

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5932134号  
(P5932134)

(45) 発行日 平成28年6月8日(2016.6.8)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl.	F 1		
HO4J 11/00	(2006.01)	HO4J 11/00	Z
HO4W 28/18	(2009.01)	HO4W 28/18	110
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4W 84/12	

請求項の数 20 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2015-503295 (P2015-503295)
(86) (22) 出願日	平成25年3月14日 (2013.3.14)
(65) 公表番号	特表2015-518311 (P2015-518311A)
(43) 公表日	平成27年6月25日 (2015.6.25)
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/031317
(87) 国際公開番号	W02013/151715
(87) 国際公開日	平成25年10月10日 (2013.10.10)
審査請求日	平成27年9月17日 (2015.9.17)
(31) 優先権主張番号	61/619,337
(32) 優先日	平成24年4月2日 (2012.4.2)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	13/782,340
(32) 優先日	平成25年3月1日 (2013.3.1)
(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 92121-1714、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	100103034 弁理士 野河 信久
(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】サブ1GHzネットワークにおける変調およびコーディングスキーム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して通信する間使用するための1つまたは複数のデータ構造を記憶し、前記1つまたは複数のデータ構造は、前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅および前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な空間ストリームに対応し、

前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの前記1つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1メガヘルツの帯域幅を含み、

各データ構造は、複数の変調およびコーディングスキーム(MCS)インデックスの各々に対して、

前記MCSインデックスを含むパケットの変調スキームと、

前記パケットを符号化するコーディングレートと、

前記パケットにおけるサブキャリアシンボル当たりのビットの数と、

前記パケットにおけるデータシンボルの数と、

前記パケットにおけるパイラットシンボルの数と

前記パケットにおける直交周波数分割多重(OFDM)シンボル当たりのコード化されたビットの数と、

前記パケットにおけるOFDMシンボルあたりのデータビットの数と、

を示し、

前記1つまたは複数のデータ構造のうちの少なくとも1つは、前記1メガヘルツの帯域

10

20

幅に対して、1つの空間ストリームが使用されるとき、

前記MCSインデックスが10であるとき、前記変調スキームは、2位相偏移変調(BPSK)であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、1であり、OFDMシンボル当たりの前記コード化されたビットの数は、24であり、OFDMシンボル当たりの前記データビットの数は、6であることを示す、

非一時的プロセッサ可読媒体。

#### 【請求項2】

各データ構造は、前記複数のMCSインデックスの各々に対して、

符号化器の数と、

前記パケットに関連付けられた少なくとも1つのデータレートと  
をさらに示し、

10

前記データ構造の全ては、前記複数のMCSインデックスの各々に対して、単一符号化器が前記パケットを符号化することを示す、請求項1に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

#### 【請求項3】

前記少なくとも1つのデータレートは、前記パケットにおける第1のガードインターバルに関連する第1のデータレートと、前記パケットにおける第2のガードインターバルに関連する第2のデータレートとを含む、請求項2に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

#### 【請求項4】

前記第1のガードインターバルは各々、8マイクロ秒の継続時間有し、前記第2のガードインターバルは各々、4マイクロ秒の継続時間有する、請求項3に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

20

#### 【請求項5】

前記データシンボルの数は24である、請求項1に記載の非一時的プロセッサ可読媒体

。

#### 【請求項6】

前記1つまたは複数のデータ構造の内の少なくとも1つは、

前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの動作帯域幅が2メガヘルツであり、1、2、または4つの空間ストリームが使用されるとき、9に等しい前記MCSインデックスが利用できること、

30

前記動作帯域幅が8メガヘルツであり、3つの空間ストリームが使用されるとき、ここにおいて、前記MCSインデックスが6であるとき、前記変調スキームは、64-QAMであり、前記コーディングレートは、3/4であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、6であること、

前記動作帯域幅が16メガヘルツであり、3つの空間ストリームが使用されるとき、ここにおいて、前記MCSインデックスが9であるとき、前記変調スキームは、256値QAMであり、前記コーディングレートは、5/6であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、8であること

を示す、請求項2に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

#### 【請求項7】

40

特定の前記MCSインデックスは、非整数であるOFDMシンボル当たりの前記データビットの数、OFDMシンボル当たりの前記データビットの数の指數、非整数である前記符号化器の数、またはOFDMシンボル当たりの前記コード化されたビットの数の指數、および非整数である前記符号化器の数に基づいて利用できない、請求項2に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

#### 【請求項8】

前記データ構造の少なくとも1つは、少なくとも1つの帯域幅および少なくとも1つの空間ストリームに対して、

前記MCSインデックスが0であるとき、前記変調スキームは、BPSKであり、前記コーディングレートが1/2であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数が1

50

であること、

前記MCSインデックスが1であるとき、前記変調スキームは、4位相偏移変調(QPSK)であり、前記コーディングレートは、1/2であり、サブキャリアシンボルあたりの前記ビットの数は、2であること、

前記MCSインデックスが2であるとき、前記変調スキームは、QPSKであり、前記コーディングレートは、3/4であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、2であること、

前記MCSインデックスが3であるとき、前記変調スキームは、16値直交振幅変調(16-QAM)であり、前記コーディングレートは、1/2であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、4であること、

前記MCSインデックスが4であるとき、前記変調スキームは、16-QAMであり、前記コーディングレートは、3/4であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、4であること、

前記MCSインデックスが5であるとき、前記変調スキームは、64値QAM(64-QAM)であり、前記コーディングレートは、2/3であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、6であること、

前記MCSインデックスが6であるとき、前記変調スキームは、64-QAMであり、前記コーディングレートは、3/4であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、6であること、

前記MCSインデックスが7であるとき、前記変調スキームは、64-QAMであり、前記コーディングレートは、5/6であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、6であること、

前記MCSインデックスが8であるとき、前記変調スキームは、256値QAM(256-QAM)であり、前記コーディングレートは、3/4であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、8であること、

前記MCSインデックスが9であるとき、前記変調スキームは、256値QAMであり、前記コーディングレートは、5/6であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、8であること、または

これらの任意の組み合わせを示す、請求項1に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

#### 【請求項9】

前記データ構造のうちの少なくとも1つは、

前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの動作帯域幅が1メガヘルツであるとき、

前記データシンボルの数は24であり、

前記パイラットシンボルの数は、2であり、

前記符号化器の数は1であること、

前記動作帯域幅が2メガヘルツであるとき、

前記データシンボルの数は52であり、

前記符号化器の数は4であり、

前記符号化器の数は1であること、

前記動作帯域幅が4メガヘルツであるとき、

前記データシンボルの数は108であり、

前記パイラットシンボルの数は6であり、

前記符号化器の数は1または2であること、

前記動作帯域幅が8メガヘルツであるとき、

前記データシンボルの数は234であり、

前記パイラットシンボルの数は8であり、

前記符号化器の数は1、2、または3であること、

前記動作帯域幅が16メガヘルツであるとき、

前記データシンボルの数は468であり、

10

20

30

40

50

前記パイロットシンボルの数は 16 であり、  
前記符号化器の数は 1、2、3、4、または 6 であること  
を示す、請求項 2 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

**【請求項 10】**

前記 1 つまたは複数のデータ構造のうちの少なくとも 1 つは、特定の M C S が利用できないことを示す、請求項 1 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。 10

**【請求項 11】**

前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークは、電気電子技術者協会 ( I E E E ) 802.11 a h プロトコルに従って動作する、請求項 1 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。 10

**【請求項 12】**

プロセッサによって実行されたとき、前記プロセッサに、

第 1 の帯域幅で動作しながら第 1 の数の空間ストリームを使用する前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して第 1 のパケットを受信することと、

前記第 1 のパケットから第 1 の M C S インデックスを抽出することと、

前記第 1 の帯域幅および前記空間ストリームの第 1 の数に対応する前記 1 つまたは複数のデータ構造のうちの第 1 のデータ構造を識別することと、

前記第 1 の M C S インデックスおよび前記第 1 のデータ構造に基づいて前記受信したパケットの少なくとも 1 つの符号化特性を決定することと、 20

前記少なくとも 1 つの符号化特性に基づいて前記第 1 のパケットを復号することと  
を行わせる、命令をさらに備える、請求項 1 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

**【請求項 13】**

前記第 1 の M C S インデックスは、前記第 1 のパケットの物理レイヤ ( P H Y ) プリアンブルの信号 ( S I G ) フィールドから抽出される、請求項 1 2 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。 20

**【請求項 14】**

送信機で、特定の帯域幅で動作しながら特定の数の空間ストリームを使用するサブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークを介してパケットを通信することに使用するために利用可能な複数の変調およびコーディングスキーム ( M C S ) から M C S を選択することと、ここにおいて、前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークは、1 メガヘルツの帯域幅での動作をサポートする、 30

前記選択された M C S に対応する M C S インデックスに基づいて、および前記少なくとも 1 つの符号化特性を示す 1 つまたは複数のデータ構造に基づいて、少なくとも 1 つの符号化特性を決定することと、ここにおいて、前記 1 つまたは複数のデータ構造のうちの少なくとも 1 つは、前記 1 メガヘルツの帯域幅に対して、1 つの空間ストリームが使用されるとき、

前記 M C S インデックスが 10 であるとき、変調スキームは、2 位相偏移変調 ( B P S K ) であり、サブキャリアシンボル当たりのビットの数は、1 であり、直交周波数分割多重 ( O F D M ) シンボル当たりのコード化されたビットの数は、24 であり、O F D M シンボル当たりのデータビットの数は、6 であることを示す、 40

前記パケットに前記 M C S インデックスを挿入することと、

前記少なくとも 1 つの符号化特性に基づいて前記パケットを符号化することと、

受信機に前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して前記符号化されたパケットを送ることと

を備える、方法。

**【請求項 15】**

受信機で、特定の帯域幅で動作しながら特定の数の空間ストリームを使用するサブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して送られたパケットを受信することと、ここにおいて、前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークは、1 メガヘルツの帯域幅での動作をサポートする、 50

前記受信されたパケットから変調およびコーディングスキーム（MCS）インデックスを抽出することと、

前記受信機に記憶されたデータ構造を識別することと、ここにおいて前記データ構造は、前記特定の帯域幅および前記特定の数の空間ストリームに対応する、

前記受信されたパケットの少なくとも1つの符号化特性を、前記抽出されたMCSインデックスおよび前記識別されたデータ構造に基づいて決定することと、ここにおいて、前記識別されたデータ構造は、前記1メガヘルツの帯域幅に対して、1つの空間ストリームが使用されるとき、

前記MCSインデックスが10であるとき、変調スキームは、2位相偏移変調（BPSK）であり、サブキャリアシンボル当たりのビットの数は、1であり、直交周波数分割多重（OFDM）シンボル当たりのコード化されたビットの数は、24であり、OFDMシンボル当たりのデータビットの数は、6であることを示す、10

前記少なくとも1つの符号化特性に基づいて前記受信されたパケットを復号することと備える、方法。

#### 【請求項16】

1つまたは複数のデータ構造を記憶するメモリと、前記1つまたは複数のデータ構造は、サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅および前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な空間ストリームに対応し、前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの前記1つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1メガヘルツの帯域幅を含み、各データ構造は、複数の変調およびコーディングスキーム（MCS）インデックスの各々に対して、前記MCSインデックスを含むパケットの少なくとも1つの符号化特性を示す、20

前記メモリに結合されるプロセッサと、前記プロセッサは、

第1の帯域幅で動作しながら第1の数の空間ストリームを使用する前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して受信された第1のパケットから第1のMCSインデックスを抽出し、

前記受信されたパケットの少なくとも1つの符号化特性を、前記第1の帯域幅および前記第1の数の空間ストリームに対応する前記複数のデータ構造のうちの第1のデータ構造における前記第1のMCSインデックスの検索に基づいて決定する、

ように構成され、ここにおいて、前記第1のデータ構造は、前記1メガヘルツの帯域幅に対して、1つの空間ストリームが使用されるとき、30

前記MCSインデックスが10であるとき、変調スキームは、2位相偏移変調（BPSK）であり、サブキャリアシンボル当たりのビットの数は、1であり、直交周波数分割多重（OFDM）シンボル当たりのコード化されたビットの数は、24であり、OFDMシンボル当たりのデータビットの数は、6であることを示す、

を備える、装置。

#### 【請求項17】

1つまたは複数のデータ構造を記憶するための手段と、ここにおいて、前記1つまたは複数のデータ構造は、サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅および前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な空間ストリームに対応し、前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの前記1つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1メガヘルツの帯域幅を含み、各データ構造は、複数の変調およびコーディングスキーム（MCS）インデックスの各々に対して、前記MCSインデックスを含むパケットの少なくとも1つの符号化特性を示し、前記1つまたは複数のデータ構造のうちの少なくとも1つは、前記1メガヘルツの帯域幅に対して、1つの空間ストリームが使用されるとき、40

前記MCSインデックスが10であるとき、変調スキームは、2位相偏移変調（BPSK）であり、サブキャリアシンボル当たりのビットの数は、1であり、直交周波数分割多重（OFDM）シンボル当たりのコード化されたビットの数は、24であり、OFDMシンボル当たりのデータビットの数は、6であることを示す、50

前記パケットに含まれる特定のMCSインデックスに基づいてパケットを処理するための手段と

を備える、装置。

【請求項18】

前記処理するための手段は、前記MCSインデックスに基づいて前記パケットを符号化するように構成される符号化器を備える、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記処理するための手段は、前記MCSインデックスに基づいて前記パケットを復号するように構成される復号器を備える、請求項17に記載の装置。

【請求項20】

前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークは、電気電子技術者協会(IEEE)802.11ahプロトコルに従って動作する、請求項17に記載の装置。

10

【発明の詳細な説明】

【関連技術】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、その内容全体が参照によって明白に本明細書に組み込まれている、2012年4月2日に出願した同一出願人が所有する米国仮特許出願第61/619,337号の優先権を主張する。

【技術分野】

20

【0002】

[0002]本開示はワイヤレスデータ通信に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]技術の進歩によって、コンピューティングデバイスはより小型にかつより高性能になっている。たとえば、現在、小型で、軽量で、ユーザが簡単に持ち運べる、携帯式のワイヤレス電話、携帯情報端末(PDA)、およびページングデバイスなどのワイヤレスコンピューティングデバイスを含む、様々な携帯式の個人向けコンピューティングデバイスが存在する。より詳細には、携帯電話およびインターネットプロトコル(IP)電話などの携帯式のワイヤレス電話は、ワイヤレスネットワークを介して音声およびデータパケットを通信することができる。多くのそのようなワイヤレス電話は、エンドユーザに拡張機能を提供するために、追加のデバイスを組み込んでいる。たとえば、ワイヤレス電話は、デジタルスチルカメラと、デジタルビデオカメラと、デジタルレコーダと、オーディオファイルプレーヤとを含むこともできる。また、そのようなワイヤレス電話は、インターネットにアクセスするために使用され得るウェブブラウザアプリケーションなどのソフトウェアアプリケーションを実行することができる。したがって、これらのワイヤレス電話は、著しい計算能力を含むことができる。

30

【0004】

[0004]多くの通信システムでは、ネットワークは、いくつかの対話している空間的に離隔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することができる。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よって分類することができる。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)、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)と呼ばれる場合がある。ネットワークはまた、様々なネットワークの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/ルーティング技術(たとえば、回線交換対パケット交換)、送信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スイート、SONET(同期光ネットワーキング)、イーサネット(登録商標)など)によって異なる場合がある。

40

50

## 【0005】

[0005]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、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ーで形成される場合、好適であり得る。ワイヤレスネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光、または他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ことができます。ワイヤレスネットワークは、有利なことに、固定式の有線ネットワークと比較すると、ユーザの移動性および迅速な現場配置を容易にすることができます。

## 【0006】

[0006]ワイヤレスネットワーク内のデバイスは、他のデバイス/システムと情報を送信/受信することができる。情報はパケットを含む場合がある。パケットは、オーバーヘッダ情報（たとえば、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に関するヘッダ情報、パケット特性など）、ならびにデータ（たとえば、パケットのペイロード内のユーザデータ、マルチメディアコンテンツなど）を含む場合がある。

