

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6169732号
(P6169732)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 88/10 (2009.01)	HO4W 88/10
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4W 28/04 110
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 135
HO4L 29/04 (2006.01)	HO4W 72/04 111 HO4L 13/00 303Z

請求項の数 42 (全 47 頁)

(21) 出願番号	特願2015-561565 (P2015-561565)
(86) (22) 出願日	平成26年3月4日(2014.3.4)
(65) 公表番号	特表2016-514423 (P2016-514423A)
(43) 公表日	平成28年5月19日(2016.5.19)
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/020427
(87) 国際公開番号	W02014/138131
(87) 国際公開日	平成26年9月12日(2014.9.12)
審査請求日	平成28年10月6日(2016.10.6)
(31) 優先権主張番号	13/791,786
(32) 優先日	平成25年3月8日(2013.3.8)
(33) 優先権主張国	米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92 121-1714、サン・ディエゴ、モア ハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100194814 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ワイヤレス局間での帯域切替え中のシームレスデータストリーム転送のためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信システムとワイヤレス通信するための装置であって、前記装置は、第1のデータパケットと第2のデータパケットとを記憶するように構成されたメモリユニットと、前記第1のデータパケットおよび前記第2のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有する、

前記メモリユニットに動作可能に結合され、前記メモリユニットから前記第1のデータパケットと前記第2のデータパケットとを取り出すように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサに動作可能に結合されたトランシーバと、前記トランシーバは、データを通信するためのワイヤレスの第1のチャネルとワイヤレスの第2のチャネルとを含み、前記装置は、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを送信することと、前記第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を備える前記通信システムから第1の確認応答を前記第1のチャネルを介して受信することと、および前記第1の確認応答が前記第1のデータパケットの成功した受信を示す受信情報を含むという決定に基づいて、前記第2のチャネルを介して別の通信システムに前記第2のデータパケットを送信することと、を行うように構成される、

を備える、装置。

【請求項 2】

前記第1のチャネルが、第1の周波数においてデータを通信するように構成され、前記第2のチャネルが、第2の周波数においてデータを通信するように構成され、前記第2の

10

20

周波数が、前記第1の周波数とは異なる、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記通信システムが、前記第1のチャネルと前記第2のチャネルの両方を同時に監視する、請求項1に記載の装置。

【請求項4】

前記装置が、前記第1の確認応答が前記第1のデータパケットが受信されなかったことを示すことを受信したとき、前記装置は、

前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信することと、および

前記第1のデータパケットを再送信するために使用された前記第1または第2のチャネルを介して第2の確認応答を受信することと、前記第2の確認応答は、前記通信システムによる前記再送信された第1のデータパケットの受信ステータスを示す受信情報を含む、
10
を行うようにさらに構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項5】

前記装置が、ある時間の長さの間に前記第1の確認応答を受信することに失敗したとき、前記装置は、

前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信することと、および、

前記第1のデータパケットを再送信するために使用された前記第1または第2のチャネルを介して第2の確認応答を受信することと、前記第2の確認応答は、前記通信システムによる前記再送信された第1のデータパケットの受信ステータスを示す受信情報を含む、
20
を行うようにさらに構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項6】

前記メモリユニットは、第3のデータパケットを記憶するようにさらに構成され、ここにおいて、前記プロセッサは、前記第3のパケットを取り出すようにさらに構成され、および、ここにおいて、前記装置は、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のパケットと前記第3のパケットとを送信することと、および

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記第1のデータパケットと前記第3のデータパケットとに関連付けられた受信情報を備える第2の確認応答を受信することと、
30
を行うようにさらに構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項7】

前記装置は、前記第2の確認応答が、前記第1のデータパケットが受信されなかったことを示すことを受信したとき、前記装置は、

前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信することと、および

前記第1のデータパケットを再送信するために使用された前記第1または第2のチャネルを介して第3の確認応答を受信することと、前記第3の確認応答は、前記通信システムによる前記再送信された第1のデータパケットの受信ステータスを示す受信情報を含む、
40
を行うようにさらに構成された、請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記装置が、ある時間の長さの間に前記第2の確認応答を受信することに失敗したとき、前記装置は、

前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムに、前記第1のパケットと前記第3のパケットとを再送信することと、および

前記第1のデータパケットを再送信するために使用された前記第1または第2のチャネルを介して第3の確認応答を受信することと、前記第3の確認応答は、前記通信システムによる前記再送信された第1のデータパケットの受信ステータスを示す受信情報を含む、
50
を行うようにさらに構成された、請求項6に記載の装置。

トとを送信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第2の確認応答を受信することと、前記第2の確認応答は、前記第1のデータパケットまたは第3のデータパケットのうちの少なくとも1つに関連付けられた受信情報を含む、

をさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項17】

前記方法は、

前記第2の確認応答が、前記第1のデータパケットが成功して受信されなかったことを示すとき、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信することと、および

10

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第3の確認応答を受信することと、前記第3の確認応答は、前記再送信された第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を含む、

をさらに備える、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記方法は、

前記第2の確認応答が、ある時間の長さの間に成功して受信されなかったとき、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のパケットと前記第3のパケットとを再送信することと、

20

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第3の確認応答を受信することと、前記第3の確認応答は、前記第1のデータパケットまたは前記第3のデータパケットのうちの前記少なくとも1つに関連付けられた第3の受信情報を含む、

をさらに備える、請求項16に記載の方法。

【請求項19】

前記通信システムはユーザ局を備え、前記別の通信システムはアクセスポイントを備える、請求項11に記載の方法。

【請求項20】

ワイヤレスの第1のチャネルとワイヤレスの第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置であって、前記装置は、

第1のデータパケットと第2のデータパケットとを記憶するための手段と、前記第1のデータパケットおよび前記第2のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有する、

30

前記記憶手段に動作可能に結合され、前記記憶手段から前記第1のデータパケットと前記第2のデータパケットとを取り出すように構成された処理するための手段と、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第1のデータパケットを送信するための手段と、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第1の確認応答を受信するための手段と、前記第1の確認応答は、前記第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を含む、

前記第1の確認応答が前記第1のデータパケットの受信の肯定応答を含むという決定に基づいて、前記第2のチャネルを介して別の通信システムに前記第2のデータパケットを送信するための手段と

40

を備える、装置。

【請求項21】

記憶するための前記手段はメモリユニットを備え、ここにおいて、処理するための前記手段がプロセッサを備え、ここにおいて、前記第1のデータパケットを送信するための前記手段が送信機を備え、ここにおいて、前記第1の確認応答を受信するための前記手段が受信機を備え、および前記第2のデータパケットを送信するための前記手段が前記送信機を備える、請求項20に記載の装置。

【請求項22】

前記通信システムはユーザ局を備え、前記別の通信システムはアクセスポイントを備え

50

る、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 23】

実行されたとき、装置に、

第 1 のチャネルを介して通信システムに第 1 のデータパケットを送信することと、

前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムから第 1 の確認応答を受信することと、前記第 1 の確認応答は、前記第 1 のデータパケットに関連付けられた受信情報を備える、

前記第 1 の確認応答が前記第 1 のデータパケットの成功した送信を示すかどうかを決定することと、

前記第 1 の確認応答が前記第 1 のデータパケットの成功した受信を示す受信情報を含むという決定に基づいて、第 2 のチャネルを介して別の通信システムに第 2 のデータパケットを送信することと、前記第 1 のデータパケットおよび前記第 2 のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有する、

を行わせる、コードを備えるコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 24】

通信システムとワイヤレス通信するための装置であって、前記装置は、

第 1 のチャネルと第 2 のチャネルとに関連付けられた情報を記憶するように構成されたメモリユニットと、

前記メモリユニットに動作可能に結合されたプロセッサと、前記プロセッサは、前記メモリユニットから前記情報を取り出すように構成される、

前記プロセッサに動作可能に結合されたトランシーバと、前記トランシーバは、データを通信するためのワイヤレスの第 1 のチャネルとワイヤレスの第 2 のチャネルとを含み、前記装置は、前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムから第 1 のデータパケットを受信することと、前記第 1 のデータパケットに関連付けられた受信情報を備える第 1 の確認応答を前記第 1 のチャネルを介して送信することと、および前記第 2 のチャネルを介して前記通信システムから第 2 のパケットを受信することと、を行うように構成され、前記第 1 のパケットおよび前記第 2 のパケットは、連続するシーケンス番号を有する、

を備える、装置。

【請求項 25】

前記装置は、

前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムから前記第 1 のデータパケットを受信することと、前記第 1 のチャネルは、第 1 の周波数において動作し、

前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムに前記第 1 の確認応答を送信することと、

前記第 2 のチャネルを介して前記第 2 のパケットを受信することと、前記第 2 のチャネルは、第 2 の周波数において動作する、

を行うようにさらに構成された、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 26】

前記装置が、前記第 1 のチャネルと前記第 2 のチャネルとを同時に監視する、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 27】

前記装置は、前記装置が前記第 1 のデータパケットを受信することに失敗したとき、前記第 1 のパケットの失敗した受信を示すために前記第 1 の確認応答を生成するようにさらに構成され、および、ここにおいて、前記装置は、前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムから前記第 1 のパケットを受信するようにさらに構成された、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 28】

前記装置は、前記装置が前記第 1 のパケットを成功して受信したとき、前記第 1 のパケットの成功した受信を示すために前記第 1 の確認応答を生成するように構成された、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 29】

10

20

30

40

50

前記装置は、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記1つの第1のパケットと第3のパケットとを受信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第2の確認応答を送信することと、前記第2の確認応答は、前記第1のパケットまたは前記第3のパケットのうちの少なくとも1つの受信ステータスを示す受信情報を含む、

を行うようにさらに構成された、請求項24に記載の装置。

【請求項30】

前記装置は、前記装置が前記第1のパケットを受信することに失敗したとき、前記第1のパケットの失敗した受信に関連付けられた情報を示すために前記第2の確認応答を生成するように構成され、および、ここにおいて、前記装置は、前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記第1のパケットを受信するようにさらに構成された、請求項29に記載の装置。10

【請求項31】

前記装置が前記第1のパケットおよび前記第3のパケットを成功して受信するとき、前記第2の確認応答は、前記第1のパケットの成功した受信および前記第3のパケットの成功した受信に関連付けられた情報を備える、請求項29に記載の装置。

【請求項32】

ワイヤレスの第1のチャネルとワイヤレスの第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信する方法であって、前記方法は、20

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第1のデータパケットを受信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第1の確認応答を送信することと、前記第1の確認応答は、前記受信された第1のデータパケットに関連付けられた第1の受信情報を含む、

前記第2のチャネルを介して前記通信システムから第2のパケットを受信することと、前記第1のパケットおよび前記第2のパケットは、連続するシーケンス番号を有する、を備える、方法。

【請求項33】

前記第1のデータパケットを受信することは、第1の周波数において前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記第1のデータパケットを受信することを備え、ここにおいて、前記第1の確認応答を送信することは、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1の確認応答を送信することを備え、および、ここにおいて、前記第2のパケットを受信することは、第2の周波数において前記第2のチャネルを介して前記第2のパケットを受信することを備える、請求項32に記載の方法。30

【請求項34】

前記方法は、前記ワイヤレスの第1のチャネルと前記ワイヤレスの第2のチャネルとを監視することをさらに備える、請求項32に記載の方法。

【請求項35】

前記方法は、40

前記第1のデータパケットが受信されなかったことを示すために、前記第1の確認応答を設定することと、

前記第1のデータパケットが受信されなかったとき、前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムから前記第1のパケットの再送信を受信することと

をさらに備える、請求項32に記載の方法。

【請求項36】

前記方法は、前記第1のパケットが成功して受信されたことを示すために前記第1の確認応答を設定することをさらに備える、請求項32に記載の方法。

【請求項37】

50

前記方法は、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記1つの第1のパケットと第3のパケットとを受信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第2の確認応答を送信することと、前記第2の確認応答は、前記第1のパケットまたは前記第3のパケットのうちの少なくとも1つに関連付けられた受信情報を含む、

をさらに備える、請求項32に記載の方法。

【請求項38】

前記方法は、

前記第1のパケットが受信されなかったことを示すために前記第2の確認応答を設定することと、

10

前記第1のパケットが前記第1のチャネルを介して受信されなかったとき、前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記第1のパケットを受信することと

をさらに備える、請求項37に記載の方法。

【請求項39】

前記方法は、前記第1のパケットおよび前記第3のパケットが成功して受信されるとき、前記第1のパケットの成功した受信と前記第3のパケットの成功した受信とを示すために、前記第2の確認応答を設定することをさらに備える、請求項37に記載の方法。

【請求項40】

ワイヤレスの第1のチャネルとワイヤレスの第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置であって、前記装置は、

20

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第1のデータパケットを受信するための手段と、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第1の確認応答を送信するための手段と、前記第1の確認応答は、第1のデータに関連付けられた第1の受信情報を備え、

前記第2のチャネルを介して前記通信システムから第2のパケットを受信するための手段と、前記第1のパケットおよび前記第2のパケットは、連続するシーケンス番号を有する、

を備える、装置。

【請求項41】

30

前記第1のデータパケットを受信するための前記手段は受信機を備え、ここにおいて、前記第1の確認応答を送信するための前記手段が送信機を備え、および、ここにおいて、前記第2のパケットを受信するための前記手段が前記受信機を備える、請求項40に記載の装置。

【請求項42】

ワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能なコードを備えるコンピュータ可読記憶媒体であって、

第1のチャネルを介して通信システムから第1のデータパケットを受信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第1の確認応答を送信することと、前記第1の確認応答は、前記第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を備える、

40

第2のチャネルを介して前記通信システムから第2のパケットを受信することと、前記第1のパケットおよび前記第2のパケットは、連続するシーケンス番号を有する、

を行うためのコードを備えるコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2013年3月8日に出願された「SYSTEMS AND METHODS FOR SEAMLESS DATA STREAM TRANSFER DURING BAND SWITCH BETWEEN WIRELESS STATIONS」と題する米国非仮出願第13/791,78

50

6号の優先権を主張する。

【0002】

[0002]本出願は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、帯域および／またはチャネル切替えとバッファ管理とによってより高い全体的スループットを達成し、通信効率を改善する動作を含む、ワイヤレス デュアルコンカレント帯域 (D C B : dual concurrent band) または複数コンカレント帯域 (M C B : multiple concurrent band) を有するシステム、方法、およびデバイスに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]多くの電気通信システムでは、通信ネットワークは、いくつかの対話している空間的に分離されたデバイスの間でメッセージを交換するために使用される。ネットワークは、たとえば、メトロポリタンエリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアであり得る、地理的範囲に従って分類され得る。そのようなネットワークはそれぞれ、ワイドエリアネットワーク (W A N) 、メトロポリタンエリアネットワーク (M A N) 、ローカルエリアネットワーク (L A N) 、またはパーソナルエリアネットワーク (P A N) に指定され得る。ネットワークはまた、様々なネットワークノードとデバイスとを相互接続するために使用される交換／ルーティング技法 (たとえば、回線交換対パケット交換) 、送信のために採用される物理媒体のタイプ (たとえば、ワイヤード対ワイヤレス) 、および使用される通信プロトコルのセット、たとえば、インターネットプロトコルスイート、同期光ネットワーキング (S O N E T : Synchronous Optical Networking) 、イーサネット (登録商標) などによって異なる。

【0004】

[0004]ワイヤレスネットワークは、しばしば、ネットワーク要素がモバイルであり、したがって動的接続性の必要を有するときに、またはネットワークアーキテクチャが、固定ではなくアドホックなトポロジーで形成される場合に好適である。ワイヤレスネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光などの周波数帯域中の電磁波を使用して、非誘導伝搬モードで無形物理媒体を採用し得る。ワイヤレスネットワークは、固定ワイヤードネットワークと比較して、ユーザモビリティと迅速なフィールド展開とを有利な形で可能にする。

【0005】

[0005]ワイヤレスネットワーク中のデバイスは、互いの間で情報を送信／受信し得る。その情報は、いくつかの態様ではデータユニットと呼ばれることがあるパケットを含み得る。パケットは、ネットワークを介してパケットをルーティングすること、パケット中のデータを識別すること、パケットを処理することなどを行うのに役立つオーバーヘッド情報 (たとえば、ヘッダ情報、パケットプロパティなど) 、ならびに、パケットのペイロード中で搬送され得るようなデータ、たとえばユーザデータ、マルチメディアコンテンツなどを含み得る。

【0006】

[0006]I E E E 8 0 2 . 1 1 規格の最近の発展はW i - F i (登録商標) を複数の周波数帯域上に拡張する。これらの帯域は、I E E E 8 0 2 . 1 1 b / g / n のための 2 G H z 周波数帯域、I E E E 8 0 2 . 1 1 a / n / a c のための 5 G H z 周波数帯域、I E E E 8 0 2 . 1 1 a d のための 6 0 G H z 周波数帯域、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h のための 9 0 0 M H z 周波数帯域、およびI E E E 8 0 2 . 1 1 a f のための T V W S 帯域を含む。最近の技術は、ワイヤレスデバイスが複数の帯域上でコンカレントに動作することを可能にする。M C B 局 (S T A) およびM C B アクセスポイント (A P) では、複数のリンクがS T A とA Pとの間に確立され得る。多くのW i - F i 製品は、2 G H z 周波数帯域と5 G H z 周波数帯域とを通常含む、D C B をサポートする。D C B S T A およびD C B A P は、両方の周波数帯域上でコンカレントに動作し、より高い全体的スループットを達成し得る。しかしながら、そのようなD C B 動作モードは、より高い電力消費を引き起こし得、したがって有益でないことがある。したがって、D C B S T A またはM C B

