであってよい。動作400に関して本明細書で説明したように、第1のMLDは、TDLSイニシエータSTAアドレスフィールドをTDLS要求フレーム(たとえば、TDLS発見/セットアップ要求フレーム)用のMLD MACアドレスに設定し得、第1のMLDは、TDLSレスポンドSTAアドレスフィールドをTDLS応答フレーム(たとえば、TDLS発見/セットアップ応答フレーム)用のMLD MACアドレスに設

定し得る。

【0070】

本開示の態様は、MLD間の直接リンク通信を取り扱うための様々な技法を提供する。場合によっては、MLDは、複数のSTAエンティティを介して複数のリンク上で別個のTDLSセッションをセットアップし、それを介して互いと通信し得る。すなわち、別個のTDLSセッションがTDLS MLO STAピア間で各STAエンティティペアに対して確立され得る。いくつかの態様では、MLDは、複数のSTAエンティティを介して複数のリンク上で単一のTDLSセッションをセットアップし、それを介して互いと通信し得る。すなわち、単一のTDLSセッションがTDLS MLO STAピア間で確立され得、TDLS MLO STAピアが各TDLSピアにおいて複数のSTAエンティティを介して互いと通信し得る。単一のTDLSセッションは、パケットがSTAエンティティ間のリンクのうちのいずれかの上で送られ得る共通ブロック肯定応答セッションを可能にし得、これは、重複検出に役立ち得る。1つまたは複数のマルチリンクTDLSセッションをセットアップするために、マルチリンクサポートまたはマルチリンクTDLSの要求は、STAエンティティに関連付けられる各リンクにMLDのマルチリンク能力および/または制約(n-STRリンク/STAなど)を提供することによって、STA単位のプロファイルサブフィールド内のリンク識別子(ID)フィールドを介してSTAエンティティに関連付けられるリンクを識別することによって、TDLS発見および/またはセットアップ交換中にマルチリンク要素を含めることにより、ワイルドカード値または特定の値に設定されたリンク識別子要素内のBSSIDフィールドによって示され得る。MLDは、TDLSセッションの部分であるn-STRリンク上の送信を協調させ得る。

【0071】

MLD間の直接リンク通信を取り扱うための様々な技法は、たとえば、マルチバンドアグリゲーションおよび/またはMLOの他の特徴により、所望のレイテンシおよびデータスループットを伴う直接リンク通信を可能にし得る。

【0072】

いくつかの態様では、動作400における直接リンクのTDLSピアSTAは、MLDの部分であってもよい。たとえば、第1のワイヤレス局は、第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連付けられてよく、第2のMLDは、第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連付けられている2個以上の第3のワイヤレス局をさらに有する。

【0073】

動作400に関して、直接リンクは、複数のトンネルド直接リンクセッションを含んでよく、複数のトンネルド直接リンクセッションは各々、第2のワイヤレス局のうちの1つと第3のワイヤレス局のうちの1つとの間の別個のリンクに関連付けられる。いくつかの態様では、直接リンクは、単一のトンネルド直接リンクセッションを含んでよく、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の複数のリンクは、単一のトンネルド直接リンクセッションに関連付けられる。

【0074】

いくつかの態様では、第1のMLDは、マルチリンク能力(MLO/MLA能力など)を備えた直接リンクをセットアップすることを示し得る。態様では、第1のMLDは、マルチリンク能力を備えた直接リンクをセットアップするための指示をレガシーSTAまたは別のMLDに送信し得る。たとえば、第1のMLDは、直接リンクをマルチリンク直接リンクとしてセットアップするための指示を第1のワイヤレス局に送信し得る。406における直接リンクを介した第1のワイヤレス局との通信は、第1のMLDが、指示に基づいてマルチリンク直接リンクの1つまたは複数のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信することを含み得る。指示は、直接リンクをマルチリンク直接リンクとしてセットアップすることを示す値を含むBSSIDフィールド、または直接リンク発見フレームまたは直接リンクセットアップフレーム内のマルチリンク要素のうちの少なくとも1つを含み得る。例示的マルチリンクIEフォーマットについては、図19に関して本明細書でさらに説明する。値は、リンクに関連付けられるリンク識別子に設定され得る。マルチリンク要素は、第2のワイヤ

レス局のうちの少なくとも1つに関連付けられる局プロファイル部分要素(station profile sub-element)内の直接リンクの識別子を有する第1の指示、または第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間のリンクに関連付けられる第2のワイヤレス局の1つまたは複数の能力の第2の指示を含み得る。一例として、能力は、ワイヤレス局がSTRであるかn-STRであるかを示し得る。能力情報は、STA単位のプロファイル部分要素内に1つまたは複数のフィールドとして含まれ得る。

【0075】

図7Aは、本開示のいくつかの態様による、MLD-RとのTDLSセットアップを開始し、TDLSリンクを介してMLD_Rと通信するMLD_Sを示す図である。示すように、MLD_RとMLD_Sとの間のシグナリング交換は、図5Aに関して本明細書で説明するのと同様のシグナリングフローに従う。いくつかの態様では、RA、TA、SA、DAフィールドは、それぞれのMLD MACアドレス(たとえば、MLD_S MACアドレスまたはMLD_R MACアドレス)に設定されてよい。たとえば、1つまたは複数のTDLSリンクを確立した後、MLD_Sは、MLD_R MACアドレスに設定されたRAフィールドを用いて、またMLD_S MACアドレスに設定されたTAフィールドを用いて、データフレームをMLD_Rに直接送信し得る。態様では、TDLS発見応答フレームは、MLD MACアドレスを使用してもよい。たとえば、MLD_Rは、MLD_S MACアドレスに設定されたRAフィールドを用いて、またMLD_R MACアドレスに設定されたTAフィールドを用いて、TDLS発見応答フレームをMLD_Sに直接送信し得る。

10

【0076】

図7Bは、本開示のいくつかの態様による、MLD_SとのTDLSセットアップを開始し、TDLSリンクを介してMLD_Sと通信するMLD_Rを示す図である。示すように、MLD_RとMLD_Sとの間のシグナリング交換は、図5Aに関して本明細書で説明するのと同様のシグナリングフローに従う。いくつかの態様では、RA、TA、SA、DAフィールドは、たとえば、図7Aに関して本明細書で説明するように、それぞれのMLD MACアドレス(たとえば、MLD_S MACアドレスまたはMLD_R MACアドレス)に設定されてよい。

20

【0077】

本開示のいくつかの態様は、レガシーSTAと非AP MLDとの間でメッセージを中継するとき、APが非AP MLDのアドレスをマッピングすることを可能にするための技法を提供する。たとえば、AP MLDのAPが非AP MLDのいずれかのSTAによって開始されたフレームを特定のリンク上でレガシー非AP STAに中継するとき、APは、SAフィールドを、非AP MLDのMACアドレスの代わりに、そのリンク上で、非AP MLDに関連する非AP STAのMACアドレスに設定し得る。非AP MLDに関連するSTAのMACアドレスは、レガシーSTAが直接リンクを介して非AP MLDと通信することを可能にし得る。いくつかの態様の利点は、マルチリンクTDLS交換が、正確なMACアドレス(たとえば、非AP MLDに関連するSTAのMACアドレス)をレガシーSTAにマッピングすることを容易にするためにAPにおいて取り扱われるように、クライアント側(たとえば、非APワイヤレス局)が何の変更も必要としないことであり得る。

30

【0078】

図8は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作800を示す。動作800は、たとえば、MLD(たとえば、AP MLD302)によって実行され得る。動作800は、1つまたは複数のプロセッサ(たとえば、図2のコントローラ230)上で実行され動作されるソフトウェア構成要素として実装され得る。いくつかの態様では、MLDによる信号の送信および/または受信は、信号を取得および/または出力する1つまたは複数のプロセッサ(たとえば、コントローラ230)のバスインターフェースを介して実装され得る。さらに、MLDによる信号の送信および受信は、たとえば、1つまたは複数のアンテナおよび/またはトランシーバ(たとえば、図2のアンテナ224またはトランシーバ222)によって可能にされ得る。

40

【0079】

動作800は、802において開始することができ、ここで、第1のMLD(たとえば、図3

50

のAP MLD302または図5Aおよび図5BのMLD_A)は、第1のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイント(たとえば、AP306)を介して、第2のMLDと第1のワイヤレス局(たとえば、図5Aおよび図5BのSTA3)との間の直接リンクを確立することに関係する1つまたは複数の第1のフレームを第2のMLD(たとえば、図3の非AP MLD304または図5Aおよび図5BのMLD_S)から受信し、第1のワイヤレス局は、マルチリンク動作をサポートしない。804において、第1のMLDは、第1のアクセスポイントを介して、1つまたは複数の第1のフレームを第1のワイヤレス局に中継し得、第1のフレームは、第2のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のアドレスに設定されたソースアドレス(SA)フィールドを含む。806において、第1のMLDは、アクセスポイントを介して、直接リンクの確立に関係する1つまたは複数の第2のフレームを第1のワイヤレス局から受信し得る。808において、第1のMLDは、第2のフレームを第2のMLDに中継し得、ここで、第2のフレームは、第2のワイヤレス局のアドレスに設定された宛先アドレス(DA)フィールドを含む。

10

【0080】

態様では、直接リンクを確立することに関係するフレームは、TDLS発見/セットアップフレームを含み得る。たとえば、第1のMLDは、TDLS発見要求フレームおよび/またはTDLSセットアップ要求/応答フレームを第1のフレームとして受信し得る。第1のMLDは、TDLS発見要求フレームおよび/またはTDLSセットアップ要求/応答フレームを第3のフレームとして受信し得る。804および808において、第1のMLDは、第1のフレームおよび/または第2のフレームを第1のワイヤレス局または第2のMLDに中継し得る。言い換えれば、中継されるフレームは、RAフィールドおよび/またはSAフィールドなど、MACヘッダフィールドに対する変更を伴う受信フレームのコピーまたは複製であり得る。

20

【0081】

態様では、第1のMLDは、たとえば、図9Aおよび図9Bに関して本明細書で説明するように、第1のワイヤレス局がMLOをサポートしないことに基づいて、第2のMLDのアドレス(たとえば、第2のMLDのMLD MACアドレス)または第2のMLDのSTAエンティティのアドレスを第2のワイヤレス局のアドレスにマッピングし得る。たとえば、第1のフレームは、第2のワイヤレス局のアドレスに設定されたTAフィールドを含み得る。第1のMLDは、ワイヤレス局間でフレームを中継するとき、SAフィールドをMLD MACアドレスに設定するようにデフォルト設定し得るため、第1のMLDは、第1のワイヤレス局がMLOをサポートしない一方で、第2のMLDがMLOをサポートすることを識別することができ、そのような場合、第1のMLDは、第2のMLDのアドレスと第2のワイヤレス局のアドレスとの間のマッピングに基づいて、第2のMLDのアドレスの代わりに、第2のワイヤレス局のアドレスに設定されたSAフィールドを用いてフレームを中継し得る。

30

【0082】

いくつかの態様では、第2のワイヤレス局のアドレスは、第2のワイヤレス局のMACアドレスであってよい。第2のワイヤレス局のMACアドレスは、第2のMLDのMLD MACアドレスなど、第2のMLDのアドレスとは別個のアドレスであってよく、または第2のワイヤレス局のMACアドレスは、第2のMLDのMACアドレスと同じであってよい。

【0083】

40

図9Aは、本開示のいくつかの態様による、非AP MLD(MLD_S)からレガシーSTA(STA_3)にTDLSメッセージを中継するAP MLD(MLD_A)を示す図である。示すように、MLD_Aは、MLD_SのSTAエンティティ(たとえば、STA_1および/またはSTA_2)からフレームを受信し得、TAフィールドは、STAエンティティのそれぞれのMACアドレスに設定される。MLD_AはこれらのフレームをSTA_3に中継し得、MLD MACアドレスをSAフィールドとして使用する代わりに、MLD_Aは、STA_1 MACアドレスに設定されたSAフィールドを用いて中継されたフレームを送信する。STA_1 MACアドレスに設定されたSAフィールドを用いて、STA_3は、MLD_SのMLD MACアドレスなしに、STA_1と直接通信することが可能であり得る。

【0084】

50

図9Bは、本開示のいくつかの態様による、レガシーSTA(STA_3)から非AP MLD(MLD_S)にTDLSメッセージを中継するAP MLD(MLD_A)を示す図である。示すように、MLD_Aは、STA_3からフレームを受信し得、DAフィールドは、MLD_SのSTAエンティティのうちの1つのMACアドレスに設定される。MLD_Aは、これらのフレームをSTA_1またはSTA_2のMACアドレスに設定されたRAフィールドを用いてSTA_1またはSTA_2に中継し得る。

【0085】

場合によっては、非AP-MLDは、STAエンティティのうちの2つ以上を介した同時送信および受信(SRT)をサポートできないことがある。MLDのそのようなSTAは、非SRT(n-SRT)STAまたはリンクと呼ばれることがある。すなわち、非AP MLDは、別個の帯域(たとえば、5および6GHz帯域)内の2つ以上のリンク上で同時に送信および受信することができないことがある。たとえば、非AP MLD304は、STA312がAP MLD302からデータを受信している間に、STA310を介した同時送信をサポートすることができないか、またはその逆である(たとえば、STA310はSTA312が送信する間に受信することができない)。非AP MLDは、別個の帯域(たとえば、5および6GHz帯域)上でSTAエンティティを介して同時に送信すること(Tx/Tx)またはSTAエンティティを介して同時に受信すること(Rx/Rx)ができないことがある。非AP MLDがn-STRリンクのうちの1つの上でTDLSを確立する場合、STR状態がn-STRリンク上で生じるとき、非AP MLDは干渉に遭遇することがある。たとえば、非AP MLDは、TDLSリンクがビジーであるとき、AP MLDのAPが非AP MLDのTDLSリンクに対するn-STRであるリンク上でダウンリンクデータを非AP MLDに送信するとき、望ましくない干渉に遭遇することがある。

【0086】

本開示の態様は、MLDのn-STRリンク間でSTR状態を防止または軽減するための様々な技法を提供する。態様では、MLDのn-STRリンク間でSTR状態を防止または軽減するための様々な技法は、マルチリンクの文脈(すなわち、MLO/MLA)で、1つまたは複数のSTAエンティティと1つまたは複数のAPエンティティとの間の1つまたは複数のリンクに固有であり得る。非AP MLDは、TDLSリンクとn-STRであるリンク上でのSTAエンティティとAPエンティティとの間の通信を一時的に停止することを示し得る。いくつかの態様では、TDLSリンク上の送信は、非AP MLDの他のリンク上でデフネス(deafness)を引き起す要因と見なされ得る。様々なデフ(deaf)復元規則は、ピアTDLS STAからのフレームの受信に適用され得る。場合によっては、DL送信は、TDLSリンク上で、またTDLSリンクがそれとSTRである非AP MLDの任意の他のリンク上で可能にされ得る。STR状態を防止または軽減するための様々な技法は、STR状態を防止または軽減すると同時に達成される所望の信号品質により、所望のレイテンシおよびデータスループットを伴うMLDにおける通信を可能にし得る。

【0087】

いくつかの態様では、APおよび非AP MLDは、STR状態を防止または軽減するために、TDLSリンクとn-STRであるリンク上の任意のDL送信前に送信要求(RTS)および送信可(CTS)フレームを交換し得る。たとえば、AP MLDは、別個のチャンネル/帯域上で(たとえば、5GHz帯域および6GHz帯域内で)動作している2つ以上のAPを有し得る。非AP MLDのSTA(たとえば、STA1およびSTA2)は、AP MLDに関連するAPの各々のリンクを形成し得る。非AP-MLDのSTA1が別のワイヤレス局と第1のリンク上でTDLS接続を形成するとき、非AP MLDは、APが、AP MLDが第2のリンク上で非AP MLDに関連するSTA2にフレームを送るとき、第2のリンク上でRTSを送り、AP MLDが非AP MLDからCTS応答を受信する場合のみ、DLフレームを送るための要求をAP MLDに送るという要求をAP MLDに送り得る。

【0088】

図10Aは、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作1000Aを示す。動作1000Aは、たとえば、MLD(たとえば、非AP MLD304)によって実行され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

動作1000Aは、1002において開始することができ、ここで、MLDは、第1のワイヤレス局(たとえば、図1のSTA120g、図5Aおよび図5BのSTA_3または図7Aおよび図7BのMLD_R)と第2のワイヤレス局(たとえば、STA310)との間の直接リンクを介して、第1のワイヤレス局と通信することができ、第2のワイヤレス局はMLDに関連付けられ、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局(たとえば、STA312)が通信している間、直接リンクはMLDに対して動作不能であり、または第2のワイヤレス局が直接リンク上で通信している間、第3のワイヤレス局に関連付けられる別のリンクは動作不能である。直接リンクまたは他のリンクの動作不能状態は、MLDのn-STR能力を指すことがある。1004において、MLDは、データを第3のワイヤレス局に送ることを要求するRTSフレームをアクセスポイント(たとえば、AP110、または図5A、図5B、図7A、または図7BのMLD_A)から受信し得る。1006において、MLDは、RTSフレームに応答して、1つまたは複数のアクションをとることができる。

10

【 0 0 9 0 】

態様では、第2のワイヤレス局は、その上で第3のワイヤレス局が通信する帯域(たとえば、6GHz)とは別個の帯域(たとえば、5GHz帯域)上で通信し得る。態様では、動作不能な直接リンクは、直接リンク上のTDLSピア間に通信が存在しないとき、または直接リンクがTDLSピア間でもはやセットアップされない(たとえば、TDLSティアダウンプロセスが完了した)ときを指すことがある。

【 0 0 9 1 】

1006において、MLDは、アクセスポイントからのRTSフレームに응答することまたはRTSフレームに응答しないことのいずれかが可能である。たとえば、1006において1つまたは複数のアクションをとることは、MLDが、アクセスポイントが自由にデータをMLDに送信することができことを示すCTSフレームをアクセスポイントに送信することを含み得る。MLDは、CTSフレームの送信に基づいて、第3のワイヤレス局を介してデータをアクセスポイントから受信し得る。場合によっては、MLDは、第2のワイヤレス局が第1のワイヤレス局と通信している場合、RTSフレームを無視し得る。

20

【 0 0 9 2 】

いくつかの態様では、RTS/CTS交換は、マルチリンクの文脈で、1つまたは複数のSTAエンティティと1つまたは複数のAPエンティティとの間の1つまたは複数のリンクに固有であり得る。たとえば、RTS/CTS交換は、TDLSリンクとn-STRであるリンクのために実行され得る。動作1000Aに関して、第3のワイヤレス局は、第2のワイヤレス局とn-STRであり得る。

