

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6154067号  
(P6154067)

(45) 発行日 平成29年6月28日 (2017.6.28)

(24) 登録日 平成29年6月9日 (2017.6.9)

(51) Int. Cl.

F I

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 27/26 113

H04J 1/00 (2006.01)

H04L 27/26 114

H04W 28/06 (2009.01)

H04J 1/00

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 28/06 110

H04W 88/10 (2009.01)

H04W 84/12

請求項の数 34 (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-511755 (P2016-511755)  
 (86) (22) 出願日 平成26年4月16日 (2014.4.16)  
 (65) 公表番号 特表2016-522619 (P2016-522619A)  
 (43) 公表日 平成28年7月28日 (2016.7.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/034373  
 (87) 国際公開番号 W02014/179079  
 (87) 国際公開日 平成26年11月6日 (2014.11.6)  
 審査請求日 平成28年9月7日 (2016.9.7)  
 (31) 優先権主張番号 61/819,091  
 (32) 優先日 平成25年5月3日 (2013.5.3)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 14/253,731  
 (32) 優先日 平成26年4月15日 (2014.4.15)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 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 921  
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ  
 イブ 5775  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100163522  
 弁理士 黒田 晋平  
 (72) 発明者 サミアー・ヴェルマニ  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921  
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ  
 ウス・ドライブ・5775

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレスネットワーク上での物理プロトコルデータユニットのアグリゲーション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】

複数のワイヤレスデバイスに物理レイヤパケットを送信する方法であって、

第1の信号フィールドを含むように物理レイヤパケットを生成するステップであって、第1の物理レイヤペイロードが前記第1の信号フィールドの後に続き、第1のチャネル推定トレーニングフィールドが前記第1の物理レイヤペイロードの後に続き、第2の信号フィールドが前記第1のチャネル推定トレーニングフィールドの後に続き、第2の物理レイヤペイロードが前記第2の信号フィールドの後に続き、前記物理レイヤペイロードのうちの少なくとも1つが、第1のデバイスにアドレス指定された第1のデータと、第2のデバイスにアドレス指定された第2のデータとを含む、生成するステップと、

前記物理レイヤパケットを送信するステップと

を含む方法。

## 【請求項 2】

前記物理レイヤパケットが、前記第1のチャネル推定トレーニングフィールドと前記第2の信号フィールドとの間に第2のチャネル推定トレーニングフィールドを含むように生成される、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記第1の信号フィールド内の送信スケジュールを示すステップをさらに含み、前記送信スケジュールが、前記第1のデータを含む前記第1の物理レイヤペイロードの第1の部分と前記第2のデータを含む前記第1の物理レイヤペイロードの第2の部分とを示す、請求項1

に記載の方法。

【請求項 4】

前記第1の信号フィールドの持続時間フィールド内で前記送信スケジュールを示すステップをさらに含む、請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

前記第1の物理レイヤペイロードの送信モードが、シングルユーザ送信、マルチユーザ多入力多出力送信(MU-MIMO)送信または直交周波数分割多元接続(OFDMA)送信のうちのいずれであるかを決定するステップと、前記決定された送信モードを示すために前記第1の信号フィールドを生成するステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記第1のデータを含む第1のサブ帯域を含むように前記第1の物理レイヤペイロードを生成するステップと、

第3のデータと第4のデータとを含む第2のサブ帯域を含むように前記第1の物理レイヤペイロードを生成するステップであって、第3のデータと第4のデータとが異なるデバイスにアドレス指定される、生成するステップと、

OFDMAを介した前記第1および前記第2のサブ帯域を使用して前記第1の物理レイヤペイロードを送信するステップと

をさらに含む、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

シグネチャによって、前記第2のサブ帯域内で時間的に第3のデータと第4のデータとの前記送信を分離するステップをさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

第3のデータののための宛先デバイスの変調およびコーディング方式(MCS)と第4のデータの宛先デバイスのための変調およびコーディング方式(MCS)とに基づいて第3のデータと第4のデータとの前記送信を順序付けるステップをさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 9】

複数のワイヤレスデバイスに物理レイヤパケットを送信するための装置であって、

物理レイヤパケットを生成することを行うように構成されたプロセッサであって、前記パケットが第1の信号フィールドを含み、第1の物理レイヤペイロードが前記第1の信号フィールドの後に続き、第1のチャンネル推定トレーニングフィールドが前記第1の物理レイヤペイロードの後に続き、第2の信号フィールドが前記第1のチャンネル推定トレーニングフィールドの後に続き、第2の物理レイヤペイロードが前記第2の信号フィールドの後に続き、前記物理レイヤペイロードのうちの少なくとも1つが、第1のデバイスにアドレス指定された第1のデータと、第2のデバイスにアドレス指定された第2のデータとを含む、プロセッサと、

前記物理レイヤパケットを送信することを行うように構成された送信機と

を含む、装置。

【請求項 10】

前記プロセッサが、前記第1のチャンネル推定トレーニングフィールドと前記第2の信号フィールドとの間に第2のチャンネル推定トレーニングフィールドを含むように前記物理レイヤパケットを生成することを行うようにさらに構成された、請求項9に記載の装置。

【請求項 11】

前記プロセッサが、前記第1の信号フィールド内の送信スケジュールを示すように前記物理レイヤパケットを生成することを行うようにさらに構成され、前記送信スケジュールが、前記第1のデータを含む前記第1の物理レイヤペイロードの第1の部分と前記第2のデータを含む前記第1の物理レイヤペイロードの第2の部分とを示す、請求項9に記載の装置。

【請求項 12】

前記プロセッサが、前記複数の物理レイヤペイロードに先行した信号フィールドの持続時間フィールド内で前記送信スケジュールを示すことを行うようにさらに構成された、請求項11に記載の装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 13】

前記プロセッサは、

前記第1の物理レイヤペイロードの送信モードが、シングルユーザ送信、マルチユーザ多入力多出力送信(MU-MIMO)送信または直交周波数分割多元接続(OFDMA)送信のうちのいずれであるかを決定し、

前記第1の物理レイヤペイロードが前記送信モードを使用して送信されることを示すために、前記複数の物理レイヤペイロードのうちの第1の物理レイヤペイロードに先行した信号フィールドを含むように前記物理レイヤパケットを生成することを行うようにさらに構成された、請求項9に記載の装置。

## 【請求項 14】

前記プロセッサが、

前記第1のデータを含む第1のサブ帯域を含むように前記第1の物理レイヤペイロードを生成することと、

第3のデータと第4のデータとを含む第2のサブ帯域を含むように前記第1の物理レイヤペイロードを生成することであって、第3のデータと第4のデータとが異なるデバイスにアドレス指定される、生成することとを行うようにさらに構成され、

前記送信機が、OFDMAを介した前記第1および前記第2のサブ帯域を使用して前記第1の物理レイヤペイロードを送信することを行うようにさらに構成された、

請求項13に記載の装置。

## 【請求項 15】

前記プロセッサが、第3のデータの宛先デバイスの変調およびコーディング方式(MCS)と第4のデータの宛先デバイスの変調およびコーディング方式(MCS)とに基づいて第3のデータと第4のデータとの前記送信を順序付けることを行うようにさらに構成された、請求項14に記載の装置。

## 【請求項 16】

ワイヤレスネットワークから高効率物理データパケットを受信するための方法であって、

ワイヤレスネットワークから物理レイヤパケットを受信するステップと、

第1の信号フィールドを識別するために前記物理レイヤパケットを復号するステップと

前記物理レイヤパケットから第1の物理レイヤペイロードを識別するために前記第1の信号フィールドを復号するステップであって、前記第1の物理レイヤペイロードが、第1のデバイスにアドレス指定された第1のデータと、第2のデバイスにアドレス指定された第2のデータとを含む、復号するステップと、

前記第1の物理レイヤペイロードに続く第2の信号フィールドを識別するために前記物理レイヤパケットを復号するステップと、

第2の物理レイヤペイロードを識別するために前記第2の信号フィールドを復号するステップであって、前記第2の物理レイヤペイロードが、前記第1のデバイス、前記第2のデバイス、または第3のデバイスのうちの少なくとも1つにアドレス指定された第3のデータを含む、復号するステップと

を含む方法。

## 【請求項 17】

前記物理レイヤパケット内で前記第1の物理レイヤペイロードと前記第2の物理レイヤペイロードとを分離するシグネチャを識別するために前記物理レイヤパケットを復号するステップであって、ショートチャネル推定トレーニングフィールドと、ロングチャネル推定トレーニングフィールドと、信号フィールドとのうちの1つまたは複数を含む前記シグネチャに基づく、復号するステップと、

前記識別されたシグネチャに基づいて前記第2の物理レイヤペイロードを復号するステップと

をさらに含む、請求項16に記載の方法。

## 【請求項 18】

前記第1のデータを含む前記第1の物理レイヤペイロードの第1の部分と前記第2のデータを含む前記第1の物理レイヤペイロードの第2の部分とを示す前記第1の信号フィールド内の送信スケジュールを判断するために前記第1の信号フィールドを復号するステップをさらに含む、請求項16に記載の方法。

## 【請求項 19】

物理レイヤペイロードのための前記送信スケジュールを判断するために前記第1の信号フィールド内の持続時間フィールドを復号するステップをさらに含む、請求項18に記載の方法。

## 【請求項 20】

物理レイヤペイロードが、シングルユーザ送信、マルチユーザ多入力多出力送信(MU-MIMO)送信または直交周波数分割多元接続(OFDMA)送信を介して受信されるかどうかを判断するために、前記物理レイヤペイロードに先行した信号フィールドを復号するステップをさらに含む、請求項16に記載の方法。

## 【請求項 21】

OFDMAを介して前記第1の物理レイヤペイロードを受信するステップと、第3のデータと第4のデータとが異なるデバイスにアドレス指定されると判断するために前記OFDMAの物理レイヤペイロードのサブ帯域を復号するステップとをさらに含む、請求項16に記載の方法。

## 【請求項 22】

グループ識別子に基づいて前記サブ帯域内のデータを復号するステップをさらに含む、請求項21に記載の方法。

## 【請求項 23】

前記少なくとも2つの異なるデバイスに送信されるデータを含む前記物理レイヤペイロード内の周波数サブ帯域の数の指示を判断するために、前記物理レイヤペイロードに先行した信号フィールドを復号するステップをさらに含む、請求項21に記載の方法。

## 【請求項 24】

ワイヤレスネットワークから高効率物理データパケットを受信するための装置であって、  
ワイヤレスネットワークから物理レイヤパケットを受信することを行うように構成された受信機と、  
プロセッサであって、

第1の信号フィールドを識別するために前記物理レイヤパケットを復号することと、  
前記物理レイヤパケットから第1の物理レイヤペイロードを識別するために前記第1の信号フィールドを復号することであって、前記第1の物理レイヤペイロードが、第1のデバイスにアドレス指定された第1のデータと、第2のデバイスにアドレス指定された第2のデータとを含む、復号することと、

前記第1の物理レイヤペイロードに続く第2の信号フィールドを識別するために前記物理レイヤパケットを復号することと、

第2の物理レイヤペイロードを識別するために前記第2の信号フィールドを復号することであって、前記第2の物理レイヤペイロードが、前記第1のデバイス、前記第2のデバイス、または第3のデバイスのうちの少なくとも1つにアドレス指定された第3のデータを含む、復号することと

を行うように構成されたプロセッサと  
を含む装置。

## 【請求項 25】

前記プロセッサが、  
前記物理レイヤパケット内で前記第1の物理レイヤペイロードと前記第2の物理レイヤペイロードとを分離するシグネチャを識別するために前記パケットを復号することであって、ショートチャネル推定トレーニングフィールドと、ロングチャネル推定トレーニングフ