10

20

30

40

50

S T A が、関連付けられた A P とともに動作周波数帯域を動的に切り替えることができれば望ましいであろう。

【発明の概要】

【 0 0 0 7 】

[0007]本発明のシステム、方法、およびデバイスは、それぞれ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当しない。次に、以下の特許請求の範囲によって表される本発明の範囲を限定することなしに、いくつかの特徴が手短に説明される。この説明を考察すれば、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めば、本発明の特徴が、低電力および長距離ワイヤレス通信のためのサブギガヘルツ帯域中でのワイヤレス通信を提供することを含む利点をどのように提供するかが理解されよう。 10

【 0 0 0 8 】

[0008]本開示の一態様は、第 1 のワイヤレスチャネルと第 2 のワイヤレスチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置を提供する。本装置は、第 1 のデータパケットと第 2 のデータパケットとを記憶するように構成されたメモリユニットを含む。第 1 のデータパケットおよび第 2 のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有する。本装置は、メモリユニットに動作可能に結合され、メモリユニットから第 1 のデータパケットと第 2 のデータパケットとを取り出すように構成されたプロセッサをさらに含む。本装置は、プロセッサに動作可能に結合され、第 1 のチャネルまたは第 2 のチャネルのうちの少なくとも第 1 の 1 つを介して通信システムに第 1 のデータパケットを送信するように構成構成されたトランシーバをさらに含む。本装置は、第 1 のチャネルを介して通信システムに第 1 のデータパケットを送信することと、第 1 のチャネルを介して通信システムから第 1 のデータパケットに関連付けられた受信情報を含む第 1 の確認応答を受信することと、本装置が、第 1 の確認応答が、第 1 のデータパケットの成功した受信を示す受信情報を含むことを決定した後、第 2 のチャネルを介して通信システムに第 2 のデータパケットを送信することとを行うために構成される。 20

【 0 0 0 9 】

[0009]本開示の別の態様は、第 1 のワイヤレスチャネルと第 2 のワイヤレスチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信する方法を提供する。本方法は、第 1 のチャネルを介して通信システムに第 1 のデータパケットを送信することを含む。本方法は、第 1 のチャネルを介して通信システムから第 1 の確認応答を受信することをさらに含む。第 1 の確認応答は、第 1 のデータパケットの成功した受信を示す第 1 の受信情報を備える。本方法は、第 1 の確認応答が第 1 の受信情報の成功した確認応答を含むとき、第 2 のチャネルを介して通信システムに第 2 のデータパケットを送信することをさらに含む。 30

【 0 0 1 0 】

[0010]本開示のまた別の態様は、第 1 のワイヤレスチャネルと第 2 のワイヤレスチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置を提供する。本装置は、第 1 のチャネルを介して通信システムに第 1 のデータパケットを送信するための手段を含む。本装置は、第 1 のチャネルを介して通信システムから第 1 の確認応答を受信するための手段をさらに含む。第 1 の確認応答は、第 1 のデータパケットの成功した受信を示す受信情報を備える。本装置は、第 1 の確認応答が第 1 の受信情報の成功した確認応答を含むとき、第 2 のチャネルを介して通信システムに第 2 のデータパケットを送信するための手段をさらに含む。 40

【 0 0 1 1 】

[0011]本開示の一態様は、第 1 のワイヤレスチャネルと第 2 のワイヤレスチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置を提供する。本装置は、第 1 のチャネルを介して通信システムから第 1 のデータパケットを受信することと、第 1 のチャネルを介して通信システムから第 1 のデータパケットに関連付けられた受信情報を含む第 1 の確認応答を送信することと、第 2 のチャネルを介して通信システムから第 2 のパケットを受信することとを行うために構成される。第 1 のパケットおよび第 2 のパケットは、連続 50

するシーケンス番号を有する。

【0012】

[0012]本開示の別の態様は、第1のワイヤレスチャネルと第2のワイヤレスチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信する方法を提供する。本方法は、第1のチャネルを介して通信システムから第1のデータパケットを受信することを含む。本方法は、第1のチャネルを介して通信システムに第1の確認応答を送信することをさらに含む。第1の確認応答は、第1のデータパケットに関連付けられた第1の受信情報を備える。本方法は、第2のチャネルを介して通信システムから第2のパケットを受信することをさらに含む。第1のパケットおよび第2のパケットは、連続するシーケンス番号を有する。

【0013】

10

[0013]本開示のまた別の態様は、第1のワイヤレスチャネルと第2のワイヤレスチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置を提供する。本装置は、第1のチャネルを介して通信システムから第1のデータパケットを受信するための手段ための手段を含む。本装置は、第1のチャネルを介して通信システムに第1の確認応答を送信するための手段をさらに含む。第1の確認応答は、第1のデータパケットに関連付けられた第1の受信情報を備える。本装置は、第2のチャネルを介して通信システムから第2のパケットを受信するための手段をさらに含む。第1のパケットおよび第2のパケットは、連続するシーケンス番号を有する。

【0014】

20

[0014]本開示の一態様は、第1のチャネルと第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置を提供する。本装置は、第1のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成された第1のバッファと、第2のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成された第2のバッファとを含む。本装置は、第1のバッファの第1の開始シーケンス番号、第1のバッファの第1のウィンドウサイズ、第2のバッファの第2の開始シーケンス番号、および第2のバッファの第2のウィンドウサイズを備える情報を記憶するように構成されたメモリユニットをさらに含む。本装置は、第1のバッファと、第2のバッファと、メモリユニットとに動作可能に結合されたプロセッサをさらに含み、プロセッサは、第2の開始シーケンス番号に第1の開始シーケンス番号をコピーすることと、第2のウィンドウサイズに第1のウィンドウサイズをコピーすることを行うために構成される。

30

【0015】

[0015]本開示の別の態様は、第1のチャネルと第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信する方法を提供する。本方法は、第2のバッファの第2の開始シーケンス番号に第1のバッファの第1の開始シーケンス番号をコピーすることを含む。本方法は、第2のバッファの第2のウィンドウサイズに第1のバッファの第1のウィンドウサイズをコピーすることをさらに含む。第1のバッファは、第1のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成される。第2のバッファは、第2のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成される。

【0016】

40

[0016]本開示のまた別の態様は、第1のチャネルと第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置を提供する。本装置は、第2のバッファの第2の開始シーケンス番号に第1のバッファの第1の開始シーケンス番号をコピーするための手段を含む。本装置は、第2のバッファの第2のウィンドウサイズに第1のバッファの第1のウィンドウサイズをコピーするための手段をさらに含む。第1のバッファは、第1のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成される。第2のバッファは、第2のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】[0017]少なくとも1つの例示的な実装形態による、本開示の態様が採用され得る例示的なワイヤレス通信システムを示す図。

50

【図2】[0018]少なくとも1つの例示的な実装形態による、図1のワイヤレス通信システム内で採用され得る例示的なワイヤレスデバイスの機能ブロック図。

【図3】[0019]ワイヤレス通信を送信するために図2のワイヤレスデバイスにおいて利用され得る例示的な構成要素の機能ブロック図。

【図4】[0020]ワイヤレス通信を受信するために図2のワイヤレスデバイスにおいて利用され得る例示的な構成要素の機能ブロック図。

【図5】[0021]複数コンカレント帯域をもつ例示的なワイヤレス通信システムを示す図。

【図6】[0022]デュアルコンカレント帯域をもつ別の例示的なワイヤレス通信システムを示す図。

【図7A】[0023]様々な実装形態による、例示的な通信方法のフローチャート。 10

【図7B】[0024]様々な実装形態による、通信方法の一例の別のフローチャート。

【図8】[0025]2つのアクセスポイントをもつ例示的なワイヤレス通信システムを示す図。

【図9A】[0026]様々な実装形態による、例示的な通信方法のフローチャート。

【図9B】[0027]様々な実装形態による、通信方法の別の例のフローチャート。

【図10】[0028]ブロック確認応答アーキテクチャの一例の機能ブロック図。

【図11】[0029]様々な実装形態による、通信方法の一例のフローチャート。

【図12】[0030]様々な実装形態による、例示的な通信方法の別のフローチャート。

【図13】[0031]様々な実装形態による、通信方法の一例の別のフローチャート。

【図14】[0032]例示的な通信システムの機能ブロック図。 20

【図15】[0033]別の例示的な通信システムの機能ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

[0034]添付の図面を参照しながら新規のシステム、装置、および方法の様々な態様が以下でより十分に説明される。ただし、本教示の開示は、多くの異なる形態で実施され得、本開示全体にわたって提示されるいざれか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、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように与えられる。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本発明の他の態様と組み合わされるにせよ、本明細書で開示される新規のシステム、装置、および方法のいかなる態様をもカバーするものであることを、当業者なら諒解されたい。たとえば、本明細書に記載される態様をいくつ使用しても、装置は実装され得、または方法は実施され得る。さらに、本発明の範囲は、本明細書に記載される本発明の様々な態様に加えてまたはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置または方法をカバーするものとする。本明細書で開示される任意の態様が請求項の1つまたは複数の要素によって実施され得ることを理解されたい。 30

【0019】

[0035]本明細書では特定の態様が説明されるが、これらの態様の多くの変形および置換は本開示の範囲内に入る。好適な態様のいくつかの利益および利点が説明されるが、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、様々なワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および伝送プロトコルに広く適用可能であるものとし、それらのいくつかが例として、図および好適な態様についての以下の説明において示される。発明を実施するための形態および図面は、本開示を限定するものではなく説明するものにすぎず、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。 40

【0020】

[0036]IEEE 802.11規格および技術の最近の発展は、Wi-Fiを複数の周波数帯域上に拡張し、ワイヤレスデバイスが複数の帯域上でコンカレントに動作することを可能にする。複数コンカレント帯域STAおよび複数コンカレント帯域APが、両方の周波数帯域上でコンカレントに動作し、より高い全体的スループットを達成し得る。しかし

10

20

30

40

50

ながら、そのような複数コンカレント帯域動作モードは、より高い電力消費を引き起こし得、したがって常に有益であるとは限らないことがある。したがって、複数コンカレント帯域STAが、関連付けられたAPとともに動作周波数帯域を動的に切り替えることができれば望ましいであろう。本出願は、一般に、ワイヤレス通信を改善するシステム、方法およびデバイスに関し、より詳細には、帯域および／またはチャネル切替えとバッファ管理とによってより高い全体的スループットを達成し、通信効率を改善する動作を含む、ワイヤレスデュアルコンカレント帯域(DCB)または複数コンカレント帯域(MCB)を有するシステム、方法、およびデバイスに関する。

【0021】

[0037]ワイヤレスネットワーク技術は、様々なタイプのワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)を含み得る。WLANは、広く使用されるネットワーキングプロトコルを採用して、近接デバイスを互いに相互接続するために使用され得る。本明細書で説明される様々な態様は、Wi-Fi、またはより一般的には、ワイヤレスプロトコルのIEEE802.11ファミリーの任意のメンバーなど、任意の通信規格に適用され得る。たとえば、本明細書で説明される様々な態様は、サブ1GHz帯域を使用し得るIEEE802.11ahプロトコルと相互動作するかまたはそれの一部として使用され得る。ただし、多種多様な他の帯域およびワイヤレスプロトコルが、本明細書で説明される実施形態によって企図されることを諒解されたい。

【0022】

[0038]いくつかの態様では、サブギガヘルツ帯域中のワイヤレス信号は、直交周波数分割多重(OFDM)、直接シーケンススペクトル拡散(DSSS:direct-sequence spread spectrum)通信、OFDMとDSSS通信との組合せ、または他の方式を使用して、802.11プロトコルに従って送信され得る。本明細書で説明される実装形態は、センサー、メタリング、およびスマートグリッドネットワークのために使用され得る。有利には、いくつかの実施形態の態様は、他のワイヤレスプロトコルを実装するデバイスよりも少ない電力を消費し得、および／または比較的長い距離、たとえば約1キロメートル以上にわたってワイヤレス信号を送信するために使用され得る、ワイヤレスデバイスを含み得る。これらのデバイスは、エネルギー蓄積デバイスによって与えられる電力に基づいて動作するように構成され得、長い時間期間(たとえば、数カ月または数年)の間エネルギー蓄積デバイスを交換することなしに動作するように構成され得る。

【0023】

[0039]本明細書で説明されるデバイスのうちのいくつかは、さらに、多入力多出力(MIMO)技術を実装し得る。MIMOシステムは、データ伝送のために複数(N_T)個の送信アンテナと複数(N_R)個の受信アンテナとを採用する。 N_T 個の送信アンテナと N_R 個の受信アンテナとによって形成されるMIMOチャネルは、空間チャネルまたはストリームとも呼ばれる N_s 個の独立チャネルに分解され得、ただし、 $N_s \leq \min\{N_T, N_R\}$ である。 N_s 個の独立チャネルの各々は、1つの次元に対応する。複数の送信アンテナおよび受信アンテナによって生成された追加の次元数が利用された場合、MIMOシステムは改善された性能(たとえば、より高いスループットおよび／またはより大きい信頼性)を与えることができる。

【0024】

[0040]いくつかの実装形態では、WLANは、ワイヤレスネットワークにアクセスする構成要素である様々なデバイスを含む。たとえば、2つのタイプのデバイスであるアクセスポイント(「AP」)およびクライアント(局、または「STA」とも呼ばれる)があり得る。概して、APはWLANのためのハブまたは基地局として働き、STAはWLANのユーザとして働く。たとえば、STAはラップトップコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、モバイルフォンなどであり得る。一例では、STAは、インターネットまたは他のワイドエリアネットワークへの一般的な接続性を取得するためにWi-Fi(たとえば、IEEE802.11プロトコル)準拠ワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実装形態では、STAはAPとして使用されることもある。

10

20

30

40

50

【0025】

[0041]また、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」）、eノードB、基地局コントローラ（「BSC」）、トランシーバ基地局（「BTS」）、基地局（「BS」）、トランシーバ機能（「TF」）、無線ルータ、無線トランシーバ、または何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。

【0026】

[0042]また、局「STA」は、アクセス端末（「AT」）、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、または何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル（「SIP」）電話、ワイヤレスローカルループ（「WLL」）局、携帯情報端末（「PDA」）、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、またはワイヤレスモデムに接続された何らかの他の好適な処理デバイスを備え得る。したがって、本明細書で教示される1つまたは複数の態様は、電話（たとえば、セルラーフォン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、ヘッドセット、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、音楽またはビデオデバイス、あるいは衛星ラジオ）、ゲームデバイスまたはシステム、全地球測位システムデバイス、あるいはワイヤレス媒体を介して通信するように構成された他の好適なデバイスに組み込まれ得る。本明細書で説明されるデバイスは、STAとして使用されるにせよ、APとして使用されるにせよ、他のデバイスとして使用されるにせよ、スマートメータリングのためにまたはスマートグリッドネットワークにおいて使用され得る。そのようなデバイスは、センサー適用例を与えるか、またはホームオートメーションにおいて使用され得る。デバイスは、代わりにまたは追加として、たとえばパーソナルヘルスケアのためにヘルスケアコンテキストにおいて使用され得る。それらのデバイスはまた、（たとえば、ホットスポットとともに使用する）拡張された範囲のインターネット接続性を可能にするために、またはマシンツーマシン通信を実装するために、監視のために使用され得る。

【0027】

[0043]図1に、本開示の態様が採用され得るワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、ワイヤレス規格、たとえば802.11規格に従って動作し得る。ワイヤレス通信システム100は、STA106a、106b、106c、106d、および106e（総称してSTA106）と通信する、AP104を含み得る。

【0028】

[0044]STA106eは、AP104と通信するのが困難であり得るか、または範囲外にあり、AP104と通信することができないことがある。したがって、別のSTA106dが、STA106eとAP104との間の通信を中継するリレー112として構成され得る。

【0029】

[0045]様々なプロセスおよび方法は、AP104とSTA106との間の、ワイヤレス通信システム100における送信のために使用され得る。たとえば、信号は、OFDM/OFDMA技法に従って、AP104とSTA106との間で送信および受信され得る。この場合、ワイヤレス通信システム100はOFDM/OFDMAシステムと呼ばれることがある。代替的に、信号は、CDMA技法に従って、AP104とSTA106との間で送信および受信され得る。この場合、ワイヤレス通信システム100はCDMAシステムと呼ばれることがある。

【0030】

[0046]AP104からSTA106のうちの1つまたは複数への送信を可能にする通信

10

20

30

40

50

リンクはダウンリンク (DL) 108 と呼ばれることがあり、STA106 のうちの 1 つまたは複数から AP104 への送信を可能にする通信リンクはアップリンク (UL) 110 と呼ばれることがある。代替的に、ダウンリンク 108 は順方向リンクまたは順方向チャネルと呼ばれることがある、アップリンク 110 は逆方向リンクまたは逆方向チャネルと呼ばれることがある。