30

【 0 0 9 3 】

態様では、MLDはn-STRリンクのためのRTS/CTS交換を可能または不能にするための指示をアクセスポイントに送信し得る。一例として、n-STRリンクのためのRTS/CTS交換を可能または不能にするための指示は、MLDに関連付けられる局および/またはMLDにおけるワイヤレス局を介して示され得る。場合によっては、状態は、MLDがワイヤレス局(たとえば、n-STRリンク)に対する制約を有すること、ワイヤレス局がフレームを受信するために一時的に利用不可能であること、またはMLDが別のワイヤレス局と直接リンクをセットアップしたことを含み得る。たとえば、MLDは、アクセスポイントからMLDへの送信の前に、RTSフレームの送信を可能にするための第1の指示をアクセスポイントに送信し得る。MLDは、たとえば、TDLSセッションがアクティブでないとき、アクセスポイントからMLDへの送信の前に、RTSフレームの送信を不能にするための第2の指示をアクセスポイントに送信し得る。態様では、第2の指示は、ワイヤレス局に関連付けられる状態に対する更新であり得る。たとえば、更新される状態は、ワイヤレス局がフレームを受信することができること、または直接リンクが不能にされているかまたはティアダウンされていることを含み得る。第1または第2の指示は、たとえば、802.11ax規格において定義される、アグリゲート制御フィールド(A制御)など、MACフレームの制御フィールドを介して送信され得る。制御フィールドは、APとMLDとの間のRTS/C

40

50

TS交換を可能または不能にすること専用の別個の制御フィールド(たとえば、RTS要求またはRTS可能化)であってよい。1つまたは複数のA制御フィールドは、MACヘッダ内の高スループット(HT)制御フィールドの(高効率)(HE)制御バリエーション内で搬送され得る。いくつかの態様では、第1または第2の指示を搬送するMACフレームは、パブリックアクション(public action)フレームを含んでよい。第1または第2の指示は、フレーム、管理フレーム、または制御フレームのMACヘッダの制御フィールドを介して送信され得る。

【0094】

図10Bは、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作1000Bを示す。動作1000Bは、たとえば、MLD(たとえば、非AP MLD304)によって実行され得る。

10

【0095】

動作1000Bは、1008において開始することができ、ここで、MLDは、たとえば、図4に関して本明細書で説明するように、MLDに関連する第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間に直接リンクを確立する。1010において、MLDは、直接リンクを介して、(別のMLDに関連し得る)第1のワイヤレス局と通信し得、MLDに関連する第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクはMLDに対して動作不能である。1012において、MLDは、たとえば、動作1000Aに関して本明細書で説明するように、MLDに関連付けられる状態またはMLDに関連する1つまたは複数のワイヤレス局の指示を、それとの関連付けをMLDが実行したAP MLD(または、AP MLDに関連するアクセスポイント)に送信し得る。いくつかの態様では、たとえば、動作1000Aに関して本明細書で説明するように、状態の指示に応答して、MLDに関連する第3のワイヤレス局にデータを送ることを要求する第1のフレーム(たとえば、RTSフレーム)をAP MLDに関連するアクセスポイントから受信し、第1のフレームに回答して1つまたは複数のアクションをとる場合、動作1000Bは継続し得る。

20

【0096】

MLDは、AP MLDに関連するアクセスポイントが第3のワイヤレス局と通信しているチャンネル上で第3のワイヤレス局を介して第1のフレームを受信し得る。MLDは、AP MLDに関連するアクセスポイントが自由にデータをMLDに送信できることを示す第2のフレーム(たとえば、CTSフレーム)をAP MLDに関連するアクセスポイントに送信し得る。MLDは、第2のフレームの送信に基づいて、第3のワイヤレス局を介して、AP MLDに関連するアクセスポイントからデータを受信し得る。MLDは、AP MLDからMLDに関連する第3のワイヤレス局への送信の前に、第1のフレームの送信を不能にすることを示す、状態に対する更新をアクセスポイントまたはAP MLDに送信し得る。

30

【0097】

図11は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作1100を示す。動作1100は、たとえば、アクセスポイント(たとえば、図1のAP110、AP MLD302に関連するAP306、図3のAP MLD302)によって実行され得る。動作1100は、非AP MLDによって実行される動作1000Aおよび/または1000Bに対して相補的であり得る。

【0098】

動作1100は、1102において開始することができ、ここで、アクセスポイントは、アクセスポイントからMLDへの送信の前に、RTSフレームの送信を可能にするための第1の指示をMLD(たとえば、非AP MLD304)から受信し得る。たとえば、第1の指示は、MLDが別のワイヤレス局と直接リンクをセットアップしたことを示す状態など、MLDに関連付けられる状態および/またはMLDにおけるワイヤレス局を含み得る。1104において、アクセスポイントは、第1の指示に基づいて、MLDに関連付けられる1つまたは複数のワイヤレス局(たとえば、STA310、312)にデータを送ることを要求するRTSフレームをMLDに送信し得る。1106において、アクセスポイントは、RTSフレームに回答して、アクセスポイントが自由にデータをMLDに送信し得ることを示すCTSフレームをMLDから受信し得る。1108において、アクセスポイントは、CTSフレームがアクセスポイントによってMLDから受信される場合、データを1つまたは複数のワイヤレス局に送信

40

50

し得る。

【0099】

態様では、アクセスポイントは、アクセスポイントからMLDへの送信の前に、RTSフレームの送信を不能にするための第2の指示をMLDから受信し得る。たとえば、第2の指示は、MLDにおける直接リンクが不能にされているかまたはティアダウンされているなど、ワイヤレス局に関連付けられる状態に対する更新を含み得る。第1または第2の指示は、たとえば、動作1000に関して本明細書で説明するように、MACフレームの制御フィールドを介して送信され得る。

【0100】

図12は、本開示の態様による、STR状態を防止または軽減するためのRTS/CTSフレームの例示的シグナリングを示すシグナリングフロー図である。示すように、1202において、非AP MLD304に関連する第1のワイヤレス局120aは、アクセスポイント110から第1のワイヤレス局120aへの送信の前に、RTSフレームの送信を可能にするための第1の指示をアクセスポイント110に送信し得る。1204において、非AP MLD304に関連する第2のワイヤレス局120bは、TDLSリンクなど、直接リンクを介して(非AP MLDに関連し得る、またはレガシーSTAであり得る)第3のワイヤレス局120cと通信し得る。1206において、第1のワイヤレス局120aは、アクセスポイント110からRTSフレームを受信し得る。1208において、第1のワイヤレス局120aは、直接リンクが非アクティブまたは動作不能である場合、CTSフレームをアクセスポイント110に送信し得る。1210において、第1のワイヤレス局120aは、CTSフレームに基づいて、アクセスポイント110からDLデータを受信し得る。いくつかの態様では、直接リンクはビジーであり得、非AP MLD304はRTSフレームを無視し得、第2のワイヤレス局120bは、1212において、直接リンクを介して第3のワイヤレス局120cと通信し得る。1214において、第1のワイヤレス局120aは、アクセスポイント110から第1のワイヤレス局120aへの送信の前に、RTSフレームの送信を不能にするための第2の指示をアクセスポイント110に送信し得る。

10

20

【0101】

いくつかの態様では、非AP MLDは、STR状態を防止または軽減するためにTDLSセッションがアクティブであるとき、非AP MLDがn-STRリンク上で省電力(PS)モードに入ったことをAP MLDに示し得る。

30

【0102】

図13Aは、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作1300Aを示す。動作1300Aは、たとえば、MLD(たとえば、非AP MLD304)によって実行され得る。

【0103】

動作1300Aは、1302において開始することができ、ここで、MLDは、MLDに関連する第1のワイヤレス局(たとえば、STA310)が省電力モードであるという第1の指示をアクセスポイント(たとえば、AP110、または図5A、図5B、図7A、または図7BのMLD_A)に送信し得る。1304において、MLDは、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局(たとえば、STA312)との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局(たとえば、図1のSTA120g、図5Aおよび図5BのSTA_3、または図7Aおよび図7BのMLD_R)と通信し得、第3のワイヤレス局はMLDに関連し、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクはMLDに対して動作不能であり、または直接リンクが動作可能である間、第1のワイヤレス局は動作不能である。

40

【0104】

態様では、MLSは、アクセスポイントとの通信を再度可能にし得る。たとえば、MLDは、第2のワイヤレス局との通信の終了後、第1のワイヤレス局がアクティブモードにある(たとえば、省電力モード外であり、通信が可能である)という第2の指示をアクセスポイントに送信し得、場合によっては、MLDは、第2の指示の送信後、第1のワイヤレス局を介してアクセスポイントと通信し得る。

50

【0105】

いくつかの態様では、省電力モードは、マルチリンクの文脈で、1つまたは複数のSTA エンティティと1つまたは複数のAPエンティティとの間の1つまたは複数のリンクに固有であり得る。たとえば、1302において、省電力モード指示は、TDLSリンクとn-STRであるリンクに関連付けられ得る。動作1300Aに関して、第1のワイヤレス局は、第3のワイヤレス局とn-STRであり得る。

【0106】

第3のワイヤレス局を介した第2のワイヤレス局との通信は、第1のワイヤレス局が通信していないときに生じ得る。第1のワイヤレス局を介したアクセスポイントとの通信は、第3のワイヤレス局が通信していないときに生じ得る。

10

【0107】

図13Bは、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作1300Bを示す。動作1300Bは、たとえば、MLD(たとえば、非AP MLD304)によって実行され得る。

【0108】

動作1300Bは、1306において開始することができ、ここで、MLDは、MLDに関連する第1のワイヤレス局に関連付けられる第1の指示をアクセスポイントまたはAP MLDに送信し得る。1308において、MLDは、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信し得、第3のワイヤレス局はMLDに関連し、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクはMLDに対して動作不能である。

20

【0109】

第1の指示は、たとえば、動作1300Aに関して本明細書で説明するように、第1のワイヤレス局が省電力モードであるという指示、たとえば、動作1500に関して本明細書でさらに説明するように、第1のワイヤレス局に対する第1のリンクを不能にするための指示、またはたとえば、動作1600に関して本明細書でさらに説明するように、第1のワイヤレス局に設定された動的リンク内の第2のリンクを除去するための指示のうちの少なくとも1つを含み得る。第1の指示が、第1のワイヤレス局が省電力モードであることを示す場合、MLDは、たとえば、動作1300Aに関して本明細書で説明するように、第2のワイヤレス局との通信の終了後、第1のワイヤレス局がアクティブモードであるという第2の指示をアクセスポイントまたはAP MLDに送信し得る。第1の指示は、たとえば、動作1000Aに関して本明細書で説明するように、フレーム、管理フレーム、または制御フレームのMACヘッダの制御フィールドを介して送信され得る。

30

【0110】

図14は、本開示の態様による、STR状態を防止または軽減するための省電力モードの例示的シグナリングを示すシグナリングフロー図である。示すように、1402において、第1のワイヤレス局120aは、第1のワイヤレス局120aが省電力モードであるという第1の指示をアクセスポイント110に送信し得る。1404において、第2のワイヤレス局120bは、直接リンクを介して(非AP MLDに関連し得る、またはレガシーSTAであり得る)第3のワイヤレス局120cと通信し得る。1406において、第1のワイヤレス局120aは、第2のワイヤレス局120bと第3のワイヤレス局120cとの間の通信の終了後、第1のワイヤレス局がアクティブモードであるという第2の指示をアクセスポイント110に送信し得る。1408において、第1のワイヤレス局120aは、第2の指示の送信後、アクセスポイント110からDLデータを受信し得る。

40

【0111】

いくつかの態様では、非AP MLDは、STR状態を防止または軽減するためにTDLSがn-STRのうちの1つに対して確立されているとき、n-STRリンク上のDLアグリゲーション(同期PPDU動作)を不能にし得る。

【0112】

図15は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作1500を示す

50

。動作1500は、たとえば、MLD(たとえば、非AP MLD304)によって実行され得る。

【0113】

動作1500は、1502において開始することができ、ここで、MLDは、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局(たとえば、STA310)に対するリンクを不能にするための指示をアクセスポイント(たとえば、AP110、または図5A、図5B、図7A、または図7BのMLD_A)に送信し得る。1504において、MLDは、指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局(たとえば、STA312)との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局(たとえば、図1のSTA120g、図5Aおよび図5BのSTA_3、または図7Aおよび図7BのMLD_R)と通信し得、第3のワイヤレス局はMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクはMLDに対して動作不能であり、または直接リンクが動作可能である間、第1のワイヤレス局は動作不能である。第3のワイヤレス局を介した第2のワイヤレス局との通信は、第1のワイヤレス局が通信していないときに生じ得る。

10

【0114】

態様では、指示は、たとえば、動作1000Aに関して本明細書で説明するように、MACフレームの制御フィールドを介して送信され得る。制御フィールドは、APとMLDとの間のマルチリンク文脈でリンクを可能または不能にすること専用の別個の制御フィールドであり得る。

【0115】

いくつかの態様では、非AP MLDは、STR状態を防止または軽減するために、TDLSリンクとn-STRである動的リンク内のリンクを除去し得る。

20

【0116】

図16は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作1600を示す。動作1600は、たとえば、MLD(たとえば、非AP MLD304)によって実行され得る。

【0117】

動作1600は、1602において開始することができ、ここで、第1のMLD(たとえば、非AP MLD304)は、第2のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイント(たとえば、AP306、308)と第1のMLDに関連付けられる第1のワイヤレス局(たとえば、STA310、312)との間の複数のリンクを含む動的リンクを介して、第2のMLD(たとえば、AP MLD302)と通信し得る。1604において、第1のMLDは、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数と第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数との間の動的リンクセット内のリンクを除去するための第1の指示を第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数に送信し得る。1606において、第1のMLDは、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信し得、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数が通信している間、直接リンクは第1のMLDに対して動作不能である。

30

【0118】

態様では、第1のMLDは、直接リンクが動作不能になるとき、アクセスポイントとの動的リンクセットからドロップされたリンクを再度可能にし得る。たとえば、第1のMLDは、直接リンクが動作不能であるとき、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数と第2のワイヤレス局のうちの1つまたは複数との間にリンクを追加するための第2の指示を第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数に送信し得る。第1のMLDは、第2の指示の送信後、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数を通じて、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数と通信し得る。

40

【0119】

いくつかの態様では、第1のMLDは、直接リンクが動作可能である間、更新された動的リンクセットを介して、第2のMLDと通信し得る。たとえば、第1のMLDは、第3のワイヤレス局を介して第2のワイヤレス局と通信している間、動的リンクセット内の別のリンク上で第1のMLDに関連付けられる第4のワイヤレス局を介して、第2のMLDに関連付けられる第2のアクセスポイントと通信し得る。第1のアクセスポイントは第2のアクセスポイントを含んでよく、第1のワイヤレス局は第4のワイヤレス局を含んでよい。

50

【 0 1 2 0 】

第3のワイヤレス局を介した第2のワイヤレス局との通信は、第1のワイヤレス局が通信していないときに生じ得る。第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数を介した第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数との通信は、第3のワイヤレス局が通信していないときに生じ得る。

【 0 1 2 1 】

図17は、本開示の態様による、STR状態を防止するためにリンクを不能にする/除去する例示的シグナリングを示すシグナリングフロー図である。態様では、動的リンクセットは、第1のワイヤレス局120a(たとえば、STA1、STA2)とAP MLD302に関連する第1および第2のアクセスポイント110a、110bとの間で形成され得る。第1のワイヤレス局120aのSTA1は、第2のワイヤレス局120bとn-STRであってよく、第1のワイヤレス局120aのSTA2は、第2のワイヤレス局120bとSTRであってよい。

10

【 0 1 2 2 】

1702において、動的リンクセット内の第1のワイヤレス局120aのSTA1は、第1のワイヤレス局120aと第1のアクセスポイント110aとの間のリンクを不能または除去するための第1の指示を送信し得る。1704において、第2のワイヤレス局120bは、直接リンクを介して第3のワイヤレス局120cと通信し得る。場合によっては、1706において、第1のワイヤレス局120aのSTA2は、TDLSリンクが動作可能である間、動的リンクセット内でAP MLD302に関連する第2のアクセスポイント110bからDLデータを受信し得る。いくつかの態様では、1708において、第2のワイヤレス局120bは、直接リンクを動作不能にするために、TDLSティアダウンフレームを第3のワイヤレス局120cに送信し得る。1710において、第1のワイヤレス局120aのSTA1は(動的リンクセット内で)、直接リンクが動作不能になった後、第1のワイヤレス局120aのSTA1と第1のアクセスポイント110aとの間のリンクを可能または追加するための第1の指示を送信し得る。1712において、第1のワイヤレス局120aのSTA1は第1のアクセスポイント110aからDLデータを受信し得、1714において、第1のワイヤレス局120aのSTA2は、第2のアクセスポイント110bからDLデータを受信し得る。

20

【 0 1 2 3 】

場合によっては、TDLS発見およびセットアッププロセス中、中間APがAP MLDに関連するとき、(AP MLDを介して中継される)発見要求フレームが受信側非AP MLDによって誤ったリンク上で受信されることがある。たとえば、ワイヤレス局(たとえば、レガシーSTAまたはMLDに関連するSTA)が5GHz帯域上で発見要求フレームを送信し、AP MLDが2.4GHz帯域または6GHz帯域上で発見要求フレームを非AP MLDに中継すると仮定する。そのようなシナリオは、AP MLDにおける要求/応答のクロスオーバーと呼ばれることがある。クロスオーバーシナリオと同様に、イニシエータ/レスポンド非AP MLDは、直接リンク通信のための所望のリンクとは異なるリンク上でTDLS要求/応答を送信し得る。そのようなシナリオは、リンク不整合シナリオと呼ばれることがある。非AP MLDにとって、どの帯域がワイヤレス局と非AP MLDとの間のTDLSリンクを対象とするかは不明瞭であり得、結果として、イニシエータSTAと非AP MLDとの間でTDLSリンクのセットアップに失敗し得る。

30

40

【 0 1 2 4 】

本開示のいくつかの態様は、TDLS発見およびセットアッププロセス中にTDLSピアSTA間で1つまたは複数のリンクを識別/選択するための技法を提供する。開始側MLDは、MLDが複数のリンク上でTDLSをサポートすることを示し、TDLSセッションのための特定のリンクを識別するための発見要求フレーム内にマルチリンクIEを含み得る。態様では、発見要求フレーム内のマルチリンクIEまたはその欠如は、イニシエータがMLDであるかまたはレガシーSTAであるかを示し得る。すなわち、発見要求フレーム内のマルチリンクIEの不在は、イニシエータSTAがレガシーSTAであることを示し得る。受信側がレガシーSTAである場合、レガシーSTAは、マルチリンクIEを無視してよく、レガシーSTAは、発見応答フレームをSTAが要求を受信した同じリンク上でイニシエータに直接送

50

り得る。

【0125】

TDLSイニシエータがレガシーSTAである場合、レガシーSTAは、発見要求フレーム内の直接リンク通信のためのリンクを識別し得る。たとえば、リンク識別子IE内のBSSIDフィールドがリンクを識別し得るか、またはリンク識別子IEが、直接リンク通信のためのリンクを識別する別個のフィールドを含んでよい。MLD STAは、発見応答フレームを要求されるリンク上でイニシエータSTAに直接送り得る。