10

20

30

40

50

フィールドと、信号フィールドとのうちの1つまたは複数を含む前記シグネチャに基づく、復号することと、

前記識別されたシグネチャに基づいて前記第2の物理レイヤペイロードを復号することと

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】

前記プロセッサが、前記第1のデータを含む前記第1の物理レイヤペイロードの第1の部分と前記第2のデータを含む前記第1の物理レイヤペイロードの第2の部分とを示す前記第1の信号フィールド内の送信スケジュールを判断するために前記第1の信号フィールドを復号することを行うようにさらに構成された、請求項24に記載の装置。

10

【請求項27】

前記プロセッサが、物理レイヤペイロードのための前記送信スケジュールを判断するために前記第1の信号フィールド内の持続時間フィールドを復号することを行うようにさらに構成された、請求項26に記載の装置。

【請求項28】

前記プロセッサは、物理レイヤペイロードが、シングルユーザ送信、マルチユーザ多入力多出力送信(MU-MIMO)送信または直交周波数分割多元接続(OFDMA)送信を介して受信されるかどうかを判断するために、前記物理レイヤペイロードに先行した信号フィールドを復号すること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29】

20

前記プロセッサが、OFDMAを介して前記第1の物理レイヤペイロードを受信することと、前記装置にアドレス指定された前記第1の物理レイヤペイロードのOFDMAのサブ帯域内のデータの一部分を識別することと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】

前記プロセッサが、グループ識別子に基づいて前記サブ帯域内のデータを復号することを行うようにさらに構成された、請求項29に記載の装置。

【請求項31】

前記少なくとも1つの物理レイヤペイロードが、物理レイヤコンバージェンスプロトコル(PLCP)プロトコルデータユニット(PPDU)である、請求項1に記載の方法。

【請求項32】

30

前記少なくとも1つの物理レイヤペイロードが、物理レイヤコンバージェンスプロトコル(PLCP)プロトコルデータユニット(PPDU)である、請求項9に記載の装置。

【請求項33】

前記少なくとも1つの物理レイヤペイロードが、物理レイヤコンバージェンスプロトコル(PLCP)プロトコルデータユニット(PPDU)である、請求項16に記載の方法。

【請求項34】

前記少なくとも1つの物理レイヤペイロードが、物理レイヤコンバージェンスプロトコル(PLCP)プロトコルデータユニット(PPDU)である、請求項24に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本出願は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、単一のワイヤレスパケット内のPPDUのアグリゲーションのためのシステム、方法、およびデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

多くの遠隔通信システムでは、通信ネットワークが、いくつかの対話す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のに使用される。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(WAN)、メトロポリタンエリアネットワーク(MAN)、ローカルエリアネットワーク(LAN

50

)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、またはパーソナルエリアネットワーク(PAN)と呼ばれる。ネットワークはまた、様々なネットワークのノードおよびデバイスを相互接続するために使用されるスイッチング/ルーティング技法(たとえば、回線交換対パケット交換)、送信のために利用される物理媒体のタイプ(たとえば、有線対ワイヤレス)、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群、SONET(同期光ネットワーク)、イーサネット(登録商標)など)により異なる。

#### 【0003】

ワイヤレスネットワークは、ネットワーク要素が可動であり、したがって動的な接続性のニーズを有するとき、またはネットワークアーキテクチャが固定式ではないアドホックなトポロジで形成される場合に、好適であることが多い。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内の電磁波を使用する、誘導されない伝搬モードにおける無形の物理媒体を利用する。ワイヤレスネットワークは、有利には、固定式の有線ネットワークと比べると、ユーザの移動性および速やかな現場配置を容易にする。

10

#### 【0004】

しかしながら、同じ建築物内に、近くの建築物内に、および/または同じ屋外エリア内に複数のワイヤレスネットワークが存在し得る。複数のワイヤレスネットワークの普及は、干渉を生じること、(たとえば、各ワイヤレスネットワークが同じエリアおよび/またはスペクトルで動作しているので)スループットを低減すること、および/またはいくつかのデバイスが通信するのを防げる原因となり得る。したがって、ワイヤレスネットワークが密集しているときに通信するための改善されたシステム、方法、およびデバイスが望まれる。

20

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0005】

本発明のシステム、方法およびデバイスはそれぞれ複数の態様を有し、それらのうちの単一の態様だけが、その望ましい属性に関与するとは限らない。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く、いくつかの特徴がここで簡単に論じられる。この議論を考慮した後で、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で、本発明の特徴が、ワイヤレスネットワーク内でのアクセスポイントおよび局の間の改善された通信を含む利点をどのようにして提供するのかが理解されよう。

30

#### 【0006】

開示する1つの態様は、複数のワイヤレスデバイスに物理レイヤパケットを送信する方法またはそのための装置である。別の態様は、本方法を実行する命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体である。本方法は、複数のペイロードを含むように物理レイヤパケットを生成するステップであって、ペイロードのうちの少なくとも1つは、第1のデバイスにアドレス指定された第1のデータと、第2のデバイスにアドレス指定された第2のデータとを含み、各ペイロードは、物理レイヤパケット内で少なくとも信号フィールドによって先行される、生成するステップと、物理レイヤパケットを送信するステップとを含む。本方法のいくつかの態様はまた、ショートトレーニングフィールドと、ロングトレーニングフィールドと、信号フィールドとのうちの1つまたは複数によって物理レイヤパケット内でペイロードを分離するために物理レイヤパケットを生成するステップを含む。本方法のいくつかの態様は、複数のペイロードに関連する送信スケジュールを示すように物理レイヤパケットを生成するステップを含む。本方法のいくつかの態様は、複数のペイロードに先行した信号フィールドの持続時間フィールド内で前記送信スケジュールを示すステップを含む。

40

#### 【0007】

いくつかの態様では、本方法はまた、第1のペイロードが、シングルユーザ送信、マルチユーザ多入力多出力送信(MU-MIMO)送信または直交周波数分割多元接続(OFDMA)送信のうちの1つを使用して送信されるかどうかを示すために、複数のペイロードのうちの第1のペ

50

イロードに先行した信号フィールドを含むようにパケットを生成するステップを含む。いくつかの態様では、本方法はまた、第3のデータと第4のデータとを含むサブ帯域を含むように第1のペイロードを生成するステップであって、第3のデータと第4のデータとが異なるデバイスにアドレス指定される、生成するステップと、OFDMAを使用して第1のペイロードを送信するステップとを含む。

【0008】

いくつかの態様では、第3のデータと第4のデータとの送信は、シグネチャによって、サブ帯域内で時間的に分離される。いくつかの態様では、本方法はまた、第3のデータのための宛先デバイスの変調およびコーディング方式(MCS)と第4のデータのための宛先デバイスの変調およびコーディング方式(MCS)とに基づいて第3のデータと第4のデータとの送信を順序付けるステップをさらに含む。

10

【0009】

開示する別の態様は、ワイヤレスネットワークから高効率物理データパケットを受信するための方法または装置である。別の態様は、実行されたとき、本方法を実行することをプロセッサに行わせる命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体である。本方法は、ワイヤレスネットワークから物理レイヤパケットを受信するステップと、第1の信号フィールドを識別するためにパケットを復号するステップと、パケットから第1のペイロードを識別するために第1の信号フィールドを復号するステップであって、第1のペイロードが、第1のデバイスにアドレス指定された第1のデータと、第2のデバイスにアドレス指定された第2のデータとを含む、復号するステップと、第2の信号フィールドを識別するためにパケットを復号するステップと、第2のペイロードを識別するために第2の信号フィールドを復号するステップであって、第2のペイロードが、第1のデバイス、第2のデバイス、または第3のデバイスのうちの少なくとも1つにアドレス指定された第3のデータを含む、復号するステップとを含む。

20

【0010】

いくつかの態様では、本方法はまた、物理レイヤパケット内で第1のペイロードと第2のペイロードとを分離するシグネチャを識別するステップであって、シグネチャは、ショートトレーニングフィールドと、ロングトレーニングフィールドと、信号フィールドとのうちの1つまたは複数である、識別するステップを含む。いくつかの態様では、本方法はまた、第1のペイロードと第2のペイロードとに関連する送信スケジュールを判断するために物理レイヤパケットを復号するステップを含む。いくつかの態様では、本方法はまた、ペイロードのための送信スケジュールを判断するために対応する信号フィールド内の持続時間フィールドを復号するステップを含む。いくつかの態様では、本方法はまた、ペイロードが、シングルユーザ送信、マルチユーザ多入力多出力送信(MU-MIMO)送信または直交周波数分割多元接続(OFDMA)送信を介して受信されるかどうかを判断するために、ペイロードに先行した信号フィールドを復号するステップを含む。本方法のいくつかの態様では、第1のペイロードはOFDMAを介して受信され、OFDMAペイロードのサブ帯域が第3のデータと第4のデータとを含み、第3のデータと第4のデータとが異なるデバイスにアドレス指定される。本方法のいくつかの態様では、本方法は、グループ識別子に基づいてサブ帯域内のデータを復号するステップを含む。本方法のいくつかの態様では、本方法はまた、少なくとも2つの異なるデバイスに送信されるデータを含むペイロード内の周波数サブ帯域の数の指示を判断するために、ペイロードに先行した信号フィールドを復号するステップを含む。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本開示の態様が利用され得る例示的なワイヤレス通信システムを示す図である。

【図2A】複数のワイヤレス通信ネットワークが存在するワイヤレス通信システムを示す図である。

【図2B】複数のワイヤレス通信ネットワークが存在する別のワイヤレス通信システムを示す図である。

50

【図3】図1および図2Bのワイヤレス通信システム内で利用され得る周波数多重化技法を示す図である。

【図4】図1、図2B、および図3のワイヤレス通信システム内で利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である。

【図5A】高効率WiFi実装形態において使用され得る物理レイヤパケットの例示的な構造を示す図である。

【図5B】高効率パケットの一部分を示す図である。

【図5C】高効率パケットの別の実装形態を示す図である。

【図5D】高効率パケットの例示的な実装形態を示す図である。

【図5E】高効率ペイロードと高効率信号フィールドとの例示的な実装形態を示す図である。

【図6】ワイヤレスネットワーク上で高効率パケットを送信するためのプロセスのフローチャートである。

【図7】ワイヤレスネットワーク上で高効率パケットを受信するためのプロセスのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

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について以下でより十分に説明する。ただし、本開示は、多くの異なる形態で実施され得るものであり、本開示全体にわたって提示す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すべきではない。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ために与えるものである。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の任意の他の態様とは無関係に実装されるか、本発明の任意の他の態様と組み合わせられて実装されるかにかかわらず、本明細書で開示する新規のシステム、装置および方法のいかなる態様をも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、本明細書に記載の態様をいくつか使用しても、装置を実装し得、または方法を実施し得る。さらに、本発明の範囲は、本明細書に記載の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、もしく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そのような方法を包含することが意図される。本明細書で開示するいずれの態様も、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

【0013】

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体および置換は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に言及するが、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を例として図と好ましい態様についての以下の説明とに示す。発明を実施するための形態および図面は、限定的なものではなく本開示を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等価物によって規定される。

【0014】

普及している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クプロトコルを利用して、近くのデバイスを一緒に相互接続するのに使用され得る。本明細書で説明する様々な態様は、ワイヤレスプロトコルなどの任意の通信規格に適用され得る。

【0015】

いくつかの態様において、ワイヤレス信号は、直交周波数分割多重化(OFDM)、直接シーケンススペクトラム拡散(DSSS)通信、OFDMとDSSS通信の組合せ、または他の方式を使って、高効率802.11プロトコルに従って送信され得る。高効率802.11プロトコルの実装形態は、インターネットアクセス、センサ、計測、スマートグリッドネットワーク、または他のワイヤレス適用例のために使用され得る。有利には、本明細書で開示する技法を使用して



高効率802.11プロトコルを実装するいくつかのデバイスの態様は、同じエリアでのピアツーピアサービス(たとえば、Miracast、WiFi Directサービス、Social WiFiなど)の増加を可能にすること、ユーザ当たりの最小スループット要件の増加をサポートすること、より多くのユーザをサポートすること、屋外カバレッジおよびロバストネスの改善を実現すること、および/また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することを含み得る。