【0031】

[0047] AP104 は、基地局として働き、基本サービスエリア (BSA) 102 においてワイアレス通信カバレージを与える。AP104 は、AP104 に関連付けられ、また通信のために AP104 を使用する、STA106 とともに、基本サービスセット (BSS) と呼ばれることがある。ワイアレス通信システム 100 は、中央 AP104 を有しないことがあり、むしろ、STA106 間のピアツーピアネットワークとして機能し得ることに留意されたい。したがって、本明細書で説明される AP104 の機能は、STA106 のうちの 1 つまたは複数によって代替的に実施され得る。

【0032】

[0048] 図 2 に、ワイアレス通信システム 100 内で採用され得るワイアレスデバイス 202 において利用され得る様々な構成要素を示す。ワイアレスデバイス 202 は、本明細書で説明される様々な方法を実装するように構成され得るデバイスの一例である。たとえば、ワイアレスデバイス 202 は、図 1 の AP104、または STA106 のうちの 1 つを備え得る。

【0033】

[0049] ワイヤレスデバイス 202 は、ワイヤレスデバイス 202 の動作を制御するプロセッサ 204 を含み得る。プロセッサ 204 は中央処理ユニット (CPU) と呼ばれることがある。読み取り専用メモリ (ROM) とランダムアクセスメモリ (RAM) の両方を含み得るメモリ 206 は、命令とデータとをプロセッサ 204 に与える。メモリ 206 の一部分は不揮発性ランダムアクセスメモリ (NVRAM) をも含み得る。プロセッサ 204 は、一般に、メモリ 206 内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理演算と算術演算とを実施する。メモリ 206 中の命令は、本明細書で説明される方法を実装するために実行可能であり得る。

【0034】

[0050] ワイヤレスデバイス 202 が送信ノードとして実装または使用されるとき、プロセッサ 204 は、複数のメディアアクセス制御 (MAC) ヘッダタイプのうちの 1 つを選択することと、その MAC ヘッダタイプを有するパケットを生成することとを行うために構成され得る。たとえば、プロセッサ 204 は、以下でさらに詳細に説明されるように、MAC ヘッダとペイロードとを備えるパケットを生成することと、どんなタイプの MAC ヘッダを使用すべきかを決定することとを行うために構成され得る。

【0035】

[0051] ワイヤレスデバイス 202 が受信ノードとして実装または使用されるとき、プロセッサ 204 は、複数の異なる MAC ヘッダタイプのパケットを処理するように構成され得る。たとえば、プロセッサ 204 は、以下でさらに説明されるように、パケット中で使用された MAC ヘッダのタイプを決定し、それに応じてパケットおよび / または MAC ヘッダのフィールドを処理するように構成され得る。

【0036】

[0052] プロセッサ 204 は、1 つまたは複数のプロセッサとともに実装された処理システムを備えるか、またはその構成要素であり得る。1 つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、プログラマブル論理デバイス (PLD)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、専用ハードウェア有限状態機械、あるいは情報の計算または他の操作を実施することができる任意の他の好適なエンティティの任意の組合せを用いて実装され得る。

【0037】

10

20

30

40

50

[0053]処理システムは、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体をも含み得る。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などの名称にかかわらず、任意のタイプの命令を意味すると広く解釈されたい。命令は、(たとえば、ソースコード形式、バイナリコード形式、実行可能コード形式、または任意の他の好適なコード形式の)コードを含み得る。命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、処理システムに本明細書で説明される様々な機能を実施することを行わせる。

【0038】

[0054]ワイヤレスデバイス202はまた、ワイヤレスデバイス202と遠隔口ケーションとの間のデータの送信および受信を可能にするために送信機210と受信機212とを含み得るハウジング208を含み得る。送信機210と受信機212とは組み合わされてトランシーバ214になり得る。アンテナ216は、ハウジング208に取り付けられ、トランシーバ214に電気的に結合され得る。ワイヤレスデバイス202は、複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、および/または複数のアンテナをも含み得る(図示せず)。

【0039】

[0055]送信機210は、異なるMACヘッダタイプを有するパケットをワイヤレス送信するように構成され得る。たとえば、送信機210は、上記で説明されたプロセッサ204によって生成された異なるタイプのヘッダとともにパケットを送信するように構成され得る。

【0040】

[0056]受信機212は、異なるMACヘッダタイプを有するパケットをワイヤレス受信するように構成され得る。いくつかの態様では、受信機212は、以下でさらに詳細に説明されるように、使用されたMACヘッダのタイプを検出し、それに応じてパケットを処理するように構成される。

【0041】

[0057]ワイヤレスデバイス202は、トランシーバ214によって受信された信号のレベルを検出し、定量化するために使用され得る、信号検出器218をも含み得る。信号検出器218は、そのような信号を、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度および他の信号として検出し得る。ワイヤレスデバイス202は、信号を処理する際に使用するデジタル信号プロセッサ(DSP)220をも含み得る。DSP220は、送信のためのデータユニットを生成するように構成され得る。いくつかの態様では、データユニットは物理レイヤデータユニット(PPDU:physical layer data unit)を備え得る。いくつかの態様では、PPDUはパケットと呼ばれる。

【0042】

[0058]ワイヤレスデバイス202は、第2の低電力受信機228を備えるウェイクアップ回路230をさらに備え得る。一態様では、低電力受信機228は、動作中に受信機214によって通常消費される電力よりも少ない電力を消費するように構成され得る。たとえば、低電力受信機228は、トランシーバ214と比較して、動作しているときに10倍、20倍、50倍、または100倍程度(またはそれ以上)少ない電力を消費するように構成され得る。一態様では、低電力受信機228は、OFDMおよび他の同等の技法に基づいて信号を送信および受信するように構成され得るトランシーバ214と比較して、オンオフキーイングまたは周波数シフトキーイング(FSK)などの変調/復調技法を使用して信号を受信するように構成され得る。低電力受信機228を有するワイヤレスデバイス202であるSTA106は、本明細書では低電力受信機STA106eと呼ばれることがある。低電力受信機228を含まないことがある、または、トランシーバ214がアクティブにされるモードで動作していることがある、他のSTAは、本明細書ではSTA106と呼ばれることがある。

【0043】

[0059]ワイヤレスデバイス202は、いくつかの態様では、ユーザインターフェース2

10

20

30

40

50

22をさらに備え得る。ユーザインターフェース222は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカー、および/またはディスプレイを備え得る。ユーザインターフェース222は、ワイヤレスデバイス202のユーザに情報を搬送し、および/またはそのユーザから入力を受信する、任意の要素または構成要素を含み得る。

【0044】

[0060]ワイヤレスデバイス202の様々な構成要素は、バスシステム226によって互いに結合され得る。バスシステム226は、たとえば、データバスを含み得、ならびに、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスを含み得る。ワイヤレスデバイス202の構成要素は、何らかの他の機構を使用して、互いに結合されるか、あるいは互いに入力を受け付けるかまたは与え得ることを、当業者は諒解されよう。

【0045】

[0061]いくつかの別個の構成要素が図2に示されているが、それらの構成要素のうちの1つまたは複数は、組み合わされるかまたは共通に実装され得る。たとえば、プロセッサ204は、プロセッサ204に関して上記で説明された機能を実装するためだけでなく、信号検出器218および/またはDSP220に関して上記で説明された機能を実装するためにも使用され得る。さらに、図2に示された構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装され得る。さらに、プロセッサ204は、以下で説明される構成要素、モジュール、回路などのいずれかを実装するために使用され得、または各々が複数の別個の要素を使用して実装され得る。

【0046】

[0062]参照しやすいように、ワイヤレスデバイス202が送信ノードとして構成されるとき、それは以下ではワイヤレスデバイス202tと呼ばれる。同様に、ワイヤレスデバイス202が受信ノードとして構成されるとき、それは以下ではワイヤレスデバイス202rと呼ばれる。ワイヤレス通信システム100中のデバイスは、送信ノードの機能のみ、受信ノードの機能のみ、または送信ノードと受信ノードの両方の機能を実装し得る。

【0047】

[0063]上記で説明されたように、ワイヤレスデバイス202は、AP104、STA106、または低電力受信機STA106eを備え得る。図3に、ワイヤレス通信を送信するためにワイヤレスデバイス202tにおいて利用され得る様々な構成要素を示す。図3に示された構成要素は、たとえば、OFDM通信を送信するために、使用され得る。

【0048】

[0064]図3のワイヤレスデバイス202tは、送信のためにビットを変調するように構成された変調器302を備え得る。たとえば、変調器302は、たとえばコンスタレーションに従ってビットを複数のシンボルにマッピングすることによって、プロセッサ204(図2)またはユーザインターフェース222(図2)から受信されたビットから複数のシンボルを決定し得る。それらのビットは、ユーザデータまたは制御情報に対応し得る。いくつかの態様では、それらのビットはコードワードにおいて受信される。一態様では、変調器302は、QAM(直交振幅変調)変調器、たとえば16QAM変調器または64QAM変調器を備える。他の態様では、変調器302は、2位相シフトキーイング(BPSK)変調器または4位相シフトキーイング(QPSK)変調器を備える。

【0049】

[0065]ワイヤレスデバイス202tは、変調器302からのシンボルまたはさもなければ変調されたビットを時間領域に変換するように構成された変換モジュール304をさらに備え得る。図3では、変換モジュール304は、逆高速フーリエ変換(IFFT: inverse fast Fourier transform)モジュールによって実装されるものとして示されている。いくつかの実装形態では、異なるサイズのデータのユニットを変換する複数の変換モジュール(図示せず)があり得る。いくつかの実装形態では、変換モジュール304は、それ自体が、異なるサイズのデータのユニットを変換するように構成され得る。たとえば、変換モジュール304は、複数のモードで構成され得、各モードでシンボルを変換するため

10

20

30

40

50

に異なる数の点を使用し得る。たとえば、IFFTは、32個のトーン（すなわち、サブキャリア）上で送信されているシンボルを時間領域に変換するために32点が使用されるモードと、64個のトーン上で送信されているシンボルを時間領域に変換するために64点が使用されるモードとを有し得る。変換モジュール304によって使用される点の数は、変換モジュール304のサイズと呼ばれることがある。変換モジュール304は、128点、256点、512点、および1024点が使用される追加のモードなどに従って動作するように構成され得ることを諒解されたい。

【0050】

[0066]図3では、変調器302および変換モジュール304は、DSP320中で実装されるものとして示されている。しかしながら、いくつかの態様では、変調器302と変換モジュール304の一方または両方が、プロセッサ204中でまたはワイヤレスデバイス202tの別の要素（たとえば、図2に関する上記の説明を参照）中で実装される。
10

【0051】

[0067]上記で説明されたように、DSP320は、送信のためのデータユニットを生成するように構成され得る。いくつかの態様では、変調器302および変換モジュール304は、制御情報を含む複数のフィールドと複数のデータシンボルとを備えるデータユニットを生成するように構成され得る。

【0052】

[0068]図3の説明に戻ると、ワイヤレスデバイス202sは、変換モジュールの出力をアナログ信号に変換するように構成されたデジタルアナログ変換器306をさらに備え得る。たとえば、変換モジュール306の時間領域出力は、デジタルアナログ変換器306によってベースバンドOFDM信号に変換され得る。デジタルアナログ変換器306は、プロセッサ204中でまたは図2のワイヤレスデバイス202の別の要素中で実装され得る。いくつかの態様では、デジタルアナログ変換器306は、トランシーバ214（図2）中でまたはデータ送信プロセッサ中で実装される。
20

【0053】

[0069]アナログ信号は送信機310によってワイヤレス送信され得る。アナログ信号は、送信機310によって送信される前に、たとえばフィルタ処理されることによってあるいは中間またはキャリア周波数にアップコンバートされることによって、さらに処理され得る。図3に示された態様では、送信機310は送信増幅器308を含む。送信されるより前に、アナログ信号は送信増幅器308によって増幅され得る。いくつかの態様では、増幅器308は低雑音増幅器（LNA）を備える。
30

【0054】

[0070]送信機310は、アナログ信号に基づいてワイヤレス信号中で1つまたは複数のパケットまたはデータユニットを送信するように構成される。それらのデータユニットは、プロセッサ204（図2）および/またはDSP320を使用して、たとえば上記で説明されたように変調器302および変換モジュール304を使用して、生成され得る。上記で説明されたように生成され、送信され得るデータユニットが以下でさらに詳細に説明される。

【0055】

[0071]図4に、ワイヤレス通信を受信するために図2のワイヤレスデバイス202において利用され得る様々な構成要素を示す。図4に示された構成要素は、たとえば、OFDM通信を受信するために、使用され得る。いくつかの態様では、図4に示された構成要素は、1MHz以下の帯域幅上でデータユニットを受信するために使用される。たとえば、図4に示された構成要素は、図3に関する上記で説明された構成要素によって送信されたデータユニットを受信するために使用され得る。
40

【0056】

[0072]ワイヤレスデバイス202rの受信機412は、ワイヤレス信号中で1つまたは複数のパケットまたはデータユニットを受信するように構成される。以下で説明されるように受信され、復号され、またはさもなければ処理され得るデータユニット。
50

【0057】

[0073]図4に示された態様では、受信機412は受信増幅器401を含む。受信増幅器401は、受信機412によって受信されたワイヤレス信号を増幅するように構成され得る。いくつかの態様では、受信機412は、自動利得制御（A G C : automatic gain control）プロシージャを使用して受信増幅器401の利得を調整するように構成される。いくつかの態様では、自動利得制御は、たとえば、利得を調整するために、受信されたショートトレーニングフィールド（S T F : short training field）など、1つまたは複数の受信されたトレーニングフィールド中の情報を使用する。当業者はA G Cを実施するための方法を理解されよう。いくつかの態様では、増幅器401はL N Aを備える。

【0058】

10

[0074]ワイヤレスデバイス202rは、受信機412からの増幅されたワイヤレス信号をそのデジタル表現に変換するように構成されたアナログデジタル変換器410を備え得る。増幅されることに加えて、ワイヤレス信号は、デジタルアナログ変換器410によって変換される前に、たとえばフィルタ処理されることによってあるいは中間またはベースバンド周波数にダウンコンバートされることによって、処理され得る。アナログデジタル変換器410は、プロセッサ204（図2）中でまたはワイヤレスデバイス202rの別の要素中で実装され得る。いくつかの態様では、アナログデジタル変換器410は、トランシーバ214（図2）中でまたはデータ受信プロセッサ中で実装される。

【0059】

20

[0075]ワイヤレスデバイス202rは、ワイヤレス信号の表現を周波数スペクトルに変換するように構成された変換モジュール404をさらに備え得る。図4では、変換モジュール404は、高速フーリエ変換（F F T : fast Fourier transform）モジュールによって実装されるものとして示されている。いくつかの態様では、変換モジュールは、それが使用する各点についてシンボルを識別し得る。図3を参照しながら上記で説明されたように、変換モジュール404は、複数のモードで構成され得、各モードで信号を変換するために異なる数の点を使用し得る。たとえば、変換モジュール404は、32個のトーン上で受信された信号を周波数スペクトルに変換するために32点が使用されるモードと、64個のトーン上で受信された信号を周波数スペクトルに変換するために64点が使用されるモードとを有し得る。変換モジュール404によって使用される点の数は、変換モジュール404のサイズと呼ばれることがある。いくつかの態様では、変換モジュール404は、それが使用する各点についてシンボルを識別し得る。変換モジュール404は、128点、256点、512点、および1024点が使用される追加のモードなどに従って動作するように構成され得ることを諒解されたい。

30

【0060】

[0076]ワイヤレスデバイス202rは、データユニットがそれを介して受信されるチャネルの推定値を形成することと、チャネル推定値に基づいてチャネルのいくつかの影響を除去することとを行うように構成された、チャネル推定器および等化器405をさらに備え得る。たとえば、チャネル推定器405は、チャネルの関数を近似するように構成され得、チャネル等化器は、その関数の逆を周波数スペクトルにおけるデータに適用するように構成され得る。

40

【0061】

[0077]ワイヤレスデバイス202rは、等化されたデータを復調するように構成された復調器406をさらに備え得る。たとえば、復調器406は、たとえばコンスタレーションにおけるビットとシンボルとのマッピングを逆転させることによって、変換モジュール404とチャネル推定器および等化器405とによって出力されたシンボルから複数のビットを決定し得る。それらのビットは、プロセッサ204（図2）によって処理または評価され得るか、あるいはユーザインターフェース222（図2）に情報を表示するかまたはさもなければ出力するために、使用され得る。このようにして、データおよび／または情報が復号され得る。いくつかの態様では、それらのビットはコードワードに対応する。一態様では、復調器406は、Q A M（直交振幅変調）復調器、たとえば16 Q A M復調

50

器または64QAM復調器を備える。他の態様では、復調器406は、2位相シフトキーイング(BPSK)復調器または4位相シフトキーイング(QPSK)復調器を備える。

【0062】

[0078]図4では、変換モジュール404と、チャネル推定器および等化器405と、復調器406とは、DSP420中で実装されるものとして示されている。しかしながら、いくつかの態様では、変換モジュール404と、チャネル推定器および等化器405と、復調器406とのうちの1つまたは複数が、プロセッサ204(図2)中でまたはワイヤレスデバイス202(図2)の別の要素中で実装される。