【0126】

TDLSリンクを識別/選択するための本明細書で説明する技法は、たとえば、応答/要求がAP MLDにおいて非AP MLDにクロスオーバーする場合、または応答/要求が要求/所望されるリンクとは異なるリンク上でイニシエータ/レスポンドによって送信される場合、MLD間および/またはMLDとレガシーSTAとの間のTDLS通信を可能にし得る。

10

【0127】

図18は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の例示的動作1800を示す。動作1800は、たとえば、ワイヤレス局(たとえば、STA120aまたは非AP MLD304)によって実行され得る。

【0128】

動作1800は、1802において開始することができ、ここで、第1のワイヤレス局(たとえば、図5BのSTA_3)は、アクセスポイント(たとえば、5BのMLD_A)を介して、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局(たとえば、図5BのMLD_SのSTA_1)との間の直接リンク通信のためのピアワイヤレス局(第2のワイヤレス局など)を発見するための要求を第2のワイヤレス局に送信し得、要求は、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の通信のためのリンクを示す。1804において、第1のワイヤレス局は、要求内に示されたリンクを介して第2のワイヤレス局と直接通信し得る。

20

【0129】

いくつかの態様では、第2のワイヤレス局は、要求内に示されたリンクを介して要求に応答し得る。たとえば、第1のワイヤレス局は、要求内に示されたリンクを介して要求に応答する応答を第2のワイヤレス局から受信し得る。応答はTDLS発見要求フレームを含み得る。

【0130】

態様では、要求はTDLS発見要求フレームを含み得る。要求は、リンクに関連付けられるリンク識別子を介してリンクを示し得る。すなわち、リンクをリンク識別子として表示し得る特定の値が、リンクに関連付けられてよく、要求はリンク識別子を含んでよい。態様では、要求は、リンクを示すフィールドを含み得る(たとえば、図6で示したような)リンク識別子IEを含んでよい。BSSIDフィールドは、リンクを示す値を含んでよく(または、それに設定されてよく)、値は、ワイヤレスネットワーク内のBSSIDのうちの1つとは異なってよく、またはワイヤレスネットワーク内のBSSIDのうちの1つと同じであってもよい。たとえば、BSSIDフィールドは、TDLS直接リンクが確立されたリンク上で動作しているAP MLDの対応する関連APのBSSIDに設定され得る。態様では、リンク識別子IEは、リンクを示す/識別する(図6に示したフィールドとは別個の)別個のフィールドを含んでよい。たとえば、リンク識別子IEは、TDLSピアSTA間のリンクに関連付けられる一意の値を提供するリンク識別子フィールドを含んでよい。

30

40

【0131】

いくつかの態様では、第2のワイヤレス局は、MLD(たとえば、図5B内のMLD_S)に関連付けられ得る。すなわち、第2のワイヤレス局は、MLDに関連するSTAエンティティであり得る。要求内のリンクの指示は、中間APが要求されるリンクとは異なるリンク上で要求を中継する場合、第2のワイヤレス局が要求されるリンク上で直接リンクをセットアップすることを可能にし得る。

【0132】

上記で論じたように、TDLSリンクを識別/選択するための様々な態様がMLDに適用さ

50

れ得る。MLDのイニシエータSTAは、直接リンク通信のために要求されるリンクを識別するための発見要求フレーム内に(たとえば、図19に示すような)マルチリンクIEを含み得る。

【0133】

いくつかの態様では、TDLS発見/セットアッププロセス内のイニシエータおよびレスポンドがMLDであり、発見要求がマルチリンクIEを含む場合、レスポンドMLDは単一の発見応答フレームを送信し得る。要求内のマルチリンクIEは、中間APが要求されるリンクとは異なるリンク上で要求を中継する場合、レスポンドMLDが要求されるリンク上で直接リンクをセットアップすることを可能にし得る。態様では、レスポンドMLDからの発見応答フレームは、要求されるリンクの指示を有し得る。たとえば、リンク識別子要素内のBSSIDフィールドが要求されるリンクを識別するか、またはリンク識別子要素内の別個のフィールドが要求されるリンクを識別し得る。

10

【0134】

たとえば、動作400に関して、第1のMLDは、アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求(たとえば、セットアップするための要求はセットアップ要求フレームを含んでよい)または(第1のMLDなど)ピアワイヤレス局を発見するための要求(たとえば、発見するための要求は、発見要求フレームを含んでよい)を(レガシーSTAまたはMLDに関連するSTAであってよい)第1のワイヤレス局から受信し得、要求は、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の通信のための第1のリンクを示し得る。要求は、第1のリンクに関連付けられるリンク識別子を介して第1のリンクを示し得る。たとえば、要求のリンク識別子要素内のBSSIDフィールドは、第1のリンクを示す値を含んでよく(または、それに設定されてよく)、ここで、値はリンク識別子であってよい。いくつかの態様では、(たとえば、図19に示す)マルチリンク要素は、要求内の第1のリンクを含む1つまたは複数のリンク、たとえば、リンクIDフィールドを示す。マルチリンク要素は、第1のリンクに関連付けられる能力情報を示してもよい。能力情報の例は、リンクがn-STRであるかまたはSTRであるかであってよい。能力情報は、STA単位のプロフィール部分要素内に1つまたは複数のフィールドとして含まれ得る。

20

【0135】

態様では、イニシエータ/レスポンドMLDは、発見要求/応答フレームを受信した後、要求されるリンク上でTDLSセットアップ要求または発見応答フレームを送り得る。たとえば、動作400に関して、第1のMLDは、要求内に示された第1のリンクを介して要求に
30
応答する応答を第1のワイヤレス局に送信し得る。第1のワイヤレス局との通信は、第1のMLDが要求に示された第1のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信することを含んでよい。いくつかの態様では、発見/セットアップ要求に対する応答は、直接リンク通信のために所望/要求されるリンクを示し得る。応答は、第1のリンク、または第1のリンクとは異なる第2のリンクの指示を含んでよい。要求フレームのリンク識別子要素内のBSSIDフィールドは、要求されるリンクまたは異なる/別個のリンクを識別し得る。たとえば、
40
応答のリンク識別子要素内のBSSIDフィールドは、第1のリンクまたは第2のリンクを示す値を含んでよい(または、それに設定されてよい)。一例として、BSSIDフィールドは、チャンネル上または要求されるリンクに関連付けられる帯域上のAPのMACアドレスに設定され得る。すなわち、特定のAPは直接リンク通信のための要求/所望されるリンクと同じチャンネルまたは帯域上で通信していることがあり、その特定のAPのMACアドレスは、所望/要求されるリンクを表すためにリンク識別子要素内のBSSIDフィールド内で使用され得る。

30

40

【0136】

場合によっては、MLDは、要求内に示されるリンクとは異なるリンクを介して要求をアクセスポイントから受信し得る。たとえば、要求の受信は、要求を第1のリンクとは異
50
なってよいかまたは別個であってよい第2のリンク上でアクセスポイントから受信することを含んでよい。たとえば、第2のリンクは、第1のリンクに関連付けられるチャンネルまたは帯域とは異なるチャンネルまたは異なる帯域上であってよいか、または第2のリンク

50

は、イニシエータSTAからの要求をそこから受信した異なるAPを伴うものであり得る。言い換えれば、第1のリンクは周波数領域内の特定のチャンネルまたは帯域に関連付けられてよい。イニシエータSTAは、要求を第1のリンクに関連付けられる第1のチャンネル/帯域上で第1のAPに送信してよく、第2のAPは、第2のリンクに関連付けられる第2のチャンネル/帯域上で要求を中継してよい。いくつかの態様では、レスポндаMLDが、要求されるリンク上で動作していないか、または要求されるリンクとは異なるリンク上で要求を受信する場合、レスポндаMLDは、発見要求フレームに応答しなくてよい。たとえば、第1のMLDは、要求が第2のリンク、たとえば、要求される第1のリンクとは異なるリンク、異なるチャンネル、または異なる帯域の上で受信されていることに基づいて、要求を無視してよい。

10

【0137】

いくつかの態様では、イニシエータMLDは、要求されるのとは異なるリンク上でセットアップ応答を受信し得、要求されるリンクの様々な指示は、イニシエータMLDが直接リンクセットアップを完了することを可能にし得る。たとえば、動作400に関して、第1のMLDは、アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求に回答する応答(たとえば、セットアップ応答フレーム)を第1のワイヤレス局から受信し得、要求は、第1のワイヤレス局と1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の通信のための第1のリンクを示し、応答は、第1のリンクとは異なり得る第2のリンクを介して受信される。第1のリンクの指示は、リンク識別子要素内のBSSIDフィールドまたはマルチリンク要素内のリンクIDを含んでよい。第1のMLDは、応答内の第1のリンクを識別し得、第1のワイヤレス局との通信は、第1のMLDが応答に示された第1のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信することを含んでよい。

20

【0138】

いくつかの態様では、イニシエータ/レスポндаMLDは、所望/要求されるリンクとは異なるリンク上でセットアップ要求/応答を送信し得、要求されるリンクの様々な指示は、受信側ピアMLDが直接リンクセットアップを完了することを可能にし得る。たとえば、動作400に関して、第1のMLDは、アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求(たとえば、セットアップ要求フレーム)または要求に対する応答(たとえば、セットアップ応答フレーム)を第1のワイヤレス局に送信し得、要求または応答は、第1のワイヤレス局と1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の通信のための第1のリンクを示し、要求または応答は、第2のリンクを介して送信され得る。応答または要求内の指示は、受信側ピアMLDが直接リンク通信のための所望/要求されるリンクを識別することを可能にし得る。第1のリンクの指示は、リンク識別子要素内のBSSIDフィールドまたはマルチリンク要素内のリンクIDを含んでよい。第1のワイヤレス局との通信は、第1のMLDが応答または要求内に示された第1のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信することを含んでよい。

30

【0139】

いくつかの態様では、イニシエータ非AP MLDは、動作可能リンクを有する各リンク上のAPのBSSIDに設定されたリンク識別子要素内のBSSIDフィールドを用いて2つ以上の発見要求フレームを送り得る。一例として、イニシエータ非AP MLDは、2つ以上のTDLS発見要求フレームを送信し得、各要求フレームは、BSSIDフィールドリンク識別子要素内に異なるBSSID値(たとえば、リンクを確立するために使用されるAP MLDのAPに対応するBSSIDのうち1つ)を有し得る。別個のリンクへの複数の発見要求フレームの送信は、開始側非AP MLDが、応答側STA/MLDに共通の少なくとも1つのリンクを見出し、その共通リンクとTDLSセッションを確立することを可能にし得る。たとえば、動作400に関して、第1のMLDは、アクセスポイントを介して、直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための第1の要求を第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局のうち1つに送信し得、第1の要求は、第3のワイヤレス局のうち1つと第1のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のうち1つとの間の通信のための第1のリンクを示す。第1の要求を送った後、第1のMLDは、一定の持続時間待機し、第1の要求に対

40

50

する応答を受信せずに、持続時間が経過したと決定し得る。第1のMLDは、アクセスポイントを介して、直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための第2の要求を第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局のうちの別の1つに送信し得、第2の要求は、第3のワイヤレス局のうちのその別の1つと第1のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のうちの別の1つとの間の通信のための第2のリンクを示す。406において、第1のワイヤレス局との通信は、第1のMLDが第2のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信することを含んでよい。

【0140】

いくつかの態様では、レスポンドMLDは、単一のリンクに対する要求に対して複数の発見応答を送り得る。たとえば、レスポンドMLDは、要求されるリンク上で動作している場合、発見応答フレームをそのリンク上で送り、マルチリンク通信のためにすでにセットアップされていてよくまたはされていなくてもよい、他のリンク上で非送信請求発見応答を送り得る。すでにセットアップされているリンクは、重複リンクと呼ばれることがある。MLD1およびMLD2が5および6GHz帯域に対してMLセットアップを実行し、MLD2がML通信のための2.4GHz帯域を有するように、MLD1およびMLD2がリンクの異なるセットに対してマルチリンク(ML)セットアップを実行したと仮定する。5GHz帯域上の発見要求フレームに回答して、MLD2は、5GHz帯域上で発見応答フレームを、ならびに2.4および6GHz帯域上で非送信請求応答を送り得る。イニシエータSTA/MLD(たとえば、MLD1)は、一定の基準に基づいて(重複リンクを含む)1つまたは複数のリンクを選択し、リンクの選択を用いてTDLSセットアップフレームを送り得る。上記の例では、MLD1は2.4GHz帯域上で動作不能であるため、MLD1は、5および6GHz帯域の中からリンクを選択し、その特定の非送信請求発見応答フレームを受信しない。態様では、リンク選択のための基準は、発見応答フレームに関連付けられる信号品質に基づいてよく、信号品質は、発見応答フレームの信号対雑音比(SNR)、信号対干渉プラス雑音比(SINR)、信号対雑音プラスひずみ率(SNDR)、および/または受信信号強度インジケータ(RSSI)を含んでよい。イニシエータSTAは、マルチリンクTDLSを実行するための2つ以上の重複リンクを選択し得る。

10

20

【0141】

複数の発見応答を送るレスポンドMLDの一例として、動作400に関して、第1のMLDは、要求内に示された第1のリンクを介して要求に回答する第1の応答を第2のMLDに関連付けられる第1のワイヤレス局に直接送信し得る。第1のMLDは、第2のリンクを介して要求に回答する第2の応答を第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局のうちの1つまたは複数に直接送信し得る。第1のMLDは、第2の応答内に示された第2のリンクを介して1つまたは複数の第3のワイヤレス局と通信し得、第1のワイヤレス局との通信は、第1のMLDが第1の応答内に示された第1のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信することを含んでよい。

30

【0142】

イニシエータMLDが複数の発見応答を受信する一例として、動作400に関して、第1のMLDは、複数のリンクのうちの1つまたは複数を経由して発見応答フレームを第3のワイヤレス局から受信し得る。第1のMLDは、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の複数のリンクの中からリンクを選択し得る。リンクの選択は、発見応答フレームの信号品質に基づいてよく、信号品質は、発見応答フレームのSNR、SINR、SNDR、またはRSSIを含んでよい。第1のMLDは、選択されたリンク上で直接リンクをセットアップするための要求を第3のワイヤレス局のうちの1つまたは複数に送信し得る。態様では、選択されたリンクは、複数のリンクのうちの1つまたは複数を含んでよい。

40

【0143】

動作400に関して、第1のMLDが発見要求/応答フレームまたはセットアップ要求/応答フレームを受信または送信する、本明細書で説明する様々な態様は、402において実行され得る。

【0144】

50

図19は、本開示のいくつかの態様による、例示的マルチリンク情報要素フォーマットを示す図である。示すように、マルチリンク情報要素は、STA単位のプロファイル部分要素に関連付けられるリンク識別子(ID)フィールドを含み得る。態様では、STA単位の部分要素は、MLDに関連するSTAのすべてまたはそのうちのいくつかに対してポピュレートされてよく、STA単位の部分要素は各々、特定のリンクに対する一意の値に設定され得るリンク識別子フィールドを介して(直接リンク通信など)通信のためのリンクを識別し得る。リンクIDフィールドは、直接リンク通信のための1つまたは複数の要求されるリンクを示すために発見要求フレーム内で使用され得る。

【0145】

図20は、本開示の態様による、発見要求のクロスオーバーの例示的シグナリングを示すシグナリングフロー図である。2002において、第2のMLD304b(たとえば、非AP MLD)のSTA3は、発見要求フレームをAP MLD302のAP110aに送信し得、発見要求フレームは、第2のワイヤレス局120bとSTA3との間の通信のためのリンクを示す。たとえば、発見要求フレームは、マルチリンク要素、または本明細書で説明するような直接リンク通信のためのリンクを識別するリンク識別子要素を含んでよい。2004において、AP110bは、発見要求フレームを第1のMLD304aの第1のワイヤレス局120aに中継し得る。2006において、第1のMLD304aは、第3のワイヤレス局120c(たとえば、STA3)のうちの1つとの直接リンク通信のための発見要求フレーム内で要求されるリンクを識別し得、第1のMLD304aの第2のワイヤレス局120bは、発見応答フレームを発見要求内に示された要求リンクを介して第3のワイヤレス局120cのSTA3に送信し得る。2008において、第2のワイヤレス局120bは、要求されたリンクを介してSTA3と直接通信し得る。

【0146】

場合によっては、2010において、第1のワイヤレス局120aはまた、複数のリンクが直接リンクのためにセットアップされ得ることを示すために、発見応答フレームを第3のワイヤレス局120cのSTA4に送信し得る。2010における非送信請求発見応答フレームは、マルチリンク通信のためにセットアップされた重複リンクを介して送られ得る。すなわち、マルチリンクは、2010において第1のワイヤレス局120aが発見応答フレームを送るとき、第1のワイヤレス局120aとAP MLD302との間ですでにセットされていることがある。2012において、第1のワイヤレス局120aは、2010において発見応答フレーム内に示されたリンクを介して、STA4と直接通信し得る。場合によっては、2008および2012における通信は、MLD304aと304bとの間の所望のスループットおよびレイテンシを容易にするために、互いと同時であってよく、かつ/またはアグリゲートされてよい。

【0147】

図20に示す例について、理解を促すために、MLD304aと304bとの間の直接リンクの確立および発見要求フレームのクロスオーバーに関して本明細書で説明するが、本開示の態様は、MLDとレガシー局との間の直接リンクの確立、およびAPにおける他のTDLSフレーム(たとえば、発見応答フレーム、セットアップ要求フレーム、またはセットアップ応答フレーム)のクロスオーバーの取り扱い、またはMLDピア間のリンク不整合に適用されてもよい。発見要求フレームのクロスオーバーの取り扱いに関して本明細書で説明する様々な態様は、発見応答フレーム、セットアップ要求フレーム、またはセットアップ応答フレームのクロスオーバー/不整合に適用されてもよい。たとえば、これらのフレームは各々、フレームが要求される/所望のリンクとは異なるリンク上でMLDのピアSTAに中継される場合、直接リンク通信のための要求される/所望のリンクの指示を含み得る。指示は、たとえば、リンク識別子要素内のBSSIDフィールドまたはマルチリンク要素内のリンクIDフィールドを含んでよい。

【0148】

様々な態様は、理解を促すために、MLDがSTA/APと通信すること、フレームをSTA/APに送信すること、またはフレームをSTA/APから受信することに関して説明するが、本開示のそのような態様は、MLDに関連するSTA/APエンティティ(たとえば、STA310

、312)が、STA/APと通信すること、フレームをSTA/APに送信すること、またはフレームをSTA/APから受信することを含んでよい。

【0149】

図21は、図4、図10、図13、図15、図16、および図18に示す動作などの、本明細書で開示する技法のための動作を実行するように構成された(たとえば、ミーンズプラスファンクション構成要素に対応する)様々な構成要素を含んでよい通信デバイス(たとえば、非AP MLDまたはSTA)2100を示す。通信デバイス2100は、トランシーバ2108(たとえば、送信機および/または受信機)に結合された処理システム2102を含む。トランシーバ2108は、本明細書で説明するような様々な信号など、通信デバイス2100のための信号を、アンテナ2110を介して送信および受信するように構成される。処理システム2102は、通信デバイス2100によって受信および/または送信されることになる信号を処理することを含む、通信デバイス2100用の処理機能を実行するように構成され得る。