10

## 【発明の概要】

## 【0007】

[0007]ワイヤレスネットワーキングシステムは、様々な周波数レンジおよび様々な帯域幅で動作することができる。電気電子技術者協会(IEEE)802.11は、ワイヤレスネットワーキングに関連する業界規格、プロトコル、およびグループのセットである。たとえば、IEEE802.11a、802.11b、802.11g、および802.11nは、家庭またはオフィスの環境内などの顧客構内のワイヤレスネットワーキングで使用できるワイヤレスネットワーキング規格である。「進行中」のIEEE802.11規格には、(「Very High Throughput in < 6 GHz」と題する)802.11ac、(「Very High Throughput in 60 GHz」と題する)802.11ad、(「Wireless Local Area Network(LAN) in Television White Space」と題する)802.11af、および(「Sub-1 GHz」と題する)802.11ahが含まれる。

20

## 【0008】

[0008]特に、IEEE802.11ahは、1ギガヘルツよりも小さい周波数でのワイヤレス通信に関連付けられる。そのような通信は、センサなどの低デューティサイクルを有するデバイスに有用であり得る。たとえば、IEEE802.11ahネットワークを介して通信するワイヤレスセンサは、数秒間起きて、少しだけ測定を実行し、測定の結果を宛先に通信し、次いで数分間スリープすることができる。IEEE802.11ahワイヤレスネットワークは、1MHz、2MHz、4MHz、8MHz、および16MHzの帯域幅で、1つ、2つ、3つ、または4つの空間ストリームを使用する通信をサポートすることができる。

30

## 【0009】

[0009]サブ1GHzネットワーク（たとえば、IEEE802.11ahネットワーク）内のメッセージの特性を制御するシステムおよび方法が開示される。たとえば、送信機から受信機にメッセージ（たとえば、パケット）を送る前に、送信機は、変調およびコーディングスキーム(MCS)を選択してメッセージに適用することができる。帯域幅/空間ストリームの組合せごとに、2つ以上のMCSが利用可能であり得る。選択されたMCSに対応するインデックス値は、メッセージに含まれる場合がある。たとえば、MCSインデックスは、メッセージの物理レイヤ(PHY)プリアンブルの信号(SIG)フィールドに含まれる場合がある。メッセージが受信されたとき、受信機はMCSインデックスを使用して、メッセージを復号する際に有用であり得る様々なメッセージ特性を判断することができる。一実装形態では、送信機および受信機は、各々、MCSインデックスによって検索され得るデータ構造（たとえば、テーブル）を記憶するか、または場合によってはそれにアクセスすることができる。

40

50

## 【0010】

[0010]サブ1GHzワイヤレスネットワークを介して通信されるパケットは、複数のフレームフォーマット（たとえば、シングルユーザ（S U）または「ショート」フォーマットおよびマルチユーザ（M U）または「ロング」フォーマット）のうちの1つに準拠することができ、様々なタイミングパラメータに準拠することができる。フレームフォーマットは、パケットに何のフィールドが含まれるか、およびパケット内のフィールドの順序を識別することができる。タイミングパラメータは、パケットに関連する量とフィールド継続時間とを示すことができる。フレームフォーマットおよび／またはタイミングパラメータは、パケットの符号化および／または復号で使用することができる。様々なフレームフォーマットのためのタイミングパラメータを示すデータ構造（たとえば、テーブル）は、送信機および受信機に記憶されるか、または場合によってはアクセス可能であり得る。

10

## 【0011】

[0011]サブ1GHzワイヤレスネットワークを介して通信されるパケットはまた、トーンスケーリングを受ける場合がある。たとえば、パケットの様々なフィールドは、異なる量によってトーンスケーリングすることができる。トーンスケーリングパラメータは、パケットの符号化および／または復号で使用することができる。様々なフィールドのためのトーンスケーリングパラメータを示すデータ構造（たとえば、テーブル）は、送信機および受信機に記憶されるか、または場合によってはアクセス可能であり得る。

## 【0012】

[0012]特定の実施形態では、非一時的プロセッサ可読媒体は、サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して通信する間に使用するための1つまたは複数のデータ構造を記憶する。1つまたは複数のデータ構造は、サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅およびサブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な空間ストリームに対応する。サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1メガヘルツ帯域幅を含む。各データ構造は、複数の変調およびコーディングスキーム（MCS）インデックスの各々に対して、MCSインデックスを含むパケットの変調スキームと、パケットを符号化するコーディングレートと、パケットにおけるサブキャリアシンボル当たりのビットの数と、パケットにおけるデータシンボルの数と、パケットにおけるバイロットシンボルの数とを示す。

20

## 【0013】

[0013]別の特定の実施形態では、方法は、送信機で、特定の帯域幅で動作しながら特定の数の空間ストリームを使用するサブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークを介してパケットを通信することに利用するために利用可能な複数の変調およびコーディングスキーム（MCS）からMCSを選択することを含む。サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークは、1メガヘルツの帯域幅での動作をサポートする。方法はさらに、選択されたMCSに対応するMCSインデックスに基づいて少なくとも1つの符号化特性を決定する。方法は、パケットにMCSインデックスを挿入することと、少なくとも1つの符号化特性に基づいてパケットを符号化することと、受信機に符号化されたパケットを送ることとをさらに備える。

30

## 【0014】

[0014]別の特定の実施形態では、方法は、特定の帯域幅で動作しながら特定の数の空間ストリームを使用するサブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して送られたパケットを受信することを含む。サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークは、1メガヘルツの帯域幅での動作をサポートする。方法はさらに、受信されたパケットから変調およびコーディングスキーム（MCS）インデックスを抽出する。方法は、受信機に格納されたデータ構造を識別することをさらに含み、データ構造は、特定の帯域幅および特定の数の空間ストリームに対応する。受信されたパケットの少なくとも1つの符号化特性を、抽出されたMCSインデックスおよび識別されたデータ構造に基づいて決定することを含む。方法はさらに、少なくとも1つの符号化特性に基づいて受信されたパケットを復号することを含む。

40

50

**【0015】**

[0015]別の特定の実施形態では、装置は、1つまたは複数のデータ構造を格納するメモリを含む。データ構造は、サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅および空間ストリームに対応する。サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1メガヘルツの帯域幅を含む。各データ構造は、複数のMCSインデックスの各々に対して、MCSインデックスを含むパケットの少なくとも1つの符号化特性を示す。装置はさらに、メモリに結合されるプロセッサを含み、第1の帯域幅で動作しながら第1の数の空間ストリームを使用するサブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して受信された第1のパケットから第1のMCSインデックスを抽出するように構成される。プロセッサはさらに、受信されたパケットの少なくとも1つの符号化特性を、第1の帯域幅および第1の数の空間ストリームに対応する複数のデータ構造のうちの第1のデータ構造における第1のMCSの検索に基づいて決定するよう構成される。

**【0016】**

[0016]別の特定の実施形態では、装置は、1つまたは複数のデータ構造を記憶するための手段を含む。1つまたは複数のデータ構造は、サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅およびサブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な空間ストリームに対応する。サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1メガヘルツの帯域幅を含む。各データ構造は、複数の変調およびコーディングスキーム(MCS)インデックスの各々に対して、MCSインデックスを含むパケットの少なくとも1つの符号化特性を示す。装置はさらに、パケットに含まれる特定のMCSインデックスに基づいてパケットを処理するための手段を含む。

**【0017】**

[0017]開示された実施形態のうちの少なくとも1つによってもたらされる1つの特定の利点は、サブ1GHzワイヤレスネットワークを介して通信されるメッセージ(たとえば、パケット)の様々な特性を制御できる能力である。たとえば、そのような特性には、MCS、フレームフォーマット、タイミングパラメータ、トーンスケーリングパラメータ、および/または本明細書に記載される他の特性が含まれ得る。

**【0018】**

[0018]本開示の他の態様、利点、および特徴は、以下のセクション、すなわち、図面の簡単な説明、発明を実施するための形態、および特許請求の範囲を含む、本出願全体を検討すれば明らかになろう。

**【図面の簡単な説明】****【0019】**

**【図1】**サブ1GHzワイヤレスネットワーク内のメッセージ特性を制御するように動作可能なシステムの特定の実施形態の図。

**【図2A】**図1のMCSテーブルの具体的な例を示す図。

**【図2B】**図1のMCSテーブルの具体的な例を示す図。

**【図2C】**図1のMCSテーブルの具体的な例を示す図。

**【図3A】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

**【図3B】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

**【図3C】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

**【図4A】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

**【図4B】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

**【図4C】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

**【図4D】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

**【図5A】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

**【図5B】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

**【図5C】**図1のMCSテーブルの追加の具体的な例を示す図。

10

20

30

40

50

- 【図 5 D】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 6 A】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 6 B】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 6 C】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 6 D】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 7 A】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 7 B】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 7 C】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 7 D】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 8 A】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 8 B】図 1 の M C S テーブルの追加の具体的な例を示す図。
- 【図 9 A】すべての可能な帯域幅および可能な数の空間ストリームに单一の符号化器が使用されるときの図 1 の M C S テーブルの具体的な例を示す図。
- 【図 9 B】すべての可能な帯域幅および可能な数の空間ストリームに单一の符号化器が使用されるときの図 1 の M C S テーブルの具体的な例を示す図。
- 【図 9 C】すべての可能な帯域幅および可能な数の空間ストリームに单一の符号化器が使用されるときの図 1 の M C S テーブルの具体的な例を示す図。
- 【図 9 D】すべての可能な帯域幅および可能な数の空間ストリームに单一の符号化器が使用されるときの図 1 の M C S テーブルの具体的な例を示す図。
- 【図 10 A】すべての可能な帯域幅および可能な数の空間ストリームに单一の符号化器が使用されるときの図 1 の M C S テーブルの具体的な例を示す図。
- 【図 10 B】すべての可能な帯域幅および可能な数の空間ストリームに单一の符号化器が使用されるときの図 1 の M C S テーブルの具体的な例を示す図。
- 【図 10 C】すべての可能な帯域幅および可能な数の空間ストリームに单一の符号化器が使用されるときの図 1 の M C S テーブルの具体的な例を示す図。
- 【図 10 D】すべての可能な帯域幅および可能な数の空間ストリームに单一の符号化器が使用されるときの図 1 の M C S テーブルの具体的な例を示す図。
- 【図 11】M C S インデックスに基づいてサブ 1 G H z ワイヤレスネットワーク内のメッセージ特性を判断する方法の特定の実施形態のフローチャート。
- 【図 12】M C S インデックスに基づいてサブ 1 G H z ワイヤレスネットワーク内のメッセージ特性を制御する方法の特定の実施形態のフローチャート。
- 【図 13】図 1 のパケットに対して使用できるフレームフォーマットの特定の実施形態を示す図。
- 【図 14】図 1 のタイミングパラメータの具体的な例を示す図。
- 【図 15】サブ 1 G H z ワイヤレスネットワーク内のフレームフォーマットおよびタイミングパラメータを制御する方法の特定の実施形態のフローチャート。
- 【図 16】図 1 のトーンスケーリングパラメータの具体的な例を示す図。
- 【図 17】サブ 1 G H z ワイヤレスネットワーク内のトーンスケーリングパラメータを制御する方法の特定の実施形態のフローチャート。
- 【図 18】サブ 1 G H z ワイヤレスネットワーク内のメッセージ特性を制御するように動作可能な構成要素を含むモバイル通信デバイスのブロック図。
- 【発明を実施するための形態】**
- 【0 0 2 0】**
- [0030]図 1 は、サブ 1 G H z ワイヤレスネットワーク 1 4 0 内のメッセージ特性を制御するように動作可能なシステム 1 0 0 の特定の実施形態の図である。特定の実施形態では、サブ 1 G H z ワイヤレスネットワーク 1 4 0 は、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h プロトコルに従って動作する。ワイヤレスネットワーク 1 4 0 は、複数の帯域幅と 1 つまたは複数の空間ストリームとをサポートすることができる。たとえば、ワイヤレスネットワーク 1 4 0 は、1 M H z 、2 M H z 、4 M H z 、8 M H z 、および 1 6 M H z の帯域幅と、1 つ、2 つ、3 つ、または 4 つの空間ストリームの使用とをサポートすることができる。

## 【0021】

[0031]システム100は、送信機110と受信機120とを含む。図1では単一の送信機と受信機が示されているが、代替の実施形態は、2つ以上の送信機と受信機を含む場合があることに留意されたい。送信機110と受信機120は、例示的なパケット130などのパケットを介して通信することができる。図1では専用の送信機110と専用の受信機120が示されているが、いくつかのデバイス（たとえば、送受信機または送受信機を含むモバイル通信デバイス）は、パケット送信ならびにパケット受信の両方が可能であり得ることに留意されたい。このように、ワイヤレスネットワーク140は双向通信をサポートする。

## 【0022】

[0032]送信機110は、MCSテーブル111と、タイミングパラメータ112と、トーンスケーリングパラメータ113とを記憶するか、または場合によってはそれにアクセスすることができる。送信機110は、パケット130などのパケットを作成および符号化するように構成されたパケット作成器／符号化器114を含む場合がある。作成器／符号化器114は、作成および符号化のプロセスの間、パケット130の1つまたは複数の特性を設定することができる。

## 【0023】

[0033]たとえば、作成器／符号化器114は、複数の利用可能な変調およびコーディングスキーム(MCS)からパケット130の特定のMCSを選択することができる。どのMCSが利用可能かは、ワイヤレスネットワーク140で使用中の帯域幅および空間ストリームの数に依存する場合がある。特定の実施形態では、ワイヤレスネットワーク140に接続されたデバイスは、（たとえば、ビーコン、プローブ応答、または他の制御メッセージを介して）ワイヤレスネットワークに関連付けられたアクセスポイントにより、帯域幅および空間ストリームの数を通知される場合がある。デバイスはまた、ワイヤレスネットワーク140を介して通信されるメッセージを調査することによって、帯域幅および空間ストリームの数などのネットワーク特性を判断することができる。どの特定のMCSが選択されるかは、チャネル状態、距離、および所望のデータレートなどの要因に基づく場合がある。送信機110は、帯域幅と空間ストリームの数の組合せごとに利用可能なMCSを識別する、1つまたは複数のMCSテーブル111を記憶するか、または場合によってはそれにアクセスすることができる。作成器／符号化器114は、選択されたMCSのインデックスをパケット130に挿入することができる。特定の実施形態では、MCSインデックスは、パケット130の物理レイヤ(PHY)プリアンブルの信号(SIG)フィールドに含まれる場合がある。MCSインデックスは、パケット130の変調スキームおよびコーディングレートを示すことができ、また、サブキャリアシンボル当たりのビット数、データシンボルの数、パイロットシンボルの数、直交周波数分割多重(OFDM)シンボル当たりのコーディングされたビットの数、(OFDM)シンボル当たりのデータビットの数、パケット130を符号化するために使用される符号化器の数、データレート、および／またはガードインターバルなどの、パケット130のさらなる符号化特性を示すことができるか、またはそれらを導出するために有用であり得る。MCSテーブルの具体的な例は、図2～図10を参照して記載される。

## 【0024】

[0034]受信機120は、それぞれ、MCSテーブル111、タイミングパラメータ112、およびトーンスケーリングパラメータ113と同じであり得る、MCSテーブル121と、タイミングパラメータ122と、トーンスケーリングパラメータ123とを記憶するか、または場合によってはそれらにアクセスすることができる。受信機120は、受信されたパケット130などの受信されたパケットを処理するように構成されたパケット抽出器／復号器124を含む場合がある。たとえば、抽出器／復号器124は、パケット130からMCSインデックスを抽出することができる。抽出器／復号器124は、ワイヤレスネットワーク140で使用中の帯域幅および空間ストリームの数に対応する、MCSテーブル121のうちの特定のMCSテーブルを識別することができ、抽出されたMCS

10

20

30

40

50

インデックスに対応する特定の M C S テーブル内の特性値を検索することができる。検索に基づいて、抽出器 / 復号器 1 2 4 は、パケット 1 3 0 の 1 つまたは複数の符号化特性を判断することができ、符号化特性に基づいてパケット 1 3 0 を復号することができる。