【0063】

[0079]上記で説明されたように、受信機212において受信されたワイヤレス信号は、1つまたは複数のデータユニットを備える。上記で説明された機能または構成要素を使用して、データユニットまたはそれの中のデータシンボルは、復号され評価されるか、あるいはさもなければ評価または処理され得る。たとえば、プロセッサ204(図2)および/またはDSP420は、変換モジュール404と、チャネル推定器および等化器405と、復調器406とを使用して、データユニット中のデータシンボルを復号するために、使用され得る。

【0064】

[0080]AP104とSTA106とによって交換されるデータユニットは、上記で説明されたように、制御情報またはデータを含み得る。物理(PHY)レイヤにおいて、これらのデータユニットは物理レイヤプロトコルデータユニット(PPDU:physical layer protocol data unit)と呼ばれることがある。いくつかの態様では、PPDUはパケットまたは物理レイヤパケットと呼ばれることがある。各PPDUはプリアンブルとペイロードとを備え得る。プリアンブルはトレーニングフィールドとSIGフィールドとを含み得る。ペイロードは、たとえば、メディアアクセス制御(MAC)ヘッダまたは他のレイヤのためのデータ、および/またはユーザデータを備え得る。ペイロードは、1つまたは複数のデータシンボルを使用して送信され得る。本明細書のシステム、方法、およびデバイスは、ピーク対電力比が最小限に抑えられたトレーニングフィールドをもつデータユニットを利用し得る。

【0065】

[0081]図3に示されたワイヤレスデバイス202tは、アンテナを介して送信されるべき単一の送信チェーンの一例を示している。図4に示されたワイヤレスデバイス202rは、アンテナを介して受信されるべき単一の受信チェーンの一例を示している。いくつかの実装形態では、ワイヤレスデバイス202tまたは202rは、データを同時に送信するために複数のアンテナを使用してMIMOシステムの一部分を実装し得る。

【0066】

[0082]したがって、いくつかの実装形態は、異なる周波数範囲において様々な異なる帯域幅を使用してワイヤレス信号を送ることを対象とする。たとえば、例示的な実装形態では、シンボルは、1MHzの帯域幅を使用して送信または受信されるために構成され得る。図2のワイヤレスデバイス202は、いくつかのモードのうちの1つで動作するようになされ得る。あるモードでは、OFDMシンボルなどのシンボルが、1MHzの帯域幅を使用して送信または受信され得る。別のモードでは、シンボルが、2MHzの帯域幅を使用して送信または受信され得る。4MHz、8MHz、16MHzなどの帯域幅を使用してシンボルを送信または受信するために追加のモードも与えられ得る。帯域幅はチャネル幅と呼ばれることがある。さらに、たとえば、2.4GHz帯域または5GHz帯域中の20MHz、40MHz、80MHzなどの帯域幅を使用するなどの、追加のモードまたは構成が可能である。

【0067】

[0083]STA106(図1)では、電力消費の有意な発生源は、パケット受信中に、および、特に、受信機がオンであり、パケットを受信するのを待っている時間中にのいずれかに、受信モードでSTA106によって費やされた長い時間に起因し得る。バッテリー

10

20

30

40

50

式STAでは、送信電力が受信電力に匹敵し得るが、受信時間が送信時間よりもはるかに長いことがある。特にバッテリーを使用して動作しているとき、電力消費を低減するためにSTAのアウェイク時間を低減することが望ましい。アウェイク時間、アウェイク期間、アウェイクモードまたはアクティブモードは、STAがワイヤレス信号をアクティブに受信および/または送信しているような、STAの動作である。STA106のアウェイク時間を低減するための1つの方法は、ある短い時間間隔を除く時間間隔の大部分の間にSTA受信機212(図2)をオフにすることである。この場合、送信機210(図2)と受信機212はオン/オフサイクルに関して合意し得る。場合によっては、これはフレキシブルまたは効率的でないことがある。たとえば、一般的な適用例では、トラフィックパターンが予測可能でないことがある。さらに、合意されたアウェイク時間はトラフィックパターンにマッチしないことがある、したがって一部のアウェイク時間が役に立たないことがある。さらに、トラフィックは、STA106がオフである間に来ることがある、STA106がウェイクアップするまで、パケットを配信するための方法がないことがある。

【0068】

[0084]一実施形態では、本明細書で説明された低電力受信機228(図2)が低電力受信機STA106e中に設けられ得る。一態様では、低電力受信機STA106eはAP104と通信し得る。この場合、将来の通信パラメータおよびアクティビティを決定するために、ある情報が低電力受信機STA106eとAP104との間で交換される、関連付け(たとえば、登録)プロシージャがあり得る。別の態様では、低電力受信機STA106eは、各々に関連付けられていない他のSTAとの間で通信し得る。

【0069】

[0085]一態様では、低電力受信機228は、低電力受信機STA106eが動作中である間、実質的に無期限にオンのままであり得る。別の態様では、低電力「ウェイクアップ」受信機228は、エネルギー消費をさらに低減するために、所与のスケジュールによって定義されるようにオン/オフデューティサイクルに従って動作し得る。たとえば、プロセッサ204またはコントローラ(図示せず)がそのスケジュールを調整し得る。さらに、プロセッサ204は、場合によっては、低電力受信機228が、異なる持続時間および時間期間(たとえば、他のスリープ期間と比較して、たとえば業務時間中のアウェイク期間。スリープ期間またはスリープモードは、ワイヤレスデバイスが、はるかに少ない電力さらには0電力を消費するためにワイヤレス信号をアクティブに受信または送信していない、ワイヤレスデバイスの動作である。)の間にウェイクアップ信号をリッスンするときを制御するように構成され得る。

【0070】

[0086]一実施形態によれば、スリープを最大にするために、アナログおよびデジタルであるトランシーバ214は、オフである(たとえば、電源切断される)ために構成され得る。電力供給される唯一の回路はRFウェイクアップ回路230である。RFウェイクアップ回路230の低電力受信機228は特定のRF信号構造をリッスンし得る。検出されたとき、RFウェイクアップ回路230は、アナログおよびデジタルであるトランシーバ214をオンにするかまたはさもなければアクティブにする。場合によっては、トランシーバ214およびモデムは、(トランシーバ214が電力供給されたままであると仮定すると)ウェイクアップするために約100~200μsを要し得る。ウェイクアップ時間は、PLL収束時間と、較正係数のローディングと、他のレジスタローディングとの関数であり得る。場合によっては、ウェイクアップ時間は、トランシーバ214が同様に完全に電源切断された場合、約2msと同じくらい大きいことがある。したがって、一態様では、ウェイクアップパケットは、トランシーバ214が、ウェイクアップし、データを受信し始め、特殊RF信号構造を含むために、ある時間期間の間、ワイヤレス媒体を予約し得る。

【0071】

[0087]いくつかの実施形態では、低電力受信機STA106eが他のSTAに関連付け

10

20

30

40

50

られないことがある。たとえば、STA106eと他のSTAはAPに関連付けられることがあり、互いとのそれらの対話はイベントおよび一時的近接（たとえば、非同期動作）に基づく。たとえば、ある建築物中で、バッテリー式の小さいセンサーが各部屋中に配置される。各センサーは低電力受信機STA106eとして構成され得る。上記で説明されたように、STA106eのトランシーバ214は、電力を節約するために、通常オフである。STA106として構成された、スマートフォンが、その建築物に入り、たとえば、センサーSTA106eのロケーションを発見するかまたはコマンドを発行するために、センサーSTA106eと対話することを希望する。スマートフォンSTA106は低電力ウェイクアップ信号を発行する。近隣センサーSTA106eは、ウェイクアップ回路230を使用して低電力ウェイクアップ信号を検出することと、トランシーバ214（無線機）をアクティブにするかまたはオンにすることを行なうために構成され得る。センサーSTA106eは、そのロケーションを示すパケットをプロアクティブに送るか、または、センサーSTA106eは、どのアクションをとるべきかを決定するためにスマートフォンSTA106からのパケットの受信を待つ。

【0072】

[0088]ウェイクアップ回路230は、いくつかのモードに従って動作するように構成され得る。たとえば、第1のモードでは、低電力受信機228は、常時オンであり、ウェイクアップパケットを受信するのを待っている。これは、最速応答を保証し得るが、より高い電力消費を生じる。別のモードでは、低電力ウェイクアップ受信機228は、常時オンではなく、ウェイクアップデューティサイクルに従って動作し得る。ウェイクアップデューティサイクルは許容対話遅延に適応され得る。場合によっては、ウェイクアップ信号は、したがって、オン状態にある受信機を見つけるために複数回送られ得る。

【0073】

[0089]他の実施形態では、低電力受信機STA106eがAP104に関連付けられ得る。したがって、一態様では、低電力受信機STA106eの対話は、AP104とのものであり、AP104との協働を活用することができる（たとえば、同期動作が可能である）。たとえば、関連付けられるとき、既存の節電モードを向上させるための方法があり得る。たとえば、節電モードでは、低電力受信機STA106eは、ビーコンを受信するためにウェイクアップし得る。ビーコンは、低電力受信機STA106eが、（たとえば、ページングされた）ダウンリンクデータを受信するためにさらにアウェイクのままでいる必要があるかどうかを示す。さらに、低電力ウェイクアップ受信機228に関する拡張があり得、ここで、AP104は、ビーコンの前に、低電力受信機STA106eがビーコンにおいてページングされる（またはされ得る）かどうかを示す低電力ウェイクアップ信号を送る。低電力受信機STA106eが確実にページングされない場合、低電力受信機STA160eは、電力を節約するために、ビーコンを受信するためにトランシーバ214をオンにする必要はない。これらの場合、低電力受信機228は、ウェイクアップ信号を受信するために、ビーコンの前に少なくともしばらくオンである必要があり得る。

【0074】

[0090]さらに、関連付けを使用することによって、トライフィック仮定に基づく利益があり得る。たとえば、ダウンリンクデータの低い確率があり得るとき、（この場合低電力受信機STA106eは、低電力ウェイクアップ信号の後に大部分の時間スリープし得る。さらに、低電力ウェイクアップ信号が、ビーコンがいつ来ているかを示す場合、長いスリープ時間および大きいクロックドリフトの場合、利益があり得る。低電力受信機STA1063は、その時間までトランシーバ214をオンにする必要はない。

【0075】

[0091]RF低電力ウェイクアップ信号は、他のデータ信号と同じチャネル上で送信され得る。たとえば、低電力ウェイクアップ信号は、Wi-Fiデータ信号と同じチャネル上で送信され得る。したがって、他のデータとの共存が与えられる。より詳細には、Wi-Fi信号との共存が与えられ得る。一態様では、様々な考慮事項が、共存を与えるために考慮に入れられ得る。たとえば、ウェイクアップ信号は、Wi-Fi信号よりも狭い帯域

10

20

30

40

50

幅を有し得る。さらに、ウェイクアップ信号がどれくらい狭帯域であり得るかに関する規制制限があり得、これは、感度 / 範囲に関する制限を暗示し得る。低電力受信機 STA 106 e は、電力制約され、おそらくそれら自体低い送信電力を使用し得る。したがって、関連付けられた状態にある（たとえば、AP 104 に近い可能性がある）STA 106 e の場合、ダウンリンククリンクバジェットはアップリンククリンクバジェットよりも数 dB 良いことがある。さらに、低ウェイクアップ受信機 228 の感度が通常の受信機よりも最高約 20 dB 悪いことが許容でき得る。関連付けられていない STA の場合、近接度適用例（たとえばロケーションタグ、関連付けられていないシナリオ）について、それらの適用例は、範囲があまり重要でないことがあるので、より少ない感度を必要とし得る。

【0076】

10

[0092]図 5 に、複数コンカレント周波数帯域、すなわち、周波数帯域 506a、506b、506c および 506d をもつ例示的なワイヤレス通信システム 500 を示す。ワイヤレス通信システム 500 は、少なくとも 1 つの STA 502 と AP 504 を含む。STA 502 は、周波数帯域 506a ~ 506d のうちの少なくとも 1 つを介して AP 504 とワイヤレス通信するように構成される。図 5 に示された実装形態では、ワイヤレス帯域 506a は、IEEE 802.11b / g / n 通信プロトコルおよび / または規格のために使用され得る 2 GHz 帯域である。ワイヤレス帯域 506b は、IEEE 802.11a / n / ac 通信プロトコルおよび / または規格のために使用され得る 5 GHz 帯域である。ワイヤレス帯域 506c は、IEEE 802.11ah 通信プロトコルおよび / または規格のために使用され得る 900 MHz 帯域である。ワイヤレス帯域 506d は、IEEE 802.11ad 通信プロトコルおよび / または規格のために使用され得る 60 GHz 帯域である。

20

【0077】

[0093]ワイヤレス通信システム 500 の一実装形態では、STA 502 は 4 つの周波数帯域 506a ~ 506d をサポートする。STA 502 は、4 つの周波数帯域 506a ~ 506d の少なくともサブセット上で AP 504 に関連付けられるために構成される。STA 502 と AP 504 との間のこの関連付けは、規格および / または実装形態によって、あるいはユーザエレクションおよび / または利用可能なユーザ統計値に基づいて、あらかじめ決定され得る。別の実装形態では、STA 502 は、さらに、4 つの周波数帯域 506a ~ 506d の少なくともサブセット上で動作する。この動作も、規格および / または実装形態によって、あるいはユーザ選択および / または利用可能なユーザスタティックに基づいて、あらかじめ決定され得る。

30

【0078】

40

[0094]ワイヤレス通信システム 500 のいくつかの実装形態では、STA 502 と AP 504 は、2 つまたはそれ以上のよりもコンカレント周波数帯域上で動作する。例示的な DCB 動作では、STA 502 と AP 504 は、すべての 4 つの周波数帯域 506a ~ 506d のうちの 2 つの上でコンカレントに動作する。例示的な MCB 動作では、STA 502 と AP 504 は、すべての 4 つの周波数帯域 506a ~ 506d のうちの 3 つ以上の上でコンカレントに動作する。例示的な DCB 動作または例示的な MCB 動作では、STA 502 と AP 504 は、STA 502 が AP 504 とともに 1 つの周波数帯域のみの上で動作する、単一帯域動作の全体的スループットよりも高い全体的スループットを達成する。例示的な DCB 動作または例示的な MCB 動作では、STA 502 と AP 504 は、単一帯域動作の電力よりも多くの電力を消費する。

40

【0079】

[0095]いくつかの他の実装形態では、STA 502 は、单一の周波数帯域を介して AP 504 に動的に関連する。たとえば、STA 502 は、第 1 の時間期間中に周波数帯域 506c を介して AP 504 に関連し得る。第 2 の時間期間中に、STA 502 は、周波数帯域 506d を介して AP 504 に関連し得る。さらに、ワイヤレス通信システム 500 の別の実装形態では、STA 502 と AP 504 は、それらの間で動作帯域を動的に切り替える。たとえば、STA 502 と AP 504 は、最初に周波数帯域 506a 上で動作し

50

得る。後で、STA502とAP504は、周波数帯域506b上で動作するために切り替わり得る。

【0080】

[0096]ワイヤレス通信システム500の関連付けおよび/または動作中に周波数帯域を動的に切り替えることの多くの理由があり得る。1つの理由は、周波数帯域506a～506dのうちのいくつかの上でのいくつかの動作が、他の周波数帯域上でのいくつかの動作よりも高いスループットを与え得ることである。たとえば、IEEE802.11ac規格のための5GHz周波数帯域およびIEEE802.111ad規格のための60GHz周波数帯域が、1Gbps超のデータレートの動作をサポートし得る。IEEE802.11ah規格のための900MHz周波数帯域が、10Mbpsよりも小さいデータレートの動作をサポートし得る。別の理由は、いくつかの周波数帯域が、他の周波数帯域が与えるよりも大きいカバレージエリアを与え得ることである。たとえば、2GHz周波数帯域のカバレージ範囲が100m超に拡張し得る。しかしながら、60GHz周波数帯域のカバレージ範囲が10mよりも小さいことがある。また別の理由は、いくつかの周波数帯域が、他の周波数帯域が与えるよりも高いレベルの電力効率を与え得ることである。別の理由は、いくつかの周波数帯域が、動作の時間期間中に他の周波数帯域よりも混雑していることがあるからである。たとえば、2GHz周波数帯域上で、ある時間期間中にコードレスフォン、Bluetooth（登録商標）デバイス、Wi-Fi（登録商標）デバイスならびに多くの他の技術およびデバイスを動作させることがあり得る。しかしながら、5GHz周波数帯域が、同じ時間期間中に2GHz周波数帯域よりも混雑していないことがある。

【0081】

[0097]いくつかの実装形態では、STAが、一定数のエラーパケットを受信し、および/または対応する受信機からSTAが予想する一定数の確認応答を逃した後、STAは、帯域切替えを行い、STAが動作している（1つまたは複数の）現在の周波数帯域のうちの少なくとも1つから少なくとも別の周波数帯域に切り替わることになる。いくつかの他の実装形態では、STAが、あるしきい値よりも小さい、信号対雑音比値、雑音レベル、および/または受信ビット誤り率（BER:bit error rate）を測定した後、STAは、帯域切替えを行い、STAが動作している（1つまたは複数の）現在の周波数帯域のうちの少なくとも1つから少なくとも別の周波数帯域に切り替わることになる。別の実装形態では、STAは、STAが、あらかじめ定義されたシグナリングフレームから命令を受信したとき、帯域切替えを行うことになる。