10

【0150】

処理システム2102は、バス2106を介してコンピュータ可読媒体/メモリ2112に結合されたプロセッサ2104を含む。いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体/メモリ2112は、プロセッサ2104によって実行されると、図4、図10、図13、図15、図16、および図18に示す動作、またはMLO状態でTDLSを取り扱うために本明細書で説明する様々な技法を実行するための他の動作をプロセッサ2104に実行させる命令(たとえば、コンピュータ実行可能コード)を記憶するように構成される。いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体/メモリ2112は、送信のために出力するためコード2114、取得するためのコード2116、および/または通信するためのコード2118を記憶する。いくつかの態様では、処理システム2102は、コンピュータ可読媒体/メモリ2112内に記憶されたコードを実装するように構成された回路2122を有する。いくつかの態様では、回路2122は、バス2106を介してプロセッサ2104および/またはコンピュータ可読媒体/メモリ2112に結合される。たとえば、回路2122は、送信のために出力するための回路2124、取得するための回路2126、および/または通信するための回路2128を含む。

20

【0151】

図22は、図8および図11に示す動作などの、本明細書で開示する技法のための動作を実行するように構成された(たとえば、ミーンズプラスファンクション構成要素に対応する)様々な構成要素を含んでよい通信デバイス(たとえば、AP MLDまたはAP)2200を示す。通信デバイス2200は、トランシーバ2208(たとえば、送信機および/または受信機)に結合された処理システム2202を含む。トランシーバ2208は、本明細書で説明するような様々な信号など、通信デバイス2200のための信号を、アンテナ2210を介して送信および受信するように構成される。処理システム2202は、通信デバイス2200によって受信および/または送信されることになる信号を処理することを含む、通信デバイス2200用の処理機能を実行するように構成され得る。

30

【0152】

処理システム2202は、コンピュータ可読媒体/メモリ2212にバス2206を介して結合されたプロセッサ2204を含む。いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体/メモリ2212は、プロセッサ2204によって実行されると、図8および図11に示す動作、またはMLO状態でTDLSを取り扱うために本明細書で説明する様々な技法を実行するための他の動作をプロセッサ2204に実行させる命令(たとえば、コンピュータ実行可能コード)を記憶するように構成される。いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体/メモリ2212は、取得するためのコード2214、送信のために出力するためのコード2216、および/または中継するためのコード2218を記憶する。いくつかの態様では、処理システム2202は、コンピュータ可読媒体/メモリ2212内に記憶されたコードを実装するように構成された回路2222を有する。いくつかの態様では、回路2222は、バス2206を介してプロセッサ2204および/またはコンピュータ可読媒体/メモリ2212に結合される。たとえば、回路2222は、取得するための回路2224、送信のために出力するための回路2226、および/または中継するための回路2228を含む。

40

50

【 0 1 5 3 】

例示的な態様

上記で説明した様々な態様に加えて、特定の組合せの態様は、本開示の範囲内であり、そのうちのいくつかについて以下で詳述する。

【 0 1 5 4 】

態様1: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法であって、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの1つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送信するステップであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために第1のMLDに関連付けられる、送信するステップと、直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップとを含む、方法。

10

【 0 1 5 5 】

態様2: 第1のMLDのアドレスが、マルチリンク論理媒体アクセス制御(MAC)アドレスを含み、複数のアドレスが、マルチリンク論理MACアドレスおよび第2のワイヤレス局の各々に関連付けられるMACアドレスを含む、態様1に記載の方法。

【 0 1 5 6 】

態様3: アクセスポイントを介して、直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための要求を第1のワイヤレス局に送信するステップであって、要求が、MLDのアドレスとして設定された直接リンクイーサネットアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信するステップをさらに含む、態様1または2に記載の方法。

20

【 0 1 5 7 】

態様4: アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求を第1のワイヤレス局に送信するステップであって、要求が、第1のMLDのアドレスとして設定された直接リンクイーサネットアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信するステップをさらに含む、態様1から3のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 8 】

態様5: 直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための要求に回答する応答を第1のワイヤレス局に送信するステップであって、応答が、MLDのアドレスとして設定された直接リンクレスポンドアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信するステップをさらに含む、態様1から4のいずれか1つに記載の方法。

30

【 0 1 5 9 】

態様6: アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求に回答する応答を第1のワイヤレス局に送信するステップであって、応答が、MLDのアドレスとして設定された直接リンクレスポンドアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信するステップをさらに含む、態様1から5のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 6 0 】

態様7: 第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含む発見応答を第1のワイヤレス局に送信するステップをさらに含む、態様1から6のいずれか1つに記載の方法。

40

【 0 1 6 1 】

態様8: アクセスポイントを介して、直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための要求を第1のワイヤレス局から受信するステップであって、発見応答の送信が要求に回答する、受信するステップをさらに含む、態様7に記載の方法。

【 0 1 6 2 】

態様9: 直接リンクを介した第1のワイヤレス局との通信が、直接リンクを介して、第1のMLDのアドレスに設定された受信機アドレスフィールドを含むフレームを第1のワイヤレス局から受信するステップを含む、態様1から8のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 6 3 】

態様10: 直接リンクが動作可能であることに基づいて、第1のワイヤレス局から離れた

50

方向に第2のワイヤレス局のうちの1つを介して第1のフレームをワイヤレスノードに送信するステップをさらに含み、第1のワイヤレス局との通信が、第1のワイヤレス局に向かう方向に第2のワイヤレス局のうちの別の1つを介して第2のフレームを第1のワイヤレス局に送信するステップを含む、態様1から9のいずれか1つに記載の方法。

【0164】

態様11: 第1のMLDのアドレスに少なくとも部分的に基づいて、暗号鍵を生成するステップと、暗号鍵の指示を第1のワイヤレス局に送信するステップとをさらに含み、第1のワイヤレス局との通信が、暗号鍵に基づいて、第1のワイヤレス局と暗号化フレームを通信するステップを含む、態様1から10のいずれか1つに記載の方法。

【0165】

態様12: 直接リンクがトンネルド直接リンクである、態様1から11のいずれか1つに記載の方法。

【0166】

態様13: データフレームが、送信機アドレスフィールドを含むMACヘッダを含む、態様1から12のいずれか1つに記載の方法。

【0167】

態様14: 第1のワイヤレス局が、第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連付けられ、第2のMLDが、第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連付けられている、第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有する、態様1から13のいずれか1つに記載の方法。

【0168】

態様15: 直接リンクが、複数のトンネルド直接リンクセッションを含み、複数のトンネルド直接リンクセッションが各々、第2のワイヤレス局のうちの1つと第3のワイヤレス局のうちの1つとの間の別個のリンクに関連付けられる、態様14に記載の方法。

【0169】

態様16: 直接リンクが、単一のトンネルド直接リンクセッションを含み、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の複数のリンクが、単一のトンネルド直接リンクセッションに関連付けられる、態様14に記載の方法。

【0170】

態様17: マルチリンク直接リンクとして直接リンクをセットアップするための指示を第1のワイヤレス局に送信するステップをさらに含み、直接リンクを介した第1のワイヤレス局との通信が、指示に基づいてマルチリンク直接リンクの1つまたは複数のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップを含む、態様1から16のいずれか1つに記載の方法。

【0171】

態様18: 指示が、マルチリンク直接リンクとして直接リンクをセットアップすることを示す値を含む基本サービスセット識別子(BSSID)フィールド、または直接リンク発見フレームまたは直接リンクセットアップフレーム内のマルチリンク要素のうちの少なくとも1つを含む、態様17に記載の方法。

【0172】

態様19: 値が、1つまたは複数のリンクに関連付けられるリンク識別子を含む、態様18に記載の方法。

【0173】

態様20: マルチリンク要素が、第2のワイヤレス局のうちの少なくとも1つに関連付けられる局プロファイル部分要素内の直接リンクの識別子を有する第1の指示、または第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間のリンクに関連付けられる第2のワイヤレス局の1つまたは複数の能力の第2の指示を含む、態様18に記載の方法。

【0174】

態様21: アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求、または直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための要求を第1のワイヤレス局か

10

20

30

40

50

ら受信するステップであって、要求が、第1のワイヤレス局と1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の通信のための第1のリンクを示す、受信するステップをさらに含む、態様1から20のいずれか1つに記載の方法。

【0175】

態様22: 要求が、第1のリンクに関連付けられるリンク識別子を介して第1のリンクを示す、態様21に記載の方法。

【0176】

態様23: 要求のリンク識別子要素内の基本サービスセット識別子(BSSID)フィールドが、第1のリンクを示す値を含む、態様21または22に記載の方法。

【0177】

態様24: マルチリンク要素が、要求内の第1のリンクを示す、態様21または22に記載の方法。

【0178】

態様25: マルチリンク要素が、第1のリンクに関連付けられる能力情報をさらに示す、態様24に記載の方法。

【0179】

態様26: 要求内に示された第1のリンクを介して、要求に回答する応答を第1のワイヤレス局に送信するステップをさらに含み、第1のワイヤレス局との通信が、要求内に示された第1のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップを含む、態様21に記載の方法。

【0180】

態様27: 応答が第1のリンクの指示を含む、態様26に記載の方法。

【0181】

態様28: 応答のリンク識別子要素内のBSSIDフィールドが、第1のリンクを示す値を含む、態様27に記載の方法。

【0182】

態様29: 要求の受信が、第2のリンク上でアクセスポイントから要求を受信するステップを含む、態様21から28のいずれか1つに記載の方法。

【0183】

態様30: 第1のリンクが動作不能であることに基づいて、要求が第2のリンク上で受信されていることに基づいて、要求を無視するステップをさらに含む、態様29に記載の方法。

【0184】

態様31: アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求に回答する応答を第1のワイヤレス局から受信するステップをさらに含み、要求が、第1のワイヤレス局と1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の通信のための第1のリンクを示し、応答が第2のリンクを介して受信され、第1のワイヤレス局との通信が、応答内に示された第1のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップを含む、態様1から30のいずれか1つに記載の方法。

【0185】

態様32: アクセスポイントを介して、直接リンクをセットアップするための要求または要求に回答する応答を第1のワイヤレス局に送信するステップをさらに含み、要求または応答が、第1のワイヤレス局と1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の通信のための第1のリンクを示し、要求または応答が第2のリンクを介して送信され、第1のワイヤレス局との通信が、応答または要求内に示された第1のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップを含む、態様1から31のいずれか1つに記載の方法。

【0186】

態様33: 要求内に示された第1のリンクを介して要求に回答する第1の応答を第2のMLDに関連付けられる第1のワイヤレス局に直接送信するステップと、第2のリンクを介して要求に回答する第2の応答を第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局のうちの

10

20

30

40

50

1つまたは複数に直接送信するステップと、第2のリンクを介して1つまたは複数の第3のワイヤレス局と通信するステップとをさらに含み、第1のワイヤレス局との通信が、要求内に示された第1のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップを含む、態様21に記載の方法。

【0187】

態様34: 第1のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局と第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局との間の複数のリンクの中から少なくとも1つのリンクを選択するステップと、選択された少なくとも1つのリンク上で直接リンクをセットアップするための要求を第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局のうちの1つまたは複数に送信するステップとをさらに含み、態様14に記載の方法。

10

【0188】

態様35: 複数のリンクのうちの1つまたは複数を通じて発見応答フレームを第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局から受信するステップをさらに含み、少なくとも1つのリンクの選択が、発見応答フレームに関連付けられる信号品質に基づく、態様34に記載の方法。

【0189】

態様36: 選択された少なくとも1つのリンクが、複数のリンクのうちの2つ以上を含む、態様34または35に記載の方法。

【0190】

態様37: アクセスポイントを介して、直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための第1の要求を第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局のうちの1つに送信するステップであって、第1の要求が、第3のワイヤレス局のうちの1つと第1のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のうちの1つとの間の通信のための第1のリンクを示す、送信するステップと、第1の要求に対する応答を受信せずに、持続時間が経過したと決定するステップと、アクセスポイントを介して、決定に基づいて、直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための第2の要求を第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局のうちの別の1つに送信するステップであって、第2の要求が、第3のワイヤレス局のうちのその別の1つと第1のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のうちの別の1つとの間の通信のための第2のリンクを示す、送信するステップとをさらに含む、態様14に記載の方法。

20

30

【0191】

態様38: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法であって、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップであって、第2のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するステップと、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局にデータを送ることを要求する送信要求(RTS)フレームをアクセスポイントから受信するステップと、RTSフレームに応答して、1つまたは複数のアクションをとるステップとを含む、方法。

【0192】

態様39: 1つまたは複数のアクションをとるステップが、アクセスポイントが自由にデータをMLDに送信することができることを示す送信可(CTS)フレームをアクセスポイントに送信するステップと、CTSフレームの送信に基づいて、第3のワイヤレス局を介してデータをアクセスポイントから受信するステップとを含む、態様38に記載の方法。

40

【0193】

態様40: 1つまたは複数のアクションをとるステップが、第2のワイヤレス局が第1のワイヤレス局と通信している場合、RTSフレームを無視するステップを含む、態様38に記載の方法。

【0194】

態様41: アクセスポイントからMLDへの送信の前に、RTSフレームの送信を可能にするための第1の指示をアクセスポイントに送信するステップをさらに含む、態様39また

50

は40に記載の方法。

【0195】

態様42: アクセスポイントからMLDへの送信の前に、RTSフレームの送信を不能にするための第2の指示をアクセスポイントに送信するステップをさらに含む、態様38から41のいずれか1つに記載の方法。

【0196】

態様43: 第1または第2の指示が、MACフレームの制御フィールドを介して送信される、態様41または42に記載の方法。

【0197】

態様44: MACフレームがパブリックアクションフレームを含む、態様43に記載の方法 10

【0198】

態様45: アクセスポイントによるワイヤレス通信の方法であって、アクセスポイントからマルチリンクデバイス(MLD)への送信の前に、送信要求(RTS)フレームの送信を可能にするための第1の指示をMLDから受信するステップと、第1の指示に基づいて、MLDに関連付けられる1つまたは複数のワイヤレス局にデータを送ることを要求するRTSフレームをMLDに送信するステップと、送信可(CTS)フレームがアクセスポイントによってMLDから受信される場合、データを1つまたは複数のワイヤレス局に送信するステップとを含む、方法。

【0199】

態様46: アクセスポイントからMLDへの送信の前に、RTSフレームの送信を不能にするための第2の指示をMLDから受信するステップをさらに含む、態様45に記載の方法。 20

【0200】

態様47: 第1または第2の指示が、MACフレームの制御フィールドを介して受信される、態様45または46に記載の方法。

【0201】

態様48: MACフレームがパブリックアクションフレームを含む、態様47に記載の方法 。

【0202】

態様49: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法であって、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局が省電力モードであるという第1の指示をアクセスポイントに送信するステップと、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するステップであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するステップとを含む、方法。 30

【0203】

態様50: 第2のワイヤレス局との通信の終了後、第1のワイヤレス局がアクティブモードであるという第2の指示をアクセスポイントに送信するステップをさらに含む、態様49に記載の方法。

【0204】

態様51: 第2の指示の送信後、第1のワイヤレス局を介してアクセスポイントと通信するステップをさらに含む、態様50に記載の方法。 40

【0205】

態様52: 第3のワイヤレス局を介した第2のワイヤレス局との通信が、第1のワイヤレス局が通信していないときに生じるか、または第1のワイヤレス局を介したアクセスポイントとの通信が、第3のワイヤレス局が通信していないときに生じる、態様49から51のいずれか1つに記載の方法。

【0206】

態様53: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法であって、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局に対するリンクを不能にするための指示をアクセスポ 50

イントに送信するステップと、指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するステップであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するステップとを含む、方法。

【0207】

態様54: 第3のワイヤレス局を介した第2のワイヤレス局との通信が、第1のワイヤレス局が通信していないときに生じる、態様53に記載の方法。

【0208】

態様55: 指示が、媒体アクセス制御(MAC)フレームの制御フィールドを介して送信される、態様53または54に記載の方法。

【0209】

態様56: MACフレームがパブリックアクションフレームを含む、態様55に記載の方法。

【0210】

態様57: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法であって、第2のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントと第1のMLDに関連付けられる第1のワイヤレス局との間に複数のリンクを含む動的リンクセットを介して、第2のMLDと通信するステップと、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数と第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数との間の動的リンクセット内のリンクを除去するための第1の指示を第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数に送信するステップと、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するステップであって、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数が通信している間、直接リンクが第1のMLDに対して動作不能である、通信するステップとを含む、方法。

【0211】

態様58: 直接リンクが動作不能であるとき、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数と第2のワイヤレス局のうちの1つまたは複数との間にリンクを追加するための第2の指示を第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数に送信するステップをさらに含む、態様57に記載の方法。

【0212】

態様59: 第2の指示の送信後、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数を通じて、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数と通信するステップと、第2のワイヤレス局と通信している間、動的リンクセット内の別のリンク上で第1のMLDに関連付けられる第4のワイヤレス局を介して、第2のMLDに関連付けられる第2のアクセスポイントと通信するステップであって、第1のアクセスポイントが第2のアクセスポイントを含み、第1のワイヤレス局が第4のワイヤレス局を含む、通信するステップとをさらに含む、態様58に記載の方法。

【0213】

態様60: 第3のワイヤレス局を介した第2のワイヤレス局との通信が、第1のワイヤレス局が通信していないときに生じるか、または第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数を通じて第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数との通信が、第3のワイヤレス局が通信していないときに生じる、態様57から59のいずれか1つに記載の方法。

【0214】

態様61: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法であって、第1のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントを介して、第2のMLDと第1のワイヤレス局との間の直接リンクを確立することに関係する1つまたは複数の第1のフレームを第2のMLDから受信するステップであって、第1のワイヤレス局がマルチリンク動作をサポートしない、受信するステップと、第1のアクセスポイントを介して、1つまたは複数の第1のフレームを第1のワイヤレス局に中継するステップであって、1つまたは複数の第1のフレームが、第2のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のアドレスに設定

10

20

30

40

50

されたソースアドレスフィールドを含む、中継するステップとを含む、方法。

【0215】

態様62: 第1のワイヤレス局がマルチリンク動作をサポートしないことに基づいて、第2のMLDのアドレスを第2のワイヤレス局のアドレスにマッピングするステップであって、1つまたは複数の第1のフレームの送信が、第2のMLDのアドレスと第2のワイヤレス局のアドレスとの間のマッピングに基づく、マッピングするステップをさらに含む、態様61に記載の方法。

【0216】

態様63: アクセスポイントを介して、直接リンクの確立に関係する1つまたは複数の第2のフレームを第1のワイヤレス局から受信するステップと、1つまたは複数の第2のフレームを第2のMLDに中継するステップであって、1つまたは複数の第2のフレームが、第2のワイヤレス局のアドレスに設定された宛先アドレスフィールドを含む、中継するステップとをさらに含む、態様62に記載の方法。