#### 【 0 0 2 5 】

[0035] パケット 1 3 0 は、複数のフレームフォーマット（たとえば、シングルユーザ（S U）または「ショート」フォーマットおよびマルチユーザ（M U）または「ロング」フォーマット）のうちの 1 つに準拠することができ、様々なタイミングパラメータに準拠することができる。特定の実施形態では、フレームフォーマットは、送信機 1 1 0 によって選択されるか、または受信機 1 2 0 によって指定される。フレームフォーマットは、パケット 1 3 0 に含まれるべきフィールドと、パケット 1 3 0 内のフィールドの順序とを識別することができる。タイミングパラメータは、パケット 1 3 0 に関連する量と、フィールド継続時間とを示すことができる。このように、フレームフォーマットおよび / またはタイミングパラメータは、パケット 1 3 0 の符号化および / または復号で使用することができる。様々なフレームフォーマットのためのタイミングパラメータを示すデータ構造（たとえば、テーブル）は、送信機および受信機に記憶されるか、または場合によってはアクセス可能であり得る。たとえば、タイミングパラメータは、タイミングパラメータ 1 1 2 として送信機 1 1 0 で、かつタイミングパラメータ 1 2 2 として受信機 1 2 0 で、メモリ内のテーブルまたはアレイに記憶することができる。10

#### 【 0 0 2 6 】

[0036] 特定の実施形態では、パケット 1 3 0 に使用されるフレームフォーマットは、基礎をなすサブ 1 G H z ワイヤレスネットワーク 1 4 0 が 1 M H z の帯域幅で動作しているかどうかに少なくとも部分的に基づく。たとえば、帯域幅が 1 M H z であるときは、S U フレームフォーマットのみが利用可能であり得るが、1 M H z よりも大きい帯域幅の場合、S U フレームフォーマットと M U フレームフォーマットの両方が利用可能であり得る。特定の実施形態では、いくつかのフィールド継続時間は、帯域幅が 1 M H z よりも大きいときより、帯域幅が 1 M H z であるときの方が長い場合がある。フレームフォーマットおよびタイミングパラメータの例は、図 1 3 ~ 図 1 4 を参照してさらに記載される。20

#### 【 0 0 2 7 】

[0037] パケット 1 3 0 はまた、トーンスケーリングを受ける場合がある。たとえば、パケット 1 3 0 の様々なフィールドは、異なる量によってトーンスケーリングすることができる。トーンスケーリングパラメータは、パケットの符号化および / または復号で使用することができる。様々なフィールドのためのトーンスケーリングパラメータを示すデータ構造（たとえば、テーブル）は、送信機および受信機に記憶されるか、または場合によってはアクセス可能であり得る。たとえば、トーンスケーリングパラメータは、トーンスケーリングパラメータ 1 1 3 として送信機 1 1 0 で、かつトーンスケーリングパラメータ 1 2 3 として受信機 1 2 0 で、メモリ内のテーブルまたはアレイに記憶することができる。特定の実施形態では、パケット 1 3 0 が S U フレームフォーマットで表されるか、または M U フレームフォーマットで表されるかに基づいて、異なるトーンスケーリングパラメータを使用することができる。トーンスケーリングパラメータの例は、図 1 6 を参照してさらに記載される。30

#### 【 0 0 2 8 】

[0038] 動作中、送信機 1 1 0 は、選択された M C S インデックスおよびそれに関連付けられた符号化特性、選択されたフレームフォーマット、選択されたタイミングパラメータ、および / または選択されたトーンスケーリングパラメータに基づいて、パケット 1 3 0 を作成および符号化することができる。基礎をなすサブ 1 G H z ワイヤレスネットワーク 1 4 0 で使用中の帯域幅および空間ストリームの数はまた、パケット 1 3 0 の作成および符号化に影響を及ぼす場合がある。たとえば、帯域幅および空間ストリームの数は、何の M C S インデックスが利用可能であるか、何のフレームフォーマットが利用可能であるか、ならびに、いくつかのタイミングパラメータおよびトーンスケーリングパラメータの値または値の許容範囲に影響を及ぼす場合がある。パケット 1 3 0 を受信すると、受信機 14050

20は、パケット130を処理（たとえば、復号）する際に、MCSインデックス、フレームフォーマット、タイミングパラメータ、および／または選択されたトーンスケーリングパラメータを使用することができます。

#### 【0029】

[0039]図1のシステム100は、こうして、MCSインデックス、フレームフォーマット、タイミングパラメータ、トーンスケーリングパラメータ、およびサブ1GHzワイヤレスネットワーク（たとえば、IEEE802.11ahワイヤレスネットワーク）で使用する他のメッセージ特性の標準化された値を提供することができ、そのような値は、ワイヤレスネットワークの特性（たとえば、帯域幅および空間ストリームの数）に基づいて変化する。そのようなPHY（たとえば、レイヤ1）および媒体アクセス制御（MAC）（たとえば、レイヤ2）のメッセージング特性を標準化すると、サブ1GHzワイヤレスネットワークを介した信頼できる通信が可能になり得る。  
10

#### 【0030】

[0040]図2A～図2Cは、図1のMCSテーブル111およびMCSテーブル121の例を示す。詳細には、図2A～図2Cは、1MHzの帯域幅で動作しながら1つの空間ストリームを使用するサブ1GHzワイヤレスネットワークのためのMCSテーブルを示す。  
。

#### 【0031】

[0041]MCSテーブルは、複数のMCSインデックスの各々についてのメッセージ特性を含む場合がある。たとえば、MCSテーブルは、MCSインデックス（「MCS\_idx」）ごとの変調スキーム（「Mod」）、コーディングレート（「R」）、サブキャリアシンボル当たりのビット数（「N\_bpscs」）、データシンボルの数（「N\_sd」）、および／またはパイロットシンボルの数（「N\_sp」）を示すことができる。MCSテーブルはまた、OFDMシンボル当たりのコード化されたビットの数（「N\_cbps」）、OFDMシンボル当たりのデータビットの数（「N\_dbps」）、使用される符号化器の数（「N\_es」）、データレート、および／またはガードインターバル（「GI」）を示すことができる。データレートは、8マイクロ秒のガードインターバルが使用されるか、または4マイクロ秒のガードインターバルが使用されるかに応じて変化する可能性がある。  
20

#### 【0032】

[0042]いくつかの実施形態では、他の特性から導出可能な特性は、MCSテーブルから省略される場合がある。たとえば、OFDMシンボル当たりのコード化されたビットの数は、数式 $N_{Cbps} = N_{sd} * N_{bpscs}$ に従って導出可能であり得る。OFDMシンボル当たりのデータビットの数は、数式 $N_{dbps} = N_{cbps} * R$ に従って導出可能であり得る。特定の実施形態では、符号化器の数は、数式 $N_{es} = \text{ceiling}(\text{Data Rate}/60\text{ Mbps})$ に基づいて決定することができ、ここで、ceiling()はシーリング関数である。いくつかの状況では、 $N_{es}$ のための数式は、本明細書でさらに記載されるように修正することができる。  
30

#### 【0033】

[0043]特定の実施形態では、所与の帯域幅および空間ストリームの数についてのMCSインデックスは、 $N_{cbps}/N_{es}$ が非整数である場合、 $N_{dbps}/N_{es}$ が非整数である場合、または $N_{dbps}$ が非整数である場合、利用できない可能性がある。そのようなMCSインデックスは、実装を簡単にするために（たとえば、パンクチャパターンがOFDMシンボル間で均一であるように、かつパンクチャリング／レート照合の後余分なパディングシンボルが必要とされないように）、利用できないようにされる場合がある。特定の実施形態では、そうでない場合利用できないはずのいくつかのMCSインデックスの使用を可能にするために、符号化器の数 $N_{es}$ は、本明細書でさらに記載されるように、 $N_{cbps}/N_{es}$ および／または $N_{dbps}/N_{es}$ が整数になるように修正することができる。  
40

#### 【0034】

[0044]上述されたように、サブ1GHzネットワークを介して通信される各パケットは、MCSインデックスを含む場合がある。MCSインデックスは、パケットの様々な特性を判断するために使用することができる。一般に、MCSが選択されたとき、MCSは1  
50

度発信パケットに適用することができる。しかしながら、1 MHz の帯域幅および1つの空間ストリームが使用されるときの特定の実施形態では、利用可能な MCS インデックスのうちの1つは、Mod = BPSK (2位相偏移変調) および  $R = 1/4$  に対応する MCS が2度適用されるシナリオに対応する場合がある。図2に示されたように、1 MHz および1つの空間ストリームに対応する MCS テーブルのための少なくとも3つの異なるオプションが存在する場合がある。(図2 Aで「オプション1」と示された) 第1のオプションによれば、繰返し MCS シナリオは0の MCS インデックスを有する場合がある。(図2 Bで「オプション2」と示された) 第2のオプションによれば、繰返し MCS シナリオは10の MCS インデックスを有する場合がある。(図2 Cで「オプション3」と示された) 第3のオプションによれば、繰返し MCS シナリオは15(すなわち、4ビットの MCS インデックスが2の補数で解釈されたときは -1 )の MCS インデックスを有する場合がある。  
10

#### 【0035】

[0045]図3 A ~ 図3 C は、図1のMCS テーブル 111 および MCS テーブル 121 のさらなる例を示す。詳細には、図3 A ~ 図3 C は、1 MHz の帯域幅で動作しながら2つ、3つ、または4つの空間ストリームを使用するサブ1 GHz ワイヤレスネットワークのための MCS テーブルを示す。

#### 【0036】

[0046]図4 A ~ 図4 D は、図1のMCS テーブル 111 および MCS テーブル 121 のさらなる例を示す。詳細には、図4 A ~ 図4 D は、2 MHz の帯域幅で動作しながら1つ、2つ、3つ、または4つの空間ストリームを使用するサブ1 GHz ワイヤレスネットワークのための MCS テーブルを示す。網掛けにより図4 A、図4 B、および図4 D に示されたように、MCS インデックス 9 は、1つ、2つ、または4つの空間ストリームを使用して2 MHz で動作するとき、N\_dbps が非整数であり得るので、利用できない可能性がある。利用できない MCS インデックスは、(たとえば、利用可能ビットを使用して) フラグ付けされるか、または MCS テーブルから削除されることによって、利用できないと示すことができる。  
20

#### 【0037】

[0047]図5 A ~ 図5 D は、図1のMCS テーブル 111 および MCS テーブル 121 のさらなる例を示す。詳細には、図5 A ~ 図5 D は、4 MHz の帯域幅で動作しながら1つ、2つ、3つ、または4つの空間ストリームを使用するサブ1 GHz ワイヤレスネットワークのための MCS テーブルを示す。  
30

#### 【0038】

[0048]図6 A ~ 図6 D は、図1のMCS テーブル 111 および MCS テーブル 121 のさらなる例を示す。詳細には、図6 A ~ 図6 D は、8 MHz の帯域幅で動作しながら1つ、2つ、3つ、または4つの空間ストリームを使用するサブ1 GHz ワイヤレスネットワークのための MCS テーブルを示す。網掛けにより図6 C に示されたように、MCS インデックス 6 は、3つの空間ストリームを使用して8 MHz で動作するとき、N\_dbps/N\_es が非整数であり得るので、利用できない可能性がある。  
40

#### 【0039】

[0049]図7 A ~ 図7 D は、図1のMCS テーブル 111 および MCS テーブル 121 のさらなる例を示す。詳細には、図7 A ~ 図7 D は、16 MHz の帯域幅で動作しながら1つ、2つ、または3つの空間ストリームを使用するサブ1 GHz ワイヤレスネットワークのための MCS テーブルを示す。  
50

#### 【0040】

[0050] 16 MHz および3つの空間ストリームに対応する MCS テーブルについて2つのオプションが示される。図7 C の第1のオプションでは、MCS インデックス 9 は、N\_dbps/N\_es が非整数なので利用できない。しかしながら、図7 D の第2のオプションに示されたように、N\_es は、MCS インデックス 9 について5から6に増やすことができ、それにより、N\_dbps/N\_es は整数量に変わり、MCS インデックス 9 は利用可能になる。こ

のように、符号化器の数は、いくつかのMCSインデックスを利用可能にするために修正することができる。そうでない場合6つの符号化器を使用しないはずのデバイスでは、この修正により、符号化器の追加がもたらされる可能性がある。しかしながら、他の帯域幅／空間ストリームの組合せについて6つの符号化器を使用するデバイス（たとえば、図8に示されたような16MHzで4つの空間ストリームをサポートするデバイス）では、この修正はさらなるハードウェアを追加せずに実行することができる。

#### 【0041】

[0051]図8A～図8Bは、図1のMCSテーブル111およびMCSテーブル121のさらなる例を示す。詳細には、図8A～図8Bは、16MHzの帯域幅で動作しながら4つの空間ストリームを使用するSub1GHzワイヤレスネットワークのためのMCSテーブルを示す。10

#### 【0042】

[0052]16MHz、4つの空間ストリームに対応するMCSテーブルについて2つのオプションが示される。図8Aの第1のオプションでは、MCSインデックス7は、N\_cbps/N\_esが非整数なので利用できない。しかしながら、図8Bの第2のオプションに示されたように、N\_esは、MCSインデックス7について5から6に増やすことができ、それにより、N\_cbps/N\_esは整数量に変わり、MCSインデックス7は利用可能になる。

#### 【0043】

[0053]いくつかの実施形態では、すべての帯域幅／空間ストリームの組合せについて単一の符号化器を使用することができる。結果として、 $N_{dbps}/N_{es} = N_{dbps}$ および $N_{dbps}/N_{es} = N_{cbps}$ であり、さらなるMCSインデックスが利用可能になることができる。単一の符号化器が使用されたとき、1つ～4つの空間ストリームを有する1MHz、1つ～4つの空間ストリームを有する2MHz、1つ～3つの空間ストリームを有する4MHz、および1つの空間ストリームを有する8MHzのためのMCSテーブルは、それらのテーブル内の各行が $N_{es} = 1$ を有するので、上述されたものと同じであり得る。反対に、 $N_{es} > 1$ を有する少なくとも1つの行を含むMCSテーブルは、図9～図10に示されたように修正することができる。20

#### 【0044】

[0054]図9A～図9Dは、すべての帯域幅／空間ストリームの組合せについて単一の符号化器が使用されるときの、図1のMCSテーブル111およびMCSテーブル121の例を示す。詳細には、図9A～図9Dは、単一の符号化器を用いて、4MHzの帯域幅で動作しながら4つの空間ストリームを使用する、および、8MHzの帯域幅で動作しながら2つ、3つ、または4つの空間ストリームを使用するSub1GHzワイヤレスネットワークのためのMCSテーブルを示す。特に、8MHzおよび3つの空間ストリームのためのMCSインデックス6は、図6Cでは利用できないと示されたが、 $N_{es} = 1$ なので図9Cでは利用可能である。30

#### 【0045】

[0055]図10A～図10Dは、すべての帯域幅／空間ストリームの組合せについて単一の符号化器が使用されるときの、図1のMCSテーブル111およびMCSテーブル121のさらなる例を示す。詳細には、図10A～図10Dは、単一の符号化器を用いて、16MHzの帯域幅で動作しながら1つ、2つ、3つ、または4つの空間ストリームを使用するSub1GHzワイヤレスネットワークのためのMCSテーブルを示す。特に、16MHzおよび3つの空間ストリームのためのMCSインデックス9は、 $N_{es}$ が5から6に増やされない限り図7Cでは利用できないと示されたが、 $N_{es} = 1$ なので図10Cでは利用可能である。40

#### 【0046】

[0056]図11は、Sub1GHzワイヤレスネットワーク内のMCSインデックスに基づいてメッセージ特性を判断する方法1100の特定の実施形態のフローチャートである。例示的な実施形態では、方法1100は、図1の受信機120によって実行することができる。50

## 【0047】

[0057]方法1100は、1102で、特定の帯域幅で動作しながら特定の数の空間ストリームを使用するサブ1GHzワイヤレスネットワークを介して、送信機から受信機でパケットを受信することを含む場合がある。ワイヤレスネットワークは、IEEE802.11ahネットワークであり得る。たとえば、図1では、受信機120は、ワイヤレスネットワーク140を介して送信機110からパケット130を受信することができる。

## 【0048】

[0058]方法1100はまた、1104で、受信されたパケットからMCSインデックスを抽出することと、1106で、受信機に記憶されたデータ構造を識別することとを含む場合がある。データ構造は、特定の帯域幅および特定の数の空間ストリームに対応することができる。特定の実施形態では、MCSインデックスは、パケットのPHYプリアンブルのSIGフィールドから抽出することができる。たとえば、図1では、抽出器/復号器124は、パケット130からMCSインデックスを抽出することができ、帯域幅および空間ストリームの数に対応するMCSテーブル121のうちの1つを識別することができる。たとえば、帯域幅が4MHzであり、1つの空間ストリームが使用中であるとき、識別されたMCSテーブルは、図5の先頭にあるテーブルであり得る。