【0016】

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、アクセスポイント(「AP」)およびクライアント(局、すなわち「STA」とも呼ばれる)という2つのタイプのデバイスがあり得る。概して、APは、WLANのためのハブまたは基地局として働き得、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)、携帯電話などであり得る。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得るために、WiFi(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。一部の实装形態では、STAは、APとしても使用され得る。

【0017】

アクセスポイント(「AP」)はまた、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」)、ベーストランシーバ局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、または何らかの他の用語を含むか、それらとして実現されるか、またはそれらとして知られていることがある。

【0018】

局「STA」はまた、アクセス端末(「AT」)、加入者局、加入者ユニット、移動局、遠隔局、遠隔端末、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含むか、それらとして実現されるか、またはそれら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含み得る。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、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)、娯楽デバイス(たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、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任意の他の好適なデバイスに組み込まれ得る。

【0019】

上記で説明したように、本明細書で説明するデバイスのいくつかは、たとえば、高効率802.11規格を実装し得る。そのようなデバイスは、STAとして使用されるかAPとして使用されるか他のデバイスとして使用されるかにかかわらず、スマート計測用に、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、センサアプリケーションを提供するか、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、または追加で、健康管理において、たとえば、個人の健康管理のために使用され得る。デバイスは、広範囲でのインターネット接続性(たとえば、ホットスポットとともに使用するための)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、監視用にも使用され得る。

【0020】

図1に、本開示の態様が利用され得る例示的なワイヤレス通信システム100を示す。ワイヤレス通信システム100は、ワイヤレス規格、たとえば高効率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～dと通信するAP104を含み得る。

【0021】

AP104とSTA106a～dとの間のワイヤレス通信システム100での送信のために様々なプロセスおよび方法が使用され得る。たとえば、OFDM/OFDMA技法に従って、AP104とSTA106a～dとの間で信号が送信および受信され得る。そうである場合、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、符号分割多元接続(CDMA)技法に従って、AP104とSTA106a～dとの間で信号が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。

【0022】

AP104からSTA106のうちの1つまたは複数への送信を容易にする通信リンクは、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への送信を容易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り、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。

【0023】

AP104は、基地局として働き、基本サービスエリア(BSA)102内でワイヤレス通信カバレッジを提供し得る。AP104は、AP104に関連付けられ、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。ワイヤレス通信システム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、本明細書で説明するAP104の機能は、代替的に、STA106のうちの1つまたは複数によって実行され得る。

【0024】

いくつかの態様では、STA106は、AP104に通信を送信し、かつ/またはAP104から通信を受信するために、AP104に関連する必要がある。一態様では、関連するための情報は、AP104によるブロードキャスト中に含まれる。そのようなブロードキャストを受信するために、STA106は、たとえば、カバレッジ領域にわたって広範なカバレッジ検索を実行し得る。検索はまた、たとえば、灯台方式でカバレッジ領域を探索することによって、STA106によって実行され得る。関連するための情報を受信した後、STA106は、関連付けプローブまたは関連付け要求などの基準信号をAP104に送信し得る。いくつかの態様では、AP104は、バックホールサービスを使用して、たとえば、インターネットまたは公衆交換電話網(PSTN)などのより大きなネットワークと通信し得る。

【0025】

一実施形態では、AP104は、AP高効率ワイヤレスコンポーネント(HEWC:high-efficiency wireless component)154を含む。AP HEWC154は、高効率802.11プロトコルを使用してAP104とSTA106との間の通信を可能にするために本明細書で説明する動作の一部または全部を実行し得る。AP HEWC154の機能について、少なくとも図2B、図3、および図4に関して以下でさらに詳細に説明する。

【0026】

代替的にまたは追加として、STA106は、STA HEWC156を含み得る。STA HEWC156は、高周波802.11プロトコルを使用してSTA106とAP104との間の通信を可能にするために本明細書で説明する動作の一部または全部を実行し得る。STA HEWC156の機能について、少なくとも図2B、図3、および図4に関して以下でさらに詳細に説明する。

【0027】

いくつかの状況では、BSAは、他のBSAの近くに位置し得る。たとえば、図2Aに、複数のワイヤレス通信ネットワークが存在するワイヤレス通信システム200を示す。図2Aに示すように、BSA202A、202B、および202Cは、互いに物理的に近くに位置し得る。BSA202A～Cの極近傍にもかかわらず、AP204A～Cおよび/またはSTA206A～Hは、同じスペクトルを使用してそれぞれ通信し得る。したがって、BSA202C(たとえば、AP204C)内のデバイスがデータを送信している場合、BSA202Cの外のデバイス(たとえば、AP204A～BまたはSTA206A～F)は、媒体上の通信を検知し得る。

【0028】

概して、通常の802.11プロトコル(たとえば、802.11a、802.11b、802.11g、802.11nな

10

20

30

40

50

ど)を使用するワイヤレスネットワークは、媒体アクセスのためのキャリア検知多重アクセス(CSMA)機構の下で動作する。CSMAによれば、デバイスは、媒体を検知し、媒体がアイドルであることが検知されるときのみ送信する。したがって、AP204A～Cおよび/またはSTA206A～HがCSMA機構に従って動作しており、BSA202C内のデバイス(たとえば、AP204C)がデータを送信している場合、BSA202Cの外部のAP204A～Bおよび/またはSTA206A～Fは、異なるBSAの一部であるが、媒体を介して送信し得ない。

【0029】

図2Aに、そのような状況を示す。図2Aに示すように、AP204Cは、媒体を介して送信している。送信は、AP204Cと同じBSA202C内にあるSTA206Gによって検知され、AP204Cとは異なるBSA内にあるSTA206Aによって検知される。STA206Gおよび/またはBSA202C内のSTAのみに送信がアドレス指定され得るが、それにもかかわらず、STA206Aは、AP204C(および任意の他のデバイス)が媒体上で送信しなくなるまで、(たとえば、AP204Aとの間で)通信を送信または受信することができないことがある。図示していないが、同じことが、(たとえば、AP204Cによる送信がより強く、したがって、他のSTAが媒体上の送信を検知することができる場合)BSA202B内のSTA206D～Fおよび/またはBSA202A内のSTA206B～Cにも適用され得る。

【0030】

したがって、BSAの外部のいくつかのAPまたはSTAが、BSA内のAPまたはSTAによって行われる送信に干渉することなしにデータを送信することが可能であり得るので、CSMA機構の使用は非効率を生じる。アクティブなワイヤレスデバイスの数が増加し続けるにつれて、その非効率が、ネットワーク待ち時間およびスループットに顕著に影響を及ぼし始め得る。たとえば、顕著なネットワーク待ち時間問題は、アパート内で生じ得、アパートでは、各住戸は、アクセスポイントと関連する局とを含み得る。実際には、居住者が、ワイヤレスルータ、ワイヤレスメディアセンター能力をもつビデオゲームコンソール、ワイヤレスメディアセンター能力をもつテレビジョン、パーソナルホットスポットのように働くことができるセルフォンなどを所有し得るので、各住戸は複数のアクセスポイントを含み得る。したがって、CSMA機構の非効率を是正することは、レイテンシおよびスループット問題ならびに全体的なユーザの不満を回避するために極めて重要であり得る。

【0031】

そのようなレイテンシおよびスループット問題は、住宅地域であっても制限され得ない。たとえば、空港、地下鉄の駅、および/または他の人口密度の高いパブリック空間内に複数のアクセスポイントが位置し得る。現在、WiFiアクセスは、有料だが、これらのパブリック空間で提供され得る。CSMA機構によって生じる非効率が是正されない場合、料金とより低いサービス品質とがいかなる利益をも上回り始めるので、ワイヤレスネットワークの事業者は顧客を失い得る。

【0032】

したがって、本明細書で説明する高効率802.11プロトコルにより、デバイスは、これらの非効率を最小化し、ネットワークスループットを増加する修正機構の下で動作することが可能になり得る。そのような機構について、図2B、図3、および図4に関して以下で説明する。高効率802.11プロトコルの追加の態様について、図5～図7に関して以下で説明する。

【0033】

図2Bに、複数のワイヤレス通信ネットワークが存在するワイヤレス通信システム250を示す。図2Aのワイヤレス通信システム200とは異なり、ワイヤレス通信システム250は、本明細書で説明する高効率802.11規格に従って動作し得る。ワイヤレス通信システム250は、AP254Aと、AP254Bと、AP254Cとを含み得る。AP254Aは、STA256A～Cと通信し得、AP254Bは、STA256D～Fと通信し得、AP254Cは、STA256G～Hと通信し得る。

【0034】

AP254A～CとSTA256A～Hとの間のワイヤレス通信システム250での送信のために様々なプロセスおよび方法が使用され得る。たとえば、OFDM/OFDMA技法またはCDMA技法に従って、

AP254A～CとSTA256A～Hとの間で信号が送信および受信され得る。

【0035】

AP254Aは、基地局として働き、BSA252A内でワイヤレス通信カバレッジを提供し得る。AP254Bは、基地局として働き、BSA252B内でワイヤレス通信カバレッジを提供し得る。AP254Cは、基地局として働き、BSA252C内でワイヤレス通信カバレッジを提供し得る。各BSA252A、252B、および/または252Cは、中央AP254A、254B、または254Cを有しないことがあるが、むしろSTA256A～Hのうちの1つまたは複数との間のピアツーピア通信を可能にし得ることができることに留意されたい。したがって、本明細書で説明するAP254A～Cの機能は、代替的に、STA256A～Hのうちの1つまたは複数によって実行され得る。

【0036】

一実施形態では、AP254A～Cおよび/またはSTA256A～Hは、高効率ワイヤレスコンポーネントを含む。本明細書で説明するように、高効率ワイヤレスコンポーネントは、高効率802.11プロトコルを使用してAPとSTAとの間の通信を可能にし得る。特に、高効率ワイヤレスコンポーネントにより、AP254A～Cおよび/またはSTA256A～Hは、CSMA機構の非効率を最小化する修正機構を使用することが可能になり得る(たとえば、干渉が生じない状況での媒体を介した同時通信が可能になる)。高効率ワイヤレスコンポーネントについて、図4に関して以下でさらに詳細に説明する。

【0037】

図2Bに示すように、BSA252A～Cは、互いに物理的に近くに位置する。たとえば、AP254AとSTA256Bとが互いに通信しているとき、通信は、BSA252B～C内の他のデバイスによって検知され得る。しかしながら、通信は、STA256Fおよび/またはSTA256Gなどのいくつかのデバイスに干渉しないことがある。CSMAの下では、AP254BとSTA256Eとの間の通信がAP254AとSTA256Bとの間の通信に干渉しないが、AP254Bは、STA256Eと通信することが許可されないことになる。したがって、高効率802.11プロトコルは、同時に通信することができるデバイスと同時に通信することができないデバイスとを区別する修正機構の下で動作する。デバイスのそのような分類は、AP254A～Cおよび/またはSTA256A～H内の高効率ワイヤレスコンポーネントによって実行され得る。

【0038】

一実施形態では、デバイスが他のデバイスと同時に通信することができるかどうかの判断は、デバイスのロケーションに基づき得る。たとえば、BSAの縁部の近くに位置するSTAは、STAが他のデバイスと同時に通信することができないような状態または条件にあり得る。図2Bに示すように、STA206A、206F、および206Gは、それらが他のデバイスと同時に通信することができない状態または条件にあるデバイスであり得る。同様に、BSAの中心の近くに位置するSTAは、STAが他のデバイスと通信することができるとような状態または条件にあり得る。図2に示すように、STA206B、206C、206D、206E、および206Hは、それらが他のデバイスと同時に通信することができるとような状態または条件にあるデバイスであり得る。デバイスの分類が永続的でないことに留意されたい。デバイスは、それらが同時に通信することができるような状態または条件にあることと、それらが同時に通信することができないような状態または条件にあることとの間で遷移し得る(たとえば、デバイスは、動いているとき、新しいAPへの関連付けを行うとき、関連付けを解除するときなどに状態または条件が変化し得る)。