10

【0217】

態様64: 第1のMLDに関連付けられる第2のアクセスポイントを介して、第2のMLDと第1のワイヤレス局との間の直接リンクを確立することに関係する1つまたは複数の第3のフレームを第2のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局から受信するステップであって、1つまたは複数の第1のフレームが、第3のワイヤレス局のアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含む、受信するステップと、第1のアクセスポイントを介して、1つまたは複数の第3のフレームを第1のワイヤレス局に中継するステップであって、1つまたは複数の第3のフレームが、第2のワイヤレス局のアドレスに設定されたソースアドレスフィールドを含む、中継するステップとをさらに含む、1つまたは複数の第1のフレームの受信が、第2のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局から1つまたは複数の第1のフレームを受信するステップを含む、態様63に記載の方法。

20

【0218】

態様65: 第1のワイヤレス局によるワイヤレス通信の方法であって、アクセスポイントを介して、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンク通信のための第2のワイヤレス局を発見するための要求を第2のワイヤレス局に送信するステップであって、要求が、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の通信のためのリンクを示す、送信するステップと、要求内に示されたリンクを介して、第2のワイヤレス局と直接通信するステップとを含む、方法。

30

【0219】

態様66: 要求内に示されたリンクを介して要求に応答する応答を第2のワイヤレス局から受信するステップをさらに含む、態様65に記載の方法。

【0220】

態様67: 要求が、発見要求フレームを含む、態様65または66に記載の方法。

【0221】

態様68: 第2のワイヤレス局がマルチリンクデバイスに関連付けられる、態様65から67のいずれか1つに記載の方法。

【0222】

態様69: 要求が、リンクに関連付けられるリンク識別子を介してリンクを示す、態様65から68に記載の方法。

40

【0223】

態様70: 要求のリンク識別子要素内の基本サービスセット識別子(BSSID)フィールドが、リンクを示す値を含む、態様65から69のいずれか1つに記載の方法。

【0224】

態様71: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの一つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送

50

信することであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために第1のMLDに関連付けられる、送信することと、直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信することとを行うように構成されたトランシーバを含む、第1のマルチリンクデバイス(MLD)。

【0225】

態様72: マルチリンクデバイス(MLD)であって、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信することであって、第2のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することと、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局にデータを送ることを要求する送信要求(RTS)フレームをアクセスポイントから受信することと、RTSフレームに応答して、1つまたは複数のアクションをとることとを行うように構成されたトランシーバを含む、マルチリンクデバイス(MLD)。

10

【0226】

態様73: マルチリンクデバイス(MLD)であって、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局が省電力モードであるという第1の指示をアクセスポイントに送信することと、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信することであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することとを行うように構成されたトランシーバを含む、マルチリンクデバイス(MLD)。

20

【0227】

態様74: マルチリンクデバイス(MLD)であって、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局に対するリンクを不能にするための指示をアクセスポイントに送信することと、指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信することであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することとを行うように構成されたトランシーバを含む、マルチリンクデバイス(MLD)。

【0228】

態様75: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、第2のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントと第1のMLDに関連付けられる第1のワイヤレス局との間に複数のリンクを含む動的リンクセットを介して、第2のMLDと通信することと、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数と第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数との間の動的リンクセット内のリンクを除去するための第1の指示を第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数に送信することと、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信することであって、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数が通信している間、直接リンクが第1のMLDに対して動作不能である、通信することとを行うように構成されたトランシーバを含む、第1のマルチリンクデバイス。

30

【0229】

態様76: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、第1のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントを介して、第2のMLDと第1のワイヤレス局との間に直接リンクを確立することに関係する1つまたは複数の第1のフレームを第2のMLDから受信することであって、第1のワイヤレス局がマルチリンク動作をサポートしない、受信することとを行うように構成された受信機と、第1のアクセスポイントを介して、1つまたは複数の第1のフレームを第1のワイヤレス局に中継することであって、1つまたは複数の第1のフレームが、第2のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のアドレスに設定されたソースアドレスフィールドを含む、中継することとを行うように構成された処理システムとを含む、第1のマルチリンクデバイス(MLD)。

40

【0230】

50

態様77: 第1のワイヤレス局であって、アクセスポイントを介して、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンク通信のための第2のワイヤレス局を発見するための要求を第2のワイヤレス局に送信することであって、要求が、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の通信のためのリンクを示す、送信することと、要求内に示されたリンクを介して、第2のワイヤレス局と直接通信することとを行うように構成されたトランシーバを含む、第1のワイヤレス局。

【0231】

態様78: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの一つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送信するための手段であって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために第1のMLDに関連付けられる、送信するための手段と、直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するための手段とを備える、第1のマルチリンクデバイス(MLD)。

10

【0232】

態様79: マルチリンクデバイス(MLD)であって、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するための手段であって、第2のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するための手段と、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局にデータを送ることを要求する送信要求(RTS)フレームをアクセスポイントから受信するための手段と、RTSフレームに応答して、1つまたは複数のアクションをとるための手段とを備える、マルチリンクデバイス(MLD)。

20

【0233】

態様80: マルチリンクデバイス(MLD)であって、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局が省電力モードであるという第1の指示をアクセスポイントに送信するための手段と、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するための手段であって、第3のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するための手段とを備える、マルチリンクデバイス(MLD)。

【0234】

30

態様81: マルチリンクデバイス(MLD)であって、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局に対するリンクを不能にするための指示をアクセスポイントに送信するための手段と、指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するための手段であって、第3のワイヤレス局がMLDに関連し、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するための手段とを備える、マルチリンクデバイス(MLD)。

【0235】

態様82: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、第2のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントと第1のMLDに関連付けられる第1のワイヤレス局との間に複数のリンクを含む動的リンクセットを介して、第2のMLDと通信するための手段と、第1のアクセスポイントのうちの一つまたは複数と第1のワイヤレス局のうちの一つまたは複数との間の動的リンクセット内のリンクを除去するための第1の指示を第1のアクセスポイントのうちの一つまたは複数に送信するための手段と、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するための手段であって、第1のワイヤレス局のうちの一つまたは複数が通信している間、直接リンクが第1のMLDに対して動作不能である、通信するための手段とを備える、第1のマルチリンクデバイス。

40

【0236】

態様83: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、第1のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントを介して、第2のMLDと第1のワイヤレス局との間に直接リンク

50

を確立することに関係する1つまたは複数の第1のフレームを第2のMLDから受信するための手段であって、第1のワイヤレス局がマルチリンク動作をサポートしない、受信するための手段と、第1のアクセスポイントを介して、1つまたは複数の第1のフレームを第1のワイヤレス局に中継するための手段であって、1つまたは複数の第1のフレームが、第2のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のアドレスに設定されたソースアドレスフィールドを含む、中継するための手段とを備える、第1のマルチリンクデバイス(MLD)。

【0237】

態様84: 第1のワイヤレス局であって、アクセスポイントを介して、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンク通信のための第2のワイヤレス局を発見するための要求を第2のワイヤレス局に送信するための手段であって、要求が、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の通信のためのリンクを示す、送信するための手段と、要求内に示されたリンクを介して、第2のワイヤレス局と直接通信するための手段とを備える、第1のワイヤレス局。

10

【0238】

態様85: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のための装置であって、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介した第1のワイヤレス局への送信のために、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの一つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを出力することであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために第1のMLDに関連付けられる、出力することを行うように構成されたインターフェースと、直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するように構成された処理システムとを含む、装置。

20

【0239】

態様86: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のための装置であって、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信することであって、第2のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することを行うように構成された処理システムと、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局にデータを送ることを要求する送信要求(RTS)フレームをアクセスポイントから取得するように構成されたインターフェースとを含み、処理システムが、RTSフレームに応答して、1つまたは複数のアクションをとるようさらに構成される、装置。

30

【0240】

態様87: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のための装置であって、アクセスポイントへの送信のために、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局が省電力モードであるという第1の指示を出力するように構成されたインターフェースと、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信することであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連し、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することを行うように構成された処理システムとを含む、装置。

40

【0241】

態様88: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のための装置であって、アクセスポイントへの送信のために、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局に対するリンクを不能にするための指示を出力するように構成されたインターフェースと、指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信することであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することを行うように構成された処理システムとを含む、装置。

【0242】

態様89: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、第2のMLDに関連付けられる

50

第1のアクセスポイントと第1のMLDに関連付けられる第1のワイヤレス局との間に複数のリンクを含む動的リンクセットを介して、第2のMLDと通信するように構成された処理システムと、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数への送信のために、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数と第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数との間の動的リンクセット内のリンクを除去するための第1の指示を出力するように構成されたインターフェースとを含み、処理システムが、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信することであって、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数が通信している間、直接リンクが第1のMLDに対して動作不能である、通信することを行うようにさらに構成される、第1のマルチリンクデバイス。

10

【0243】

態様90: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、第1のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントを介して、第2のMLDと第1のワイヤレス局との間に直接リンクを確立することに関係する1つまたは複数の第1のフレームを第2のMLDから取得することであって、第1のワイヤレス局がマルチリンク動作をサポートしない、取得することを行うように構成されたインターフェースと、第1のアクセスポイントを介して、1つまたは複数の第1のフレームを第1のワイヤレス局に中継することであって、1つまたは複数の第1のフレームが、第2のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のアドレスに設定されたソースアドレスフィールドを含む、中継することを行うように構成された処理システムとを含む、第1のマルチリンクデバイス(MLD)。

20

【0244】

態様91: 第1のワイヤレス局であって、アクセスポイントを介した第2のワイヤレス局への送信のために、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンク通信のための第2のワイヤレス局を発見するための要求を出力することであって、要求が、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の通信のためのリンクを示す、出力することを行うように構成されたインターフェースと、要求内に示されたリンクを介して、第2のワイヤレス局と直接通信するように構成された処理システムとを含む、第1のワイヤレス局。

【0245】

態様92: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のコンピュータ可読媒体であって、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる1つまたは複数の第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介した第1のワイヤレス局への送信のために、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの1つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを出力するために実行可能なコードであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために第1のMLDに関連付けられる、コードと、直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するために実行可能なコードとを備える、コンピュータ可読媒体。

30

【0246】

態様93: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体であって、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するために実行可能なコードであって、第2のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、コードと、MLDに関連付けられる第3のワイヤレス局にデータを送ることを要求する送信要求(RTS)フレームをアクセスポイントから取得するために実行可能なコードと、RTSフレームに応答して、1つまたは複数のアクションをとるために実行可能なコードとを備える、コンピュータ可読媒体。

40

【0247】

態様94: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体であって、アクセスポイントへの送信のために、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局が省電力モードであるという第1の指示を出力するための実行可能なコード、

50

第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するために実行可能なコードであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連し、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、コードとを備える、コンピュータ可読媒体。

【0248】

態様95: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体であって、アクセスポイントへの送信のために、MLDに関連付けられる第1のワイヤレス局に対するリンクを不能にするための指示を出力するための実行可能なコードと、指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するために実行可能なコードであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連付けられ、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、コードとを備える、コンピュータ可読媒体。

10

【0249】

態様96: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体であって、第2のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントと第1のMLDに関連付けられる第1のワイヤレス局との間に複数のリンクを含む動的リンクセットを介して、第2のMLDと通信するために実行可能なコードと、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数への送信のために、第1のアクセスポイントのうちの1つまたは複数と第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数の間の動的リンクセット内のリンクを除去するための第1の指示を出力するために実行可能なコードと、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第1のMLDに関連付けられる第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して、第2のワイヤレス局と通信するために実行可能なコードであって、第1のワイヤレス局のうちの1つまたは複数が通信している間、直接リンクが第1のMLDに対して動作不能である、コードとを備える、コンピュータ可読媒体。

20

【0250】

態様97: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体であって、第1のMLDに関連付けられる第1のアクセスポイントを介して、第2のMLDと第1のワイヤレス局との間の直接リンクを確立することに関係する1つまたは複数の第1のフレームを第2のMLDから取得するために実行可能なコードであって、第1のワイヤレス局がマルチリンク動作をサポートしない、コードと、第1のアクセスポイントを介して、1つまたは複数の第1のフレームを第1のワイヤレス局に中継するために実行可能なコードであって、1つまたは複数の第1のフレームが、第2のMLDに関連付けられる第2のワイヤレス局のアドレスに設定されたソースアドレスフィールドを含む、コードとを備える、コンピュータ可読媒体。

30

【0251】

態様98: 第1のワイヤレス局によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体であって、アクセスポイントを介した第2のワイヤレス局への送信のために、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の直接リンク通信のための第2のワイヤレス局を発見するための要求を出力するために実行可能なコードであって、要求が、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間の通信のためのリンクを示す、コードと、要求内に示されたリンクを介して第2のワイヤレス局と直接通信するために実行可能なコードとを備える、コンピュータ可読媒体。

40

【0252】

態様99: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)であって、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含み、プロセッサおよびメモリが、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連する複数の第2のワイヤレス局のうちの少なくとも1つとの間の直接リンクを介して、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの1つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送信することであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために第1のMLDに関連する、送信することと、直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信することと行う

50

ように構成される、第1のマルチリンクデバイス(MLD)。

【0253】

態様100: 第1のMLDのアドレスが、マルチリンク論理媒体アクセス制御(MAC)アドレスを含み、複数のアドレスが、マルチリンク論理MACアドレスおよび第2のワイヤレス局の各々に関連付けられるMACアドレスを含む、態様99に記載の第1のMLD。

【0254】

態様101: プロセッサおよびメモリが、アクセスポイントを介して、直接リンクに関連付けられる要求を第1のワイヤレス局に送信することであって、要求が、第1のMLDのアドレスとして設定された直接リンクイーサネットアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信を行うようにさらに構成される、態様99または100のいずれか1つに記載の第1のMLD。

10

【0255】

態様102: プロセッサおよびメモリが、直接リンクに関連付けられる応答を第1のワイヤレス局に送信することであって、応答が、第1のMLDのアドレスとして設定された直接リンクレスポンドアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信を行うようにさらに構成される、態様99から101のいずれか1つに記載の第1のMLD。

【0256】

態様103: プロセッサおよびメモリが、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含む、直接リンクに関連付けられる応答を第1のワイヤレス局に送信するようにさらに構成される、態様99から102のいずれか1つに記載の第1のMLD。

20

【0257】

態様104: プロセッサおよびメモリが、直接リンクを介して、第1のMLDのアドレスに設定された受信機アドレスフィールドを含むフレームを第1のワイヤレス局から受信するようにさらに構成される、態様99から103のいずれか1つに記載の第1のMLD。

【0258】

態様105: プロセッサおよびメモリが、直接リンクが動作可能であることに基づいて、第2のワイヤレス局のうちの少なくとも1つを除いて、第2のワイヤレス局を介した第1のワイヤレス局への送信を停止するようにさらに構成される、態様99から104のいずれか1つに記載の第1のMLD。

【0259】

態様106: プロセッサおよびメモリが、第1のMLDのアドレスに少なくとも部分的に基づいて、暗号鍵を生成し、暗号鍵の指示を第1のワイヤレス局に送信し、暗号鍵に基づいて、第1のワイヤレス局と暗号化フレームを通信するようにさらに構成される、態様99から105のいずれか1つに記載の第1のMLD。

30

【0260】

態様107: プロセッサおよびメモリが、アクセスポイントMLDのアドレスまたはアクセスポイントのアドレスのうちの少なくとも1つにさらに基づいて、暗号鍵を生成するようにさらに構成される、態様106に記載の第1のMLD。

【0261】

態様108: 直接リンクがトンネルド直接リンクであり、データフレームが、送信機アドレスフィールドを含むMACヘッダを含む、態様99から107のいずれか1つに記載の第1のMLD。

40

【0262】

態様109: 第1のワイヤレス局が、第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連し、第2のMLDが、第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する、第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有する、態様108に記載の第1のMLD。

【0263】

態様110: 直接リンクが、複数のトンネルド直接リンクセッションを含み、複数のトンネルド直接リンクセッションが各々、第2のワイヤレス局のうちの1つと第3のワイヤレ

50

ス局のうちの1つとの間の別個のリンクに関連付けられる、態様109に記載の第1のMLD。

【0264】

態様111: 直接リンクが、単一のトンネルド直接リンクセッションを含み、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の複数のリンクが、単一のトンネルド直接リンクセッションに関連付けられる、態様109に記載の第1のMLD。

【0265】

態様112: プロセッサおよびメモリが、マルチリンク直接リンクとして直接リンクをセットアップするための指示を第1のワイヤレス局に送信することによって、指示が、マルチリンク直接リンクとして直接リンクをセットアップすることを示す値を含む基本サービスセット識別子(BSSID)フィールド、または直接リンク発見フレームまたは直接リンクセットアップフレーム内のマルチリンク要素のうちの1つを含む、送信することと、指示に基づいて、マルチリンク直接リンクのうちの1つまたは複数のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信することを行うようにさらに構成される、態様99から111のいずれか1つに記載の第1のMLD。 10

【0266】

態様113: 値が、1つまたは複数のリンクに関連付けられるリンク識別子を含む、態様112に記載の第1のMLD。

【0267】

態様114: 第1のワイヤレス局が、第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連し、第2のMLDが、第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する、第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有し、マルチリンク要素が、第2のワイヤレス局のうちの少なくとも1つに関連付けられる局プロファイル部分要素内の直接リンクの識別子を有する第1の指示、または第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間のリンクに関連付けられる第2のワイヤレス局の1つまたは複数の能力の第2の指示を含む、態様112または113のいずれか1つに記載の第1のMLD。 20

【0268】

態様115: プロセッサおよびメモリが、アクセスポイントを介して、直接リンクに関連付けられる要求を第1のワイヤレス局から受信することによって、要求が、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局のうちの少なくとも1つとの間の通信のための第1のリンクを示し、要求が、第1のリンクを示す値を含む、基本サービスセット識別子(BSSID)フィールドを有するリンク識別子要素を介してリンクを示す、受信することを行うようにさらに構成される、態様99から114のいずれか1つに記載の第1のMLD。 30

【0269】

態様116: プロセッサおよびメモリが、直接リンクに関連付けられる複数の要求を第1のワイヤレス局から送信することによって、要求が各々、リンク識別子要素内のBSSIDフィールドに対する異なる値を有する、送信することを行うようにさらに構成される、態様99から115のいずれか1つに記載の第1のMLD。

【0270】

態様117: マルチリンク要素が、要求内の第1のリンクを含む1つまたは複数のリンクを示す、態様115に記載の第1のMLD。 40

【0271】

態様118: マルチリンク要素が、第1のリンクに関連付けられる能力情報をさらに示す、態様117に記載の第1のMLD。

【0272】

態様119: 第1のワイヤレス局が、第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連し、第2のMLDが、第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する、第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有し、プロセッサおよびメモリが、要求内に示された第1のリンクを介して要求に回答する第1の応答を第2のMLDに関連する第1のワイヤレス局に直接送信し、第2のリンクを介して要求に回答する第2 50