【0082】

[0098]図6に、デュアルコンカレント周波数帯域、すなわち、周波数帯域606aおよび606bをもつ例示的なワイヤレス通信システム600を示す。周波数帯域606aは5GHz周波数帯域であり、周波数帯域606bは2GHz周波数帯域である。ワイヤレス通信システム600は、2つのSTA602aおよび602bと1つのAP604とを含む。図6に示されているように、STA602aは、周波数帯域606aを介してAP604と通信し、STA602bは、周波数帯域606bを介してAP604と通信する。STA602aは、周波数帯域606aと周波数帯域606bの両方をサポートする。さらに、STA602aとAP604との間の距離は、STA602bとAP604との間の距離よりも短い。したがって、STA602aは、STA602aがその現在の位置にあるとき、高性能動作のために構成され得、STA602bは、STA602bがその現在の位置にあるとき、良好なカバレージ動作のために構成され得る。

【0083】

[0099]ワイヤレス通信システム600の一実装形態では、STA602aが、その元の位置からSTA602bの現在の位置に移動するとき、STA602aは、その元の5GHz動作帯域から2GHz動作帯域に切り替わる。帯域切替え中に、ウェブブラウジング、ビデオストリーミング、ビデオ呼および/またはボイス呼など、STA602aとAP604との間の通信接続に対する最小の中斷があることが望ましいことがある。

【0084】

[00100]図7Aおよび図7Bに、AP(たとえば、図6のAP604)とSTA(たとえば、図6のいずれかのSTA602)との間の例示的な通信方法の2つのフローチャートを示す。図7Aに示された方法は、AP、たとえば、図6のAP604によって実施され得る。図7Bに示された方法は、STA、たとえば、図6のSTA602aによって実施され得る。AP604は、周波数帯域606aまたは周波数帯域606bのうちの少なくとも1つを介してSTA602aとワイヤレス通信するように構成される。

【0085】

[00101]図7Aに示されているように、ブロック702において、AP604は、少なくとも1つの第1のデータパケット(たとえば、サービスデータユニット(SDU:service data unit)、MAC SDU(MSDU:MAC SDU)、MACプロトコルデータユニット(MPDU:MAC protocol data unit)、またはアグリゲートMPDU(A-MPDU:aggregated MPDU))と第2のデータパケットとを生成するように構成される。ブロック704において、AP604は、周波数帯域606aまたは周波数帯域606bのうちの少なくとも1つを介してSTA602aに第1のデータパケットを送信する。いくつかの実装形態では、第1のデータパケットは周波数帯域606aを介してSTA602aに送られる。ブロック704において第1のデータパケットを送信した後に、AP604は、ブロック706において、周波数帯域606aまたは周波数帯域606bのうちの最小1つを介してSTA602aから送信された確認応答を検出するように構成される。いくつかの実装形態では、STA602aは、周波数帯域606aを介して確認応答を送る。したがって、AP604は、周波数帯域606aを介して確認応答を検出するように構成される。AP604が、STA602aからの肯定応答(ACK)を検出した場合、AP604は、ブロック708において、周波数帯域606bを介してSTA602aに局への第2のデータパケットを送信する。一実装形態では、第1のデータパケットおよび第2のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有する。他の場合、AP604は、ブロック710において、2つの周波数帯域606aおよび606bのうちの少なくとも別の1つを介してSTA602aに第1のデータパケットを再送信する。

【0086】

[00102]図7Bは、STA602aによって実施される方法の対応するフローチャートを示している。ブロック712において、STA602aは、周波数帯域606aまたは606bのうちの少なくとも1つを介してAP604によって送られた第1のデータパケットを受信するように構成される。一実装形態では、STAは、周波数帯域606aを介して第1のデータパケットを受信するように構成される。ブロック714において、STA602aは、次いで、第1のデータパケットを復調し、復号し、確認応答を生成する。STA602aが第1のデータパケットを成功して受信した場合、STA602aは、ブロック716において、周波数帯域606aまたは606bのうちの少なくとも1つを介してAP604にACKを送信する。他の場合、STA602aは、ブロック720において、周波数帯域606aまたは606bのうちの少なくとも別の1つを介してAP604に否定応答(NAK)を送り得る。一実装形態では、STA602aは、周波数帯域606aを介してAP604にACKまたはNAKのいずれかを送信するように構成される。STA602aが、ブロック714においてAPから第1のデータパケットを成功して受信した後、STA602aは、周波数帯域606bを介してAP604によって送信された第2のデータパケットを受信する。いくつかの実装形態では、第1のデータパケットおよび第2のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有する。

【0087】

[00103]図8に、2つのAP804aおよび804bと1つのSTA802とをもつ例示的なワイヤレス通信システム800を示す。STA802は、AP804aのMAC IDまたは論理チャネル806aを使用してAP804aと通信する。STA802はまた、AP804bのMAC IDまたは論理チャネル806bを使用してAP804bと通信し得る。論理チャネルがMAC IDによって一意に識別され得る。論理チャネル8

10

20

30

40

50

06a および 806b は、同じ周波数チャネルまたは帯域において動作し得る。論理チャネル 806a および 806b はまた、2つの異なる周波数チャネルまたは帯域において動作し得る。AP 804a および 804b のうちのいずれか1つについて、それは少なくとも1つのMAC ID を有し得、1つのMAC ID が、少なくとも1つの論理チャネルを識別するために使用され得る。

【0088】

[00104]一実装形態では、STA 802 は、2つの周波数帯域 806a および 806b を介して、各AP がそれら2つの周波数帯域のうちの1つの上で動作する、2つの物理AP 804a および 804b と通信するように構成される。この場合、2つのAP 804a および 804b は、両方とも、それら2つの周波数帯域の間でSTA 802 とともに帯域切替えを実施するように構成される。 10

【0089】

[00105]別の実装形態では、STA 802 は、STA 802 が少なくとも1つのAP と通信する間、少なくとも2つの周波数帯域 806a および 806b 上で単一のMACアドレスを使用するように構成される。別の実装形態では、STA は、STA がAP と通信するとき、2つの異なる周波数帯域上で2つの異なるMACアドレス 806a および 806b を使用するように構成される。

【0090】

[00106]いくつかの実装形態では、2つのAP 804a および 804b は、2つの仮想AP であり、2つの異なるMAC ID 806a および 806b によって識別される。これらの2つの仮想AP 802a および 802b は単一の物理AP によって実装され得、これらの2つの仮想AP は単一の物理AP の2つのインスタンスとして解釈され得る。別の実装形態では、STA 802 は、少なくとも2つの周波数帯域、たとえば、周波数帯域 806a および 806b を介して単一の物理AP とワイヤレス通信することと、2つの周波数帯域の間で帯域切替えを実施することとを行うために構成される。この実装形態では、2つのAP 804a および 804b は、2つの異なる周波数帯域 806a および 806b 上の単一の物理AP の2つのインスタンスである。 20

【0091】

[00107]単一の物理AP が、複数の仮想AP 、たとえば、各仮想AP が別個の周波数帯域、たとえば、2つの周波数帯域 806a および 806b 上で動作する、2つの仮想AP 804a および 804b からなるとき、単一の物理AP は、異なるMAC ID 、たとえば、異なるBSSID を用いてすべての帯域においてビーコンフレームをブロードキャストし得る。たとえば、2GHz、5GHz および 900MHz 周波数帯域をもつ単一の物理AP は、第1の仮想AP が、第1のBSSID を用いて2GHz 周波数帯域上で動作し、第2の仮想AP が、第2のBSSID を用いて5GHz 周波数帯域上で動作し、第3の仮想AP が、第3のBSSID を用いて900MHz 周波数帯域上で動作するなど、各周波数帯域のための各論理AP である、3つの論理AP からなる。 30

【0092】

[00108]2つのAP 804a と AP 804bとの間でのSTA 802 の切替え中に、ローミングが行われ得る。2つのAP 804a および 804b は、同じ物理的ロケーションにおいてまたは個々に2つの別個の物理的ロケーションにおいて展開され得る2つの別個の物理AP であり得る。2つのAP 804a および 804b はまた、単一の物理AP の2つの仮想AP であり得る。この場合、STA 802 が2つの仮想AP 804a と仮想AP 804bとの間で切り替わるとき、ローミングは依然として起こり得る。一実装形態では、2つの仮想AP 804a および 804b は、それぞれ、各々が2つの別個の周波数帯域上で動作する、2つの論理チャネル 806a および 806b に対応する。たとえば、仮想AP 804a の論理チャネル 806a は2GHz 周波数帯域上で動作し、仮想AP 804b の論理チャネル 806b は5GHz 周波数帯域上で動作する。最初に、STA 802 は、チャネル 806a を介して仮想AP 804a に関連付けられる。ローミング動作中に、STA 802 は、チャネル 806b を介して仮想AP 804b に関連付けメッセージまた 40

は再関連付けメッセージを送る。A P 8 0 4 b が、関連付けメッセージまたは再関連付けメッセージを受け付けた後、S T A 8 0 2 は、A P 8 0 4 b とのセキュリティハンドシェイクを実施する。一方、A P 8 0 4 a は、その送信バッファにおいてS T A 8 0 2 のための利用可能なデータパケットをフラッシュし得る。A P 8 0 4 a は、それがS T A 8 0 2 のために受信する何らかの新しいデータパケットをA P 8 0 4 b にフォワーディングし得る。その後、S T A 8 0 2 は、A P 8 0 4 b から、フォワーディングされた新しいデータパケットを含む、新しいデータパケットを受信し始め得る。ローミング動作のある実装形態では、A P 8 0 4 a が、その送信バッファにおいてデータパケットをフラッシュしたとき、S T A 8 0 2 とA P 8 0 4 a との間のアプリケーションストリームは中断され得る。S T A 8 0 2 とA P 8 0 4 a との間の接続が、S T A 8 0 2 とA P 8 0 4 b との間の接続が行われる前に切られ得るので、S T A 8 0 2 と2つのA P 8 0 4 a および8 0 4 b との間のデータ転送は、M A C 接続の再確立、たとえば、ロック確認応答セッションセットアップにより、しばらくの間停止され得る。その時間的停止またはギャップ時間は、T C P タイムアウトおよび／またはアプリケーションセッションリセットを引き起こし得る。さらに、A P 8 0 4 a が、ローミング中に送信バッファにおいてデータパケットをフラッシュし得るので、ローミングはパケットロスまたはT C P 再送信をケーシングし得る。
。

【 0 0 9 3 】

[00109]図 9 A および図 9 B に、2つのA P (たとえば、図 8 のA P 8 0 4 a および8 0 4 b) とS T A (たとえば、図 8 のS T A 8 0 2) との間の別の例示的な通信方法の2つのフローチャートを示す。図 9 A に示された方法は、図 8 の2つのA P 8 0 4 a および8 0 4 b のうちのいずれか1つによって実施され得る。図 9 B に示された方法は、S T A 、たとえば、図 8 のS T A 8 0 2 によって実施され得る。一実装形態では、2つのA P 8 0 4 a および8 0 4 b は、2つのM A C I D (たとえば、B S S I D) 8 0 6 a または8 0 6 b を介してS T A 8 0 2 とワイヤレス通信する。
。

【 0 0 9 4 】

[00110]一実装形態では、第1のB S S I D を有するA P 8 0 4 a と第2のB S S I D を有するA P 8 0 4 b の両方が、2つのワイヤレスチャネル8 0 6 a および8 0 6 b を介してS T A 8 0 2 とワイヤレス通信する。ワイヤレスチャネル8 0 6 a または8 0 6 b は物理周波数チャネルまたは論理チャネルであり得る。いくつかの実装形態では、B S S I D は1つのワイヤレスチャネルにタイである。B S S I D をもつパケットが、利用可能なワイヤレスチャネルのうちのいずれかを介して送信され得る。
。

【 0 0 9 5 】

[00111]図 9 A に示されているように、ロック9 0 2 において、A P 8 0 4 a は第1のデータパケットを生成する。ロック9 0 4 において、A P 8 0 4 a は、ワイヤレスチャネル8 0 6 a または8 0 6 b のうちの少なくとも1つを介してS T A 9 0 2 に第1のB S S I D をもつ第1のデータパケットを送信する。いくつかの実装形態では、第1のA P 8 0 4 a は、第1のワイヤレスチャネル8 0 6 a を介して第1のデータパケットを送信する。この後に、ロック9 0 6 において、A P 8 0 4 a は、ワイヤレスチャネル8 0 6 a または8 0 6 b のうちの少なくとも別の1つを介してS T A 8 0 2 からの確認応答を検出するように構成される。ある他の実装形態では、A P 8 0 4 a は、ワイヤレスチャネル8 0 6 a を介して確認応答を検出するように構成される。A P 8 0 4 a が、S T A 8 0 2 からのA C K を検出した場合、A P 8 0 4 a は、ロック9 0 8 において、A P 8 0 4 b に第2のデータパケットを送信する。別の実装形態では、第1のデータパケットおよび第2のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有する。他の場合、A P 8 0 4 a は、ロック9 1 0 において、ワイヤレスチャネル8 0 6 a または8 0 6 b のうちの少なくとも1つを介してS T A 8 0 2 に第1のB S S I D をもつ第1のデータパケットを再送信する。
。

【 0 0 9 6 】

[00112]図 9 B は、S T A 8 0 2 によって実施される方法の対応するフローチャートを
。

示している。ブロック912において、STA802は、ワイヤレスチャネル806aまたは806bのうちの少なくとも1つを介してAP804aによって送信された第1のBSSIDをもつ第1のデータパケットを受信するように構成される。いくつかの実装形態では、STA802は、ワイヤレスチャネル806aを介して第1のデータパケットを受信するように構成される。ブロック914において、STA802は、次いで、第1のデータパケットを復調し、復号し、確認応答を生成する。いくつかの他の実装形態では、STA802は、ワイヤレスチャネル806aを介して確認応答を送信するように構成される。STA802が第1のデータパケットを成功して受信した場合、STA802は、ブロック916において、ワイヤレスチャネル806aまたは806bのうちの少なくとも別の1つを介してAP804aにACKを送信する。他の場合、STA802は、ブロック920において、ワイヤレスチャネル806aまたは806bのうちの少なくとも別の1つを介してAP804aにNAKを送る。ブロック918において、STA802が、AP804aから第1のデータパケットを成功して受信した後、STA802は、ワイヤレスチャネル806bを介してAP804bによって送信された第2のBSSIDをもつ第2のデータパケットを受信するように構成される。いくつかの実装形態では、第1のデータパケットおよび第2のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有するように構成される。

【0097】

[00113]図10は、図1のワイヤレス通信システム内に展開され得る2つのデバイス、受信側1002および発信側1004のためのブラック確認応答アーキテクチャ1000の機能ブロック図である。発信側1004は、図1のAP104、図6のAP604または図8のいずれかのAP804において展開され得、受信側1002は、図1のいずれかのSTA106、図6のいずれかのSTA602または図8の802である。受信側1002は、図1のAP104、図6のAP604または図8のいずれかのAP804において展開され得、発信側1004は、図1のいずれかのSTA106、図6のいずれかのSTA602または図8の802である。受信側1002は、ワイヤレスチャネル（たとえば、図5のいずれかの周波数帯域506中のワイヤレスチャネル）を介して発信側1004と通信し得る。図10に示されているように、発信側1004は、送信バッファ制御1006とアグリゲーション制御1008とを含む。受信側1002は、受信並べ替えバッファ制御1010と、スコアボードコンテキスト制御1012と、デアグリゲーション制御1012とを含む。発信側1004は、受信側1002に少なくとも1つのAMPDUまたはMPDU1016を送信し、受信側1002から少なくとも1つの応答フレームまたはブロック確認応答（BlockAck）フレーム1018を受信する。

【0098】

[00114]送信バッファ制御1006は、少なくとも2つのパラメータ、WinStar_tOパラメータ1020とWinSizeOパラメータ1022とで構成され、送信のためにMPDUをサブミットし、送信バッファ制御1006は、受信側1002からブロック確認応答フレームを受信すると、送信バッファをリリースする。WinStar_tOパラメータ1020は、発信側1004の送信ウィンドウの開始シーケンス番号パラメータ、Starting Sequence Numberによって定義される。WinSizeOパラメータ1022は、ブロック確認応答合意においてネゴシエートされるバッファの数によって定義される。

【0099】

[00115]アグリゲーション制御1008は、複数のMPDUからアグリゲート媒体アクセス制御プロトコルデータユニット（A-MPDU：aggregated medium access control protocol data unit）を作成する。それは、受信側1002からのBlockAck応答を送信請求するために、送信されたQoSデータフレームの確認応答ポリシーフィールドを調整し得る。

【0100】

[00116]受信並べ替えバッファ1010は、媒体アクセス制御サービスデータユニット

10

20

30

40

50

(MSDU : medium access control service data unit) またはアグリゲートMSDU (A-MSDU : aggregated MSDU) が、受信されたシーケンス番号の順に次のMACプロセスへと上に最終的に受け渡されるように、MSDUまたはA-MSDUを並べ替えることを担当する。受信並べ替えバッファ10101は、ブロック確認応答合意の一部である重複フレーム(すなわち、現在バッファされているフレームと同じシーケンス番号を有するフレーム)を識別し、廃棄することをも担当し得る。受信並べ替えバッファ制御1010は、この並べ替えを実施するために、スコアボードコンテキスト制御に依存しないそれ自体の状態を維持し得る。一実装形態では、受信並べ替えバッファ制御1010は関係する制御状態を含んでいる。