【0039】

さらに、デバイスは、デバイスが他のデバイスと同時に通信する状態または条件にあるデバイスであるのかないのかに基づいて別様に挙動するように構成され得る。たとえば、デバイスが同時に通信することができるとような状態または条件にあるデバイスは、同じスペクトル内で通信し得る。しかしながら、デバイスが同時に通信することができないような状態または条件にあるデバイスは、媒体を介して通信するために、空間多重化または周波数領域多重化などのいくつかの技法を利用し得る。デバイスの挙動の制御は、AP254A～Cおよび/またはSTA256A～H内の高効率ワイヤレスコンポーネントによって実行され得る。

【0040】

10

20

30

40

50

－実施形態では、デバイスが同時に通信することができないような状態または条件にあるデバイスは、媒体を介して通信するために空間多重化技法を使用する。たとえば、電力および/または他の情報は、別のデバイスによって送信されるパケットのプリアンブル内に埋め込まれ得る。デバイスが同時に通信することができないような状態または条件にあるデバイスは、パケットが媒体上で検知されるとプリアンブルを分析し、ルールのセットに基づいて送信すべきか否かを決定し得る。

【 0 0 4 1 】

別の実施形態では、デバイスが同時に通信することができないような状態または条件にあるデバイスは、媒体を介して通信するために周波数領域多重化技法を使用する。図3に、図1のワイヤレス通信システム100および図2Bのワイヤレス通信システム250内で利用され得る周波数多重化技法を示す。図3に示すように、AP304A、304B、304C、および304Dは、ワイヤレス通信システム300内に存在し得る。AP304A、304B、304C、および304Dの各々は、異なるBSAに関連付けられ、本明細書で説明する高効率ワイヤレスコンポーネントを含み得る。

【 0 0 4 2 】

一例として、通信媒体の帯域幅は80MHzであり得る。通常の802.11プロトコルの下で、AP304A、304B、304C、および304Dの各々とそれぞれのAPに関連付けられたSTAは、帯域幅全体を使用して通信しようと試み、これは、スループットを低減することがある。しかしながら、周波数領域多重化を使用する高効率802.11プロトコルの下では、帯域幅は、図3に示すように、4つの20MHzのセグメント308、310、312、および314(たとえば、チャンネル)に分割され得る。AP304Aは、セグメント308に関連付けられ、AP304Bは、セグメント310に関連付けられ、AP304Cは、セグメント312に関連付けられ、AP304Dは、セグメント314に関連付けられる。

【 0 0 4 3 】

－実施形態では、AP304A～Dのうちの1つまたは複数と、STAが他のデバイス(たとえば、BSAの中心の近くのSTA)と同時に通信することができると、状態または条件にあるSTAとが、互いに通信しているとき、各AP304A～DとこれらのSTAの各々とは、80MHzの媒体の一部またはその全体を使用して通信し得る。APとSTAとが互いに干渉しないので、それらは、利用可能な帯域幅の共通部分を効果的に共有し得る。

【 0 0 4 4 】

AP304A～Dのうちの1つまたは複数と、STAが他のデバイス(たとえば、BSAの縁部近くのSTA)と同時に通信することができないような状態または条件にあるSTAとが、互いに通信しているとき、AP304AとそれのSTAとは、20MHzのセグメント308を使用して通信し、AP304BとそれのSTAとは、20MHzのセグメント310を使用して通信し、AP304CとそれのSTAとは、20MHzのセグメント312を使用して通信し、AP304DとそれのSTAとは、20MHzのセグメント314を使用して通信する。セグメント308、310、312、および314が、通信媒体の異なる部分を表すので、第1のセグメントを使用した第1の送信は、第2のセグメントを使用した第2の送信に干渉し得ない。

【 0 0 4 5 】

したがって、デバイスが他のデバイスと同時に通信することができないような状態または条件にあるデバイスを含む、高効率ワイヤレスコンポーネントを含むAPおよび/またはSTAは、図3に示す区分帯域幅方式を使用して干渉なしに他のAPおよびSTAと同時に通信することが可能であり得る。したがって、ワイヤレス通信システム300のスループットは、同じデバイスを含むが、ワイヤレス媒体を複数の帯域幅セグメントに区分しない通信システムと比較して、増加し得る。

【 0 0 4 6 】

アパートまたは人口密度の高いパブリック空間の場合、高効率ワイヤレスコンポーネントを使用するAPおよび/またはSTAは、アクティブなワイヤレスデバイスの数が増加するとともに、レイテンシの低減とネットワークスループットの増加とをもたらす、それによって、ユーザエクスペリエンスを改善し得る。

## 【 0 0 4 7 】

図4に、図1、図2B、および図3のワイヤレス通信システム100、250、および/または300内で利用され得る例示的なワイヤレスデバイス402の例示的な機能ブロック図を示す。ワイヤレスデバイス402は、本明細書で説明する様々な方法を実施するように構成され得るデバイスの一例である。たとえば、ワイヤレスデバイス402は、AP104、STA106のうちの1つ、AP254a～cのうちの1つ、STA256a～hのうちの1つ、および/またはAP304a～dのうちの1つを含み得る。

## 【 0 0 4 8 】

ワイヤレスデバイス402は、ワイヤレスデバイス402の動作を制御するプロセッサ404を含み得る。プロセッサ404は、中央処理ユニット(CPU)と呼ばれることもある。読取り専用メモリ(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406は、命令とデータとをプロセッサ404に与え得る。メモリ406の一部分はまた、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)を含み得る。プロセッサ404は、通常、メモリ406内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理演算および算術演算を実行する。メモリ406内の命令は、本明細書で説明する方法を実施するように実行可能であり得る。

## 【 0 0 4 9 】

プロセッサ404は、1つまたは複数のプロセッサを用いて実装される処理システムを含むか、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ム可能ゲートアレイ(FPGA)、プログラム可能論理デバイス(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、または情報の算出もしくは他の操作を実施し得る他のどの適したエンティティのどの組合せを有しても実装され得る。

## 【 0 0 5 0 】

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と呼ばれるか、またはそれ以外の名称で呼ばれるかにかかわらず、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、または任意の他の適切なコード形式の)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、本明細書で説明する様々な機能を実行させる。

## 【 0 0 5 1 】

ワイヤレスデバイス402は、ワイヤレスデバイス402と遠隔地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410および/または受信機412を含み得る、筐体408をも含み得る。送信機410と受信機412とは、組み合わせられて送受信機414になり得る。アンテナ416は、筐体408に取り付けられ、送受信機414に電氣的に結合され得る。ワイヤレスデバイス402は、(図示しない)複数の送信機、複数の受信機、複数の送受信機、および/または複数のアンテナをも含み得る。

## 【 0 0 5 2 】

ワイヤレスデバイス402は、トランシーバ414によって受信された信号のレベルを検出および定量化する作業に使用され得る信号検出器418をも含み得る。信号検出器418は、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などの信号を検出し得る。ワイヤレスデバイス402は、信号を処理する際に使用するためのデジタル信号プロセッサ(DSP)420をも含み得る。DSP420は、送信用のパケ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、パケットは、物理レイヤデータ単位(PPDU)を含み得る。

## 【 0 0 5 3 】

ワイヤレスデバイス402は、いくつかの態様では、ユーザインターフェース422をさらに含み得る。ユーザインターフェース422は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカ、および/またはディスプレイを含み得る。ユーザインターフェース422は、ワイヤレスデバイ

ス402のユーザに情報を伝達し、かつ/または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。

【0054】

ワイヤレスデバイス402は、いくつかの態様では、高効率ワイヤレスコンポーネント424をさらに含み得る。高効率ワイヤレスコンポーネント424は、分類器ユニット428と送信制御ユニット430とを含み得る。本明細書で説明するように、高効率ワイヤレスコンポーネント424により、APおよび/またはSTAは、CSMA機構の非効率を最小化する修正機構を使用することが可能になり得る(たとえば、干渉が生じない状況での媒体を介した同時通信が可能になる)。

【0055】

修正機構は、分類器ユニット428と送信制御ユニット430とによって実装され得る。一実施形態では、分類器ユニット428は、デバイスが他のデバイスと同時に通信することができるような状態または条件にどのデバイスがあるのかと、デバイスが他のデバイスと同時に通信することができないような状態または条件にどのデバイスがあるのかとを判断する。一実施形態では、送信制御ユニット430は、デバイスの挙動を制御する。たとえば、送信制御ユニット430により、いくつかのデバイスが、同じ媒体上で同時に送信することが可能になり、他のデバイスが、空間多重化または周波数ドメイン多重化技法を使用して送信することが可能になり得る。送信制御ユニット430は、分類器ユニット428によって行われた判断に基づいてデバイスの挙動を制御し得る。

【0056】

ワイヤレスデバイス402の様々な構成要素は、バスシステム426によって互いに結合され得る。バスシステム426は、データバスとともに、たとえば、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、および状態信号バスを含み得る。ワイヤレスデバイス402の構成要素が、何らかの他の機構を使用して、一緒に結合されるか、互いに入力を受け入れるか、または互いに入力を提供し得ることを、当業者は諒解されよう。

【0057】

いくつかの別個の構成要素を図4に示したが、構成要素のうちの1つまたは複数が、組み合わせられるか、または共通して実装され得ることを当業者は認識されよう。たとえば、プロセッサ404は、プロセッサ404に関して上述した機能を実装するだけでなく、信号検出器418および/またはDSP420に関して上述した機能も実装するために使用され得る。さらに、図4に示す構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装され得る。

【0058】

ワイヤレスデバイス402は、AP104、STA106、AP254、STA256、および/またはAP304を含み得、通信を送信および/または受信するために使用され得る。すなわち、AP104、STA106、AP254、STA256、またはAP304のいずれかが、送信機または受信機デバイスとして働き得る。いくつかの態様は、送信機または受信機の存在を検出するためにメモリ406とプロセッサ404との上で実行されるソフトウェアによって使用されている信号検出器418を企図する。

【0059】

図5Aに、高効率WiFi実装形態において使用され得る物理レイヤパケットの例示的な構造を示す。高効率パケット500aは、たとえば、異なる宛先デバイスに複数のペイロードを送信するために使用され得る。たとえば、第1、第2、および第3のペイロードが、それぞれ第1、第2、および第3のデバイスに送信され得る。

【0060】

高効率パケット500aは、レガシープリアンプル502aと、高効率(he:high efficiency)指示504aと、レガシーペイロード506aと、高効率信号フィールド508aと、任意のロングトレーニングフィールドおよび/またはショートトレーニングフィールド509aと、高効率ペイロードフィールド510aと、任意のロングトレーニングフィールドおよび/またはショートトレーニングフィールド511aと、高効率信号フィールド512aと、高効率ペイロードフィールド514aとを含む。いくつかの態様では、高効率指示フィールド504aは、パケット500aが

he信号フィールド508a、heペイロード510a、he信号フィールド512a、heペイロードフィールド514aのうちの1つまたは複数を含むことを示し得る。

【0061】

高効率パケット500aは、1つの物理レイヤワイヤレスパケットへの異なるワイヤレスデバイスに宛てられた複数のメッセージのアグリゲーションを行い得る。たとえば、高効率パケット500aは、heペイロード510aとheペイロード514aとを含んでいる。高効率パケット500aの様々な態様における高効率ペイロードフィールドの数は、図示の数とは異なり得る。たとえば、高効率パケット500aは、いくつかの態様では、ただ1つの高効率ペイロードを含み得る。いくつか他の態様では、高効率パケット500aは、たとえば、3つ、4つ、5つ、6つ、7つ、8つ、9つ、または10個の高効率ペイロードを含み得る。