10

## 【0049】

[0059]方法1100はさらに、1108で、抽出されたMCSインデックスに対応する特性値を求めて、識別されたデータ構造を検索することに基づいて、受信されたパケットの少なくとも1つの符号化特性を判断することを含む場合がある。符号化特性には、変調スキーム、コーディングレート、サブキャリアシンボル当たりのビット数、データシンボルの数、パイロットシンボルの数、OFDMシンボル当たりのコード化されたビットの数、OFDMシンボル当たりのデータビットの数、符号化器の数、データレート、および/またはガードインターバルが含まれ得る。たとえば、抽出されたMCSインデックスが5であるとき、Mod = 64-QAM、R = 2/3、N\_bp\_scs = 6、N\_sd = 108、N\_sp = 6、N\_cbps = 648、N\_dbps = 432、N\_es = 1、ならびに/または、データレート = 8マイクロ秒のGIを有する10,800Kbpsおよび/もしくは4マイクロ秒のGIを有する12,000Kbpsであると、図5の先頭にあるテーブルから判断することができる。

20

## 【0050】

30

[0060]方法1100は、少なくとも1つの符号化特性に基づいてパケットを復号することを含む場合がある。たとえば、図1では、抽出器/復号器124は、少なくとも1つの符号化特性に基づいてパケット130を復号することができる。たとえば、パケット130に適用される復調のタイプ(たとえば、バイナリ位相シフトキーイング(BPSK)、4相PSK(QPSK)、4相振幅変調(QAM)など)は、図5の先頭にあるMCSテーブル内の「Mod」特性に基づいて判断することができる。

## 【0051】

[0061]図12は、MCSインデックスに基づいてサブ1GHzワイヤレスネットワークを介して通信されるメッセージのメッセージ特性を制御する方法1200の特定の実施形態のフローチャートである。例示的な実施形態では、方法1200は、図1の送信機110によって実行することができる。

40

## 【0052】

[0062]方法1200は、1202で、特定の帯域幅で動作しながら特定の数の空間ストリームを使用するサブ1GHzワイヤレスネットワークを介してパケットを通信する際の使用に利用可能な複数のMCSからMCSを送信機で選択することを含む場合がある。たとえば、図1では、送信機110は、使用中の帯域幅および空間ストリームの数に対応する、MCSテーブル111のうちの1つから利用可能なMCSを選択することができる。

## 【0053】

[0063]方法1200はまた、1204で、選択されたMCSに対応するMCSインデックスに基づいて、少なくとも1つの符号化特性を判断することを含む場合がある。方法1

50

200はさらに、1206で、パケットにMCSインデックスを挿入することと、1208で、少なくとも1つの符号化特性に基づいてパケットを符号化することとを含む場合がある。たとえば、図1では、作成器／符号化器114は、パケット130にMCSインデックスを挿入し、パケット130を符号化することができる。方法1200は、1210で、受信機に符号化されたパケットを送ることを含む場合がある。たとえば、図1では、送信機110は、受信機120にパケット130を送ることができる。

#### 【0054】

[0064]図13は、図1のパケット130を表すために使用できるフレームフォーマットの特定の実施形態を示す図であり、全体的に1300と示される。特定の実施形態では、サブ1GHzネットワークを介して送信されるパケットは、シングルユーザ(SU)フレームフォーマット1310またはマルチユーザ(MU)フレームフォーマット1320などの複数のフレームフォーマットのうちの1つに準拠することができる。各フレームフォーマット1310、1320は、パケットに含まれるべきフィールドおよびそのようなフィールドの順序を指定することができる。  
10

#### 【0055】

[0065]SUフレームフォーマット1310は、ショートトレーニングフィールド(STF)1311、ロングトレーニングフィールド(LTF)1312(LTF\_1)、およびSIGフィールド1313を含む場合がある。複数の空間ストリームが使用中であるとき、SUフレームフォーマット1310はまた、追加LTF1314(たとえば、追加空間ストリームごとに1つの追加LTF)を含む場合がある。STF1311、LTF1312、SIGフィールド1313、および追加LTF1314は、パケットプリアンブルを表すことができる。SUフレームフォーマット1310はまた、データ部分1315を含む場合がある。  
20

#### 【0056】

[0066]MUフレームフォーマット1320は、2つの部分、すなわち、(オムニ部分1330と呼ばれる)プリコーディングなしの第1の部分と、(MU部分1340と呼ばれる)プリコーディングありの第2の部分とを含む場合がある。オムニ部分1330は、STF1321と、第1のLTF1322(LTF\_1)と、信号A(SIG-A)フィールド1323とを含む場合がある。MU部分1340は、追加STF1324、および2つ以上の空間ストリームが使用中であるとき、1つまたは複数の追加LTF1325を含む場合がある。MU部分1340はまた、信号B(SIG-B)フィールド1326と、データ部分1327とを含む場合がある。特定の実施形態では、SIG-Bフィールド1326は、ユーザごとの単位で存在する場合がある。STFフィールドおよびLTF\_1フィールドは、プリコーディングされていないオムニ部分1330とプリコーディングされているMU部分1340の両方に存在して、受信と部分1330および部分1340の処理との間の明白なチャネル状態変化の後に受信機を支援することができる。  
30

#### 【0057】

[0067]特定の実施形態では、送信機によって選択されたフレームフォーマットは、使用中のワイヤレスネットワークの帯域幅に依存する場合がある。たとえば、帯域幅が1MHzであるときはSUフレームフォーマット1310のみが利用可能であり得るが、帯域幅が1MHzよりも大きい(たとえば、2MHz、4MHz、8MHz、または16MHzである)ときはSUフレームフォーマット1310とMUフレームフォーマット1320の両方が利用可能であり得る。  
40

#### 【0058】

[0068]特定の実施形態では、SUフレームフォーマット1310およびMUフレームフォーマット1320に関連付けられたタイミングパラメータは、送信機および/または受信機に記憶されるか、または場合によってはアクセス可能であり得る。図14は、SUフレームフォーマット1310およびMUフレームフォーマット1320のためのタイミングパラメータ1400の具体的な例を示す。例示的な実施形態では、タイミングパラメータ1400は、図1のタイミングパラメータ112および/またはタイミングパラメータ  
50

122であり得る。

#### 【0059】

[0069]特定の実施形態では、パケット(たとえば、図1のパケット130)のタイミングパラメータ1400のうちの1つまたは複数は、帯域幅(たとえば、1MHz、2MHz、4MHz、8MHz、または16MHz)および/または空間ストリームの数(1つ、2つ、3つ、または4つ)に応じて変化する場合がある。タイミングパラメータ1400には、複合データサブキャリアの数N\_sd、パイロットサブキャリアの数N\_sp、(ガードを除く)合計サブキャリアの数N\_st、最も高いサブキャリアインデックスN\_sr、サブキャリア周波数間隔delta\_f、逆離散フーリエ変換(IDFT)およびDFT期間T\_dft、ガードインターバル継続時間T\_gi、ダブルガードインターバル継続時間T\_gi2、ショートガードインターバル継続時間T\_gis、ロング間隔を有するOFDMシンボル継続時間T\_sym1、ショートガードインターバルを有するOFDMシンボル継続時間T\_sym2、SERVICEフィールドのビット数N\_service、ならびに/またはバイナリ畳み込みコード(BCC)符号化器当たりのテールビットの数N\_tailが含まれ得る。  
10

#### 【0060】

[0070]タイミングパラメータ1400には、SUフレームフォーマットおよびMUフレームフォーマットのためのSTF継続時間T\_stf、SUフォーマットおよびMUフォーマットのためのLTF\_1継続時間T\_ltf1、SIGフィールドおよびSIG-Aフィールドの継続時間T\_sig、追加LTFのための第2のLTF継続時間T\_mimo\_ltf、MUフレームフォーマットのための第2のSTF継続時間T\_mu\_stf、ならびに/またはSIG-Bフィールドの継続時間T\_sig\_bが含まれ得る。いくつかのタイミングパラメータ1400は、使用中の帯域幅に応じて様々な値を有する場合がある。たとえば、STF継続時間T\_stf、LTF\_1継続時間T\_ltf1、SIG/SIG-Aフィールドの継続時間T\_sigは、各々、帯域幅が1MHzよりも大きいときより、帯域幅が1MHzであるときの方が長い場合がある。特定の実施形態では、タイミングパラメータのうちの1つまたは複数は、図14に示されたように相互に関係する場合がある。したがって、他のタイミングパラメータから導出可能なタイミングパラメータは、タイミングパラメータ1400を記憶するテーブルから省略することができる。  
20

#### 【0061】

[0071]図15は、サブ1GHzワイヤレスネットワーク内のフレームフォーマットおよびタイミングパラメータを制御する方法1500の特定の実施形態のフローチャートである。例示的な実施形態では、方法1500は、図1の送信機110によって実行することができる。  
30

#### 【0062】

[0072]方法1500は、1502で、パケットが受信機に送られるべきと送信機で決定することと、1504で、ワイヤレスネットワークの帯域幅を判定することとを含む場合がある。たとえば、図1では、送信機110は、パケット130が受信機120に送られるべきと決定することができ、(たとえば、アクセスポイントまたはメッセージングデータの調査からの情報に基づいて)サブ1GHzワイヤレスネットワーク140の帯域幅を判定することができる。  
40

#### 【0063】

[0073]帯域幅が1MHzであるとき、方法1500は、1506で、パケットを通信する際に使用するSUフレームフォーマットを選択することを含む場合がある。たとえば、SUフレームフォーマットは、図13のSUフレームフォーマット1310であり得る。帯域幅が1MHzよりも大きいとき、方法1500は、1508で、SUフレームフォーマットまたはMUフレームフォーマットを選択することを含む場合がある。たとえば、MUフレームフォーマットは、図13のMUフレームフォーマット1320であり得る。

#### 【0064】

[0074]方法1500はまた、1510で、選択されたフレームフォーマットに従って、かつ選択されたフレームフォーマットに関連付けられた1つまたは複数のタイミングパラ  
50

メータに基づいて、パケットを生成することを含む場合がある。たとえば、タイミングパラメータは、図14のタイミングパラメータ1400のうちの1つまたは複数であり得る。方法1500はさらに、1512で、送信機から受信機にパケットを送ることを含む場合がある。たとえば、図1では、送信機110は、受信機120にパケット130を送ることができる。

#### 【0065】

[0075]図16は、トーンスケーリングパラメータ1600の具体的な例を示す。例示的な実施形態では、トーンスケーリングパラメータ1600は、図1のトーンスケーリングパラメータ113および/またはトーンスケーリングパラメータ123であり得る。

#### 【0066】

[0076]パケット(たとえば、図1のパケット130)が生成されたとき、パケットの1つまたは複数のフィールドは、1つまたは複数のトーンスケーリングパラメータによってスケーリングすることができる。同じパケットの様々なフィールドに様々なトーンスケーリングパラメータを適用することができる。特定の実施形態では、トーンスケーリングパラメータは、使用中のフレームフォーマット(パケットが図13のSUフレームフォーマット1310内にあるか、または図13のMUフレームフォーマット1320内にあるか)、帯域幅、および/または空間ストリームの数の関数であり得る。

#### 【0067】

[0077]たとえば、トーンスケーリングパラメータ1600は、STFのトーンスケーリングパラメータと、LTF\_1のトーンスケーリングパラメータと、SIGフィールドのトーンスケーリングパラメータと、データ部分のトーンスケーリングパラメータとを含む、1MHz、2MHz、4MHz、8MHz、および16MHzの帯域幅でのSUフレームフォーマットのためのパラメータを含む場合がある。多入力多出力LTF(MIMO-LTF)のトーンスケーリングパラメータはまた、2つ以上の空間ストリームが使用中であるとき適用することができる。1MHzの帯域幅で、SIGフィールドおよびデータ部分は、同じ数の利用可能なトーン、したがって同じトーンスケーリングパラメータを有することができる。より高い帯域幅で、SIGフィールドは、より低い帯域幅のSIGフィールドを繰り返すことによって生成することができる。したがって、SIGフィールドのトーンスケーリングパラメータは、図16に示されたように、帯域幅が(たとえば、1MHzから2MHz、4MHz、8MHzおよび16MHzに)倍増するにつれて、(たとえば、26から52、104、208、および416に)倍増する場合がある。しかしながら、データ部分のトーンスケーリングパラメータは、倍増しない場合がある。したがって、SIGフィールドのトーンスケーリングパラメータとデータ部分のトーンスケーリングパラメータは、いくつかの帯域幅について異なる場合がある。

#### 【0068】

[0078]図13を参照して上記で説明されたように、MUフレームフォーマットは1MHzの帯域幅で利用可能ではない場合がある。図16では、1MHzでのMUフレームフォーマットのためのトーンスケーリングパラメータ1600は、この利用不可を示すために網掛けされる。1MHzよりも大きい帯域幅でのMUフレームフォーマットの場合、トーンスケーリングパラメータ1600は、STFのトーンスケーリングパラメータと、LTF\_1のトーンスケーリングパラメータと、SIG-Aフィールドのトーンスケーリングパラメータと、SIG-Bフィールドのトーンスケーリングパラメータと、データ部分のトーンスケーリングパラメータと、MU-STFのトーンスケーリングパラメータとを含む場合がある。MIMO-LTFのトーンスケーリングパラメータはまた、2つ以上の空間ストリームが使用中であるとき適用することができる。SIG-Aフィールドのトーンスケーリングパラメータは、帯域幅が倍増するにつれて倍増する場合があるが、SIG-Bフィールドのトーンスケーリングパラメータおよびデータ部分のトーンスケーリングパラメータは、倍増しない場合がある。したがって、SIG-Aフィールドのトーンスケーリングパラメータは、いくつかの帯域幅についてデータ部分のトーンスケーリングパラメータとは異なる場合がある。SIG-Bトーンスケーリングパラメータは、図16に示さ

10

20

30

40

50

れたように、帯域幅ごとにデータ部分のトーンスケーリングパラメータと同じ場合がある。

#### 【0069】

[0079]図17は、サブ1GHzワイヤレスネットワーク内のトーンスケーリングパラメータを制御する方法1700の特定の実施形態のフローチャートである。例示的な実施形態では、方法1700は、図1の送信機110によって実行することができる。

#### 【0070】

[0080]方法1700は、1702で、特定の帯域幅で動作するサブ1GHzワイヤレスネットワークを介してパケットを通信する際に使用する1つまたは複数のトーンスケーリングパラメータを送信機で選択することを含む場合がある。1つまたは複数のトーンスケーリングパラメータは、パケットのフレームフォーマットおよび特定の帯域幅に少なくとも部分的に基づいて、選択することができる。たとえば、図1では、送信機110は、1つまたは複数のトーンスケーリングパラメータ113を選択することができる。例示的な実施形態では、トーンスケーリングパラメータは、図16のトーンスケーリングパラメータ1600のうちの1つまたは複数であり得る。10

#### 【0071】

[0081]方法1700はまた、1704で、1つまたは複数のトーンスケーリングパラメータに従ってパケットの1つまたは複数のフィールドをスケーリングすることを含んでパケットを生成することを含む場合がある。たとえば、パケットがSTF、LTF\_1、SIG、MIMO-LTF、および/またはデータなどのフィールドは、トーンスケーリングパラメータによってスケーリングすることができる。別の例として、パケットがMUフレームフォーマットのパケットであり、帯域幅が1MHzよりも大きいとき、STF、LTF\_1、SIG-A、MU-STF、MIMO-LTF、SIG-B、および/またはデータなどのフィールドをスケーリングすることができる。20

#### 【0072】

[0082]方法1700はさらに、1706で、送信機から受信機にパケットを送ることを含む場合がある。たとえば、図1では、送信機110は、受信機120にパケット130を送ることができる。

#### 【0073】

[0083]様々なデータ構造が示され、テーブルとして記載されたが、他のタイプのデータ構造を、記載された技法と連携して使用できることに留意されたい。さらに、いくつかのデータ構造は結合することができ、他のデータ構造は分割することができる。たとえば、帯域幅/空間ストリームの組合せごとに異なるMCSテーブルを使用する代わりに、特定の実施形態は、帯域幅と、空間ストリームの数と、MCSインデックスによってインデックス付けされた単一のMCSテーブルとを利用することができる。別の例として、単一のタイミングパラメータテーブルまたはトーンスケーリングパラメータテーブルを使用する代わりに、複数のテーブル(たとえば、帯域幅、フレームフォーマット、または帯域幅/フレームフォーマットの組合せごとに異なるテーブル)を使用することができる。したがって、図示されたデータ構造よりも多い、少ない、および/または異なるタイプのデータ構造を、記載された技法と連携して使用することができる。40