の応答を第2のMLDに関連する第3のワイヤレス局のうちの1つまたは複数に直接送信し、第2のリンクを介して1つまたは複数の第3のワイヤレス局と通信し、要求内に示された第1のリンクを介して第1のワイヤレス局と通信するようにさらに構成される、態様115から118のいずれか1つに記載の第1のMLD。

【0273】

態様120: 第1のワイヤレス局が、第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連し、第2のMLDが、第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する、第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有し、プロセッサおよびメモリが、第1のMLDに関連する第2のワイヤレス局と第2のMLDに関連する第3のワイヤレス局との間の複数のリンクの中から少なくとも1つのリンクを選択し、少なくとも1つのリンク上で直接リンクをセットアップするための要求を第2のMLDに関連する第3のワイヤレス局のうちの1つまたは複数に送信するようにさらに構成される、態様99から119のいずれか1つに記載の第1のMLD。

10

【0274】

態様121: プロセッサおよびメモリが、複数のリンクのうちの1つまたは複数を通じて発見応答フレームを第2のMLDに関連する第3のワイヤレス局から受信することによって、少なくとも1つのリンクの選択が、発見応答フレームに関連付けられる信号品質に基づく、受信することを行うようにさらに構成される、態様120に記載の第1のMLD。

【0275】

態様122: 選択された少なくとも1つのリンクが、複数のリンクのうちの2つ以上を含む、態様120または121のいずれか1つに記載の第1のMLD。

20

【0276】

態様123: 第1のワイヤレス局が、第1のMLDとのマルチリンク通信のために第2のMLDに関連し、第2のMLDが、第1のMLDとのマルチリンク通信のために関連する、第1のワイヤレス局を含む、2つ以上の第3のワイヤレス局をさらに有し、プロセッサおよびメモリが、アクセスポイントを介して、直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための第1の要求を第2のMLDに関連する第3のワイヤレス局のうちの1つに送信することによって、第1の要求が、第3のワイヤレス局のうちの1つと第1のMLDに関連する第2のワイヤレス局のうちの1つとの間の通信のための第1のリンクを示す、送信することと、第1の要求に対する応答を受信せずに、持続時間が経過したと決定することと、アクセスポイントを介して、決定に基づいて、直接リンクのためのピアワイヤレス局を発見するための第2の要求を第2のMLDに関連する第3のワイヤレス局のうちの別の1つに送信することによって、第2の要求が、第3のワイヤレス局のうちのその別の1つと第1のMLDに関連する第2のワイヤレス局の別の1つとの間の通信のための第2のリンクを示す、送信することとを行うようにさらに構成される、態様99から122に記載の第1のMLD。

30

【0277】

態様124: 第1のマルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法であって、第1のワイヤレス局と第1のMLDに関連する複数の第2のワイヤレス局のうちの少なくとも1つとの間の直接リンクを介して、第1のMLDに関連付けられる複数のアドレスのうちの1つである、第1のMLDのアドレスに設定された送信機アドレスフィールドを含むデータフレームを第1のワイヤレス局に送信するステップであって、第2のワイヤレス局がマルチリンク動作のために第1のMLDに関連する、送信するステップと、直接リンクを介して第1のワイヤレス局と通信するステップとを含む、方法。

40

【0278】

態様125: 第1のMLDのアドレスが、マルチリンク論理媒体アクセス制御(MAC)アドレスを含み、複数のアドレスが、マルチリンク論理MACアドレスおよび第2のワイヤレス局の各々に関連付けられるMACアドレスを含む、態様124に記載の方法。

【0279】

態様126: アクセスポイントを介して、直接リンクに関連付けられる要求を第1のワイヤレス局に送信するステップであって、要求が、第1のMLDのアドレスとして設定され

50

た直接リンクイニシエータアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信するステップをさらに含む、態様124または125のいずれか1つに記載の方法。

【0280】

態様127: 直接リンクに関連付けられる応答を第1のワイヤレス局に送信するステップであって、応答が、第1のMLDのアドレスとして設定された直接リンクレスポндаアドレスを有するリンク識別子要素を含む、送信するステップをさらに含む、態様124から126のいずれか1つに記載の方法。

【0281】

態様128: 直接リンクが動作可能であることに基づいて、第2のワイヤレス局のうちの少なくとも1つを除いて、第2のワイヤレス局を介した第1のワイヤレス局への送信を停止するステップをさらに含む、態様124から127のいずれか1つに記載の方法。

10

【0282】

態様129: マルチリンクデバイス(MLD)であって、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含み、プロセッサおよびメモリが、MLDに関連する、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間に直接リンクを確立することと、直接リンクを介して、第1のワイヤレス局と通信することとであって、MLDに関連する第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することとを行うように構成される、マルチリンクデバイス(MLD)。

【0283】

態様130: プロセッサおよびメモリが、MLDに関連付けられる状態またはMLDに関連する1つまたは複数のワイヤレス局の指示を、それとの関連付けをMLDが実行したアクセスポイント(AP)MLDに送信するようにさらに構成される、態様129に記載のMLD。

20

【0284】

態様131: 直接リンクが通信している間、第3のワイヤレス局が動作不能である、態様129または130のいずれか1つに記載のMLD。

【0285】

態様132: プロセッサおよびメモリが、状態の指示に回答して、MLDに関連する第3のワイヤレス局にデータを送ることを要求する第1のフレームをAP MLDに関連するアクセスポイントから受信し、第1のフレームに回答して、1つまたは複数のアクションをとるようにさらに構成される、態様129から131のいずれか1つに記載のMLD。

30

【0286】

態様133: プロセッサおよびメモリが、AP MLDに関連するアクセスポイントが自由にデータをMLDに送信することができることを示す第2のフレームをAP MLDに関連するアクセスポイントに送信し、第2のフレームの送信に基づいて、第3のワイヤレス局を介して、データをAP MLDに関連するアクセスポイントから受信するようにさらに構成される、態様129から132のいずれか1つに記載のMLD。

【0287】

態様134: プロセッサおよびメモリが、AP MLDに関連するアクセスポイントが第3のワイヤレス局と通信しているチャンネル上で第3のワイヤレス局を介して第1のフレームを受信し、チャンネル上で第3のワイヤレス局を介して第2のフレームを送信するようにさらに構成される、態様132または133のいずれか1つに記載のMLD。

40

【0288】

態様135: プロセッサおよびメモリが、第2のワイヤレス局が第1のワイヤレス局と通信している場合、第1のフレームを無視するようにさらに構成される、態様132から134のいずれか1つに記載のMLD。

【0289】

態様136: 状態が、AP MLDからMLDに関連する第3のワイヤレス局への送信の前に、第1のフレームの送信を可能にすることを示す、態様132から135のいずれか1つに記載のMLD。

【0290】

50

態様137: プロセッサおよびメモリが、AP MLDからMLDに関連する第3のワイヤレス局への送信の前に、第1のフレームの送信を不能にすることを示す状態に対する更新をアクセスポイントまたはAP MLDに送信するようにさらに構成される、態様132から136のいずれか1つに記載のMLD。

【0291】

態様138: 指示が、フレーム、管理フレーム、または制御フレームの媒体アクセス制御(MAC)ヘッダの制御フィールドを介して送信される、態様129から137のいずれか1つに記載のMLD。

【0292】

態様139: アクセスポイントであって、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含み、プロセッサおよびメモリが、マルチリンクデバイス(MLD)に関連付けられる状態またはMLDに関連する1つまたは複数のワイヤレス局の指示をMLDから受信することと、その状態に基づいて、MLDに関連する1つまたは複数のワイヤレス局にデータを送ることを要求する第1のフレームをMLDに送信することと、データを送るための許可を与える第2のフレームがアクセスポイントによってMLDから受信される場合、データを1つまたは複数のワイヤレス局に送信することとを行うようにさらに構成される、アクセスポイント。

10

【0293】

態様140: MLDが、アクセスポイントが関連するアクセスポイント(AP)MLDとの関連付けを実行し、状態が、AP MLDからMLDに関連する1つまたは複数のワイヤレス局への送信の前に、第1のフレームの送信を可能にすることを示す、態様139に記載のアクセスポイント。

20

【0294】

態様141: MLDが、アクセスポイントが関連するAP MLDとの関連付けを実行し、プロセッサおよびメモリが、AP MLDからMLDに関連する1つまたは複数のワイヤレス局への送信の前に、第1のフレームの送信を不能にすることを示す状態に対する更新をMLDから受信するようにさらに構成される、態様139または140のいずれか1つに記載のアクセスポイント。

【0295】

態様142: プロセッサおよびメモリが、AP MLDに関連するアクセスポイントが1つまたは複数のワイヤレス局と通信しているチャンネル上で第1のフレームを1つまたは複数のワイヤレス局に送信し、チャンネル上で1つまたは複数のワイヤレス局から第2のフレームを受信するようにさらに構成される、態様141に記載のアクセスポイント。

30

【0296】

態様143: 指示が、フレーム、管理フレーム、または制御フレームの媒体アクセス制御(MAC)ヘッダの制御フィールドを介して受信される、態様139から142のいずれか1つに記載のアクセスポイント。

【0297】

態様144: マルチリンクデバイス(MLD)であって、メモリと、メモリに結合されたプロセッサとを含み、プロセッサおよびメモリが、MLDに関連する第1のワイヤレス局に関連付けられる第1の指示をアクセスポイントまたはアクセスポイント(AP)MLDに送信することと、第1の指示の送信後、第2のワイヤレス局と第3のワイヤレス局との間の直接リンクを介して第2のワイヤレス局と通信することとであって、第3のワイヤレス局がMLDに関連し、第1のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信することとを行うように構成される、マルチリンクデバイス(MLD)。

40

【0298】

態様145: プロセッサおよびメモリが、第2のワイヤレス局との通信の終了後、第1のワイヤレス局がアクティブモードであるという第2の指示をアクセスポイントまたはAP MLDに送信するようにさらに構成される、態様144に記載のMLD。

【0299】

50

態様146: プロセッサおよびメモリが、第2の指示の送信後、第1のワイヤレス局を介してアクセスポイントと通信するようにさらに構成される、態様145に記載のMLD。

【0300】

態様147: 第3のワイヤレス局を介した第2のワイヤレス局との通信が、第1のワイヤレス局が通信していないときに生じるか、または第1のワイヤレス局を介したアクセスポイントとの通信が、第3のワイヤレス局が通信していないときに生じる、態様144~146のいずれか1つに記載のMLD。

【0301】

態様148: 第1の指示が、第1のワイヤレス局が省電力モードであるという指示、第1のワイヤレス局に対するリンクを不能にするための指示、または第1のワイヤレス局に設定された動的リンクセット内の第2のリンクを除去するための指示のうちの少なくとも1つを含む、態様144~147のいずれか1つに記載のMLD。

【0302】

態様149: 第1の指示が、フレーム、管理フレーム、または制御フレームの媒体アクセス制御(MAC)ヘッダの制御フィールドを介して送信される、態様144から148のいずれか1つに記載のMLD。

【0303】

態様150: マルチリンクデバイス(MLD)によるワイヤレス通信の方法であって、MLDに関連する、第1のワイヤレス局と第2のワイヤレス局との間に直接リンクを確立するステップと、直接リンクを介して、第1のワイヤレス局と通信するステップであって、MLDに関連する第3のワイヤレス局が通信している間、直接リンクがMLDに対して動作不能である、通信するステップとを含む、方法。

【0304】

態様151: MLDに関連付けられる状態またはMLDに関連する1つまたは複数のワイヤレス局の指示を、それとの関連付けをMLDが実行したアクセスポイント(AP)MLDに送信するステップをさらに含む、態様150に記載の方法。

【0305】

態様152: 直接リンクが通信している間、第3のワイヤレス局が動作不能である、態様151に記載の方法。

【0306】

態様153: 状態の指示に応答して、MLDに関連する第3のワイヤレス局にデータを送ることを要求する第1のフレームをAP MLDに関連するアクセスポイントから受信するステップと、第1のフレームに応答して、1つまたは複数のアクションをとるステップとをさらに含む、態様151または152のいずれか1つに記載の方法。

【0307】

態様154: アクセスポイントが自由にデータをMLDに送信することができることを示す第2のフレームをMLDに関連するアクセスポイントに送信するステップと、第2のフレームの送信に基づいて、第3のワイヤレス局を介して、データをMLDに関連するアクセスポイントから受信するステップとをさらに含む、態様153に記載の方法。

【0308】

態様155: AP MLDに関連するアクセスポイントが第3のワイヤレス局と通信しているチャンネル上で第3のワイヤレス局を介して第1のフレームを受信するステップと、チャンネル上で第3のワイヤレス局を介して第2のフレームを送信するステップとをさらに含む、態様154に記載の方法。

【0309】

態様156: プロセッサおよびメモリが、第2のワイヤレス局が第1のワイヤレス局と通信している場合、第1のフレームを無視するステップをさらに含む、態様154または155に記載の方法。

【0310】

態様157: 状態が、AP MLDからMLDに関連する第3のワイヤレス局への送信の前に

10

20

30

40

50

、第1のフレームの送信を可能にすることを示す、態様154から156のいずれか1つに記載の方法。

【0311】

態様158: AP MLDからMLDに関連する第3のワイヤレス局への送信の前に、第1のフレームの送信を不能にすることを示す状態に対する更新をアクセスポイントまたはAP MLDに送信するステップをさらに含む、態様154から157のいずれか1つに記載の方法。

【0312】

態様159: 装置であって、実行可能命令を含むメモリと、実行可能命令を実行し、態様1から70、124から128、または150から158のいずれか1つによる方法を装置に実行させるように構成された1つまたは複数のプロセッサとを含む装置。

【0313】

態様160: 態様1から70、124から128、または150から158のいずれか1つの記載の方法を実行するための手段を備える装置。

【0314】

態様161: コンピュータ可読媒体であって、装置の1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、態様1から70、124から128、または150から158のいずれか1つに記載の方法を装置に実行させるコンピュータ可読媒体。

【0315】

態様162: 態様1から70、124から128、または150から158のいずれか1つに記載の方法を実行するためのコードを備えたコンピュータ可読記憶媒体上に具現化されるコンピュータプログラム製品。

【0316】

本明細書で説明する技法は、マルチリンク適用例における直接リンク通信に様々な利点を提供する。たとえば、MLO状態でTDLSを取り扱うための様々な技法は、MLDがレガシーSTAまたは別のMLDとTDLSセッションをセットアップすることを可能にし得、これは、TDLSピアSTA間の所望のレイテンシおよび/またはスループットを実現し得る。

【0317】

上記の説明は、本明細書で説明した様々な態様を任意の当業者が実践することを可能にするように提供される。これらの態様に対する様々な修正は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義する一般原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示される態様に限定することは意図されず、クレーム文言に矛盾しない最大の範囲を与えられるべきであり、単数形での要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつか」という用語は1つまたは複数を目指す。当業者に知られているか、後で知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるものとする。その上、本明細書で開示するものはいずれも、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に列挙されているかどうかにかかわらず、公に供されることを意図するものではない。請求項の要素は、その要素が「のための手段」という句を使用して明確に記載されていない限り、または方法クレームの場合、その要素が「のためのステップ」という句を使用して記載されていない限り、米国特許法第112条第6段落の規定に基づいて解釈されるべきではない。

【0318】

上記で説明した方法の種々の動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の適切な手段によって実行され得る。手段は、限定はされないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含み得る。一般に、図に示される動作がある場合、それらの動作は対応する相対物のミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【0319】

受信するための手段は、図2に示した、トランシーバ、受信機または少なくとも1つの

10

20

30

40

50

アンテナ、および少なくとも1つの受信プロセッサを含み得る。送信するための手段は、送るための手段、または出力するための手段は、図2に示した、トランシーバ、送信機または少なくとも1つのアンテナ、および少なくとも1つの送信プロセッサを含み得る。通信するための手段、生成するための手段、1つまたは複数のアクションをとるための手段、選択するための手段、決定するための手段、無視するための手段、マッピングするための手段、および中継するための手段は、図2に示した、STA120mのプロセッサ260m、270m、288m、および/もしくは290m、ならびに/またはAP110のプロセッサ210、220、240、および/もしくは242など、1つまたは複数のプロセッサを含んでよい処理システムを含み得る。

【0320】

10

場合によっては、デバイスは、実際にフレームを送信するのではなく、送信のためにフレームを出力するためのインターフェース(出力するための手段)を有し得る。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信のために無線周波数(RF)フロントエンドにフレームを出力し得る。同様に、デバイスは、実際にフレームを受信するのではなく、別のデバイスから受信されたフレームを取得するためのインターフェース(取得するための手段)を有し得る。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、受信のためにRFフロントエンドからフレームを取得(または受信)し得る。

【0321】

本明細書において使用する「決定すること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「決定すること」は、算出すること、計算すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること(たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造の中でルックアップすること)、確認することなどを含んでもよい。また、「決定すること」は、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリの中のデータにアクセスすること)などを含んでもよい。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含んでもよい。

20

【0322】

本明細書で使用する項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならびに1つまたは複数のメンバーの倍数(aa、aabb、aabbcc、bb、bbcc、および/またはcc)を含む組合せを包含するものとする。

30

【0323】

本開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、ディスクリートゲートもしくはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェア構成要素、または本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラまたは状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

40

【0324】

本開示に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールにおいて、またはこれら2つの組合せにおいて具現化され得る。ソフトウェアモジュールは、当技術分野で知られている任意の形態の記憶媒体の中に存在し得る。使用され得る記憶媒体のいくつかの例には、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、フラッシュメモリ、EPR

50

OMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROMなどがある。ソフトウェアモジュールは、単一の命令または多くの命令を備え得、いくつかの異なるコードセグメントにわたって、異なるプログラム間で、また複数の記憶媒体にわたって、分散され得る。記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取るとともに記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であってもよい。

【0325】

本明細書で開示する方法は、記載の方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを含む。方法ステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく互いに入れ替えられ得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく修正されてよい。

10

【0326】

説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ハードウェアとして実装される場合、例示的なハードウェア構成は、ワイヤレスノードの中の処理システムを備え得る。処理システムは、バスアーキテクチャを用いて実装され得る。バスは、処理システムの特定の適用例、および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含んでよい。バスは、プロセッサ、機械可読媒体、およびバスインターフェースを含む様々な回路を互いにリンクし得る。バスインターフェースは、バスを介して、とりわけ、処理システムにネットワークアダプタを接続するために使用され得る。ネットワークアダプタは、PHYレイヤの信号処理機能を実装するために使用され得る。ワイヤレス局120(図1参照)の場合、ユーザインターフェース(たとえば、キーパッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティックなど)もバスに接続され得る。バスは、タイミングソース、周辺機器、電圧調節器、電力管理回路などの様々な他の回路もリンクさせる場合があるが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明しない。