10

【0062】

複数のメッセージまたはペイロードをアグリゲートすることによって、パケット500aを利用する通信システムは、複数のメッセージまたはペイロードの各々を個々に送る通信システムと比較して、ワイヤレスネットワーク内でオーバーヘッドの低減とスループットの増加とを実現し得る。たとえば、heペイロード510cおよびheペイロード514cなどの複数のメッセージを含み得るパケット500aを送信することによって、そのうちの少なくともいくつか異なるデバイスにアドレス指定され、パケット500aのプリアンブル502aを送信することに関連するオーバーヘッドは、複数のメッセージで清算され得る。さらに、パケット500a内に含まれるメッセージごとに1つなど、複数のより小さいパケットの代わりに1つのより長いパケットを送信することによって、送信デバイスは、パケット500aを送る前にワイヤレス媒体を求めて1度しか競合する必要がないことがある。対照的に、パケット500a内の各メッセージが別個のワイヤレスメッセージ内で送信される場合、送信デバイスは、別個のワイヤレスメッセージごとに媒体を求めて競合する必要があり得る。いくつかの状況では、それらの追加の送信のうちの1つまたは複数は、パケット衝突を生じ得る。したがって、送信デバイスは、メッセージを再送信しようと試みる前に、追加のキャリア検知媒体アクセス衝突解消処理を実行する必要があり得る。CDMAプロセスは、バックオフプロシージャを含み、ワイヤレス媒体上での追加の潜在的な損失帯域幅を生じ得る。複数のメッセージの送信に関連する追加のオーバーヘッドは、1つのパケット500a内で複数のメッセージを送信することによって低減され得る。

20

【0063】

図5Bに、高効率パケット500aの一部分520を示す。詳細には、一部分520は、レガシープリアンブル502aの一部分と高効率指示504aとの一実装形態を示す。パケット部520に、レガシープリアンブル502aがショートトレーニングフィールド522と、ロングトレーニングフィールド524と、レガシー信号フィールド526とを含み得ることを示す。いくつかの態様では、レガシープリアンブル信号フィールド526は、持続時間指示(図示せず)を含み得る。高効率パケット500aのいくつかの態様では、レガシープリアンブル信号フィールド526の持続時間指示は、高効率パケット全体の持続時間を示し得る。たとえば、図5Aの高効率パケット500aの例では、持続時間は、heペイロード514aまでの図示されたすべてのフィールドを含むことになる。he指示フィールド504aは、レガシープリアンブル信号フィールド526の後に続く。いくつかの態様では、he指示フィールド504aは、3つのシンボル505a~cを含み得る。いくつかの態様では、これらのシンボルは、he指示504aの後に続く高効率ペイロードの指示を与えるためにQ-BPSK回転を使用して変調され得る。いくつかの態様では、he指示フィールド504aの1つまたは複数の特徴が、he信号フィールド508a~cおよび/または512a~c内に含まれ得、そのうちのいくつかについて以下で説明する。

30

40

【0064】

高効率パケットの一部としてレガシープリアンブル502aを与える態様により、レガシーデバイスは、レガシープリアンブル502aを含むパケットに適切に従い続けることが可能になり得る。これらのレガシーデバイスは、いつ従うべきかを判断するためにレガシー信号フィールドの使用に依拠し得る。たとえば、これは、混合モードプリアンブルを利用する802.11acネットワークなどのいくつかのワイヤレスネットワークにおいて特に有用であり

50



得る。

【 0 0 6 5 】

図5Cに、高効率パケット500bの別の実装形態を示す。パケット500bの実装形態では、he指示フィールド504aは存在しない。この実装形態では、高効率パケット500bは、レガシープリアンブル502bの1つまたは複数のフィールドに基づいてレガシパケットと区別され得る。たとえば、一態様では、上記で図5Bに関して説明したレガシ信号フィールド526などのレガシ信号フィールドの1つまたは複数のフィールドは、レガシパケットと高効率パケットを区別し得る。別の態様では、高効率パケットとレガシパケットとを区別するために、2シンボルVHT-SIG-Aフィールドの予約済み状態またはフィールドが使用され得る。いくつかの態様では、この2シンボルVHT-SIG-Aフィールドは、he信号フィールド50 10 8a~cおよび/または512a/cのうちの1つまたは複数の内に含まれ得、そのうちのいくつかについて以下で説明する。

【 0 0 6 6 】

図5Dに、高効率パケットの例示的な実装形態を示す。図5Aと同様に、高効率パケット50 0cは、プリアンブルのレガシ部分502cと、高効率指示504cと、レガシデータフィールド506cと、高効率信号フィールド508cと、高効率ペイロードフィールド510cと、高効率信号フィールド512cと、高効率ペイロードフィールド514cとを含む。高効率ペイロードフィールド510cは、1つまたは複数の受信デバイスにマルチユーザMIMO(MU-MIMO)を使用して変調され得るが、高効率ペイロードフィールド514cは、1つまたは複数の受信デバイスにOFDM 20 MAを使用して変調され得る。パケット500cの図が、たとえば、信号フィールド508cまたは信号フィールド512cの前にショートおよび/またはロングトレーニングフィールドを含むパケット500cを示していないことに留意されたい。しかしながら、この例示にもかかわらず、パケット500cのいくつかの態様では、1つまたは複数のロングおよび/またはショートトレーニングフィールドは、少なくともレガシデータ506cと信号フィールド508cとの間、および/またはheペイロード510cと信号フィールド512cとの間に含まれる。

【 0 0 6 7 】

図5Dに、3つのサブ帯域515a~cを使用して変調される高効率ペイロードフィールド514cを示す。第1のサブ帯域515aは、高効率ペイロードフィールド514cの持続時間の間、単一のデバイス(「デバイス1」)のためのデータを変調する。同様に、サブ帯域515cはまた、高効率ペイロードフィールド514cの持続時間の間、単一のデバイス(「デバイス3」)のた 30 めのデータを変調する。サブ帯域515bは、2つの異なるデバイス(「デバイス2A」および「デバイス2B」)のためのデータを変調する。複数のデバイスのためのデータは、2つのデバイスのグループ識別子をオーバーロードすることによって、図5Dに示すように、単一のサブ帯域内で送信され得る。たとえば、2つのデバイスは、(ペイロード514cに対応する)he信号フィールド512c内でシグナリングされるグループid内で同じユーザ位置を有する。たとえば、図5Dに示すように、デバイス2Aとデバイス2Bとは、he信号フィールド512cによってシグナリングされるGID内で同じ位置を有し得る。

【 0 0 6 8 】

図5Eに関して以下でさらに説明するように、高効率信号フィールド512cのサブ帯域割当てフィールドは、サブ帯域515a~cの各々内で変調されたデータのための宛先デバイスの 40 数を示し得る。

【 0 0 6 9 】

いくつかの態様では、複数のデバイスのためのデータを変調するサブ帯域では、複数のデバイスのデータは、1つまたは複数のシンボルシグネチャ516によって線引きまたは分離され得る。シグネチャ516により、受信デバイスは、特定のデバイスのためのデータが特定のサブチャネル内でいつ開始するのかを識別することが可能になり得る。いくつかの態様では、シグネチャ516など、サブ帯域で2つの異なるデバイスのデータを線引きまたは分離するシグネチャには、信号フィールド、ショートのトレーニングフィールドおよび/またはロングトレーニングフィールドがあり得る。信号フィールドは、パケット内で信号フィールドの後に続くデータのた 50 めの変調コーディング方式(MCS)、コーディング、空間スト

リームの数(Nss:number of spatial streams)または時空間ブロックコーディング(STBC)のうちの1つまたは複数を示し得る。いくつかの態様では、シグネチャ516は、第1のデバイスまたはデバイスの第1のグループに宛てられたデータから、第2のデバイスまたはデバイスの第2のグループに宛てられたデータへの遷移を示すためにあらかじめ定められていたビット値の特定のシーケンスを含み得る。

【 0 0 7 0 】

図5Eに、高効率ペイロード560と先行した信号フィールド508の少なくとも一部分との例示的な実装形態を示す。高効率信号フィールド部分508は、送信タイプ指示552と、ペイロード終了指示554と、周波数サブ帯域割当てフィールド556と、最終ペイロード指示558とを含む。いくつかの実装形態では、図5A、図5C、および図5Dに示した高効率信号フィールド508a~cおよび512a~cは、図5Eに示す高効率信号フィールド508のフォーマットに適合するか、または図5Eに関して説明するフィールドのうちの1つまたは複数を少なくとも含み得る。

【 0 0 7 1 】

一態様では、送信タイプ指示552は、ペイロードフィールド560がシングルユーザMIMOを使用して変調されるのか、マルチユーザMIMOを使用して変調されるのか、または直交周波数分割多元接続(OFDMA)を使用して変調されるのかを示す。たとえば、いくつかの態様では、変調タイプ指示は1ビットを含み得る。いくつかの態様では、ビットが0である場合、高効率信号フィールド508内のNstsフィールド(図示せず)は、割り当てられたサブ帯域内でユーザごとの空間ストリームの数を与えるものと解釈される。これらの態様では、ビットは、設定される場合、高効率ヘッダフィールド508内のNstsフィールド(やはり図示せず)は、帯域幅全体にわたってデバイスごとの空間ストリームの数を与えるものと解釈される。いくつかの態様では、送信タイプ指示フィールド552が高効率信号フィールド508内に与えられないことがある。これらの態様では、ペイロード560の変調タイプは、高効率信号フィールド508内のいずれかのフィールドの他の未使用状態情報を使用して示され得る。

【 0 0 7 2 】

いくつかの態様では、ペイロード終了指示フィールド554は、高効率ペイロード560の長さまたは持続時間を示す。別の態様では、ペイロードの持続時間は固定され得、したがって、ペイロード終了指示554は、高効率信号フィールド508内に含まれないことがある。

【 0 0 7 3 】

周波数サブ帯域割当てフィールド556は、OFDMAペイロードフィールド560の周波数サブ帯域が異なるデバイスに宛てられたデータにどのように割り当てられるかを示し得る。たとえば、いくつかの態様では、周波数サブ帯域割当てフィールド556は、複数のデバイスのためのデータを送信するために使用されるサブ帯域の数を表し得る。たとえば、0の周波数サブ帯域割当てフィールド556は、一態様では、OFDMAペイロードフィールド560の各周波数サブ帯域が、単一のデバイスに宛てられたデータのために独占的に使用されることを示し得る。いくつかの態様では、1の値をもつ周波数サブ帯域割当てフィールド556は、ペイロード560が、送信データの第1のサブ帯域内に少なくとも2人のユーザのためのデータを含むことを示し得る。一態様では、2の値をもつ周波数サブ帯域割当てフィールドは、送信データの第1のサブ帯域と第2のサブ帯域との内に少なくとも2人のユーザがいるようにデータ560が送信されることを示し得る。一態様では、3の値をもつ周波数サブ帯域割当てフィールドは、送信データの第1のサブ帯域と第2のサブ帯域と第3のサブ帯域との内に少なくとも2人のユーザがいるようにデータ560が送信されることを示し得る。一態様では、4の値をもつ周波数サブ帯域割当てフィールドは、送信データの第1のサブ帯域と第2のサブ帯域と第3のサブ帯域と第4のサブ帯域との内に少なくとも2人のユーザがいるようにデータ560が送信されることを示し得る。

【 0 0 7 4 】

いくつかの態様では、7の値をもつ周波数サブ帯域割当てフィールド556は、heペイロードフィールド560がSU-MIMOまたはMU-MIMOを使用して送信されることを示す。いくつかの

態様では、周波数サブ帯域割当てフィールド556は、1、2、または3ビット長である。いくつか他の態様では、周波数サブ帯域割当てフィールド556はまた、上記で説明した送信タイプ指示フィールド552の機能を含み得る。これらの態様では、送信タイプ指示フィールド552は、高効率信号フィールド508内に含まれないことがある。