#### 【0074】

[0084]図18は、モバイル通信デバイス1800のブロック図である。特定の実施形態では、モバイル通信デバイス1800またはその構成要素は、図1の送信機110、図1の受信機120、送受信機、またはそれらの任意の組合せを含むか、またはそれらに含まれる。さらに、図11、図12、図15、および/または図17に記載された方法の全部または一部は、モバイル通信デバイス1800もしくはその構成要素で、またはそれらによって実行することができる。モバイル通信デバイス1800は、メモリ1832に結合された、デジタル信号プロセッサ(DSP)などのプロセッサ1810を含む。

#### 【0075】

50

[0085]メモリ1832は、命令1860を記憶する非一時的有形コンピュータ可読記憶デバイスおよび／または非一時的有形プロセッサ可読記憶デバイスであり得る。命令1860は、図11、図12、図15、および／または図17を参照して記載された方法などの、本明細書に記載された1つまたは複数の機能または方法を実行するように、プロセッサ1810によって実行可能であり得る。メモリ1832はまた、MCSテーブル1861と、タイミングパラメータ1862と、トーンスケーリングパラメータ1863とを記憶することができる。MCSテーブル1861は、図1のMCSテーブル111、図1のMCSテーブル121、図2～図10に示されたMCSテーブル、またはそれらの任意の組合せを含む場合がある。タイミングパラメータ1862は、図1のタイミングパラメータ112、図1のタイミングパラメータ122、図14のタイミングパラメータ1400、またはそれらの任意の組合せを含む場合がある。トーンスケーリングパラメータ1863は、図1のトーンスケーリングパラメータ113、図1のトーンスケーリングパラメータ123、図16のトーンスケーリングパラメータ1600、またはそれらの任意の組合せを含む場合がある。10

#### 【0076】

[0086]プロセッサ1810はまた、本明細書に記載されたデバイス構成要素に関する命令を含むか、実装するか、または実行することができる。たとえば、プロセッサ1810は、符号化器1891（たとえば、図1のパケット作成器／符号化器114）および／または復号器1892（たとえば、図1のパケット抽出器／復号器124）を含むか、または実装することができる。20

#### 【0077】

[0087]図18はまた、プロセッサ1810およびディスプレイ1828に結合されたディスプレイコントローラ1826を示す。コーダ／復号器（コーデック）1834も、プロセッサ1810に結合することができる。スピーカ1836およびマイクロフォン1838は、コーデック1834に結合することができる。図18はまた、ワイヤレスコントローラ1840がプロセッサ1810に結合することができ、ワイヤレスコントローラ1840が送受信機1850を介してアンテナ1842と通信していることを示す。ワイヤレスコントローラ1840、送受信機1850、およびアンテナ1842は、こうして、モバイル通信デバイス1800によりワイヤレス通信を可能にするワイヤレスインターフェースを表すことができる。たとえば、ワイヤレス通信は、図1のワイヤレスネットワーク140などのサブ1GHzワイヤレスネットワーク（たとえば、IEEE802.11ahワイヤレスネットワーク）を介する場合がある。そのようなワイヤレスインターフェースは、図1のパケット130を送信または受信するために使用することができる。モバイル通信デバイス1800は、多数のワイヤレスインターフェースを含む場合があり、様々なワイヤレスネットワークは、様々なネットワーキング技術またはネットワーキング技術の組合せをサポートするように構成される。30

#### 【0078】

[0088]図18はモバイル通信デバイスを示すが、サブ1GHzワイヤレスネットワーク（たとえば、IEEE802.11ahワイヤレスネットワーク）を介して他のタイプのデバイスが通信できることに留意されたい。いくつかのデバイスは、図18に示された構成要素よりも多い、少ない、および／または異なる構成要素を含む場合がある。たとえば、IEEE802.11ahワイヤレスセンサは、ディスプレイ1828、スピーカ1836、またはマイクロフォン1838を含まない場合がある。40

#### 【0079】

[0089]特定の実施形態では、プロセッサ1810、ディスプレイコントローラ1826、メモリ1832、コーデック1834、ワイヤレスコントローラ1840、および送受信機1850は、システムインパッケージデバイスまたはシステムオンチップデバイス1822に含まれる。特定の実施形態では、入力デバイス1830および電源1844は、システムオンチップデバイス1822に結合される。さらに、特定の実施形態では、図18に示されたように、ディスプレイデバイス1828、入力デバイス1830、スピーカ50

1836、マイクロフォン1838、アンテナ1842、および電源1844は、システムオンチップデバイス1822の外部にある。しかしながら、ディスプレイデバイス1828、入力デバイス1830、スピーカ1836、マイクロフォン1838、アンテナ1842、および電源1844の各々は、インターフェースまたはコントローラなどの、システムオンチップデバイス1822の構成要素に結合することができる。

### 【0080】

[0090]記載された実施形態と連携して、装置は、1つまたは複数のデータ構造を記憶するための手段を含む。1つまたは複数のデータ構造は、サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅およびサブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な空間ストリームに対応する。サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1メガヘルツ帯域幅を含む。各データ構造は、複数のMCSインデックスの各々に対して、MCSインデックスを含むパケットの少なくとも1つの符号化特性を示す。たとえば、記憶するための手段は、図1の送信機110の構成要素（たとえば、メモリまたはデータ記憶デバイス）、図1の受信機120の構成要素（たとえば、メモリまたはデータ記憶デバイス）、図18のメモリ1832、データを記憶するように構成された別のデバイス、またはそれらの任意の組合せを含む場合がある。装置はまた、パケットに含まれる特定のMCSインデックスに基づいてパケットを処理するための手段を含む。たとえば、処理するための手段は、図1のパケット作成器／符号化器114、図1のパケット抽出器／復号器124、図18のプロセッサ1810、図18の符号化器1891、図18の復号器、データを処理するように構成された別のデバイス、またはこれらの任意の組み合わせを含む場合がある。10

### 【0081】

[0091]本明細書で開示された実施形態に関して記載された様々な例示的な論理ブロック、構成、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得ることを、当業者はさらに諒解されよう。様々な例示的な構成要素、ブロック、構成、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上述された。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、記載された機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装できるが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。20

### 【0082】

[0092]本明細書で開示された実施形態に関して記載された方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで具現化されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで具現化されるか、またはその2つの組合せで具現化され得る。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ(ROM)、プログラマブル読み取り専用メモリ(PROM)、消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EPROM)、電気的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM)、レジスタ、ハードディスク、リム・バルディスク、コンパクトディスク読み取り専用メモリ(CD-ROM)、または当分野で知られている任意の他の形態の非一時的記憶媒体の中に常駐することができる。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサと一緒に得る。プロセッサおよび記憶媒体は、特定用途向け集積回路(ASIC)に存在する場合がある。ASICは、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末（たとえば、モバイル電話もしくはPDA）に存在する場合がある。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末内の個別構成要素として存在する場合がある。30

### 【0083】

[0093]開示された実施形態の上記の説明は、当業者が開示された実施形態を作成し使用することを可能にするために提供される。これらの実施形態に対する様々な修正形態は、4050

当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用することができる。したがって、本開示は、本明細書で開示された実施形態に限定されるものではなく、以下の特許請求の範囲によって定義されるような原理および新規の特徴に一致する、可能な最大の範囲を与えられるべきである。

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 ]

サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して通信する間使用するための1つまたは複数のデータ構造を記憶し、前記1つまたは複数のデータ構造は、前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な帯域幅および前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの1つまたは複数の利用可能な空間ストリームに対応し、

10

前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの前記1つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1メガヘルツ帯域幅を含み、

各データ構造は、複数の変調およびコーディングスキーム(MCS)インデックスの各々に対して、

前記MCSインデックスを含むパケットの変調スキームと、

前記パケットを符号化するコーディングレートと、

前記パケットにおけるサブキャリアシンボル当たりのビットの数と、

前記パケットにおけるデータシンボルの数と、

前記パケットにおけるパイロットシンボルの数と

を示す、非一時的プロセッサ可読媒体。

20

[ C 2 ]

各データ構造は、前記複数のMCSインデックスの各々に対して、

前記パケットにおける直交周波数分割多重(OFDM)シンボル当たりのコード化されたビットの数と、

前記パケットにおけるOFDMシンボルあたりのデータビットの数と、

符号化器の数と、

前記パケットに関連付けられた少なくとも1つのデータレートと  
をさらに示す、C1に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

[ C 3 ]

前記少なくとも1つのデータレートは、前記パケットにおける8マイクロ秒のガードインターバルの使用に関連する第1のデータレートと、前記パケットにおける4マイクロ秒のガードインターバルの使用に関連する第2のデータレートとを含む、C2に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

30

[ C 4 ]

前記データ構造の全ては、前記複数のMCSインデックスの各々に対して、单一符号化器が前記パケットを符号化することを示す、C2に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

[ C 5 ]

前記1つまたは複数のデータ構造のうちの少なくとも1つは、特定のMCSインデックスが利用できることを示す、C2に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

[ C 6 ]

前記1つまたは複数のデータ構造は、前記1つまたは複数のデータ構造内の少なくとも1つは、

前記サブ1ギガヘルツワイヤレスネットワークの動作帯域幅が2メガヘルツであり、1、2、または4つの空間ストリームが利用されるとき、9に等しいMCSインデックスが利用できること、

前記動作帯域幅が8メガヘルツであり、3つの空間ストリームが利用されるとき、6に等しいMCSインデックスが利用できること、

前記動作帯域幅が16メガヘルツであり、3つの空間ストリームが利用されるとき、9に等しいMCSインデックスが利用できることを示す、C5に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

40

50

[ C 7 ]

前記特定の M C S インデックスは、非整数である O F D M シンボル当たりの前記データビットの数、O F D M シンボル当たりの前記データビットの数の指数、非整数である前記符号化器の数、O F D M シンボル当たりの前記コード化されたビットの数、および非整数である前記符号化器の数に基づいて利用できない、C 5 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

[ C 8 ]

前記データ構造の少なくとも 1 つは、少なくとも 1 つの帯域幅および少なくとも 1 つの空間ストリームに対して、

前記 M C S インデックスが 0 であるとき、前記変調スキームは、2 位相偏移変調 ( B P S K ) であり、前記コーディングレートが 1 / 2 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数が 1 であること、 10

前記 M C S インデックスが 1 であるとき、前記変調スキームは、4 位相偏移変調 ( Q P S K ) であり、前記コーディングレートは、1 / 2 であり、サブキャリアシンボルあたりの前記ビットの数は、2 であること、

前記 M C S インデックスが 2 であるとき、前記変調スキームは、Q P S K であり、前記コーディングレートは、1 / 2 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、2 であること、

前記 M C S インデックスが 3 であるとき、前記変調スキームは、1 6 値直交振幅変調 ( 1 6 - Q A M ) であり、前記コーディングレートは、1 / 2 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、4 であること、 20

前記 M C S インデックスが 4 であるとき、前記変調スキームは、1 6 - Q A M であり、前記コーディングレートは、3 / 4 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、4 であること、

前記 M C S インデックスが 5 であるとき、前記変調スキームは、6 4 値 Q A M ( 6 4 - Q A M ) であり、前記コーディングレートは、2 / 3 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、6 であること、

前記 M C S インデックスが 6 であるとき、前記変調スキームは、6 4 - Q A M C であり、前記コーディングレートは、3 / 4 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、6 であること、 30

前記 M C S インデックスが 7 であるとき、前記変調スキームは、6 4 - Q A M であり、前記コーディングレートは、5 / 6 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、6 であること、

前記 M C S インデックスが 8 であるとき、前記変調スキームは、2 5 6 値 Q A M であり、前記コーディングレートは、3 / 4 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、8 であること、

前記 M C S インデックスが 9 であるとき、前記変調スキームは、2 5 6 值 Q A M であり、前記コーディングレートは、5 / 6 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、8 であること、または

これらの任意の組み合わせを示す、C 2 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。 40

[ C 9 ]

前記データ構造のうちの少なくとも 1 つは、

前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークの動作帯域幅が 1 メガヘルツであるとき

、

前記データシンボルの数は 2 4 であり、

前記パイラットシンボルの数は、2 であり、

前記符号化器の数は 1 であること、

前記動作帯域幅が 2 メガヘルツであるとき、

前記データシンボルの数は 5 2 であり、

前記符号化器の数は 4 であり、

前記符号化器の数は 1 であること、  
前記動作帯域幅が 4 メガヘルツであるとき、  
前記データシンボルの数は 108 であり、  
前記符号化器の数は 6 であり、  
前記符号化器の数は 1 または 2 であること、  
前記動作帯域幅が 8 メガヘルツであるとき、  
前記データシンボルの数は 234 であり、  
前記符号化器の数は 8 であり、  
前記符号化器の数は 1、2、または 3 であること、  
前記動作帯域幅が 16 メガヘルツであるとき、  
前記データシンボルの数は 468 であり、  
前記符号化器の数は 16 であり、  
前記符号化器の数は 1、2、3、4、または 6 であることを示す、C2 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

## [ C 1 0 ]

前記データ構造のうちの少なくとも 1 つは、1 メガヘルツの帯域幅に対して、1 つの空間ストリームが使用されるとき、

前記 MCS インデックスが 10 であるとき、前記変調スキームは、2 位相偏移変調 (BPSK) であり、前記コーディングレートは、1/4 であり、サブキャリアシンボル当たりの前記ビットの数は、1 であり、OFDM シンボル当たりの前記コード化されたビットの数は、26 であり、OFDM シンボル当たりの前記データビットの数は、6 であることを示す、C2 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

## [ C 1 1 ]

前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークは、電気電子技術者協会 (IEEE) 802.11ah プロトコルに従って動作する、C1 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

## [ C 1 2 ]

プロセッサによって実行されたとき、前記プロセッサに、  
第 1 の帯域幅で動作しながら第 1 の数の空間ストリームを使用する前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して第 1 のパケットを受信することと、  
前記第 1 のパケットから第 1 の MCS インデックスを抽出することと、  
前記第 1 の帯域幅および前記空間ストリームの第 1 の数に対応する前記 1 つまたは複数のデータ構造のうちの第 1 のデータ構造を識別することと、  
前記第 1 の MCS インデックスおよび前記第 1 のデータ構造に基づいて前記受信したパケットの少なくとも 1 つの符号化特性を決定することと、  
前記少なくとも 1 つの符号化特性に基づいて前記第 1 のパケットを復号することとを行わせる、命令をさらに備える、C1 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

## [ C 1 3 ]

前記第 1 の MCS インデックスは、前記第 1 のパケットの物理レイヤ (PHY) の信号 (SIG) フィールドから抽出される、C12 に記載の非一時的プロセッサ可読媒体。

## [ C 1 4 ]

送信機で、特定の帯域幅で動作しながら特定の数の空間ストリームを使用するサブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークを介してパケットを通信することに利用するために利用可能な複数の変調およびコーディングスキーム (MCS) から MCS を選択することと、ここにおいて、前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークは、1 メガヘルツの帯域幅での動作をサポートする、

前記選択された MCS に対応する MCS インデックスに基づいて少なくとも 1 つの符号化特性を決定することと、

前記パケットに前記 MCS インデックスを挿入することと、

前記少なくとも 1 つの符号化特性に基づいてパケットを符号化することと、

10

20

30

40

50

受信機に前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して前記符号化されたパケットを送ることと  
を備える、方法。

[ C 1 5 ]

受信機で、特定の帯域幅で動作しながら特定の数の空間ストリームを使用するサブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して送られたパケットを受信することと、ここにおいて、前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークは、1 メガヘルツの帯域幅での動作をサポートする、

前記受信されたパケットから変調およびコーディングスキーム ( M C S ) インデックスを抽出することと、

10

前記受信機に記憶されたデータ構造を識別することと、ここにおいて前記データ構造は、前記特定の帯域幅および前記特定の数の空間ストリームに対応する、

前記受信されたパケットの少なくとも 1 つの符号化特性を、前記抽出された M C S インデックスおよび前記識別されたデータ構造に基づいて決定することと、

前記少なくとも 1 つの符号化特性に基づいて前記受信されたパケットを復号することと  
を備える、方法。

[ C 1 6 ]