20

【0327】

プロセッサは、バスを管理することと、機械可読媒体に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理とを担い得る。プロセッサは、1つまたは複数の汎用および/または専用プロセッサを用いて実装され得る。例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSPプロセッサ、およびソフトウェアを実行することができる他の回路がある。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、データ、またはそれらの任意の組合せを意味するように広く解釈されるべきである。機械可読媒体は、例として、RAM(ランダムアクセスメモリ)、フラッシュメモリ、ROM(読取り専用メモリ)、PROM(プログラマブル読取り専用メモリ)、EPROM(消去可能プログラマブル読取り専用メモリ)、EEPROM(電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ)、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、もしくは任意の他の適切な記憶媒体、またはそれらの任意の組合せを含み得る。機械可読媒体は、コンピュータプログラム製品において具現化され得る。コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料を備え得る。

30

40

【0328】

ハードウェア実装形態では、機械可読媒体は、プロセッサとは別個の処理システムの一部であり得る。しかしながら、当業者が容易に諒解するように、機械可読媒体またはその任意の部分は、処理システムの外部であってもよい。例として、機械可読媒体は、伝送線路、データによって変調された搬送波、および/またはワイヤレスノードとは別個のコンピュータ製品を含むことがあり、それらのすべてが、バスインターフェースを介してプロセッサによってアクセスされ得る。代わりに、または加えて、機械可読媒体またはその任意の部分は、キャッシュおよび/または汎用レジスタファイルがそうであり得るように、プロセッサに統合されてもよい。

50

【0329】

処理システムは、すべてが外部バスアーキテクチャを介して他のサポート回路と一緒につながれる、プロセッサ機能を提供する1つまたは複数のマイクロプロセッサと、機械可読媒体の少なくとも一部分を提供する外部メモリとを有する汎用処理システムとして構成され得る。代わりに、処理システムは、プロセッサを有するASIC(特定用途向け集積回路)、バスインターフェース、ユーザインターフェース(アクセス端末の場合)、サポート回路、および単一のチップに統合された機械可読媒体の少なくとも一部分を用いて、あるいは1つまたは複数のFPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)、PLD(プログラマブル論理デバイス)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、ディスクリットハードウェア構成要素、もしくは任意の他の好適な回路、または本開示全体にわたって説明された様々な機能を実行できる回路の任意の組合せを用いて実装され得る。当業者は、具体的な用途およびシステム全体に課せられた全体的な設計制約に応じて、処理システムについて説明された機能を最良に実装する方法を認識されよう。

10

【0330】

機械可読媒体は、いくつかのソフトウェアモジュールを備え得る。ソフトウェアモジュールは、プロセッサによって実行されると、様々な機能を処理システムに実行させる命令を含む。ソフトウェアモジュールは、送信モジュールおよび受信モジュールを含み得る。各ソフトウェアモジュールは、単一の記憶デバイス内に存在してもよく、または複数の記憶デバイスにわたって分散されてもよい。例として、ソフトウェアモジュールは、トリガイベントが発生したとき、ハードドライブからRAMにロードされ得る。ソフトウェアモジュールの実行の間、プロセッサは、アクセス速度を高めるために、命令のうちのいくつかをキャッシュの中にロードし得る。1つまたは複数のキャッシュラインが、次いで、プロセッサが実行するために汎用レジスタファイルの中にロードされ得る。以下でソフトウェアモジュールの機能に言及するとき、そのような機能が、そのソフトウェアモジュールからの命令を実行するとプロセッサによって実装されることが理解されよう。

20

【0331】

ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶され得るか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、または命令もしくはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用され得るとともにコンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を備え得る。また、あらゆる接続が、コンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線(IR)、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザを用いてデータを光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を備え得る。加えて、他の態様の場合、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を備え得る。上記の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

30

40

【0332】

50

したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示した動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を含み得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明した動作を実行するように1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である命令が記憶された(および/または符号化された)コンピュータ可読媒体を備え得る。いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料を含み得る。

【0333】

さらに、本明細書で説明した方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適用可能な場合にワイヤレス局および/またはアクセスポイントによってダウンロードおよび/または他の方法で取得され得ることを諒解されたい。たとえば、本明細書で説明した方法を実行するための手段の転送を容易にするために、そのようなデバイスはサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明した様々な方法は、ワイヤレス局および/またはアクセスポイントが、記憶手段をデバイスに結合または提供する際に様々な方法を取得できるように、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など)を介して提供され得る。その上、本明細書で説明した方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の好適な技法が利用され得る。

10

【0334】

特許請求の範囲が、上記で例示した正確な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。特許請求の範囲から逸脱することなく、上記で説明した方法および装置の構成、動作、および詳細において、様々な修正、変更、および変形が加えられてよい。

20

【符号の説明】

【0335】

- 100 ワイヤレス通信システム、システム、MIMOシステム MIMO/MLOシステム
- 110 アクセスポイント(AP)
- 110a 第1のアクセスポイント
- 110b 第2のアクセスポイント
- 112 リンクマネージャ
- 120 ワイヤレス局
- 120a ワイヤレス局(STA)、第1のワイヤレス局
- 120b 第2のワイヤレス局
- 120c 第3のワイヤレス局
- 120g ワイヤレス局。STA
- 120m ワイヤレス局、STA
- 120x ワイヤレス局
- 122 リンクマネージャ
- 130 システムコントローラ
- 208 データソース
- 210 TXデータプロセッサ
- 220 TX空間プロセッサ
- 222 トランシーバ(RCVR)
- 224 アンテナ
- 224a ~ 224ap アンテナ
- 228 チャネル推定器
- 230 コントローラ
- 234 スケジューラ
- 240 RX空間プロセッサ
- 242 Rxデータプロセッサ
- 244 データシンク
- 252 アンテナ
- 252ma ~ 252mu アンテナ

30

40

50

252xa ~ 252xu	アンテナ	
254	トランシーバ(TMTR)	
260	RX空間プロセッサ	
270	RXデータプロセッサ	
278	チャネル推定器	
280	コントローラ	
286	データソース	
288	TXデータプロセッサ	
290	TX空間プロセッサ	
302	AP MLD	10
304	非AP MLD	
306	エンティティ、STAエンティティ	
308	エンティティ、STAエンティティ	
310	STAエンティティ	
312	STAエンティティ	
314	リンク、第1のリンク、アグリゲートリンク	
316	リンク、第2のリンク、アグリゲートリンク	
318	インターフェース	
400	動作	
800	動作	20
1000A	動作	
1000B	動作	
1100	動作	
1300A	動作	
1300B	動作	
1500	動作	
1600	動作	
1800	動作	
2100	通信デバイス	
2102	処理システム	30
2104	プロセッサ	
2106	バス	
2108	トランシーバ	
2100	通信デバイス	
2110	アンテナ	
2112	コンピュータ可読媒体/メモリ	
2114	出力するため、送信するためのコード	
2116	取得するためのコード	
2118	通信するためのコード	
2122	コンピュータ可読媒体/メモリ2112内に記憶されたコードを実装するように	40
構成された回路、回路		
2124	送信のために出力するため回路	
2126	取得するための回路	
2128	通信するための回路	
2200	通信デバイス	
2202	処理システム	
2204	プロセッサ	
2206	バス	
2208	トランシーバ	
2210	アンテナ	50