【0075】

図6は、ワイヤレスネットワーク上で高効率パケットを送信するためのプロセスのフローチャートである。以下のプロセス600によって送信されるパケットは、ペイロードのうちの少なくともいくつか異なるデバイスにアドレス指定されたデータを含む複数のペイロードを含み得る。したがって、複数の異なるデバイスに宛てられたデータが単一のパケットを使用して送信され得る。これは、(少なくともデータがユニキャストされるとき)ただ1つだけのデバイスに宛てられたデータのセットごとに別個のパケットの送信を必要とする現在の解決策と対照をなす。

【0076】

以下の提案された方法では、送信パケット内のデータの一部は、(少なくともいくつかの態様では、第2のデバイスにではなく)第1のデバイスにアドレス指定され得、送信パケット内のデータの一部は、(少なくともいくつかの態様では、第1のデバイスにではなく)少なくとも第2のデバイスにアドレス指定され得る。たとえば、アクセスポイントが、以下の提案された方法を使用して、3つの異なる局にキューイングされたデータを有する場合、アクセスポイントは、3つの異なる局の各々のための別個のデータを含む単一のパケットを送信することが可能であり得る。

【0077】

各パケットが特定のデバイスにアドレス指定されたデータを含む3つの別個のパケットを送信する解決策と比較して、以下で説明する方法600は、通信ネットワークオーバーヘッドの低減を実現し得る。たとえば、以下の送信されるパケットのためのパケットヘッダ情報に関連するネットワークオーバーヘッドは、第1と第2の両方の(および潜在的に第3の)デバイスのために送信されるより大きいデータの量で清算され得る。これは、有利には、第1のデバイス、第2のデバイス、および第3のデバイスの各々に送信されるパケットごとに1つの、送信されるべき2つまたは3つの別個のパケットヘッダを必要とすることになる解決策に匹敵する。

【0078】

いくつかの態様では、プロセス600は、アクセスポイントまたは局によって実行され得る。いくつかの態様では、プロセス600は、ワイヤレスデバイス402によって実行され得る。たとえば、デバイス402のプロセッサ404、送信機410、および受信機412のうちの1つまたは複数は、以下で説明するプロセス600のブロックを実行するように、メモリ406内に記憶された命令によって構成され得る。

【0079】

ブロック602において、物理レイヤパケットが生成される。ブロック602は、いくつかの態様では、プロセッサ404によって実行され得る。物理レイヤパケットは、複数のペイロードを含むように生成される。複数のペイロードの各々は、データとデータのためのアドレス指定情報とを含み得る。アドレス指定情報は、データの1つまたは複数の宛先デバイスを示す。いくつかの態様では、図6を参照しながら説明したペイロードは、PLCPプロトコルデータユニット(PPDU)に相当し得る。これらの態様のいくつかでは、ペイロードは、マルチSTA PPDUに相当し得る。

【0080】

ペイロードのうちの少なくとも1つは、第1のデータと第2のデータとを含む。少なくとも1つのペイロードはまた、第1のデータと第2のデータとが異なる宛先デバイスにアドレス指定されていることを示すアドレス指定情報を含む。

【0081】

いくつかの態様では、パケットは、ショートトレーニングフィールド、ロングトレーニングフィールド、および/または信号フィールドのうちの1つまたは複数によって物理パケ

10

20

30

40

50

ット内で複数のペイロードが分離されるように生成される。

【0082】

いくつかの態様では、各ペイロードは、物理レイヤパケット内で信号フィールドによって先行される。これらの態様のいくつかでは、ペイロードごとの信号フィールドは、少なくとも2つの異なるデバイスに送信されるデータを含むペイロード内の周波数サブ帯域の数を示す。たとえば、信号フィールドは、図5Eに示す信号フィールドフォーマット508に実質的に適合し得る。いくつかの態様では、パケットは、パケット内に含まれる1つまたは複数の信号フィールド内に周波数サブ帯域割当てフィールド556を含むように生成され得る。

【0083】

いくつかの態様では、ペイロードのための信号フィールドは、ペイロードのための送信モード指示を含む。たとえば、上記で説明したように、モード指示は、ペイロード内のデータがMU-MIMOを使用して送信されるのか、シングルユーザ送信を使用して送信されるのか、またはOFDMA送信を使用して送信されるのかを示し得る。いくつかの態様では、ペイロードのための信号フィールドは、ペイロードの持続時間を示し得る。たとえば、それは、ペイロード内に含まれるすべてのデータを送信するために必要な合計時間を示し得る。

【0084】

いくつか他の態様では、信号フィールドは、ペイロードの送信スケジュールを示し得る。たとえば、送信スケジュールは、どのデバイスがペイロードのどの部分でデータを受信することになるのかを示し得る。送信スケジュールにより、ペイロードを受信するデバイスは、それらに宛てられていないパケットの部分を選択的に無視することが可能になり得る。これは、いくつかの態様では、パケットの受信に関連する処理オーバーヘッドを低減し得る。

【0085】

いくつかの態様では、信号フィールドは、信号フィールドの直後のパケット内に含まれるその対応するペイロードがパケット内で最後のペイロードであるかどうかを示し得る。たとえば、パケット内に含まれる信号フィールドは、図5Eに示す信号フィールド508のフォーマットにいくつかの態様では実質的に適合し得る。

【0086】

いくつかの態様では、物理レイヤパケットは、高効率指示を含むように生成される。いくつかの態様では、高効率指示は、図5Dのheペイロード510cおよび/またはheペイロード514cなどの高効率ペイロードがパケット内に存在するかどうかを示す。いくつかの態様では、高効率指示は、パケットが少なくとも第1のデータと第2のデータとを含むかどうかを示し、ここで、第1のデータと第2のデータとは、異なる宛先デバイスにアドレス指定される。いくつかの態様では、高効率指示は、レガシープリアンプル内に含まれる。たとえば、レガシープリアンプル内に含まれるレガシー信号フィールドは、高効率指示を含み得る。いくつかの態様では、図5Bに示したレガシー信号フィールド526は、高効率指示を与え得る。

【0087】

いくつか他の態様では、高効率指示は、第1の高効率信号フィールド内に含まれる。いくつかの態様では、第1の高効率信号フィールドは、パケット内で後続くいかなる高効率信号フィールドとも異なるフォーマットのものであり得る。たとえば、いくつかの態様では、第1の高効率信号フィールドは、3つのシンボルを含み得るが、後続の高効率信号フィールドは、3つよりも多いシンボルを含んでいる。いくつかの態様では、高効率信号フィールドは、Q-BPSK回転を使用して変調される。

【0088】

いくつか他の態様では、第1の高効率信号フィールドは、後続の高効率信号フィールドと同様のフォーマットのものである。たとえば、いくつかの態様では、第1の高効率信号フィールドは、それぞれ図5A、図5C、および図5Dに示した高効率信号フィールド508a、508b、および508cに実質的に適合し得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 9 】

いくつかの態様では、第1のデータと第2のデータとが両方ともMU-MIMOを使用して送信され得る。代替として、第1のデータと第2のデータとがOFDMAを使用して送信され得る。第1のデータと第2のデータとは、図5Dに関して上記で説明したシグネチャフィールド516などのシグネチャフィールドによってパケット内で分離され得る。いくつかの態様では、パケットは、さらに、第3のデータと第4のデータとを含む第2のペイロードを含むように生成され得る。第3のデータと第4のデータとは、第1のデータおよび第2のデータと同じ変調方式を使用して、またはそれらとは異なる変調方式を使用して送信され得る。たとえば、第1のデータと第2のデータとがMU-MIMOを使用して送信される場合、第3のデータと第4のデータとは、たとえば、MU-MIMOまたはOFDMAのいずれかを使用して送信され得る。いくつかの態様では、第3のデータと第4のデータとは異なるデバイスにアドレス指定される。いくつかの態様では、第3のデータと第4のデータとは、シグネチャフィールド516などのシグネチャによってパケット内で分離される。シグネチャは、シグネチャを示すショートトレーニングフィールド、ロングトレーニングフィールド、および/またはビットの特殊なシーケンスのうちの1つまたは複数を含み得る。いくつかの態様では、第1のデバイスと第2のデバイスとは同じグループ識別子を有し得る。

10

## 【 0 0 9 0 】

いくつかの態様では、第1のデータと第2のデータとの送信の持続時間は固定されるか、または可変であり得る。持続時間が固定される場合、持続時間フィールドは、生成されたパケット内で第1のデータと第2のデータとを搬送するペイロードに関連付けられないことがある。同様に、第3のデータと第4のデータとの持続時間も固定されるか、または可変であり得る。

20

## 【 0 0 9 1 】

いくつかの態様では、パケットは、第3のデータおよび/または第4のデータのいずれかの宛先のMCSに基づいてペイロード内のデータが順序付けられるように生成される。たとえば、いくつかの態様では、下位のMCSをもつ宛先のためのデータが、上位のMCS値をもつ宛先のためのデータの前のパケット内に含まれる。

## 【 0 0 9 2 】

いくつかの態様では、パケットは、単一のデバイスだけに送信されるデータを含むペイロードを含むように生成される。

30

## 【 0 0 9 3 】

いくつかの態様では、パケットは、レガシープリアンプルとレガシーペイロードとを含むように生成される。たとえば、レガシープリアンプル502aは、いくつかの態様では、パケット内に含まれ得る。レガシーペイロードは、レガシーデータ部分を含み得る。レガシーペイロードは、いくつかの態様では、レガシーデータフィールド506aとしてフォーマットされ得る。

## 【 0 0 9 4 】

別の態様では、レガシープリアンプルは、VHT-SIG-Aフィールドを含み、VHT-SIG-Aフィールドは、高効率指示を含む。いくつかの態様では、高効率指示は、2シンボルVHT-SIG-Aフィールドの予約済み状態によってシグナリングされ得る。

40

## 【 0 0 9 5 】

ブロック604において、物理レイヤパケットが送信される。いくつかの態様では、物理レイヤパケットは、レガシープリアンプルおよび/またはレガシーデータ部分、ならびに/あるいは高効率指示、ならびに/あるいは信号フィールドを含み、そのすべてについて上記で説明した。いくつかの態様では、送信物理レイヤパケットは、図5A～図5Eに関して上記で説明した態様のうちの1つまたは複数を組み込み得る。いくつかの態様では、ブロック604は、送信機410またはプロセッサ404によって実行され得る。

## 【 0 0 9 6 】

図7は、ワイヤレスネットワーク上で高効率パケットを受信するためのプロセスのフローチャートである。受信高効率パケットは、ペイロードのうちの少なくともいくつかが異

50

なるデバイスにアドレス指定されたデータを含む複数のペイロードを含み得る。したがって、高効率パケットを受信することの一部は、受信デバイスにアドレス指定されたデータを識別するためにパケットを走査するとともに、受信デバイスにアドレス指定されていないデータを選択的に破棄することを含み得る。これは、一般に、特定のデバイス(またはマルチキャスト/ブロードキャストの場合は、特定の複数のデバイス)にパケットの全部をアドレス指定する現在の解決策と対照をなす。これらの現在の解決策では、パケット全体が破棄されるか、または受信されるかのいずれかであり得る。

【0097】

たとえば、以下の提案された方法では、データの一部は、(少なくともいくつかの態様では、第2のデバイスにではなく)第1のデバイスにアドレス指定され得、データの一部は、(少なくともいくつかの態様では、第1のデバイスにではなく)少なくとも第2のデバイスにアドレス指定され得る。以下の方法700を実行する装置は、第1のデバイス、第2のデバイス、または第3のデバイスのいずれかであり得る。したがって、以下の方法は、上記で説明したように、それにアドレス指定されたパケットのその一部分を受信し、より完全に処理しながら、それにアドレス指定されていないデータを選択的に破棄し得る。