1 つまたは複数のデータ構造を記憶するメモリと、前記 1 つまたは複数のデータ構造は、サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークの 1 つまたは複数の利用可能な帯域幅および前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークの 1 つまたは複数の利用可能な空間ストリームに対応し、前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークの 1 つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1 メガヘルツの帯域幅を含み、各データ構造は、複数の変調およびコーディングスキーム ( M C S ) インデックスの各々に対して、前記 M C S インデックスを含むパケットの少なくとも 1 つの符号化特性を示す、

20

前記メモリに結合されるプロセッサと、前記プロセッサは、

第 1 の帯域幅で動作しながら第 1 の数の空間ストリームを使用する前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークを介して受信された第 1 のパケットから第 1 の M C S インデックスを抽出することと、

前記受信されたパケットの少なくとも 1 つの符号化特性を、前記第 1 の帯域幅および前記第 1 の数の空間ストリームに対応する前記複数のデータ構造のうちの第 1 のデータ構造における前記第 1 の M C S の検索に基づいて決定することと  
を備える、装置。

30

[ C 1 7 ]

1 つまたは複数のデータ構造を記憶するための手段と、ここにおいて、前記 1 つまたは複数のデータ構造は、サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークの 1 つまたは複数の利用可能な帯域幅および前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークの 1 つまたは複数の利用可能な空間ストリームに対応し、前記サブ 1 ギガヘルツワイヤレスネットワークの前記 1 つまたは複数の利用可能な帯域幅は、1 メガヘルツの帯域幅を含み、各データ構造は、複数の変調およびコーディングスキーム ( M C S ) インデックスの各々に対して、前記 M C S インデックスを含むパケットの少なくとも 1 つの符号化特性を示す、

40

前記パケットに含まれる特定の M C S インデックスに基づいてパケットを処理するための手段と  
を備える、装置。

[ C 1 8 ]

前記処理するための手段は、前記 M C S インデックスに基づいて前記パケットを符号化するように構成される符号化器を備える、 C 1 7 に記載の装置。

[ C 1 9 ]

前記処理するための手段は、前記 M C S インデックスに基づいて前記パケットを復号するように構成される復号器を備える、 C 1 7 に記載の装置。

[ C 2 0 ]

50

前記サブ1 ギガヘルツワイヤレスネットワークは、電気電子技術者協会(IEEE)802.11ahプロトコルに従って動作する、C17に記載の装置。

【図1】

図1

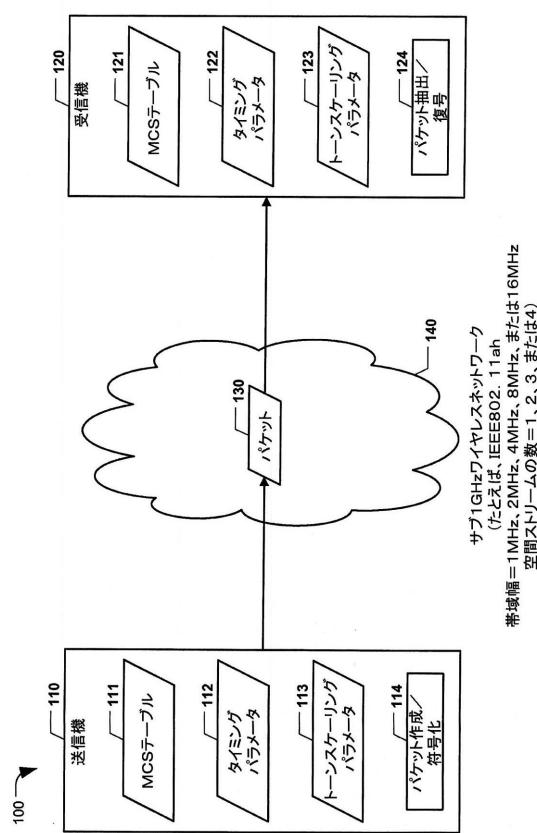


FIG. 1

【図2A】

図2A

帯域幅 = 1MHz、2MHz、4MHz、8MHz、または16MHz  
(たとえば、IEEE802.11ah  
空間ストリームの数 = 1、2、3、または4)

MCS_idx	Mod	R	データレート (Kbps)									
			N_bpscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	8us GI	4us GI	GI	
0	BPSK	1/4	2	24	2	24	6	1	150.0	166.7		
1	BPSK	1/2	1	24	2	24	12	1	300.0	333.3		
2	QPSK	1/2	2	24	2	48	24	1	600.0	666.7		
3	QPSK	3/4	2	24	2	48	36	1	900.0	1000.0		
4	16-QAM	1/2	4	24	2	96	48	1	1200.0	1333.3		
5	16-QAM	3/4	4	24	2	96	72	1	1800.0	2000.0		
6	64-QAM	2/3	6	24	2	144	96	1	2400.0	2666.7		
7	64-QAM	3/4	6	24	2	144	108	1	2700.0	3000.0		
8	64-QAM	5/6	6	24	2	144	120	1	3000.0	3333.3		
9	256-QAM	3/4	8	24	2	192	144	1	3600.0	4000.0		
10	256-QAM	5/6	8	24	2	192	160	1	4000.0	4444.4		

1MHz、1つの空間ストリーム-オブジェクション

MCS\_idx=MCSインデックス  
Mod=変調スキーム  
R=コードイングレート  
N\_sd=データシンボルの数  
N\_sp=符号化シンボルの数  
N\_bpscs=サブキャリアシンボル当たりのビット数  
N\_cbps=OFDMシンボル当たりのコードイングされたビットの数  
N\_dbps=OFDMシンボル当たりのデータビットの数  
N\_es=使用される符号化器の数  
GI=ガードインターバル

FIG. 2A

【図 2 B】

図 2B

1MHz、1つの空間ストリーム-オプション2

MCS_idx	Mod	R	N_bpscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)
									8us GI 4us GI
0	BPSK	1/2	1	24	2	48	24	1	600.0 666.7
1	QPSK	1/2	2	24	96	48	1	1200.0 1333.3	
2	QPSK	3/4	2	24	96	72	1	1800.0 2000.0	
3	16-QAM	1/2	4	24	192	96	1	2400.0 2666.7	
4	16-QAM	3/4	4	24	192	144	1	3600.0 4000.0	
5	64-QAM	2/3	6	24	288	192	1	4800.0 5333.3	
6	64-QAM	3/4	6	24	288	216	1	5400.0 6000.0	
7	64-QAM	5/6	6	24	288	240	1	6000.0 6666.7	
8	256-QAM	3/4	8	24	384	288	1	7200.0 8000.0	
9	256-QAM	5/6	8	24	384	320	1	8000.0 8888.9	
10	256-QAM	3/4	10	24	576	480	1	10800.0 12000.0	

FIG. 2B

【図 2 C】

図 2C

1MHz、1つの空間ストリーム-オプション3

MCS_idx	Mod	R	N_bpscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)
									8us GI 4us GI
0	BPSK	1/2	1	24	72	36	1	900.0 1000.0	
1	QPSK	1/2	2	24	144	72	1	1800.0 2000.0	
2	QPSK	3/4	2	24	144	108	1	2700.0 3000.0	
3	16-QAM	1/2	4	24	288	144	1	3600.0 4000.0	
4	16-QAM	3/4	4	24	288	216	1	5400.0 6000.0	
5	64-QAM	2/3	6	24	432	288	1	7200.0 8000.0	
6	64-QAM	3/4	6	24	432	324	1	8100.0 9000.0	
7	64-QAM	5/6	6	24	432	360	1	9000.0 10000.0	
8	256-QAM	3/4	8	24	576	432	1	10800.0 12000.0	
9	256-QAM	5/6	8	24	576	480	1	12000.0 13333.3	
10	256-QAM	3/4	10	24	576	480	1	14400.0 16666.7	

FIG. 2C

【図 3 A】

図 3A

1MHz、2つの空間ストリーム-A

MCS_idx	Mod	R	N_bpscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)
									8us GI 4us GI
0	BPSK	1/2	1	24	2	72	36	1	900.0 1000.0
1	QPSK	1/2	2	24	144	72	1	1800.0 2000.0	
2	QPSK	3/4	2	24	144	108	1	2700.0 3000.0	
3	16-QAM	1/2	4	24	288	144	1	3600.0 4000.0	
4	16-QAM	3/4	4	24	288	216	1	5400.0 6000.0	
5	64-QAM	2/3	6	24	432	288	1	7200.0 8000.0	
6	64-QAM	3/4	6	24	432	324	1	8100.0 9000.0	
7	64-QAM	5/6	6	24	432	360	1	9000.0 10000.0	
8	256-QAM	3/4	8	24	576	432	1	10800.0 12000.0	
9	256-QAM	5/6	8	24	576	480	1	12000.0 13333.3	

FIG. 3A

【図 3 B】

図 3B

1MHz、3つの空間ストリーム-A

MCS_idx	Mod	R	N_bpscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)
									8us GI 4us GI
0	BPSK	1/2	1	24	2	72	36	1	900.0 1000.0
1	QPSK	1/2	2	24	144	72	1	1800.0 2000.0	
2	QPSK	3/4	2	24	144	108	1	2700.0 3000.0	
3	16-QAM	1/2	4	24	288	144	1	3600.0 4000.0	
4	16-QAM	3/4	4	24	288	216	1	5400.0 6000.0	
5	64-QAM	2/3	6	24	432	288	1	7200.0 8000.0	
6	64-QAM	3/4	6	24	432	324	1	8100.0 9000.0	
7	64-QAM	5/6	6	24	432	360	1	9000.0 10000.0	
8	256-QAM	3/4	8	24	576	432	1	10800.0 12000.0	
9	256-QAM	5/6	8	24	576	480	1	12000.0 13333.3	
10	256-QAM	3/4	10	24	576	480	1	14400.0 16666.7	

FIG. 3B

【図 3 C】

図 3C

1MHz, 4つの空間ストリーム

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N dbps	N cbps	N es	データレート(Kbps)		8us Gl	4us Gl	8us Gl	4us Gl
								MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N dbps
0	BPSK	1/2	1	52	4	104	52	1	1300.0	1444.4	1	1200.0	1333.3
1	QPSK	1/2	2	52	4	208	104	1	2600.0	2888.9	1	2400.0	2666.7
2	QPSK	3/4	2	52	4	208	156	1	3900.0	4333.3	2	3600.0	4000.0
3	16-QAM	1/2	4	52	4	416	208	1	5200.0	5777.8	2	4800.0	5333.3
4	16-QAM	3/4	4	52	4	416	312	1	7800.0	8686.7	3	192	144
5	64-QAM	2/3	6	52	4	624	416	1	10400.0	11555.6	4	24	288
6	64-QAM	3/4	6	52	4	624	468	1	11700.0	13000.0	5	24	384
7	64-QAM	5/6	6	52	4	624	520	1	13000.0	14444.4	6	24	576
8	256-QAM	3/4	8	52	4	832	624	1	15600.0	17333.3	7	24	480
9	256-QAM	5/6	8	52	4	832	893 1/3	1	17333.3	19239.3	8	24	768
											9	256-QAM	5/6

【図 4 B】

図 4B

2MHz, 3つの空間ストリーム

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N dbps	N cbps	N es	データレート(Kbps)		8us Gl	4us Gl	8us Gl	4us Gl
								MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N dbps
0	BPSK	1/2	1	52	4	156	78	1	1950.0	2166.7	0	52	26
1	QPSK	1/2	2	52	4	312	156	1	3900.0	4333.3	1	104	52
2	QPSK	3/4	2	52	4	312	234	1	5650.0	6500.0	2	52	78
3	16-QAM	1/2	4	52	4	624	312	1	7800.0	8666.7	3	52	104
4	16-QAM	3/4	4	52	4	624	468	1	11700.0	13000.0	4	52	104
5	64-QAM	2/3	6	52	4	936	624	1	15600.0	17333.3	4	208	156
6	64-QAM	3/4	6	52	4	936	702	1	17550.0	19500.0	5	312	208
7	64-QAM	5/6	6	52	4	936	780	1	19500.0	21666.7	6	312	234
8	256-QAM	3/4	8	52	4	1248	936	1	23400.0	26000.0	7	312	260
9	256-QAM	5/6	8	52	4	1248	1040	1	26000.0	28886.9	8	312	312

FIG. 4B

【図 4 C】

図 4C

2MHz, 2つの空間ストリーム

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N dbps	N cbps	N es	データレート(Kbps)		8us Gl	4us Gl	8us Gl	4us Gl
								MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N dbps
0	BPSK	1/2	1	52	4	104	52	1	1950.0	2166.7	0	52	26
1	QPSK	1/2	2	52	4	312	156	1	3900.0	4333.3	1	104	52
2	QPSK	3/4	2	52	4	312	234	1	5650.0	6500.0	2	104	78
3	16-QAM	1/2	4	52	4	624	312	1	7800.0	8666.7	3	52	104
4	16-QAM	3/4	4	52	4	624	468	1	11700.0	13000.0	4	52	104
5	64-QAM	2/3	6	52	4	936	624	1	15600.0	17333.3	4	208	156
6	64-QAM	3/4	6	52	4	936	702	1	17550.0	19500.0	5	312	208
7	64-QAM	5/6	6	52	4	936	780	1	19500.0	21666.7	6	312	234
8	256-QAM	3/4	8	52	4	1248	936	1	23400.0	26000.0	7	312	260
9	256-QAM	5/6	8	52	4	1248	1040	1	26000.0	28886.9	8	312	312

FIG. 3C

【図 4 A】

図 4A

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N dbps	N cbps	N es	データレート(Kbps)		8us Gl	4us Gl	8us Gl	4us Gl
								MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N dbps
0	BPSK	1/2	1	52	1	104	52	0	1/2	1	52	4	48
1	QPSK	1/2	2	52	1	208	104	1	1/2	2	52	4	96
2	QPSK	3/4	2	52	1	312	156	1	1/2	2	52	4	192
3	16-QAM	1/2	4	52	1	624	312	1	1/2	2	52	4	384
4	16-QAM	3/4	4	52	1	624	468	1	1/2	2	52	4	768
5	64-QAM	2/3	6	52	1	936	624	1	1/2	2	52	4	1536
6	64-QAM	3/4	6	52	1	936	702	1	1/2	2	52	4	2080
7	64-QAM	5/6	6	52	1	936	780	1	1/2	2	52	4	2560
8	256-QAM	3/4	8	52	1	1248	936	1	1/2	2	52	4	4096
9	256-QAM	5/6	8	52	1	1248	1040	1	1/2	2	52	4	4640

FIG. 4C

FIG. 4A

【 図 4 D 】

图 4D

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	$\overline{r} - \overline{dL} - \overline{r}$ (Kbps)
0	BPSK	1/2	1	52	4	208	104	1	8us GI
1	QPSK	1/2	2	52	4	416	208	1	520us 0
2	QPSK	3/4	2	52	4	416	312	1	5777.8
3	16-QAM	1/2	4	52	4	832	416	1	8666.7
4	16-QAM	3/4	4	52	4	832	624	1	11555.6
5	64-QAM	2/3	6	52	4	1248	832	1	13333.3
6	64-QAM	3/4	6	52	4	1248	936	1	23111.1
7	64-QAM	5/6	6	52	4	1248	1040	1	26000.0
8	256-QAM	3/4	8	52	4	1664	1248	1	31200.0
9	256-QAM	3/4	8	52	4	1664	1388	1	34866.7

【図 5 B】

図 5B

4.4MHz、2つの空閒ストリーム									データレート(Kbps)		
MCS	Idx	Mod	R	N bps/cs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	Bus Gl	4us Gl
0		BPSK	1/2	1	108	6	216	108	1	27000.0	30000.0
1		QPSK	1/2	2	108	6	432	216	1	54000.0	60000.0
2		QPSK	3/4	2	108	6	432	324	1	81000.0	90000.0
3		16-QAM	1/2	4	108	6	864	432	1	108000.0	120000.0
4		16-QAM	3/4	4	108	6	864	648	1	162000.0	180000.0
5		64-QAM	2/3	6	108	6	1296	864	1	216000.0	240000.0
6		64-QAM	3/4	6	108	6	1296	972	1	243000.0	270000.0
7		64-QAM	5/6	6	108	6	1296	1080	1	270000.0	300000.0
8		256-QAM	3/4	8	108	6	1728	1296	1	324000.0	360000.0
9		256-QAM	5/6	8	108	6	1728	1440	1	360000.0	400000.0