2212 コンピュータ可読媒体/メモリ

2214 取得するためのコード

2216 送信のために出力するためのコード

2218 中継するためのコード

2222 コンピュータ可読媒体/メモリ2212内に記憶されたコードを実装するように構成された回路、回路

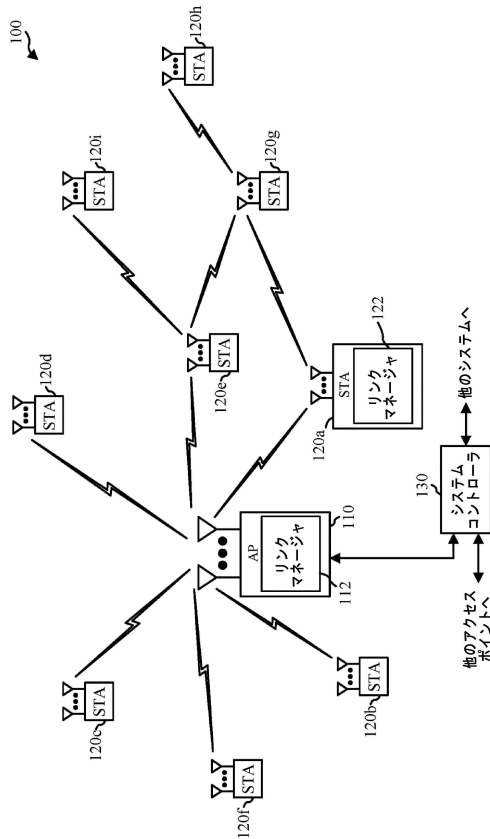
2224 取得するための回路

2226 送信のために出力するための回路

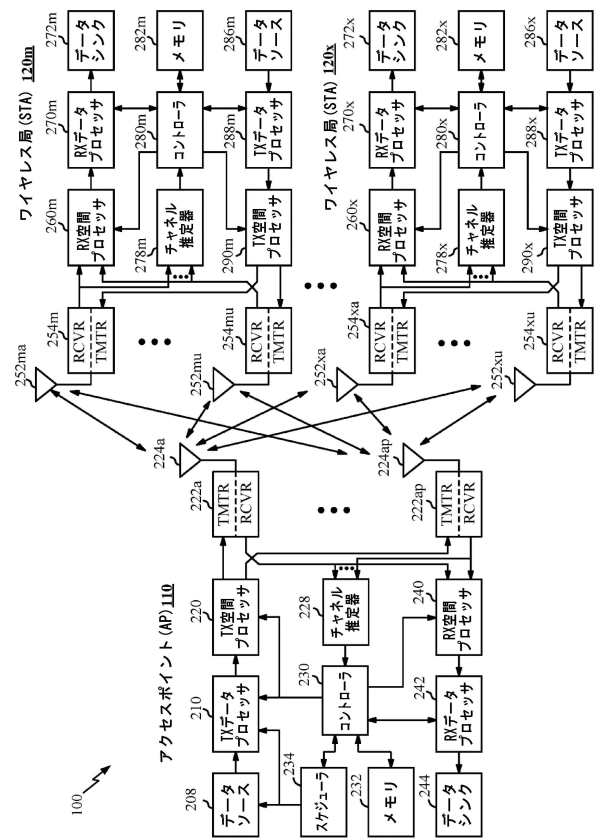
2228 中継するための回路

【図面】

【図1】



【図2】



10

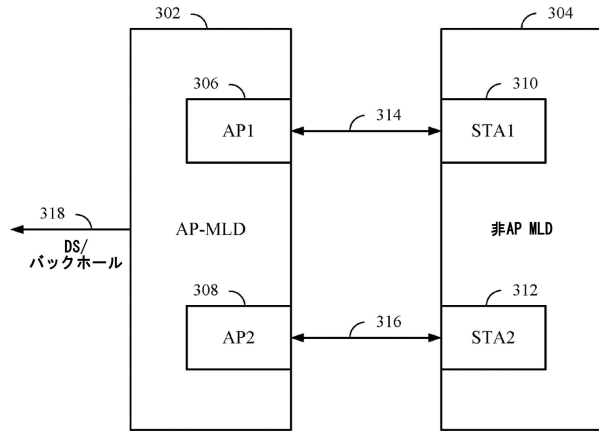
20

30

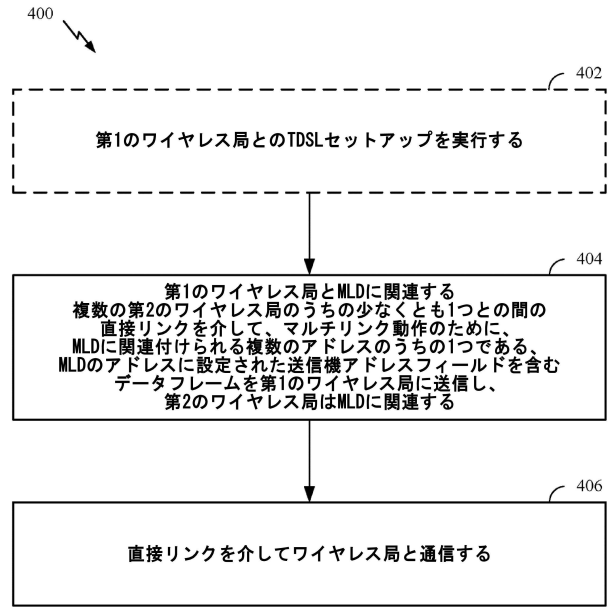
40

50

【 図 3 】



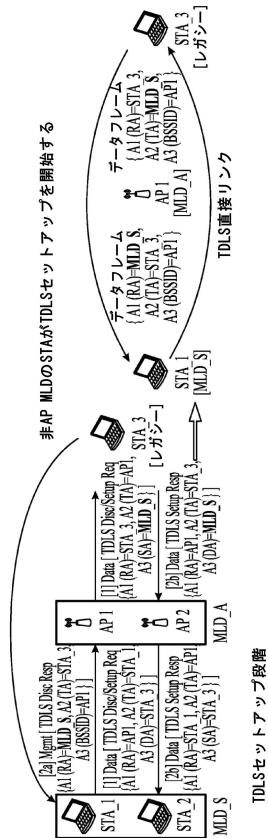
【 図 4 】



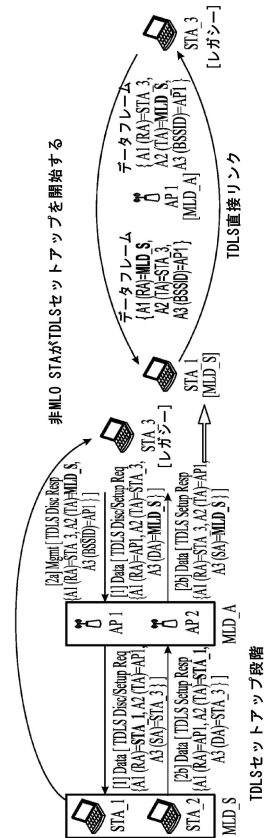
10

20

【 図 5 A 】



【 図 5 B 】



30

40

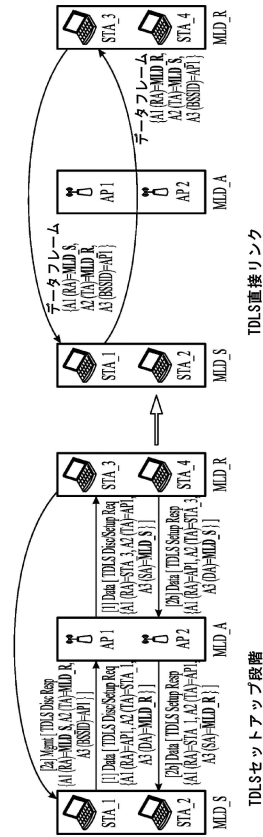
50

【 図 6 】

要素ID	長さ	BSSID	TDLISイニシエータ STAアドレス	TDLISレスポнда STAアドレス
1	1	6	6	6

オクテット: 1 1 6 6 6

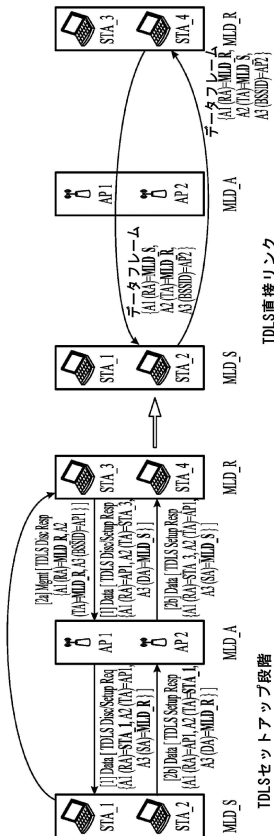
【 図 7 A 】



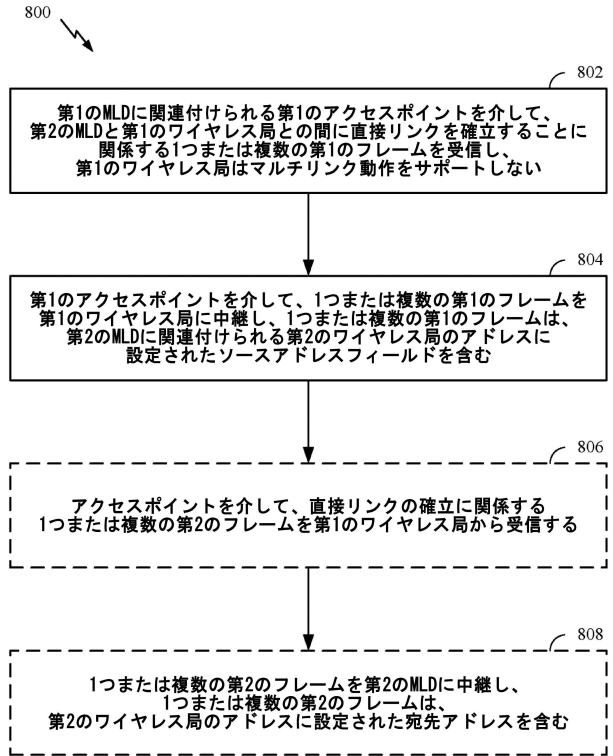
10

20

【 図 7 B 】



【 図 8 】

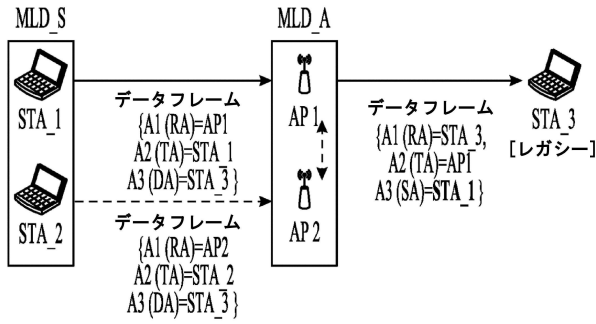


30

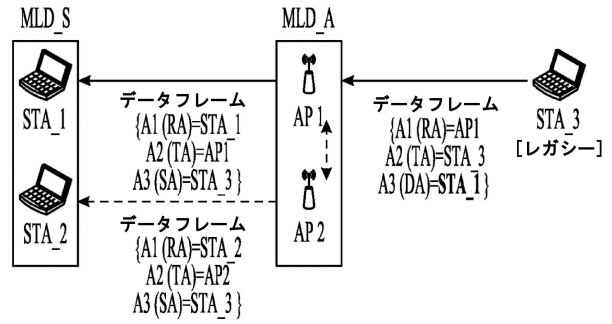
40

50

【 図 9 A 】

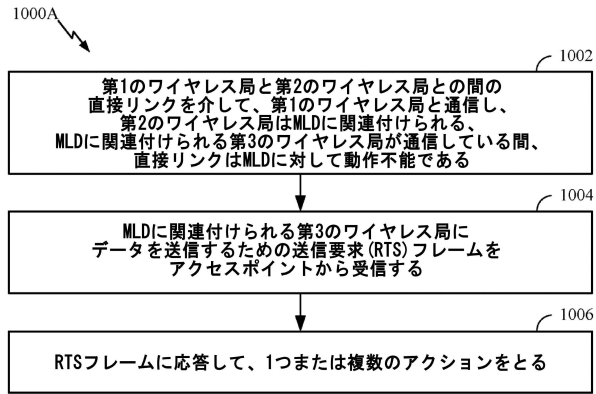


【 図 9 B 】

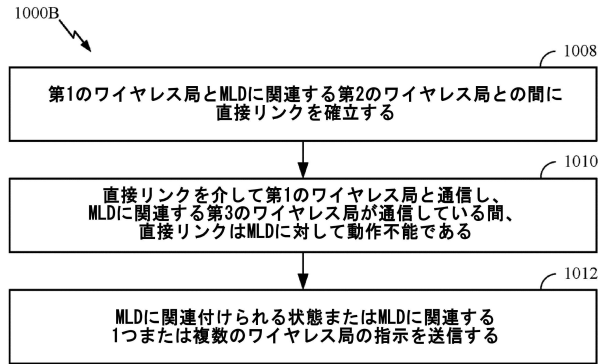


10

【 図 10 A 】



【 図 10 B 】



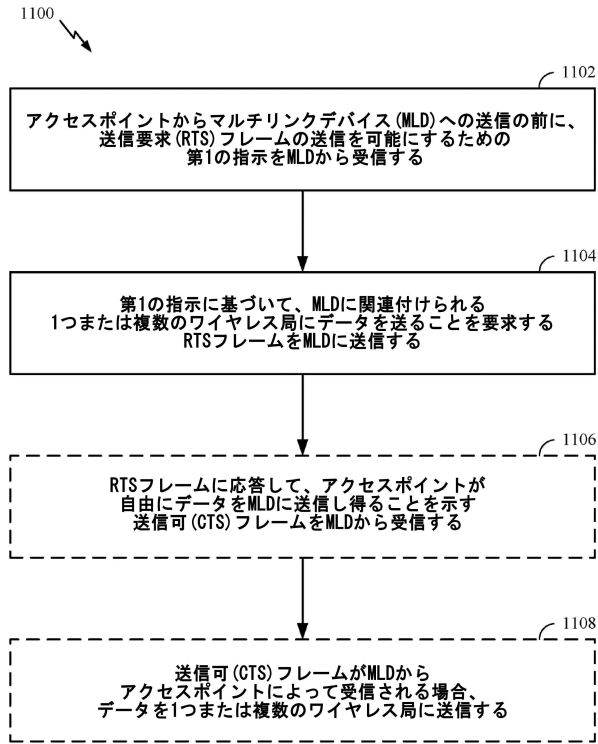
20

30

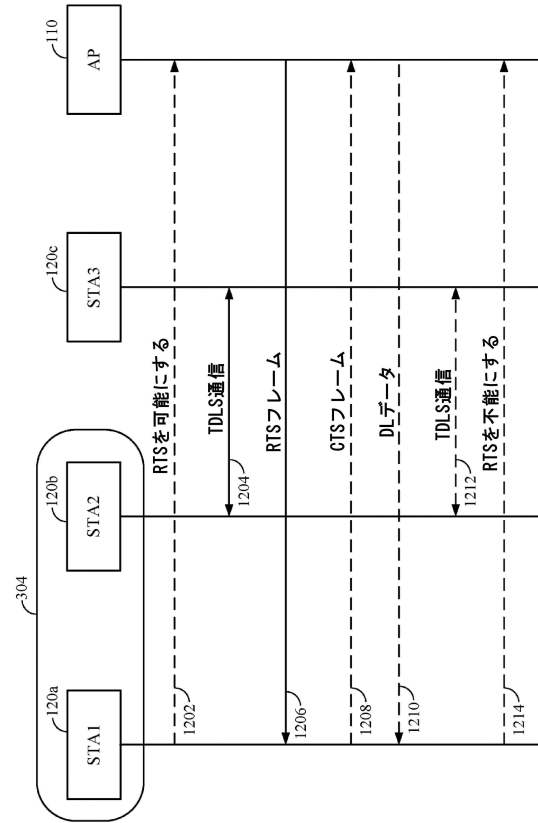
40

50

【図 1 1】



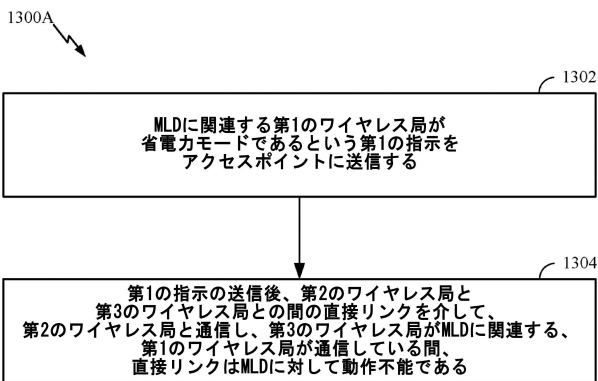
【図 1 2】



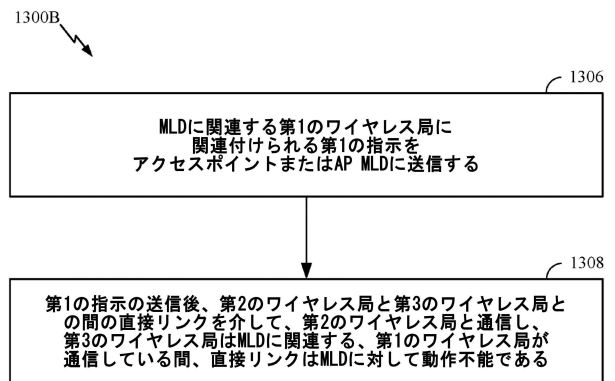
10

20

【図 1 3 A】



【図 1 3 B】

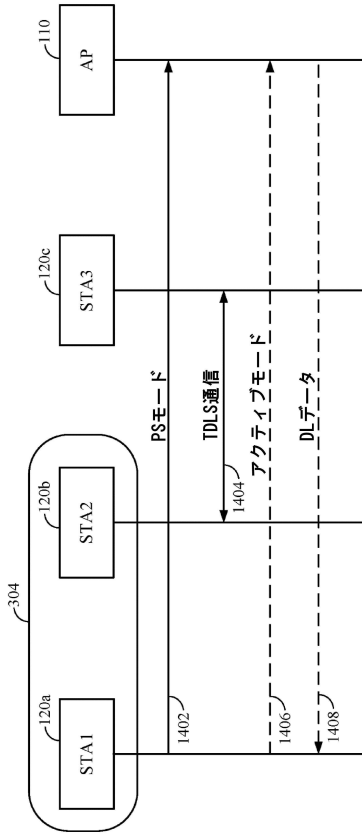


30

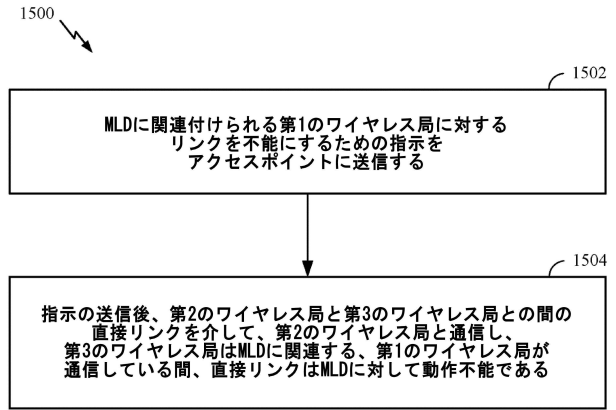
40

50

【 図 1 4 】



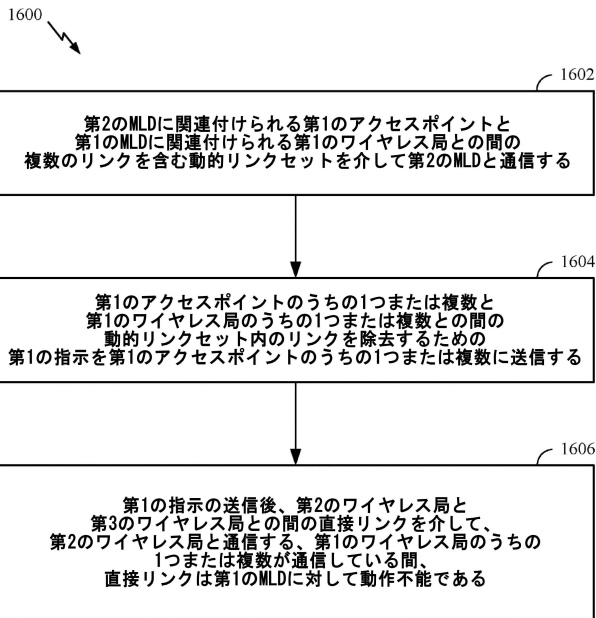
【 図 1 5 】



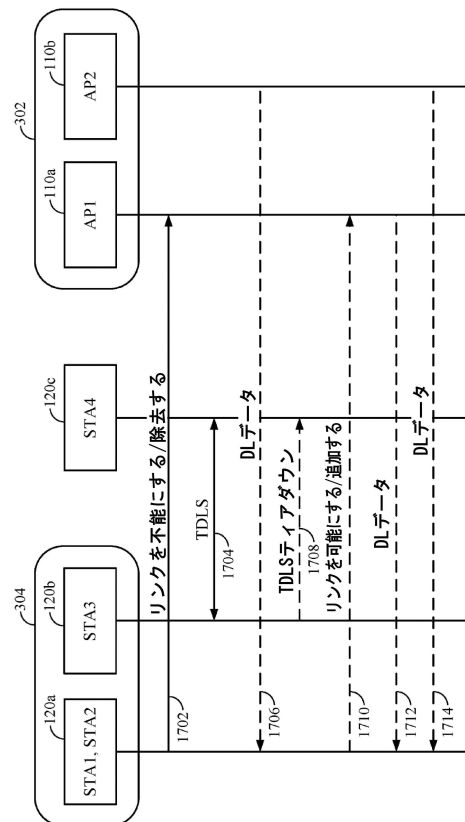
10

20

【 図 1 6 】



【 図 1 7 】

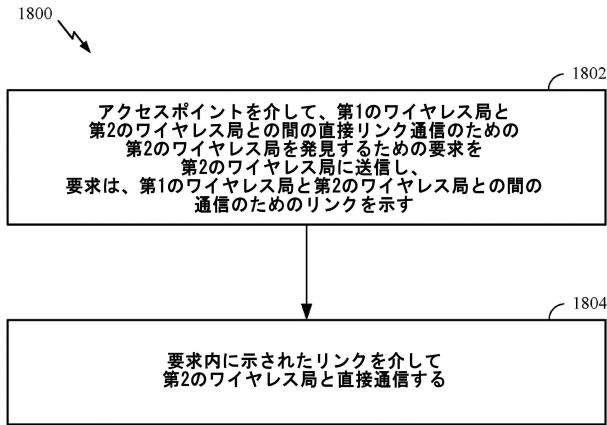


30

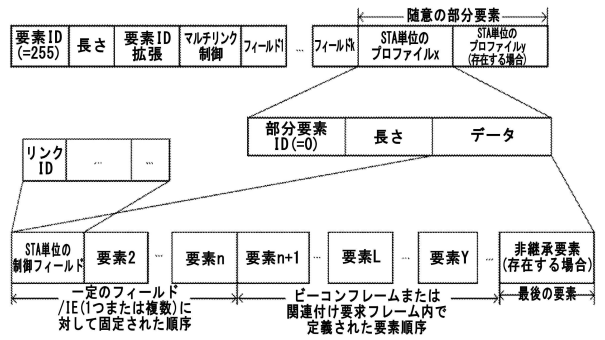
40

50

【図18】

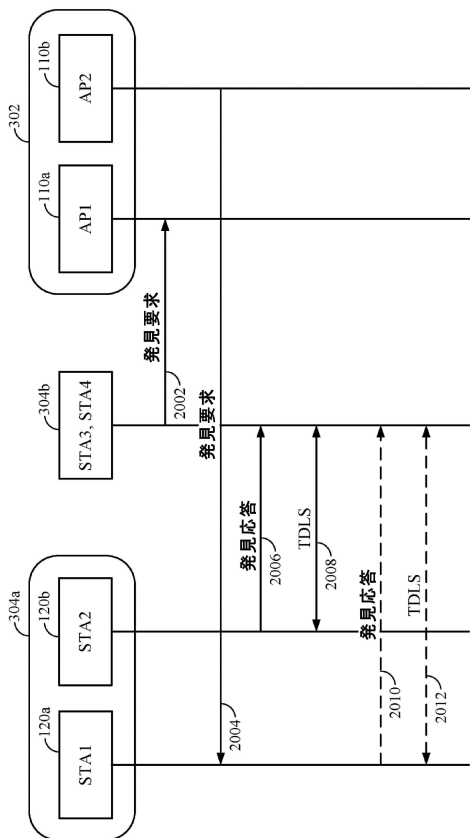


【図19】

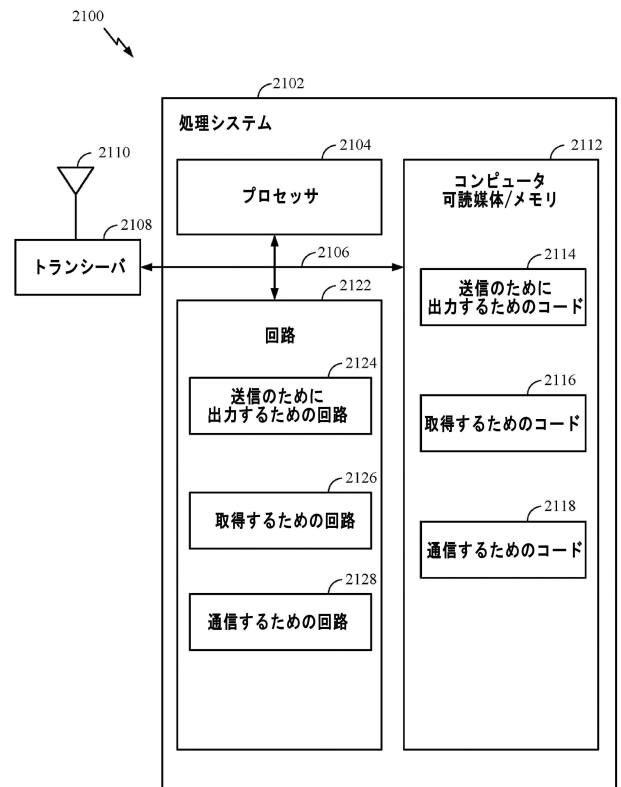


10

【図20】



【図21】



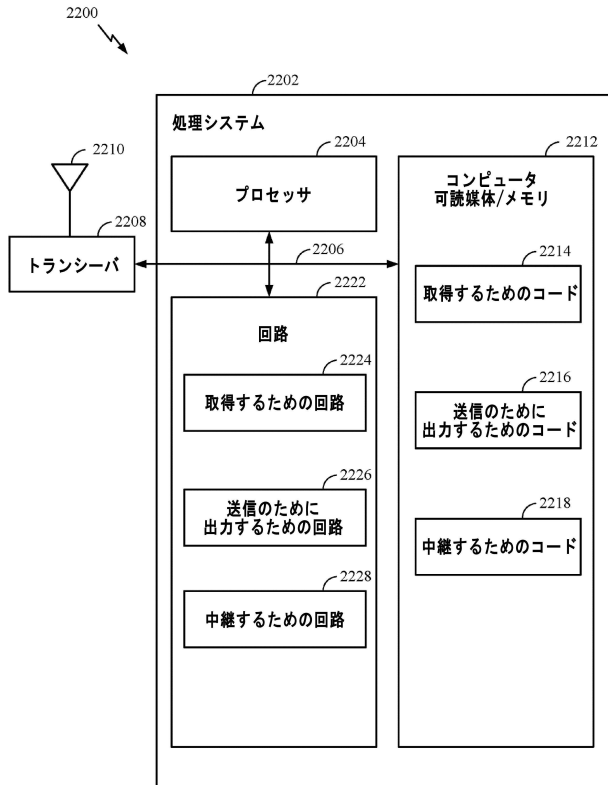
20

30

40

50

【図 22】



10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2021/055629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. E04W76/14 ADD. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E04W 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, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X,P	ABHISHER PATIL (QUALCOMM): "TDLS handling in MLO", IEEE DRAFT; 11-20-1692-02-00BE-TDLS-HANDLING-IN-MLO, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA vol. 802.11 EET; 802.11be, no. 2 3 December 2020 (2020-12-03), pages 1-25, XP068175375, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/20/11-20-1692-02-00be-tdls-handling-in-mlo.pp tx [retrieved on 2020-12-03] slides 2-25 <p style="text-align: center;">----- -/--</p>	1-30		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> "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 </td> <td style="width: 50%;"> "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 </td> </tr> </table>			"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
"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		Date of mailing of the international search report		
28 January 2022		09/02/2022		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Englund, Terese		

10

20

30

40

2

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2021/055629

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, P	<p>ABHISHEK PATIL (QUALCOMM): "CC34 resolution for CIDs related to TDLS handling", IEEE DRAFT; 11-21-0240-04-00BE-CC34-RESOLUTION-FOR-CID S-RELATED-TO-TDLS-HANDLING, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA</p> <p>, vol. 802.11 EHT; 802.11be, no. 4 7 April 2021 (2021-04-07), pages 1-10, XP068179647, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/21/11-21-0240-04-00be-cc34-resolution-for-cid-s-related-to-tdls-handling.docx [retrieved on 2021-04-07] sections 9.4.2.61, 9.4.2.259b4, 12.7.8.2 and 12.7.8.4.3</p> <p>-----</p>	1-30
X	<p>ABHISHEK PATIL (QUALCOMM): "MAC-PDT-MLO-ML-IE-Structure", IEEE DRAFT; 11-20-1274-00-00BE-MAC-PDT-MLO-ML-IE-STRUCTURE, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA</p> <p>, vol. 802.11 EHT; 802.11be 25 August 2020 (2020-08-25), pages 1-11, XP068172227, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/20/11-20-1274-00-00be-mac-pdt-mlo-ml-ie-structure.docx [retrieved on 2020-08-25] sections 9.4.2.x, 33-33.x.y.z.1 and 9.4.2.61</p> <p>-----</p>	1-30

10

20

30

40

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 W	12/041 (2021.01)	H 0 4 W	12/041
H 0 4 W	76/12 (2018.01)	H 0 4 W	76/12
H 0 4 W	76/11 (2018.01)	H 0 4 W	76/11
H 0 4 W	84/12 (2009.01)	H 0 4 W	84/12

,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,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,
LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,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,ZA,ZM,Z
W

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

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

ヤンジョン・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

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

(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

ラジェシュ・チャウハン

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

Fターム (参考)

5K067 AA11 AA21 EE02 EE10 EE25 JJ14