10

【0098】

各パケットが特定のデバイスにアドレス指定されたデータを含む2つの別個のパケットを利用して同じデータを送信する解決策と比較して、以下で説明する方法700は、たとえば、通信ネットワークオーバーヘッドの低減を実現し得る。たとえば、以下で説明するパケットのためのパケットヘッダ情報に関連するネットワークオーバーヘッドは、第1のデバイスと第2のデバイスの両方のために送信されるより大きいデータの量で清算され得る。これは、有利には、第1のデバイスおよび第2のデバイスの各々に送信されるパケットごとに1つの、送信されるべき2つの別個のパケットヘッダを必要とすることになる解決策に匹敵する。

20

【0099】

いくつかの態様では、プロセス700は、アクセスポイントまたは局によって実行され得る。いくつかの態様では、プロセス700は、図4のデバイス402によって実行され得る。

【0100】

ブロック702において、物理レイヤパケットがワイヤレスネットワークから受信される。いくつかの態様では、ブロック702は、受信機412および/またはプロセッサ404によって実行され得る。

30

【0101】

ブロック704において、パケットは、第1のフィールドを識別するために復号される。いくつかの態様では、第1のフィールドは、レガシープリアンプルの高効率セクションであり得る。いくつかの態様では、第1のフィールドは、信号フィールドであり得る。

【0102】

ブロック706において、第1のフィールドは、第1のペイロードを識別するために復号される。第1のペイロードは、少なくとも第1のデバイスにアドレス指定された第1のデータと、少なくとも第2のデバイスにアドレス指定された第2のデータとを含む。第1のデバイスは、第2のデバイスとは異なる。

40

【0103】

いくつかの態様では、第1のデータと第2のデータとは、シグネチャによって第1のペイロード内で分離され得る。シグネチャは、ショートおよび/またはロングトレーニングフィールド、信号フィールド、ならびに/あるいはビット値の所定のシーケンスを含み得る。いくつかの態様では、ペイロードは、シグネチャを求めて走査される。いくつかの態様では、シグネチャの開始は、N番目のOFDMシンボルごとの前にのみ生じ得る。これは、シグネチャを走査することに関連するオーバーヘッドを低減し得る。

【0104】

シグネチャの識別時に、第1のデータと第2のデータとが識別され得る。たとえば、第1のデータは、シグネチャに先行し得、第2のデータは、パケット内のシグネチャの後に来

50

得る。シグネチャは、いくつかの態様では、上記で説明したシグネチャ516と同様であり得る。いくつかの態様では、ブロック704および706のうちの1つまたは複数は、いくつかの態様では、プロセッサ404によって実行され得る。

【0105】

第1のフィールドは、第1のデータおよび/または第2のデータがシングルユーザ送信モードを使用して送信されるのか、MU-MIMOを使用して送信されるのか、またはOFDMAを使用して送信されるのかを示す送信モード指示を含み得る。いくつかの態様では、第1のフィールドは、図5Aのhe信号フィールド508aおよび512a、または図5Cのフィールド508bまたは512b、または図5Dのフィールド508cまたは512cなどの高効率信号フィールドである。いくつかの態様では、図7を参照しながら説明したペイロードは、物理レイヤコンバージェンス  
10  
プロトコル(PLCP)プロトコルデータユニット(PPDU)に相当し得る。これらの態様のいくつかでは、ペイロードは、マルチSTA PPDUに相当し得る。

【0106】

ブロック708において、パケットは、第2のフィールドを識別するために復号される。第2のフィールドは、信号フィールドであり得る。第2のフィールドは、第2のシグネチャによって先行され得る。第2のシグネチャは、ショートまたはロングトレーニングフィールドあるいはビット値の所定のシーケンスのうちの1つまたは複数を含み得る。第2のフィールドは、第2のシグネチャを求めてパケットを走査することによって識別され得る。いくつかの態様では、第2のシグネチャの開始は、N番目のOFDMシンボルごとの前にのみ生じ得る。これは、第2のシグネチャを走査することに関連するオーバーヘッドを低減し得る。  
20  
上記で説明した第1のフィールドは、信号フィールドである場合、第2のシグネチャと同様のシグネチャによっても先行され得ることに留意されたい。

【0107】

第2のフィールドは、ブロック710において第2のペイロードを識別するために復号される。パケットは、しかし、第1のペイロードと第2のペイロードを含むが、追加のペイロードをも含み得る複数のペイロードを含み得る。ペイロードの各々は、データとデータのためのアドレス指定情報とを含み得る。いくつかの態様では、ブロック708および710のうちの1つまたは複数は、いくつかの態様では、プロセッサ404によって実行され得る。

【0108】

いくつかの態様では、プロセス700で受信されたパケット内の複数のペイロードのうちの少なくとも2つは、異なる送信モードを使用して受信され得る。たとえば、第1のペイロードは、SU-MIMOを使用して受信され得、一方、第2のペイロードは、OFDMAを使用して受信され得る。複数のペイロードの別のペイロードは、シングルユーザ送信を介して受信され得る。いくつかの態様では、受信されたパケットは、図5A～図5Eのうちの1つまたは複数によって説明したフォーマットにあり得る。  
30

【0109】

ペイロードがOFDMAを介して受信される場合、ペイロードのOFDMA送信のサブ帯域は、少なくとも2つの異なるデバイスに宛てられたデータを含み得る。たとえば、サブ帯域は、第3のデバイスに宛てられた第3のデータと、第4のデバイスに宛てられた第4のデータとを含み得る。  
40

【0110】

ペイロードは、パケット内でペイロードに先行した信号フィールドに基づいて処理される。いくつかの態様では、プロセス700は、信号フィールド内の最終ペイロード指示に基づいて物理レイヤパケットの終了を判断し得る。たとえば、最終ペイロード指示フィールド558は、いくつかの態様では、物理レイヤパケットの終了を判断するために利用され得る。プロセス700のいくつかの態様は、(フィールド558内で示され得る)最終高効率ペイロード指示が受信されるとブロック702において受信されるパケットの受信が完了し、指示に対応するペイロードの受信も完了したと判断することを含む。

【0111】

いくつかの態様では、受信パケットは、ペイロードのうちの1つまたは複数の送信スケ  
50

ジュールを識別するために復号される。いくつかの態様では、送信スケジュールは、スケジュールされたペイロードに先行した信号フィールドまたは持続時間フィールド内に含まれ得る。

【0112】

いくつかの態様では、受信物理パケット内に含まれるペイロードの各々の受信は、ペイロードの各々の判断された終了に基づき得る。各ペイロードの終了は、いくつかの態様では、図5Eに示したペイロード終了指示フィールド554などのペイロード終了指示フィールドに基づいて判断され得る。いくつか他の態様では、各ペイロードの終了は、固定ペイロード持続時間に基づいて判断され得る。

【0113】

複数のペイロードのペイロードは、先行信号フィールド内で示される送信モードに基づいて復号され得る。いくつかの態様では、1つまたは複数のペイロードは、OFDMAを使用して受信され得る。いくつかの態様では、OFDMAペイロードのうちの1つまたは複数の周波数サブ帯域は、たとえば、図5Dの高効率ペイロード514cに示したように、少なくとも2つのデバイスのためのデータを含み得る。これらの態様では、ブロック704は、プロセス700を実行するデバイスのグループ識別子に基づいてサブ帯域内のデータを復号し得る。

【0114】

受信パケットがOFDMAペイロードを含む場合、周波数サブ帯域割当てフィールドは、OFDMAペイロードに先行した信号フィールドから復号され得る。受信パケット内の周波数サブ帯域割当てフィールドは、図5Eおよび周波数サブ帯域割当てフィールド556に関して上記で説明したように機能し得る。受信デバイスは、周波数サブ帯域割当てフィールドに基づいて受信ペイロードのOFDMAサブ帯域内のデータをどのように復号するかを判断し得る。

【0115】

本明細書で使用する「判断」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、「判断」は、計算、算出、処理、導出、調査、探索(たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造での探索)、確認などを含み得る。また、「判断」は、受信(たとえば、情報を受信すること)、アクセス(たとえば、メモリ内のデータにアクセスすること)などを含み得る。また、「判断」は、解決、選択、選出、確立などを含み得る。さらに、本明細書において使用される場合「チャネル幅」は、特定の態様では帯域幅を包含することがあり、または帯域幅と呼ばれることもある。

【0116】

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」を指すフレーズは、単一のメンバを含む、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を包含するものである。

【0117】

上記の方法の様々な動作は、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェアの構成要素、回路、および/またはモジュールなどの、動作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。一般に、図に示す任意の動作は、それらの動作を実行することが可能な対応する機能手段によって実行され得る。

【0118】

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、デジタルシグナルプロセッサ(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信号(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せで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とすることができるが、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およびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携

10

20

30

40

50



する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現され得る。

【0119】

1つまたは複数の態様では、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。機能は、ソフトウェアで実装される場合、1つもしく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、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可能であ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記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令もしく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することができ、コンピュータによってアクセス可能である、任意の他の媒体を含み得る。同様に、いかなる接続も適切にコンピュータ可読媒体と称される。たとえば、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、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ソフトウェアが送信される場合、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場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびBlu-ray(登録商標)ディスクを含み、ディスク(disk)は、通常、磁氣的にデータを再生するが、ディスク(disc)は、レーザーで光学的にデータを再生する。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)を含み得る。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)を含み得る。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。

【0120】

したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示する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)命令を有するコンピュータ可読媒体を含み得る。特定の態様では、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。

【0121】

本明細書で開示する方法は、説明した方法を実現するための1つもしくは複数のステップまたは動作を含む。方法のステップおよび/または動作は、特許請求の範囲から逸脱することなく、互いと交換され得る。言い換えると、ステップまたは動作の特定の順序が指定されていない限り、特定のステップおよび/または動作の順序および/または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく修正され得る。

【0122】

ソフトウェアまたは命令は、伝送媒体上でも送信され得る。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、伝送媒体の定義に含まれる。

【0123】

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、ユーザ端末および/または基地局によってダウン

10

20

30

40

50

ロードおよび/または別様に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、本明細書で説明する方法を実行するための手段の転送を容易にするために、サーバに結合され得る。あるいは、本明細書で説明した様々な方法は、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または提供したすぐ後に、様々な方法を取得することができるように、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(登録商標)ディスクなどの物理的記憶媒体など)を介して提供され得る。さらに、本明細書で説明した方法および技法をデバイスに与えるための任意の他の適切な技法が利用され得る。

#### 【0124】

特許請求の範囲は、上記で示し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。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、および変形を行い得る。

10

#### 【0125】

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判断される。

#### 【符号の説明】

#### 【0126】

100 ワイヤレス通信システム

102 基本サービスエリア(BSA)

20

104 AP

106a~d STA

108 ダウンリンク(DL)

110 アップリンク(UL)