【0101】

10

[00117]ブロック確認応答合意のために、受信側1002は完全状態動作または部分状態動作のいずれかを選定し得る。一実装形態では、受信側1002は、いくつかの合意のための完全状態動作と他の合意のための部分状態動作とを同時に使用する。スコアボードコンテキスト制御1012は、ブロック確認応答合意のためにMSDUまたはA-MSDUの現在の受信ステータスを含んでいる確認応答ビットマップを記憶し得る。完全状態動作の下で、ステータスは静的に割り当てられたメモリにおいて維持され得る。部分状態動作の下で、ステータスはキャッシュメモリにおいて維持され得る。したがって、ステータス情報は代替をキャッシュすることがある。このエンティティは、BlockAck応答中に発信側1004に送られるべき、ビットマップと、開始シーケンス番号、Starting Sequence Numberフィールドのための値とを与える。

【0102】

20

[00118]デアグリゲーション制御1014は、A-MPDU1016中に含まれているフレームを分離し得る。受信されたMPDUは、スコアボードコンテキスト制御1012によってならびに受信並べ替えバッファ制御1010によって分析され得る。ブロック確認応答合意は、ブラック確認応答合意を成功して確立したブロック確認応答追加(ADD BA : add Block Acknowledgement)応答フレームからのアドレス1と、アドレス2と、トラフィック識別子(TID : traffic identifier)とのタプルによって一意に識別され得る。ADD BA応答フレームのアドレス1に対応するSTAは、発信側1004など、発信側であり得る。ADD BA応答フレームのアドレス2に対応するSTAは、受信側1002など、受信側であり得る。アドレス1、アドレス2、およびTIDなど、パラメータについて、成功したADD BA応答フレームと同じ値を含んでいるデータMPDUは、そのADD BA応答フレームの成功した受信によって確立されたブロック確認応答合意が依然としてアクティブとすれば、そのブロック確認応答合意に関係する。

【0103】

30

[00119]図11に、例示的な通信方法1100のフローチャートを示す。方法1100は、図1のAP104またはいずれかのSTA106など、任意のワイヤレスデバイスによって実施され得る。方法1100はバッファ管理方法を備える。図11に示されているように、バッファ管理の一実装形態では、各ブロック確認応答合意について、ワイヤレスデバイスが、次の予想されるシーケンス番号のパラメータ、Next Expected Sequence Numberを維持する。ブロック確認応答合意が受け付けられたとき、Next Expected Sequence Numberパラメータは0に初期化される。

【0104】

40

[00120]ブロック1102におけるワイヤレスデバイスによるフレームの受信時に、ワイヤレスデバイスは、ブロック1104において、フレームがブロック確認応答要求(BlockAckReq)フレームであるのかデータフレームであるのかを決定する。ワイヤレスデバイスが、受信されたフレームがデータフレームであることを決定した場合、ワイヤレスデバイスは、ブロック1106において、データフレームのシーケンス番号がNext Expected Sequence Numberパラメータよりも古いかどうかを決定する。この後に、ブロック1108において、ワイヤレスデバイスは、フレームのシ

50

—ケンス番号がブロック確認応答合意のためのNext Expected Sequence Numberよりも古く、その場合、フレームが古いかまたは重複のいずれかであるので、フレームが廃棄されない限り、バッファ中にMSDUをバッファする。

【0105】

[00121]ワイヤレスデバイスが、ブロック1104において、受信されたフレームがBlockAckReqフレームであることを決定した場合、ワイヤレスデバイスは、ブロック1110において、BlockAckReqフレームを復号し、受信する。ブロック1112において、BlockAckReqフレーム中に含まれているStarting Sequence Numberよりも低いシーケンス番号をもつすべての完全なMSDUおよびA-MSDUが、次のMACプロセスへと上に受け渡され得る。ワイヤレスデバイスは、バッファ中に不完全なまたは欠落したMSDUまたはA-MSDUがあるまで、連続的にStarting Sequence Numberで開始するMSDUおよびA-MSDUを上に受け渡し得る。 10

【0106】

[00122]ブロック1114において、BlockAckReqフレームの受信の後にMSDUまたはA-MSDUが次のMACプロセスへと上に受け渡されず、BlockAckReqフレームのStarting Sequence NumberがそのブロックAck合意のためのNext Expected Sequence Numberよりも新しい場合、そのブロック確認応答合意のためのNext Expected Sequence NumberはBlockAckReqフレームのシーケンス番号に設定される。 20

【0107】

[00123]MPDUが受信された後、受信バッファ（たとえば、第1のバッファまたは第2のバッファ）がいっぱいである場合、最早シーケンス番号をもつ完全なMSDUまたはA-MSDUは次のMACプロセスへと上に受け渡され得る。MPDUが受信された後、受信バッファがいっぱいではないが、最低シーケンス番号をもつバッファ中の完全なMSDUまたはA-MSDUのシーケンス番号が、そのブロック確認応答合意のためのNext Expected Sequence Numberに等しい場合、MPDUは次のMACプロセスへと上に受け渡され得る。

【0108】

[00124]ワイヤレスデバイスが、ブロック確認応答合意のためのMSDUまたはA-MSDUを次のMACプロセスへと上に受け渡すたびに、そのブロック確認応答合意のためのNext Expected Sequence Numberは、次のMACプロセスへと上に受け渡されたMSDUまたはA-MSDUのシーケンス番号+1に設定される。別の実装形態では、装置は、シーケンス番号の昇順にMSDUとA-MSDUとを次のMACプロセスへと上に受け渡す。 30

【0109】

[00125]図12は、チャネル切替えのためのワイヤレス通信の方法1200の一例のフローチャートである。本方法は図1のAP104によって実施され得る。ブロック1202において、AP104は、第1のチャネルまたは第2のチャネルのうちの少なくとも第1の1つを介してSTA（たとえば、図1のいずれかのSTA106）に第1のデータパケットを送信する。第1のデータパケットを送信するための手段が送信機210とアンテナ216と（図2）を含み得る。ブロック1204において、AP104は、第1のチャネルまたは第2のチャネルのうちの少なくとも第2の1つを介してSTA106によって送信された第1の確認応答を受信し、第1の確認応答は、STA106によって受信された第1のデータパケットに関連付けられた第1の受信情報を備える。トランシーバ214が、ウェイクアップ信号の受信を検出したことに応答してアクティブにされる。第1の確認応答を受信するための手段が受信機212とアンテナ216と（図2）を含み得る。ブロック1206において、AP104は、プロセッサが、第1の確認応答が第1の受信情報の肯定応答を備えることを検出した後、第2のチャネルを介してSTA106に第2のデータパケットを送信する。 40 50

【0110】

[00126]図13は、チャネル切替えのためのワイヤレス通信の別の例示的な方法1300のフローチャートである。本方法は図1のSTA106によって実施され得る。ロック1302において、STA106は、第1のチャネルまたは第2のチャネルのうちの少なくとも第1の1つを介してAP(たとえば、図1のAP104)によって送信された第1のデータパケットを受信し得る。第1のデータパケットを受信するための手段が受信機212とアンテナ216と(図2)を含み得る。ロック1304において、STA106は、第1のチャネルまたは第2のチャネルのうちの少なくとも第2の1つを介してAP104に第1の確認応答を送信し、第1の確認応答は、トランシーバによって受信された第1のデータパケットに関連付けられた第1の受信情報を備える。第1の確認応答を送信するための手段が送信機210とアンテナ216とを含み得る。ロック1306において、STA106は、第2のチャネルを介してAP104によって送信された第2のパケットを受信し、第1のパケットおよび第2のパケットは、連続するシーケンス番号を有するように構成される。第2のパケットを受信するための手段が受信機212とアンテナ216とを含み得る。10

【0111】

[00127]図14は、チャネル切替えのための例示的なワイヤレス通信システム1400の機能ブロック図である。通信システム1400は、図1のAP104の例示的な実装形態得る。通信1400は、第1のチャネルまたは第2のチャネルのうちの少なくとも第1の1つを介して局に第1のデータパケットを送信するための手段1402と、第1のチャネルまたは第2のチャネルのうちの少なくとも第2の1つを介して局によって送信された第1の確認応答を受信するための手段1402と、第1の確認応答が、局によって受信された第1のデータパケットに関連付けられた第1の受信情報を備える、プロセッサが、第1の確認応答が第1の受信情報の肯定応答を備えることを検出した後、第2のチャネルを介して局に第2のデータパケットを送信するための手段1406とを含む。第1のデータパケットを送信するための手段1402は送信機210とアンテナ216と(図2)を含み得る。第1の確認応答を受信するための手段1404は受信機212とアンテナ216と(図2)を含み得る。第1のデータパケットを送信するための手段1406も送信機210とアンテナ216と(図2)を含み得る。20

【0112】

[00128]図15は、チャネル切替えのための例示的なワイヤレス通信システム1500の機能ブロック図である。通信システム1500は、図1のSTA106の例示的な実装形態得る。通信1500は、第1のチャネルまたは第2のチャネルのうちの少なくとも第1の1つを介して局によって送信された第1のデータパケットを受信するための手段1502と、第1のチャネルまたは第2のチャネルのうちの少なくとも第2の1つを介して局に第1の確認応答を送信するための手段1504と、第1の確認応答は、トランシーバによって受信された第1のデータパケットに関連付けられた第1の受信情報を備え、第2のチャネルを介して局によって送信された第2のパケットを受信するための手段1506とを含み、第1のパケットおよび第2のパケットは、連続するシーケンス番号を有するように構成される。第1のデータパケットを受信するための手段1502は受信機212とアンテナ216と(図2)を含み得る。第1の確認応答を送信するための手段1504は送信機210とアンテナ216とを含み得る。第2のパケットを受信するための手段1506は受信機212とアンテナ216とを含み得る。40

【0113】

[00129]他の実装形態が可能である。たとえば、一実装形態では、各APが2つの周波数帯域のうちの1つの上で動作する、2つのAPがある。STAが、それら2つのAPへのSTAの通信中に帯域および/またはチャネル切替えを実施し得る。

【0114】

[00130]別の実装形態では、帯域および/またはチャネル切替え中に、データストリームが、少なくとも1つのAPからSTAに転送されるダウンリンクデータストリームであ50

る。A P はダウンリンクデータストリームの送信側にあり、S T A はダウンリンクデータストリームの受信側にある。いくつかの実装形態では、データストリームは、S T A から少なくとも 1 つの A P に転送されるアップリンクデータストリームである。いくつかの他の実装形態では、データストリームはピアツーピアデータストリームである。

【 0 1 1 5 】

[00131] また別の実装形態では、帯域および / またはチャネル切替え中に、S T A は、S T A が少なくとも 1 つの A P に通信するとき、少なくとも 2 つの周波数帯域および / またはチャネル上で単一の M A C アドレスを使用する。いくつかの実装形態では、S T A は、少なくとも 2 つの周波数帯域および / またはチャネル上で少なくとも 2 つの異なる M A C アドレスを使用する。

10

【 0 1 1 6 】

[00132] 一実装形態では、帯域切替えは、関係する周波数帯域および / またはチャネルの大部分が帯域切替え動作中に動作可能であるように、データストリームごとの切替えである。各データストリームは方向 (ダウンリンクおよびアップリンク) および / または T I D によって識別される。ある周波数帯域から別の周波数帯域への 1 つのデータストリームの転送は、どの帯域上で別のストリームが動作可能であるかに影響を及ぼさない。

【 0 1 1 7 】

[00133] 別の実装形態では、帯域切替えは、S T A がそれから切り替わる周波数帯域が帯域切替えの後に動作可能でないよう、全 S T A 切替えである。この場合、1 つのデータストリームの転送は、両方向のすべてのデータストリームとすべての T I D とが、S T A がそれに切り替わる新しい周波数帯域上で動作可能であることを示す。

20

【 0 1 1 8 】

[00134] 本明細書で使用される「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、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、探索すること (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探索すること) 、確認することなどを含み得る。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、メモリ中のデータにアクセスすること) などを含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選定すること、確立することなどを含み得る。さらに、本明細書で使用される「チャネル幅」は、いくつかの態様では帯域幅を包含することがあるか、または帯域幅と呼ばれることがある。

30

【 0 1 1 9 】

[00135] 本明細書で使用される、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 を包含するものとする。

【 0 1 2 0 】

[00136] 上記で説明された方法の様々な動作は、(1 つまたは複数の) 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、回路、および / または (1 つまたは複数の) モジュールなど、それらの動作を実施することが可能な任意の好適な手段によって実施され得る。概して、図に示されたどの動作も、その動作を実施することが可能な対応する機能的手段によって実施され得る。

40

【 0 1 2 1 】

[00137] 本開示に関連して説明され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 (D S P) 、特定用途向け集積回路 (A S I C) 、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号 (F P G A) または他のプログラマブル論理デバイス (P L D) 、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明された機能を実施するために設計されたこれらの任意の組合せを用いて実装または実施され得る。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

50

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コアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0122】

[00138] 1つまたは複数の態様では、説明された機能は、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。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、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可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。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(登録商標)、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、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ることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、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、光ファイバーケーブル、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。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(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(登録商標)ディスク(disk)およびb1u-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。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。さらに、いくつかの態様では、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。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0123】

[00139] 本明細書で開示される方法は、説明された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備える。本方法のステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに交換され得る。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から逸脱することなく変更され得る。

【0124】

[00140] 説明された機能は、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。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としてコンピュータ可読媒体上に記憶され得る。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または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、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ることができる。

【0125】

[00141] したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示される動作を実施するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム

10

20

30

40

50

製品は、本明細書で説明された動作を実施するために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を記憶した（および／または符号化した）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。

【0126】

[00142]ソフトウェアまたは命令はまた、伝送媒体を介して送信され得る。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（D S L）、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、光ファイバーケーブル、ツイストペア、D S L、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、伝送媒体の定義に含まれる。10

【0127】

[00143]さらに、本明細書で説明された方法および技法を実施するためのモジュールおよび／または他の適切な手段は、適用可能な場合にユーザ端末および／または基地局によってダウンロードされ、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、そのようなデバイスは、本明細書で説明された方法を実施するための手段の転送を可能にするためにサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明された様々な方法は、ユーザ端末および／または基地局が記憶手段をデバイスに結合するかまたは与えると様々な方法を得ることができるように、記憶手段（たとえば、R A M、R O M、コンパクトディスク（C D）またはフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など）によって提供され得る。その上、本明細書で説明され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。20

【0128】

[00144]特許請求の範囲は、上記で示された厳密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。上記で説明された方法および装置の構成、動作および詳細において、特許請求の範囲から逸脱することなく、様々な改変、変更および変形が行われ得る。

【0129】

[00145]上記は本開示の態様を対象とするが、本開示の他の態様およびさらなる態様は、その基本的範囲から逸脱することなく考案され得、その範囲は以下の特許請求の範囲によって決定される。30

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

通信システムとワイヤレス通信するための装置であつて、前記装置は、
第1のデータパケットと第2のデータパケットとを記憶するように構成されたメモリユニットと、前記第1のデータパケットおよび前記第2のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有する、

前記メモリユニットに動作可能に結合され、前記メモリユニットから前記第1のデータパケットと前記第2のデータパケットとを取り出すように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサに動作可能に結合されたトランシーバと、前記トランシーバは、データを通信するためのワイヤレスの第1のチャネルとワイヤレスの第2のチャネルとを含み、前記装置は、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを送信するように、前記第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を備える前記通信システムから第1の確認応答を前記第1のチャネルを介して受信するように、および前記第1の確認応答が、前記第1のデータパケットの成功した受信を示す受信情報を含むことを前記装置が決定した後、前記第2のチャネルを介して前記通信システムに前記第2のデータパケットを送信することとを行うように、構成される、

を備える、装置。

[C 2]

前記第1のチャネルが、第1の周波数においてデータを通信するように構成され、前記第2のチャネルが、第2の周波数においてデータを通信するように構成され、前記第2の

10

20

30

40

50

周波数が前記第1の周波数とは異なる、C 1に記載の装置。

[C 3]

前記通信システムが、前記第1のチャネルと前記第2のチャネルの両方を同時に監視する、C 1に記載の装置。

[C 4]

前記装置が、前記第1の確認応答が前記第1のデータパケットが受信されなかったことを示すことを受信したとき、前記装置は、

前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信するように、

前記第1のデータパケットを再送信するために使用された前記第1または第2のチャネルを介して第2の確認応答を受信するように、前記第2の確認応答は、前記通信システムによる前記再送信された第1のデータパケットの受信ステータスを示す受信情報を含む、を行うためにさらに構成された、C 1に記載の装置。

[C 5]

前記装置が、ある時間の長さの間に前記第1の確認応答を受信することに失敗したとき、前記装置は、

前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信するように、および、前記第1のデータパケットを再送信するために使用された前記第1または第2のチャネルを介して第2の確認応答を受信するように、前記第2の確認応答は、前記通信システムによる前記再送信された第1のデータパケットの受信ステータスを示す受信情報を含むように、さらに構成された、C 1に記載の装置。

[C 6]