FIG. 5B

**FIG. 4D**

【図5A】

图 5A

【図5C】

图 50

MHz		3つの空回線						データレート (Kbps)			
WCS	Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	8us GI	4us GI
0	BPSK	1/2	1	108	6	324	162	1	4050.0	4500.0	
	QPSK	1/2	2	108	6	648	324	1	8100.0	9000.0	
1	QPSK	3/4	2	108	6	648	486	1	12150.0	13500.0	
	QPSK	1/2	4	108	6	1296	648	1	16200.0	18000.0	
3	16-QAM	1/2	4	108	6	1296	972	1	24300.0	27000.0	
	16-QAM	3/4	4	108	6	1296	1296	1	32400.0	36000.0	
4	16-QAM	2/3	6	108	6	1944	1296	1	36450.0	40500.0	
	64-QAM	3/4	6	108	6	1944	1458	1	48600.0	54000.0	
5	64-QAM	5/6	6	108	6	1944	1620	1	40500.0	45000.0	
	256-QAM	3/4	8	108	6	2592	1944	1	48600.0	54000.0	
7	64-QAM	5/6	6	108	6	1944	1620	1	40500.0	45000.0	
	256-QAM	3/4	8	108	6	2592	1944	1	48600.0	54000.0	

**FIG. 5A**

FIG. 5C

【図 5 D】

図 5D

8MHz、2つの空間ストリーム

8MHz、2つの空間ストリーム										
MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート(Kbps)	
0	BPSK	1/2	234	8	468	234	1	58500.0	65000.0	
1	QPSK	1/2	2	234	8	936	468	1	11700.0	13000.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	936	702	1	17550.0	19500.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	1872	936	1	23400.0	26000.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	1872	1404	1	35100.0	39000.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	2808	1872	1	46800.0	52000.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	2808	2106	1	52650.0	58500.0
7	64-QAM	5/6	6	234	8	2808	2340	2	58500.0	65000.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	3744	2808	2	70200.0	78000.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	3744	3120	2	78000.0	86666.7

FIG. 5D

【図 6 C】

図 6C

8MHz、3つの空間ストリーム

8MHz、3つの空間ストリーム										
MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート(Kbps)	
0	BPSK	1/2	1	234	8	702	351	1	8775.0	9750.0
1	QPSK	1/2	2	234	8	1404	702	1	17550.0	19500.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	1404	1053	1	26325.0	29250.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	2808	1404	1	35100.0	38000.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	2808	2106	1	52650.0	58500.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	4212	2808	2	70200.0	78000.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	4212	3159	2	78975.0	87750.0
7	64-QAM	5/6	6	234	8	4212	3510	2	87750.0	97500.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	5616	4212	2	105300.0	117000.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	5616	4680	3	117000.0	130000.0

FIG. 6C

【図 6 A】

図 6A

【図 6 B】

【図 6 B】

図 6B

4MHz、4つの空間ストリーム

4MHz、4つの空間ストリーム										
MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート(Kbps)	
0	BPSK	1/2	234	8	468	234	1	58500.0	65000.0	
1	QPSK	1/2	2	234	8	936	468	1	11700.0	12000.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	936	702	1	17550.0	18000.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	1872	936	1	23400.0	24000.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	1872	1404	1	35100.0	36000.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	2808	1872	1	43200.0	48000.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	2808	2106	1	48600.0	54000.0
7	64-QAM	5/6	6	234	8	2808	2340	2	54000.0	60000.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	3744	2808	2	64800.0	72000.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	3744	3120	2	72000.0	80000.0

FIG. 6A

【図 6 D】

図 6D

8MHz、4つの空間ストリーム

16MHz、2つの空間ストリーム													
MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート(Kbps)	8us GI	4us GI		
0	BPSK	1/2	468	16	936	468	1	11700.0	13000.0	1	11700.0	13000.0	
1	QPSK	1/2	2	468	16	1872	936	1	23400.0	26000.0	1	23400.0	26000.0
2	QPSK	3/4	2	468	16	1872	1404	1	35100.0	39000.0	1	35100.0	39000.0
3	16-QAM	1/2	4	468	16	3744	1872	1	46800.0	52000.0	1	46800.0	52000.0
4	16-QAM	3/4	4	468	16	3744	2808	2	78000.0	78000.0	2	78000.0	78000.0
5	64-QAM	2/3	6	468	16	5616	3744	2	93600.0	104000.0	2	93600.0	104000.0
6	64-QAM	3/4	6	468	16	5616	4212	2	105300.0	117000.0	6	105300.0	117000.0
7	64-QAM	5/6	6	468	16	5616	4680	3	117000.0	130000.0	7	117000.0	130000.0
8	256-QAM	3/4	8	468	16	7488	5616	3	140400.0	156000.0	8	140400.0	156000.0
9	256-QAM	5/6	8	468	16	7488	6240	3	156000.0	173333.3	9	156000.0	173333.3

FIG. 6D

【図 7 A】

図 7A

16MHz、1つの空間ストリーム

16MHz、3つの空間ストリーム-オプション1													
MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート(Kbps)	8us GI	4us GI		
0	BPSK	1/2	1	468	16	1404	702	1	17550.0	19500.0	1	17550.0	19500.0
1	QPSK	1/2	2	468	16	2808	1404	1	35100.0	39000.0	2	35100.0	39000.0
2	QPSK	3/4	2	468	16	2808	2106	1	52650.0	58500.0	2	52650.0	58500.0
3	16-QAM	1/2	4	468	16	5616	2808	2	78000.0	78000.0	3	78000.0	78000.0
4	16-QAM	3/4	4	468	16	5616	4212	2	105300.0	117000.0	4	105300.0	117000.0
5	64-QAM	2/3	6	468	16	8424	5616	3	140400.0	156000.0	5	140400.0	156000.0
6	64-QAM	3/4	6	468	16	8424	6318	3	157950.0	175500.0	6	157950.0	175500.0
7	64-QAM	5/6	6	468	16	8424	7020	4	175500.0	195000.0	7	175500.0	195000.0
8	256-QAM	3/4	8	468	16	11232	8424	4	210600.0	234000.0	8	210600.0	234000.0
9	256-QAM	5/6	8	468	16	11232	9356	5	234000.0	260000.0	9	234000.0	260000.0

FIG. 7A

【図 7 B】

図 7B

16MHz、2つの空間ストリーム

16MHz、2つの空間ストリーム													
MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート(Kbps)	8us GI	4us GI		
0	BPSK	1/2	1	468	16	1404	702	1	17550.0	19500.0	1	17550.0	19500.0
1	QPSK	1/2	2	468	16	2808	1404	1	35100.0	39000.0	2	35100.0	39000.0
2	QPSK	3/4	2	468	16	2808	2106	1	52650.0	58500.0	2	52650.0	58500.0
3	16-QAM	1/2	4	468	16	5616	2808	2	78000.0	78000.0	3	78000.0	78000.0
4	16-QAM	3/4	4	468	16	5616	4212	2	105300.0	117000.0	4	105300.0	117000.0
5	64-QAM	2/3	6	468	16	8424	5616	3	140400.0	156000.0	5	140400.0	156000.0
6	64-QAM	3/4	6	468	16	8424	6318	3	157950.0	175500.0	6	157950.0	175500.0
7	64-QAM	5/6	6	468	16	8424	7020	4	175500.0	195000.0	7	175500.0	195000.0
8	256-QAM	3/4	8	468	16	11232	8424	4	210600.0	234000.0	8	210600.0	234000.0
9	256-QAM	5/6	8	468	16	11232	9356	5	234000.0	260000.0	9	234000.0	260000.0

FIG. 7B

【図 7 C】

図 7C

16MHz、3つの空間ストリーム

16MHz、3つの空間ストリーム													
MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート(Kbps)	8us GI	4us GI		
0	BPSK	1/2	1	468	16	1404	702	1	17550.0	19500.0	1	17550.0	19500.0
1	QPSK	1/2	2	468	16	2808	1404	1	35100.0	39000.0	2	35100.0	39000.0
2	QPSK	3/4	2	468	16	2808	2106	1	52650.0	58500.0	2	52650.0	58500.0
3	16-QAM	1/2	4	468	16	5616	2808	2	78000.0	78000.0	3	78000.0	78000.0
4	16-QAM	3/4	4	468	16	5616	4212	2	105300.0	117000.0	4	105300.0	117000.0
5	64-QAM	2/3	6	468	16	8424	5616	3	140400.0	156000.0	5	140400.0	156000.0
6	64-QAM	3/4	6	468	16	8424	6318	3	157950.0	175500.0	6	157950.0	175500.0
7	64-QAM	5/6	6	468	16	8424	7020	4	175500.0	195000.0	7	175500.0	195000.0
8	256-QAM	3/4	8	468	16	11232	8424	4	210600.0	234000.0	8	210600.0	234000.0
9	256-QAM	5/6	8	468	16	11232	9356	5	234000.0	260000.0	9	234000.0	260000.0

FIG. 7C

【図 7 D】

図 7D

16MHz、3つの空間ストリーム-オプション2

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート (Kbps)	
									Bus Gl	4us Gl
0	BPSK	1/2	1	468	16	1872	936	1	23400.0	26000.0
1	QPSK	1/2	2	468	16	3744	1872	1	46800.0	52000.0
2	QPSK	3/4	2	468	16	3744	2808	2	70200.0	78000.0
3	16-QAM	1/2	4	468	16	7488	3744	2	93600.0	104000.0
4	16-QAM	3/4	4	468	16	7488	5616	3	140400.0	156000.0
5	64-QAM	2/3	6	468	16	11232	7488	4	187200.0	208000.0
6	64-QAM	3/4	6	468	16	11232	8424	4	210600.0	234000.0
7	64-QAM	5/6	6	468	16	11232	9360	6	234000.0	260000.0
8	256-QAM	3/4	8	468	16	14976	11232	6	289600.0	312000.0
9	256-QAM	5/6	8	468	16	14976	12480	6	312000.0	346666.7
									312000.0	360000.0

FIG. 7D

【図 8 B】

図 8B

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート (Kbps)	
									Bus Gl	4us Gl
0	BPSK	1/2	1	432	6	216	432	1	5400.0	6000.0
1	QPSK	1/2	2	108	6	864	432	1	10800.0	12000.0
2	QPSK	3/4	2	108	6	864	648	1	16200.0	18000.0
3	16-QAM	1/2	4	108	6	1728	864	1	21600.0	24000.0
4	16-QAM	3/4	4	108	6	1728	1296	1	32400.0	36000.0
5	64-QAM	2/3	6	108	6	2592	1728	1	43200.0	48000.0
6	64-QAM	3/4	6	108	6	2592	1944	1	48800.0	54000.0
7	64-QAM	5/6	6	108	6	2592	2160	1	54000.0	60000.0
8	256-QAM	3/4	8	108	6	3456	2592	1	64800.0	72000.0
9	256-QAM	5/6	8	108	6	3456	2880	1	72000.0	80000.0
									72000.0	86000.0

FIG. 8B

【図 9 A】

図 9A

16MHz、4つの空間ストリーム-オプション1

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート (Kbps)	
									Bus Gl	4us Gl
0	BPSK	1/2	1	108	6	432	216	1	5400.0	6000.0
1	QPSK	1/2	2	108	6	864	432	1	10800.0	12000.0
2	QPSK	3/4	2	108	6	864	648	1	16200.0	18000.0
3	16-QAM	1/2	4	108	6	1728	864	1	21600.0	24000.0
4	16-QAM	3/4	4	108	6	1728	1296	1	32400.0	36000.0
5	64-QAM	2/3	6	108	6	2592	1728	1	43200.0	48000.0
6	64-QAM	3/4	6	108	6	2592	1944	1	48800.0	54000.0
7	64-QAM	5/6	6	108	6	2592	2160	1	54000.0	60000.0
8	256-QAM	3/4	8	108	6	3456	2592	1	64800.0	72000.0
9	256-QAM	5/6	8	108	6	3456	2880	1	72000.0	80000.0
									72000.0	86000.0

FIG. 9A

【図 8 A】

図 8A

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート (Kbps)	
									Bus Gl	4us Gl
0	BPSK	1/2	1	432	2	432	1	1	17550.0	19500.0
1	QPSK	1/2	2	432	2	432	2	1	35100.0	39000.0
2	QPSK	3/4	2	432	2	432	2	1	52650.0	58500.0
3	16-QAM	1/2	4	432	2	16-QAM	344	3	70200.0	78000.0
4	16-QAM	3/4	4	432	2	16-QAM	344	4	108300.0	117000.0
5	64-QAM	2/3	6	432	2	64-QAM	344	5	140400.0	156000.0
6	64-QAM	3/4	6	432	2	64-QAM	344	6	157950.0	175500.0
7	64-QAM	5/6	6	432	2	64-QAM	344	7	175500.0	195000.0
8	256-QAM	3/4	8	432	2	256-QAM	344	8	210600.0	234000.0
9	256-QAM	5/6	8	432	2	256-QAM	344	9	234000.0	260000.0
									234000.0	312000.0

FIG. 8A

16MHz、4つの空間ストリーム-オプション2

4MHz、4つの空間ストリーム(単一の符号化器)

MCS Idx	Mod	R	N bpscs	N sd	N sp	N cbps	N dbps	N es	データレート (Kbps)	
									Bus Gl	4us Gl
0	BPSK	1/2	1	108	6	432	216	1	5400.0	6000.0
1	QPSK	1/2	2	108	6	864	432	1	10800.0	12000.0
2	QPSK	3/4	2	108	6	864	648	1	16200.0	18000.0
3	16-QAM	1/2	4	108	6	1728	864	1	21600.0	24000.0
4	16-QAM	3/4	4	108	6	1728	1296	1	32400.0	36000.0
5	64-QAM	2/3	6	108	6	2592	1728	1	43200.0	48000.0
6	64-QAM	3/4	6	108	6	2592	1944	1	48800.0	54000.0
7	64-QAM	5/6	6	108	6	2592	2160	1	54000.0	60000.0
8	256-QAM	3/4	8	108	6	3456	2592	1	64800.0	72000.0
9	256-QAM	5/6	8	108	6	3456	2880	1	72000.0	80000.0
									72000.0	86000.0

【図 9 B】

図 9B

8MHz\_4つの空間ストリーム(單一の符号化器)

8MHz_4つの空間ストリーム(單一の符号化器)											
MCS_idx	Mod	R	N_bpsscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)		
									8us Gi	4us Gi	2us Gi
0	BPSK	1/2	1	234	8	936	468	1	11700.0	13000.0	5850.0
1	QPSK	1/2	2	234	8	1872	936	1	23400.0	26000.0	11700.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	1872	1404	1	35100.0	39000.0	13000.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	3744	1872	1	46800.0	52000.0	17550.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	3744	2808	1	70200.0	78000.0	23400.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	5616	3744	1	93600.0	104000.0	35100.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	5616	4212	1	105300.0	117000.0	46800.0
7	64-QAM	5/6	6	234	8	5616	4880	1	117000.0	130000.0	52000.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	7488	5616	1	140400.0	156000.0	58500.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	7488	6240	1	156000.0	173333.3	65000.0

【図 9 C】

図 9C

8MHz\_2つの空間ストリーム(單一の符号化器)

8MHz_2つの空間ストリーム(單一の符号化器)											
MCS_idx	Mod	R	N_bpsscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)		
									8us Gi	4us Gi	2us Gi
0	BPSK	1/2	1	234	8	936	468	1	234	8	5850.0
1	QPSK	1/2	2	234	8	1872	936	1	234	8	11700.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	1872	1404	1	234	8	17550.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	3744	1872	1	234	8	23400.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	3744	2808	1	234	8	26000.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	5616	4212	1	234	8	35100.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	5616	4880	1	234	8	39000.0
7	64-QAM	5/6	6	234	8	5616	5616	1	234	8	46800.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	7488	5616	1	234	8	52000.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	7488	6240	1	234	8	58500.0

FIG. 9B

【図 9 D】

図 9D

8MHz_4つの空間ストリーム(單一の符号化器)											
MCS_idx	Mod	R	N_bpsscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)		
									8us Gi	4us Gi	2us Gi
0	BPSK	1/2	1	234	8	936	468	1	11700.0	13000.0	5850.0
1	QPSK	1/2	2	234	8	1872	936	1	234	8	11700.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	1872	1404	1	234	8	17550.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	3744	1872	1	234	8	23400.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	3744	2808	1	234	8	26000.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	5616	4212	1	234	8	35100.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	5616	4880	1	234	8	39000.0
7	64-QAM	5/6	6	234	8	5616	5616	1	234	8	46800.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	7488	5616	1	234	8	52000.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	7488	6240	1	234	8	58500.0