154 AP高効率ワイヤレスコンポーネント(HEWC)、AP HEWC

156 STA HEWC

200 ワイヤレス通信システム

202A BSA

202B BSA

202C BSA

30

204A~C AP

206A~H STA

250 ワイヤレス通信システム

252A BSA

252B BSA

252C BSA

254A AP、中央AP

254B AP、中央AP

254C AP、中央AP

256A~H STA

40

300 ワイヤレス通信システム

304 AP

304A~D AP

308 セグメント

310 セグメント

312 セグメント

314 セグメント

402 デバイス、ワイヤレスデバイス

404 プロセッサ

406 メモリ

50

408	筐体	
410	送信機	
412	受信機	
414	トランシーバ、送受信機	
416	アンテナ	
418	信号検出器	
420	デジタル信号プロセッサ(DSP)	
422	ユーザインターフェース	
424	高効率ワイヤレスコンポーネント	
426	バスシステム	10
428	分類器ユニット	
430	送信制御ユニット	
500a~c	高効率パケット	
500b	パケット	
500c	パケット	
502a~c	レガシープリアンプル	
502c	プリアンプルのレガシー部分	
504a	he指示、he指示フィールド、高効率(he)指示	
504c	高効率指示	
506a	レガシーデータフィールド、レガシーペイロード	20
506c	レガシーデータ、レガシーデータフィールド	
508	高効率ヘッダフィールド、高効率信号フィールド部分、信号フィールド、信号フィールドフォーマット	
508a~c	he信号フィールド、高効率信号フィールド	
508c	信号フィールド	
509a	任意のロングトレーニングフィールドおよび/またはショートトレーニングフィールド	
510a	heペイロード、高効率ペイロードフィールド	
510c	heペイロード、高効率ペイロードフィールド	
511a	任意のロングトレーニングフィールドおよび/またはショートトレーニングフィールド	30
512a	高効率信号フィールド	
512a~c	he信号フィールド	
512c	高効率信号フィールド、信号フィールド	
514a	heペイロード、heペイロードフィールド、高効率ペイロードフィールド	
514c	heペイロード、ペイロード、高効率ペイロードフィールド	
515a~c	サブ帯域	
516	シグネチャ、シグネチャフィールド、シンボルシグネチャ	
520	一部分、パケット部	
522	ショートトレーニングフィールド	40
524	ロングトレーニングフィールド	
526	レガシー信号フィールド、レガシープリアンプル信号フィールド	
552	送信タイプ指示、送信タイプ指示フィールド	
554	ペイロード終了指示、ペイロード終了指示フィールド	
556	周波数サブ帯域割当てフィールド	
558	最終ペイロード指示	
560	heペイロードフィールド、OFDMAペイロードフィールド、データ、ペイロード、ペイロードフィールド、高効率ペイロード	

【図 1】

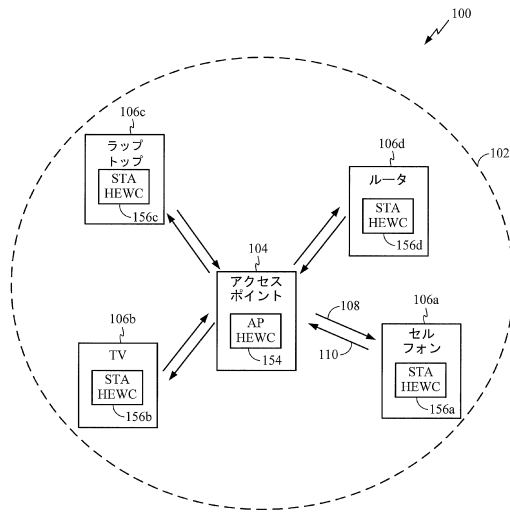


FIG. 1

【図 2 A】

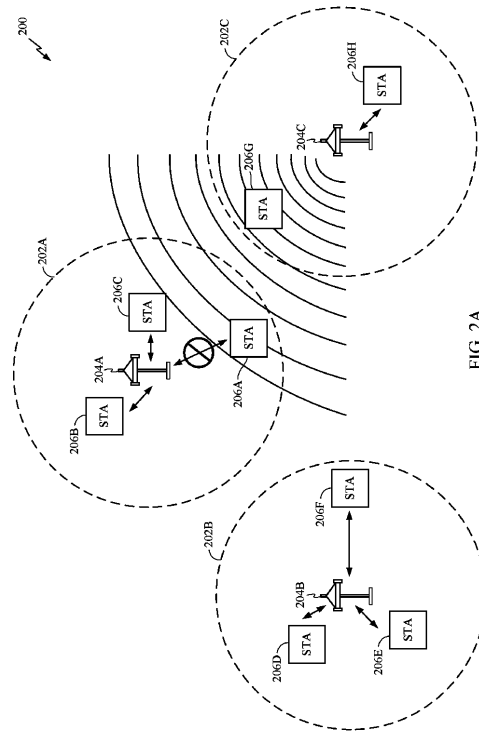


FIG. 2A

【図 2 B】

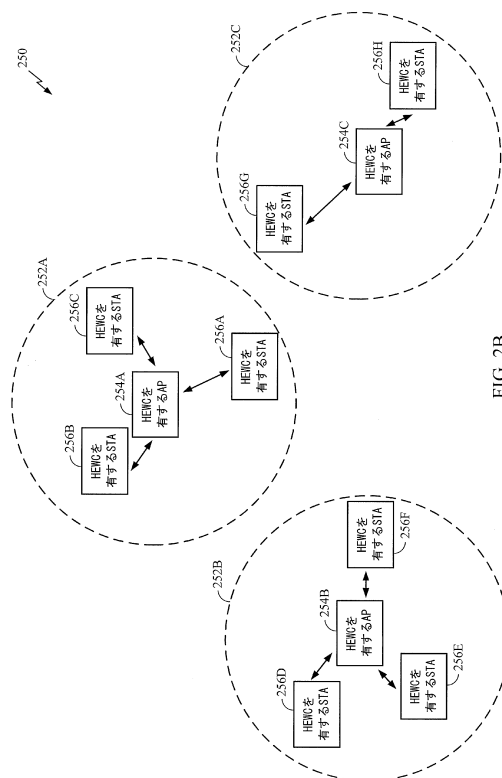


FIG. 2B

【図 3】

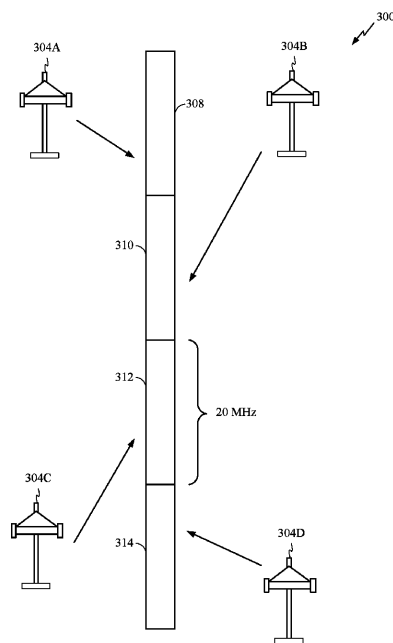


FIG. 3

【図 4】

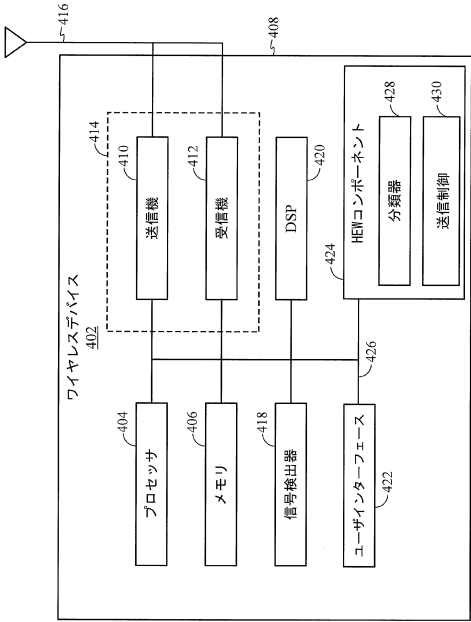


FIG. 4

【図 5 A】

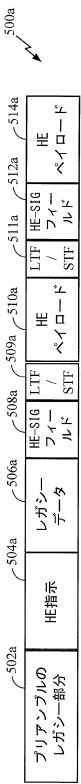


FIG. 5A

【図 5 B】

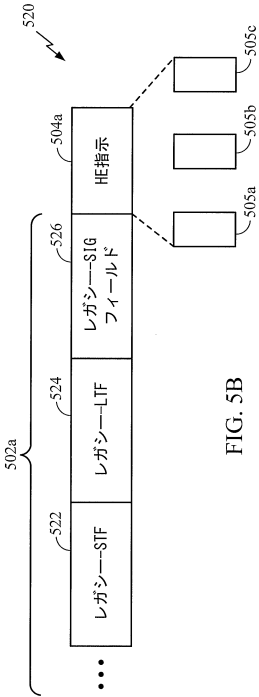


FIG. 5B

【図 5 C】

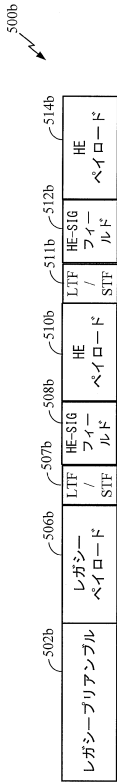
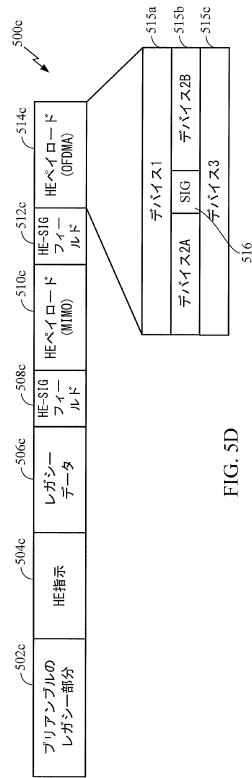
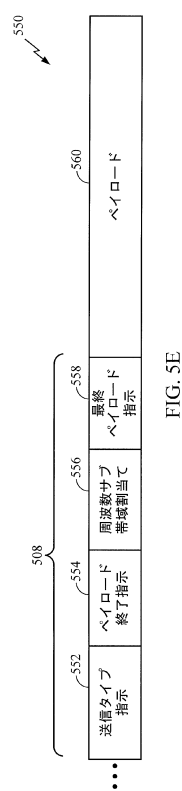


FIG. 5C

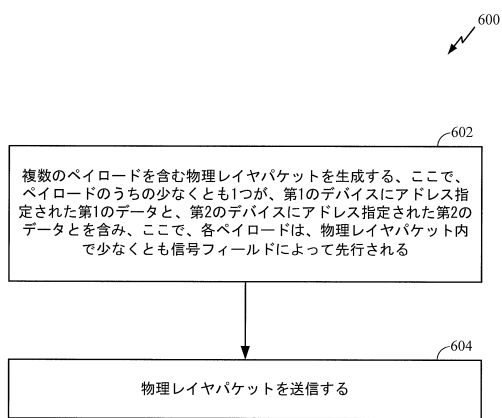
【図 5 D】



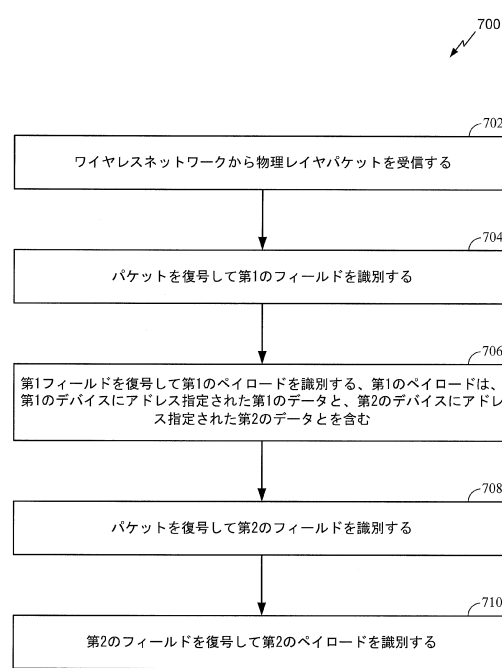
【図 5 E】



【図 6】



【図 7】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 B 7/0452 (2017.01) H 0 4 W 88/10  
H 0 4 B 7/0452

(72)発明者 ビン・ティアン  
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5 7 7 5  
(72)発明者 ラウール・タンドラ  
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

審査官 和平 悠希

(56)参考文献 特表2012-501101(JP,A)  
特開2007-028602(JP,A)  
特開2007-089125(JP,A)  
特開2005-323372(JP,A)  
特開2005-184839(JP,A)  
特開2007-288263(JP,A)  
特開2009-201083(JP,A)  
特表2007-531379(JP,A)  
特表2013-509105(JP,A)  
特表2013-513284(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 4 L 2 7 / 2 6  
H 0 4 B 7 / 0 4 5 2  
H 0 4 J 1 / 0 0  
H 0 4 W 2 8 / 0 6  
H 0 4 W 8 4 / 1 2  
H 0 4 W 8 8 / 1 0  
I E E E X p l o r e  
C i N i i