前記メモリユニットは、第3のデータパケットを記憶するようにさらに構成され、ここにおいて、前記プロセッサは、前記第3のパケットを取り出すようにさらに構成され、および、ここにおいて、前記装置は、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のパケットと前記第3のパケットおよびとを送信するように、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記第1のデータパケットと前記第3のデータパケットとに関連付けられた受信情報を備える第2の確認応答を受信するように、

さらに構成された、C 1に記載の装置。

[C 7]

前記装置は、前記第2の確認応答が、前記第1のデータパケットが受信されなかったことを示すことを受信したとき、前記装置は、

前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信するように、および

前記第1のデータパケットを再送信するために使用された前記第1または第2のチャネルを介して第3の確認応答を受信するように構成され、前記第3の確認応答は、前記通信システムにより前記再送信された第1のデータパケットの受信ステータスを示す受信情報を含む、さらにより構成される、

C 6に記載の装置。

[C 8]

前記装置が、ある時間の長さの間に前記第2の確認応答を受信することに失敗したとき、前記装置は、

前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムに、前記第1のパケットと前記第3のパケットとを再送信するように、および

前記第1のデータパケットを再送信するために使用された前記第1または第2のチャネルを介して第3の確認応答を受信するように、前記第3の確認応答は、前記通信システムにより前記再送信された第1のデータパケットの受信ステータスを示す受信情報を含む、

10

20

30

40

50

さらに構成された、C 6 に記載の装置。

[C 9]

前記装置は、前記装置が、前記第 1 の確認応答が前記第 1 のデータパケットの成功した受信を示すことを受信したとき、別の通信システムに前記第 2 のデータパケットを送信するようにさらに構成される、C 1 に記載の装置。

[C 10]

前記装置は、前記別の通信システムと少なくとも前記トランシーバを共有する、C 9 に記載の装置。

[C 11]

通信システムとワイヤレス通信するための装置であって、前記装置は、第 1 のチャネルと第 2 のチャネルとに関連付けられた情報を記憶するように構成されたメモリユニットと、

前記メモリユニットに動作可能に結合されたプロセッサと、前記プロセッサは前記メモリユニットから前記情報を取り出すように構成される、

前記プロセッサに動作可能に結合されたトランシーバと、

前記トランシーバは、データを通信するためのワイヤレスの第 1 のチャネルとワイヤレスの第 2 のチャネルとを含み、

前記装置は、

前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムから第 1 のデータパケットを受信するように、

20

前記第 1 のデータパケットに関連付けられた受信情報を備える第 1 の確認応答を前記第 1 のチャネルを介して送信するように、および、

前記第 2 のチャネルを介して前記通信システムから第 2 のパケットを受信するように構成される、前記第 1 のパケットおよび前記第 2 のパケットは、連続するシーケンス番号を有する、を備える、装置。

[C 12]

前記装置は、

前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムから前記第 1 のデータパケットを受信することと、前記第 1 のチャネルは第 1 の周波数において動作し、

30

前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムに前記第 1 の確認応答を送信することと、

前記第 2 のチャネルを介して前記第 2 のパケットを受信することと、前記第 2 のチャネルは第 2 の周波数において動作し、

を行うようにさらに構成された、C 11 に記載の装置。

[C 13]

前記装置が、前記第 1 のチャネルと前記第 2 のチャネルとを同時に監視する、C 11 に記載の装置。

[C 14]

前記装置は、前記装置が前記第 1 のデータパケットを受信することに失敗したとき、前記第 1 のパケットの失敗された受信を示すために前記第 1 の確認応答を生成するようにさらに構成され、および前記装置が、前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムから前記第 1 のパケットを受信するようにさらに構成される、C 11 に記載の装置。

40

[C 15]

前記装置は、前記装置が前記第 1 のパケットを成功して受信したとき、前記第 1 のパケットの成功した受信を示すために前記第 1 の確認応答を生成するように構成される、C 11 に記載の装置。

[C 16]

前記装置は、

前記第 1 のチャネルを介して前記通信システムから前記 1 つの第 1 のパケットと 1 つの第 3 のパケットとを受信するように、

50

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第2の確認応答を送信するように、前記第2の確認応答は、前記第1のパケットまたは前記第3のパケットのうちの少なくとも1つの受信ステータスを示す受信情報を含む、
さらに構成された、C 1 1に記載の装置。

[C 1 7]

前記装置は、

前記装置が前記第1のパケットを受信することに失敗したとき、前記第1のパケットの失敗した受信に関連付けられた情報を示すために前記第2の確認応答を生成するように構成され、ここにおいて、前記装置は、前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記第1のパケットを受信するようにさらに構成される、

10

C 1 6に記載の装置。

[C 1 8]

前記装置が、前記第1のパケットと前記第3のパケットとを成功して受信したとき、前記第2の確認応答は、前記第1のパケットの成功した受信と前記第3のパケットの成功した受信とに関連付けられた情報を備える、C 1 6に記載の装置。

[C 1 9]

第1のワイヤレスチャネルと第2のワイヤレスチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信する方法であって、

前記方法は、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第1のデータパケットを送信することと、

20

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第1の確認応答を受信することと、前記第1の確認応答は、前記第1のデータパケットの成功した受信が行われたかどうかを示す受信情報を含む、

前記第1の確認応答が前記第1のデータパケットの成功した受信を示すとき、前記第2のチャネルを介して前記通信システムに前記第2のデータパケットを送信することと、を備える、

前記方法。

[C 2 0]

前記第1のデータパケットを送信することは、第1の周波数において前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを送信することを備え、

30

ここにおいて、前記第1の確認応答を受信することは、前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記第1の確認応答を受信することを備え、

および、ここにおいて、前記第2のデータパケットを送信することは、第2の周波数において前記第2のチャネルを介して前記第2のデータパケットを送信することを備える、

C 1 9に記載の方法。

[C 2 1]

前記通信システムは、前記第1のワイヤレスチャネルと前記第2のワイヤレスチャネルとを同時に監視する、C 1 9に記載の方法。

[C 2 2]

前記方法は、

前記第1の確認応答が、前記第1のデータパケットが受信されなかったことを示すとき、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信することと、

40

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第2の確認応答を受信することと、前記第2の確認応答は、前記再送信された第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を含む、

をさらに備える、C 1 9に記載の方法。

[C 2 3]

前記方法は、

50

前記第1の確認応答が、ある時間の長さの間に受信されなかったとき、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第2の確認応答を受信することと、前記第2の確認応答は、前記再送信された第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を備える、

をさらに備える、C 1 9に記載の方法。

[C 2 4]

前記方法は、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに、前記第1のパケットと前記第3のパケットおよびとを送信することと、

10

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第2の確認応答を受信することと、前記第2の確認応答は、前記第1のデータパケットまたは前記第3のデータパケットのうちの少なくとも1つに関連付けられた受信情報を含む、

をさらに備える、C 1 9に記載の方法。

[C 2 5]

前記方法は、

前記第2の確認応答が、前記第1のデータパケットが成功して受信されなかったことを示すとき、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のデータパケットを再送信することと、および

20

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第3の確認応答を受信することと、前記第3の確認応答は、前記再送信された第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を含む、

をさらに備える、C 2 4に記載の方法。

[C 2 6]

前記方法は、

前記第2の確認応答が、ある時間の長さの間に成功して受信されなかったとき、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1のパケットと前記第3のパケットを再送信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第3の確認応答を受信することと、前記第3の確認応答は、前記第1のデータパケットまたは前記第3のデータパケットのうちの前記少なくとも1つに関連付けられた第3の受信情報を含む、

30

をさらに備える、C 2 4に記載の方法。

[C 2 7]

前記方法は、前記第1の確認応答が、前記第1のデータパケットが受信されたことを示すとき、別の通信システムに前記第2のデータパケットを送信することをさらに備える、C 1 9に記載の方法。

[C 2 8]

ワイヤレスの第1のチャネルとワイヤレスの第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信する方法であって、前記方法は、

40

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第1のデータパケットを受信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第1の確認応答を送信することと、前記第1の確認応答は、前記受信された第1のデータパケットに関連付けられた第1の受信情報を含み、

前記第2のチャネルを介して前記通信システムから第2のパケットを受信することと、前記第1のパケットおよび前記第2のパケットは、連続するシーケンス番号を有する、を備える、方法。

[C 2 9]

前記第1のデータパケットを受信することは、第1の周波数において前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記第1のデータパケットを受信することを備え、ここ

50

において、前記第1の確認応答を送信することは、前記第1のチャネルを介して前記通信システムに前記第1の確認応答を送信することを備え、および、ここにおいて、前記第2のデータパケットを受信することは、第2の周波数において前記第2のチャネルを介して前記第2のデータパケットを受信することを備える、C28に記載の方法。

[C 3 0]

前記方法は、前記ワイヤレスの第1のチャネルと前記ワイヤレスの第2のチャネルとを監視することをさらに備える、C28に記載の方法。

[C 3 1]

前記方法は、

前記第1のデータパケットが受信されなかったことを示すために、前記第1の確認応答を設定することと、

10

前記第1のデータパケットが受信されなかったとき、前記第1のチャネルまたは前記第2のチャネルのうちの少なくとも1つを介して前記通信システムから前記第1のパケットの再送信を受信することと

をさらに備える、C28に記載の方法。

[C 3 2]

前記方法は、前記第1のパケットが成功して受信されたことを示すために前記第1の確認応答を設定することをさらに備える、C28に記載の方法。

[C 3 3]

前記方法は、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記1つの第1のパケットと第3のパケットとを受信することと、

20

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第2の確認応答を送信することと、前記第2の確認応答は、前記第1のパケットまたは前記第3のパケットのうちの少なくとも1つに関連付けられた受信情報を含む、

をさらに備える、C28に記載の方法。

[C 3 4]

前記方法は、

前記第1のパケットが受信されなかったことを示すために前記第2の確認応答を設定することと、

30

前記第1のパケットが前記第1のチャネルを介して受信されなかったとき、前記第1のチャネルを介して前記通信システムから前記第1のパケットを受信することとを備える、C33に記載の方法。

[C 3 5]

前記方法は、前記第1のパケットおよび前記第3のパケットが成功して受信されたとき、前記第1のパケットの成功した受信と前記第3のパケットの成功した受信とを示すために、前記第2の確認応答を設定することを備える、C33に記載の方法。

[C 3 6]

ワイヤレスの第1のチャネルとワイヤレスの第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置であって、前記装置は、

40

第1のデータパケットと第2のデータパケットとを記憶するための手段と、前記第1のデータパケットおよび前記第2のデータパケットは、連続するシーケンス番号を有し、

前記記憶手段に動作可能に結合され、前記記憶手段から前記第1のデータパケットと前記第2のデータパケットとを取り出すように構成された処理するための手段と、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第1のデータパケットを送信するための手段と、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第1の確認応答を受信するための手段と、前記第1の確認応答は、前記第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を含み、

前記装置が、前記第1の確認応答が、前記第1のデータパケットの受信の肯定応答を含

50

むことを受信した後、前記第2のチャネルを介して前記通信システムに前記第2のデータパケットを送信するための手段と
を備える、装置。

[C 3 7]

記憶するための前記手段はメモリユニットを備え、ここにおいて、処理するための前記手段がプロセッサを備え、ここにおいて、前記第1のデータパケットを送信するための前記手段が送信機を備え、ここにおいて、前記第1の確認応答を受信するための前記手段が受信機を備え、および前記第2のデータパケットを送信するための前記手段が前記送信機を備える、C 3 6 に記載の装置。

[C 3 8]

ワイヤレスの第1のチャネルとワイヤレスの第2のチャネルとを介して通信システムと
ワイヤレス通信するための装置であって、前記装置は、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第1のデータパケットを受信するための手段と、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第1の確認応答を送信するための手段と、前記第1の確認応答は、前記第1のデータに関連付けられた第1の受信情報を備え、

前記第2のチャネルを介して前記通信システムから第2のパケットを受信するための手段と、前記第1のパケットおよび前記第2のパケットは、連続するシーケンス番号を有する、

を備える、装置。

10

[C 3 9]

前記第1のデータパケットを受信するための前記手段は受信機を備え、ここにおいて、前記第1の確認応答を送信するための前記手段が送信機を備え、前記第2のパケットを受信するための前記手段が前記受信機を備える、C 3 8 に記載の装置。

[C 4 0]

実行されたとき、装置に、

第1のチャネルを介して通信システムに第1のデータパケットを送信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムから第1の確認応答を受信することと、前記第1の確認応答は、前記第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を備え、

前記第1の確認応答が前記第1のデータパケットの成功した送信を示すかどうかを決定することと、

前記第1のデータパケットの前記送信が正常だったことが決定される場合、前記第2のチャネルを介して前記通信システムに前記第2のデータパケットを送信することと、

を行わせる、コードを備える非一時的コンピュータ可読媒体。

30

[C 4 1]

実行されたとき、装置に、

第1のチャネルを介して通信システムから第1のデータパケットを受信することと、

前記第1のチャネルを介して前記通信システムに第1の確認応答を送信することと、前記第1の確認応答は、前記第1のデータパケットに関連付けられた受信情報を備え、

前記第2のチャネルを介して前記通信システムから第2のパケットを受信することと、前記第1のパケットおよび前記第2のパケットが、連続するシーケンス番号を有する、

を行わせる、コードを備える非一時的コンピュータ可読媒体。

40

[C 4 2]

ワイヤレスの第1のチャネルと第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置であって、

前記第1のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成された第1のバッファと、

前記第2のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成された第2のバッファと、

前記第1のバッファの第1の開始シーケンス番号、

50

前記第1のバッファの第1のウィンドウサイズ、

前記第2のバッファの第2の開始シーケンス番号、および

前記第2のバッファの第2のウィンドウサイズ

を備える情報を記憶するように構成されたメモリユニットと、

前記第1のバッファと、前記第2のバッファと、および前記メモリユニットとに動作可能に結合されたプロセッサと、前記プロセッサは、前記第2の開始シーケンス番号に前記第1の開始シーケンス番号をコピーするように、前記第2のウィンドウサイズに前記第1のウィンドウサイズをコピーするように構成される、

を備える、装置。

[C 4 3]

10

前記第1のチャネルおよび前記第2のチャネルがワイヤレスチャネルである、C 4 2に記載の装置。

[C 4 4]

前記第1のチャネルが、前記通信システムに接続された論理チャネルであり、ここにおいて、前記第2のチャネルが、別の通信システムに接続された別の論理チャネルである、C 4 2に記載の装置。

[C 4 5]

前記メモリユニットが、次の予想されるシーケンス番号に関係する情報を記憶するようにさらに構成される、C 4 2に記載の装置。

[C 4 6]

20

前記プロセッサは、

前記次に予想されるシーケンス番号を取り出すことと、

前記第1のチャネルから第1のデータパケットを受信することと、前記第1のデータパケットは第1のシーケンス番号を含み、

前記第1のシーケンス番号が前記次に予想されるシーケンス番号よりも小さいとき、前記第1のバッファ中に前記第1のデータパケットを挿入することと、

前記第1のチャネルからブロック確認応答要求フレームを受信することと、前記プロック確認応答要求フレームは第3の開始シーケンス番号を備え、

前記第3の開始シーケンス番号であるために前記次に予想されるシーケンス番号を設定することと、

を行うようにさらに構成された、C 4 2に記載の装置。

[C 4 7]

30

前記プロセッサは、

前記第2のチャネルから第2のデータパケットを受信することと、前記第2のデータパケットは第2のシーケンス番号を備え、

前記第2のシーケンス番号が前記次に予想されるシーケンス番号よりも小さいとき、前記第2のバッファ中に前記第2のデータパケットを挿入することと、

を行うようにさらに構成された、C 4 6に記載の装置。

[C 4 8]

40

第1のチャネルと第2のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信する方法であって、前記方法は、

第2のバッファの第2の開始シーケンス番号に第1のバッファの第1の開始シーケンス番号をコピーすることと、

前記第2のバッファの第2のウィンドウサイズに前記第1のバッファの第1のウィンドウサイズをコピーすることと、前記第1のバッファは、前記第1のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成され、前記第2のバッファは、前記第2のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成される、

を備える、方法。

[C 4 9]

前記第1のチャネルおよび前記第2のチャネルは、2つのワイヤレスチャネルである、

50

C 4 8 に記載の方法。

[C 5 0]

前記第 1 のチャネルは、前記通信システムに接続された論理チャネルであり、ここにおいて、前記第 2 のチャネルは、別の通信システムに接続された別の論理チャネルである、
C 4 8 に記載の方法。

[C 5 1]

前記方法は、

次に予想されるシーケンス番号を取り出すことと、

前記第 1 のチャネルから第 1 のデータパケットを受信することと、前記第 1 のデータパケットは第 1 のシーケンス番号を備え、

10

前記第 1 のシーケンス番号が前記次の予想されるシーケンス番号よりも小さいとき、前記第 1 のバッファ中に前記第 1 のデータパケットを挿入することと、

前記第 1 のチャネルからブロック確認応答要求フレームを受信することと、前記ブロック確認応答要求フレームは第 3 の開始シーケンス番号を備え、

前記第 3 の開始シーケンス番号であるべき前記次に予想されるシーケンス番号を設定することと、

をさらに備える、C 4 8 に記載の方法。

[C 5 2]