【図 10 A】

図 10A

16MHz\_1つの空間ストリーム(單一の符号化器)

16MHz_1つの空間ストリーム(單一の符号化器)											
MCS_idx	Mod	R	N_bpsscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)		
									8us Gi	4us Gi	2us Gi
0	BPSK	1/2	1	234	8	936	468	1	234	8	5850.0
1	QPSK	1/2	2	234	8	1872	936	1	234	8	11700.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	1872	1404	1	234	8	17550.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	3744	1872	1	234	8	23400.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	3744	2808	1	234	8	26000.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	5616	4212	1	234	8	35100.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	5616	4880	1	234	8	39000.0
7	64-QAM	5/6	6	234	8	5616	5616	1	234	8	46800.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	7488	5616	1	234	8	52000.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	7488	6240	1	234	8	58500.0

FIG. 9D

FIG. 10A

8MHz_3つの空間ストリーム(單一の符号化器)											
MCS_idx	Mod	R	N_bpsscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)		
									8us Gi	4us Gi	2us Gi
0	BPSK	1/2	1	234	8	936	468	1	234	8	5850.0
1	QPSK	1/2	2	234	8	1872	936	1	234	8	11700.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	1872	1404	1	234	8	17550.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	3744	1872	1	234	8	23400.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	3744	2808	1	234	8	26000.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	5616	4212	1	234	8	35100.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	5616	4880	1	234	8	39000.0
7	64-QAM	5/6	6	234	8	5616	5616	1	234	8	46800.0
8	256-QAM	3/4	8	234	8	7488	5616	1	234	8	52000.0
9	256-QAM	5/6	8	234	8	7488	6240	1	234	8	58500.0

8MHz_2つの空間ストリーム(單一の符号化器)											
MCS_idx	Mod	R	N_bpsscs	N_sd	N_sp	N_cbps	N_dbps	N_es	データレート(Kbps)		
									8us Gi	4us Gi	2us Gi
0	BPSK	1/2	1	234	8	936	468	1	234	8	5850.0
1	QPSK	1/2	2	234	8	1872	936	1	234	8	11700.0
2	QPSK	3/4	2	234	8	1872	1404	1	234	8	17550.0
3	16-QAM	1/2	4	234	8	3744	1872	1	234	8	23400.0
4	16-QAM	3/4	4	234	8	3744	2808	1	234	8	26000.0
5	64-QAM	2/3	6	234	8	5616	4212	1	234	8	35100.0
6	64-QAM	3/4	6	234	8	5616	4880	1	234	8	39000.0
7	64-QAM	5/6									

【図 10B】

図 10B

16MHz, 2つの空間ストリーム(単一の符号化器)

MCS Idx	Mod	R	N_bpscs	N_sd	N_dbps	N_cbps	N_es	データレート(Kbps)	
								4us GI	8us GI
0	BPSK	1/2	1	468	16	1872	936	1	23400.0
1	QPSK	1/2	2	468	16	3744	1872	1	46800.0
2	QPSK	3/4	2	468	16	3744	2808	1	52000.0
3	16-QAM	1/2	4	468	16	7488	3744	1	78000.0
4	16-QAM	3/4	4	468	16	14960	7488	1	104000.0
5	64-QAM	1/2	6	468	16	11232	5616	1	156000.0
6	64-QAM	3/4	6	468	16	210600	11232	1	234000.0
7	64-QAM	5/6	6	468	16	11232	9360	1	260000.0
8	256-QAM	3/4	8	468	16	14976	11232	1	312000.0
9	256-QAM	5/6	8	468	16	14976	12480	1	346666.7

【図 10C】

図 10C

16MHz, 2つの空間ストリーム(単一の符号化器)

MCS Idx	Mod	R	N_bpscs	N_sd	N_dbps	N_cbps	N_es	データレート(Kbps)	
								4us GI	8us GI
0	BPSK	1/2	1	468	16	1872	936	1	11700.0
1	QPSK	1/2	2	468	16	3744	1872	1	23400.0
2	QPSK	3/4	2	468	16	7488	3744	1	35100.0
3	16-QAM	1/2	4	468	16	14960	7488	1	46800.0
4	16-QAM	3/4	4	468	16	2908	1404	1	52000.0
5	64-QAM	1/2	6	468	16	3744	1872	1	78000.0
6	64-QAM	3/4	6	468	16	7488	3744	1	104000.0
7	64-QAM	5/6	6	468	16	11232	5616	1	156000.0
8	256-QAM	3/4	8	468	16	14976	11232	1	194000.0
9	256-QAM	5/6	8	468	16	14976	6240	1	234000.0

FIG. 10B

FIG. 10C

【図 10D】

図 10D

MCS Idx	Mod	R	N_bpscs	N_sd	N_dbps	N_cbps	N_es	データレート(Kbps)	
								4us GI	8us GI
0	BPSK	1/2	1	468	16	1872	936	1	23400.0
1	QPSK	1/2	2	468	16	3744	1872	1	46800.0
2	QPSK	3/4	2	468	16	7488	3744	1	52000.0
3	16-QAM	1/2	4	468	16	14960	7488	1	78000.0
4	16-QAM	3/4	4	468	16	2908	1404	1	104000.0
5	64-QAM	1/2	6	468	16	3744	1872	1	156000.0
6	64-QAM	3/4	6	468	16	7488	3744	1	200000.0
7	64-QAM	5/6	6	468	16	11232	5616	1	234000.0
8	256-QAM	3/4	8	468	16	14976	11232	1	260000.0
9	256-QAM	5/6	8	468	16	14976	6240	1	294000.0

【図 11】

図 11

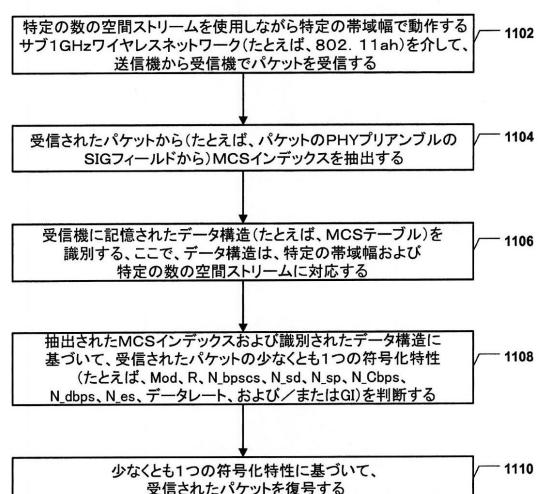


FIG. 10D

FIG. 11

【図12】

図12

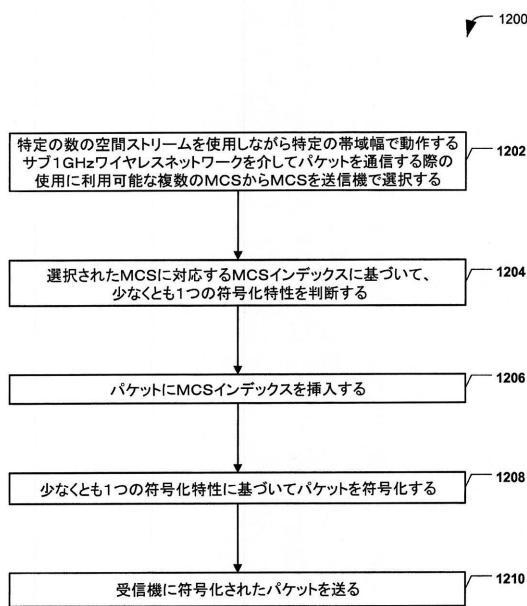


FIG. 12

【図13】

図13

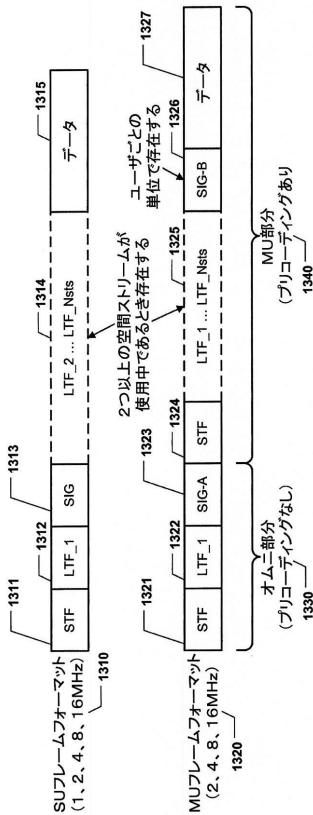


FIG. 13

【図14】

図14

/パラメータ	1 MHz	2 MHz	4 MHz	8 MHz	16 MHz	説明				
N_sd	24	52	108	234	468	複合データサブキャリアの数				
N_sp	2	4	6	8	16	バイロットサブキャリアの数				
N_st	26	56	114	242	484	(ガードを除く) 合計サブキャリアの数				
N_sr	13	28	58	122	250	最も高いデータサブキャリア インデックス				
delta_f	31.25KHz					サブキャリア間波数間隔				
T_dft	32us					IDFT/DFT期間				
T_gi	8us = T_dft/4					ガードインターバル継続時間				
T_gi2	16us					ダブルガード インターバル継続時間				
T_gis	4us = T_dft/8					ショートガード インターバル継続時間				
T_sym1	40us = T_dft + T_gi = 1.25 x T_dft					ロングGIを有する OFDMシンボル継続時間				
T_syms	36us = T_dft + T_gis = 1.125 x T_dft					ショートGIを有する OFDMシンボル継続時間				
T_sym	使用されるGIに応じてT_sym1またはT_syms					OFDMシンボル継続時間				
N_service	16					SERVICE フィールド内のビット数				
N_tail	6					BCC符号化器 当たりのテールビットの数				
T_stf	160us = 20 x T_dft/4	80us = 10 x T_dft/4				SUフレームフォーマットおよび MUフレームフォーマットのための STFフィールドの継続時間				
T_ltf1	160us = T_gi2 + 2 x T_dft + T_gi + T_dft + T_gi + T_dft	80us = T_gi2 + 2 x T_dft				SUフレームフォーマットおよび MUフレームフォーマットのための LTF1フィールドの継続時間				
T_sig	240us = 6 x T_sym1 または200us = 5 x T_sym1	80us = 2 x T_sym1				SUフレームフォーマットのための SIGフィールドおよび MUフレームフォーマットのための SIG-Aフィールドの継続時間				
T_mimo_ltf	40us = T_sym1					SUフレームフォーマットのための SIGの後の各LTFシンボルの 継続時間[NetS]のときは いつでもおよび MUフレームフォーマット内の SIG-Aの後の 各LTFの継続時間				
T_mu_stf	40us = 5 x T_dft/4					MUフレームフォーマットのための MU_STFフィールドの継続時間				
T_sig_b	40us = T_sym1					MUフレームフォーマットのための SIG-Bフィールドの継続時間				

FIG. 14

【図15】

図15

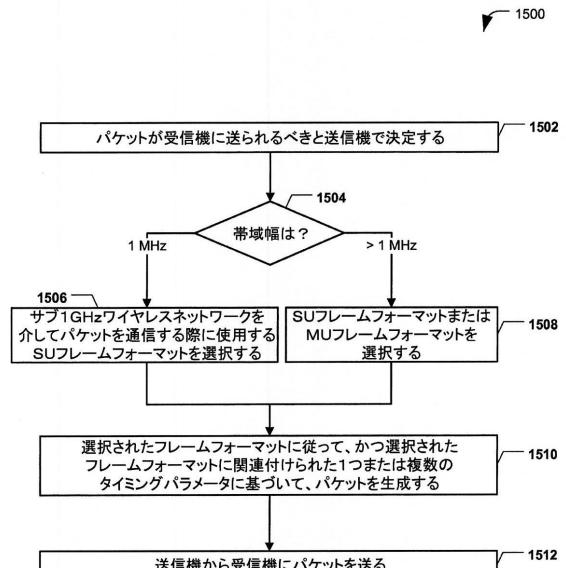


FIG. 15

【図 16】

図 16

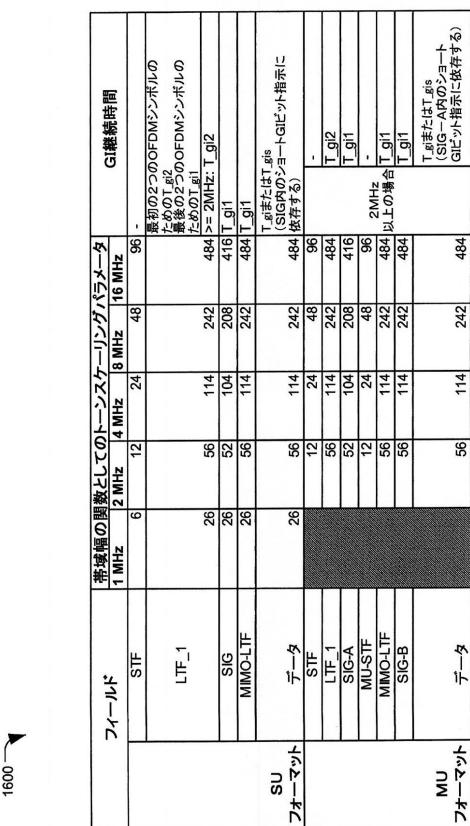


FIG. 16

【図 17】

図 17

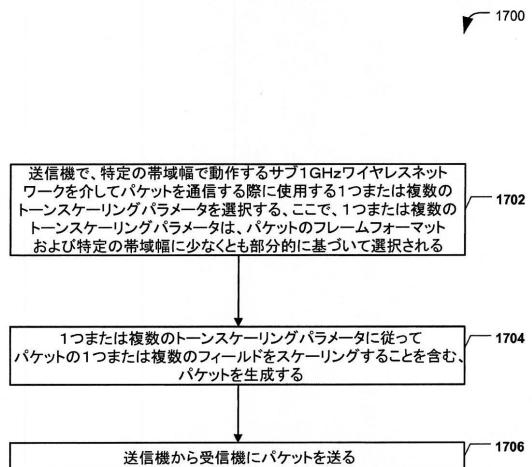


FIG. 17

【図 18】

図 18

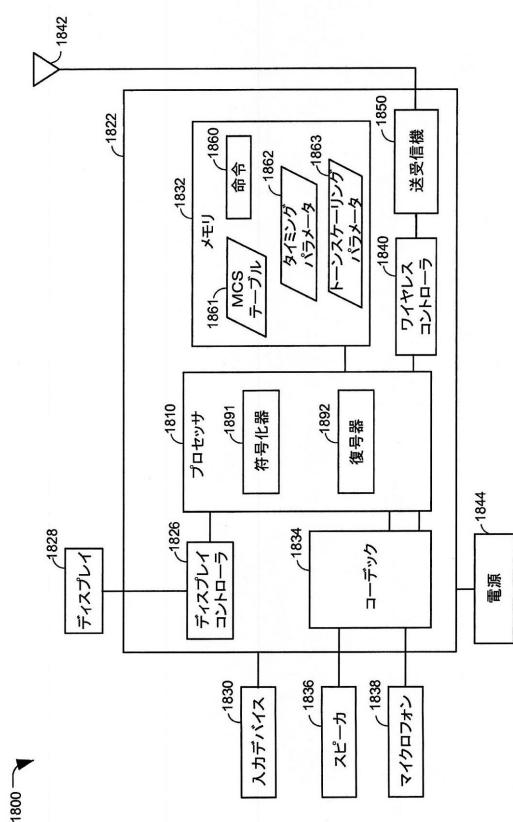


FIG. 18

---

フロントページの続き

(74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹  
(74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克  
(74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三  
(74)代理人 100179062  
弁理士 井上 正  
(74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志  
(74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志  
(74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子  
(72)発明者 バイク、ユージーン・ジェイ。  
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  
(72)発明者 ベルマニ、サミーア  
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

審査官 速水 雄太

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0026623(US, A1)  
米国特許出願公開第2011/0096796(US, A1)  
Hongyuan Zhang, et al., 11ah Data Transmission Flow, IEEE 802.11-11/1484r6, 2012年1月  
Sameer Vermani, Preamble Format for 1 MHz, IEEE 802.11-11/1482r4, 2012年1月

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 11/00  
H04W 28/18  
H04W 84/12