前記方法は、

前記第 2 のチャネルから第 2 のデータパケットを受信することと、前記第 2 のデータパケットは第 2 のシーケンス番号を備え、

20

前記第 2 のシーケンス番号は前記次に予想されるシーケンス番号よりも小さいとき、前記第 2 のバッファ中に前記第 2 のデータパケットを挿入すること、

をさらに備える、C 4 8 に記載の方法。

[C 5 3]

第 1 のチャネルと第 2 のチャネルとを介して通信システムとワイヤレス通信するための装置であって、前記装置は、

第 2 のバッファの第 2 の開始シーケンス番号に第 1 のバッファの第 1 の開始シーケンス番号をコピーするための手段と、

前記第 2 のバッファの第 2 のウィンドウサイズに前記第 1 のバッファの第 1 のウィンドウサイズをコピーするための手段と、前記第 1 のバッファは、前記第 1 のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成され、前記第 2 のバッファは、前記第 2 のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成される、

30

を備える、装置。

[C 5 4]

前記第 1 のバッファの前記第 1 の開始シーケンス番号をコピーするための前記手段はプロセッサとメモリユニットとを備え、及びここにおいて、前記第 1 のバッファの前記第 1 のウィンドウサイズをコピーするための前記手段は少なくともプロセッサとメモリユニットとを備える、C 5 3 に記載の装置。

[C 5 5]

40

実行されたとき、装置に、

第 2 のバッファの第 2 の開始シーケンス番号に第 1 のバッファの第 1 の開始シーケンス番号をコピーすることと、および

前記第 2 のバッファの第 2 のウィンドウサイズに前記第 1 のバッファの第 1 のウィンドウサイズをコピーすることと、前記第 1 のバッファは、前記第 1 のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成され、前記第 2 のバッファは、前記第 2 のチャネルからのデータパケットを記憶するように構成される、

を行わせるコードを備える非一時的コンピュータ可読媒体。

【図1】

図1

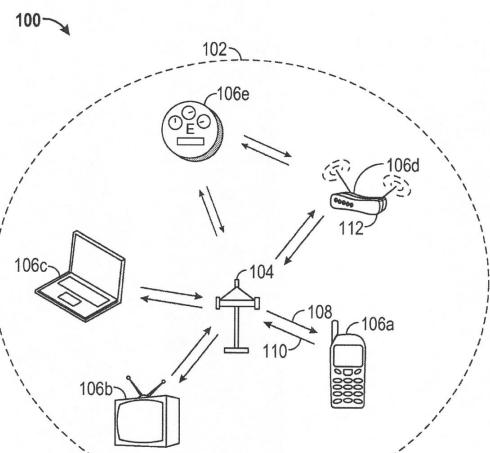


Figure 1

【図2】

図2

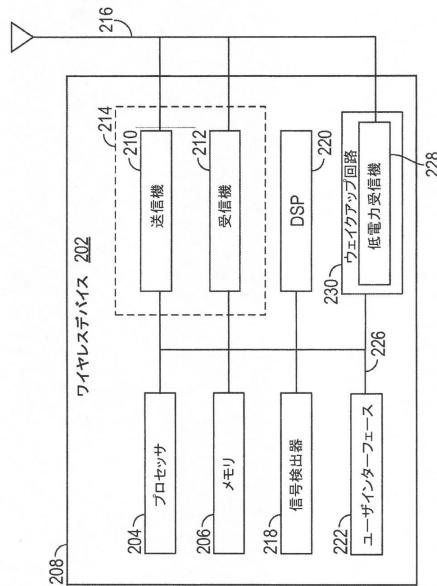


Figure 2

【図3】

図3

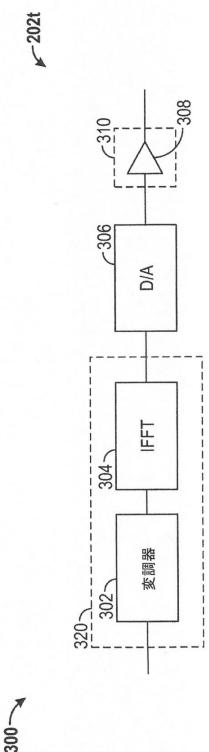


Figure 3

【図4】

図4

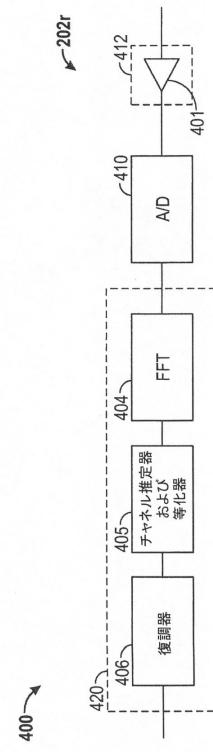


Figure 4

【図5】

図5

500

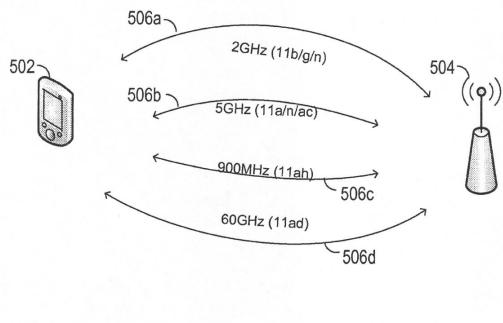


Figure 5

【図6】

図6

600

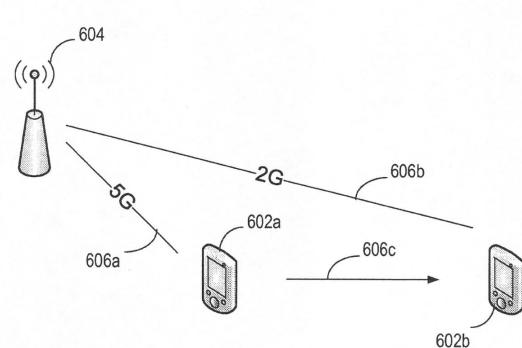


Figure 6

【図7A】

図7A

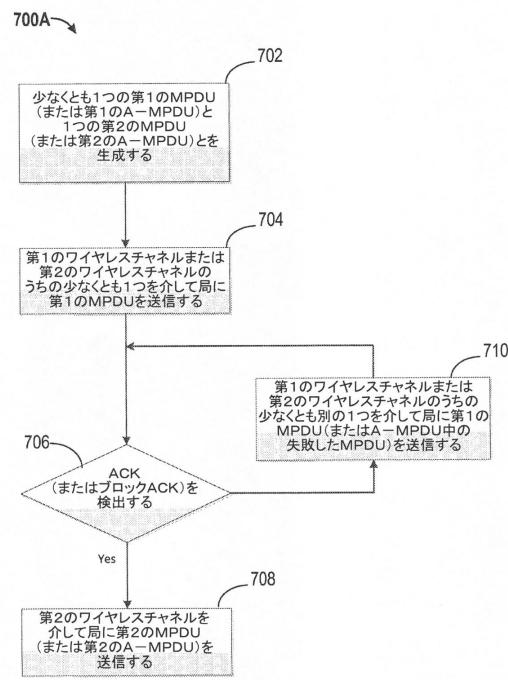


Figure 7A

【図7B】

図7B

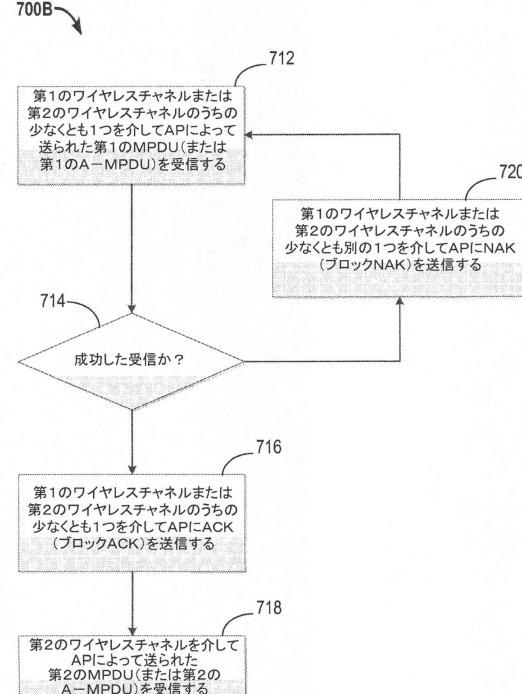


Figure 7B

【図 8】

図 8

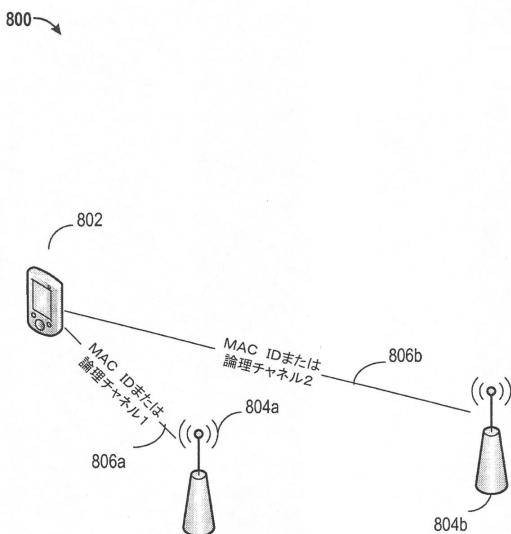


Figure 8

【図 9 A】

図 9A

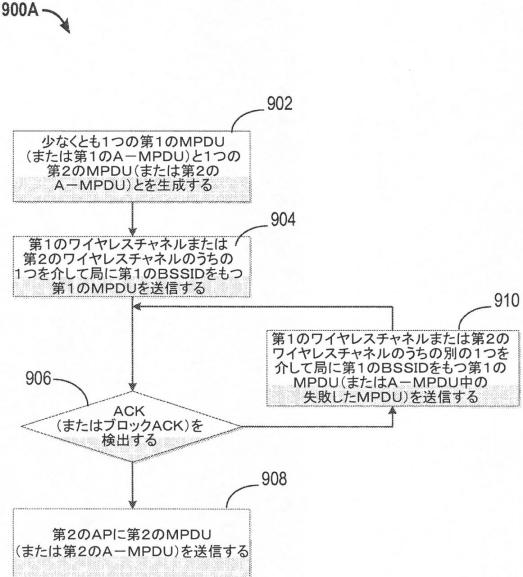


Figure 9A

【図 9 B】

図 9B

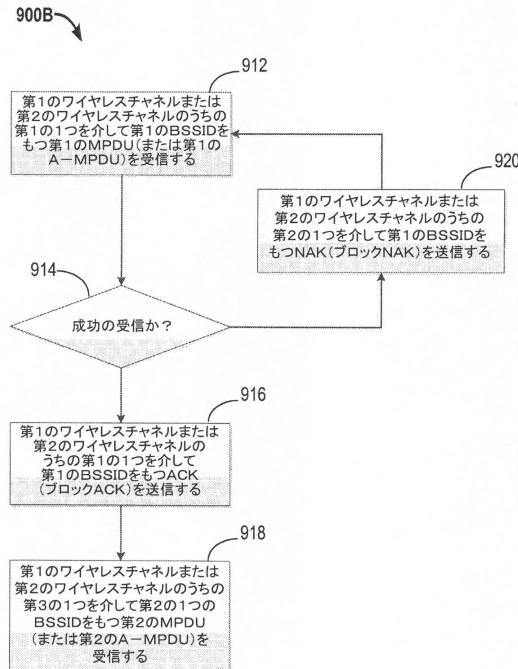


Figure 9B

【図 10】

図 10

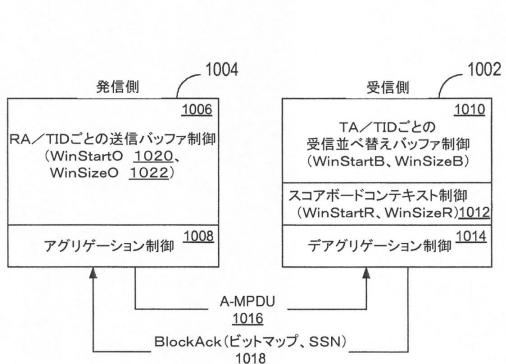


Figure 10

【図11】

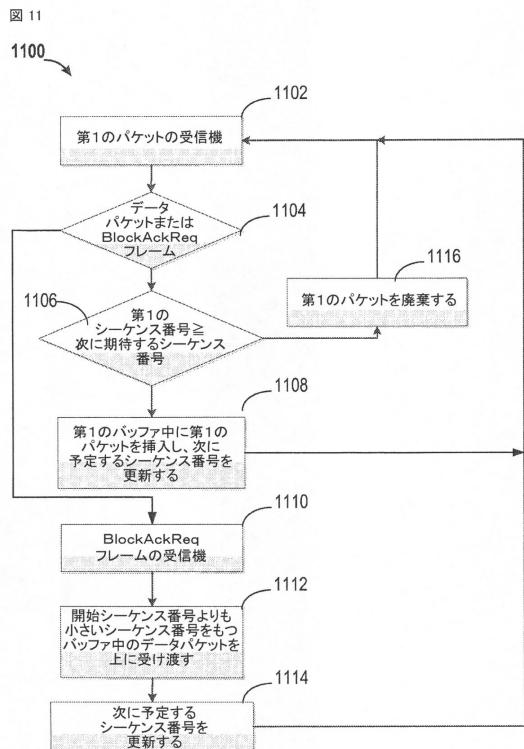


Figure 11

【図12】

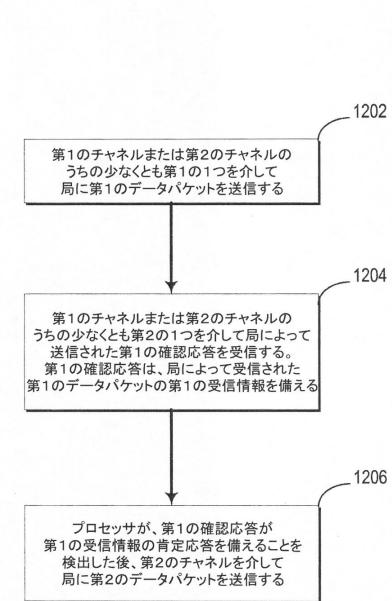


Figure 12

【図13】

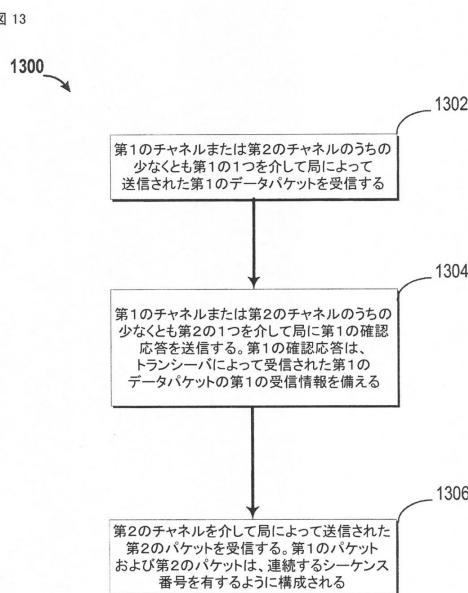


Figure 13

【図14】

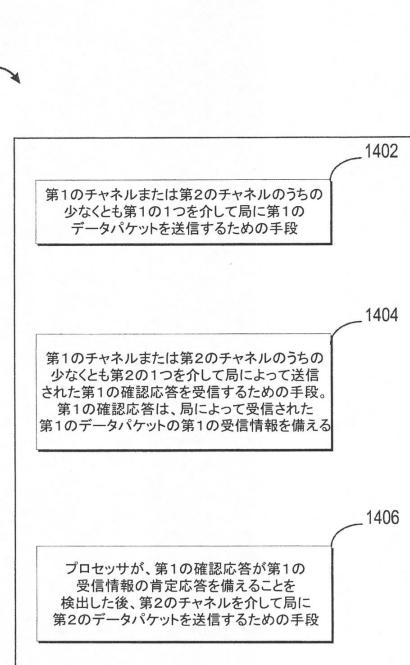


Figure 14

【図15】

図15

1500

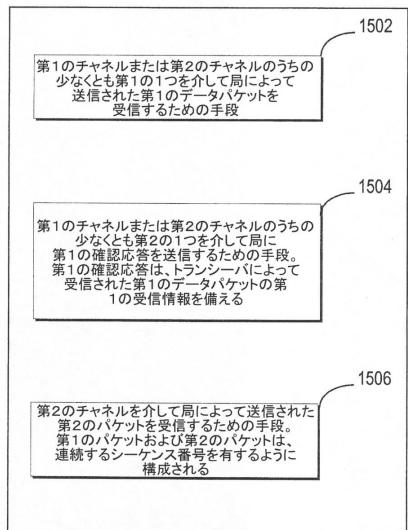


Figure 15

フロントページの続き

(72)発明者 ジア、ジャンフェン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ドウ、シユ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ホムチャウデュリ、サンディブ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 国際公開第2007/089126 (WO, A2)

特表2009-525669 (JP, A)

特開2003-235069 (JP, A)

米国特許出願公開第2008/0320354 (US, A1)

米国特許出願公開第2011/0261735 (US, A1)

国際公開第2012/118356 (WO, A2)

特表2014-511057 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00 - H04W99/00

H04B7/24 - H04B7/26

H04L29/04