

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-540411

(P2016-540411A)

(43) 公表日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)

| | | |
|-------------------------------------|--------------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| HO 4 W 16/28 (2009. 01) | HO 4 W 16/28 1 3 0 | 5 K 0 0 4 |
| HO 4 W 72/04 (2009. 01) | HO 4 W 72/04 1 3 6 | 5 K 0 6 7 |
| HO 4 B 17/24 (2015. 01) | HO 4 B 17/24 | |
| HO 4 J 99/00 (2009. 01) | HO 4 J 15/00 | |
| HO 4 J 11/00 (2006. 01) | HO 4 J 11/00 Z | |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁) 最終頁に続く | | |

| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|-----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-523282 (P2016-523282) | (71) 出願人 | 595020643 |
| (86) (22) 出願日 | 平成26年10月15日 (2014. 10. 15) | | クゥアルコム・インコーポレイテッド |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成28年6月14日 (2016. 6. 14) | | QUALCOMM INCORPORATED |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2014/060592 | | ED |
| (87) 国際公開番号 | W02015/057772 | | アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92 |
| (87) 国際公開日 | 平成27年4月23日 (2015. 4. 23) | | 121-1714、サン・ディエゴ、モア |
| (31) 優先権主張番号 | 61/892, 314 | | ハウス・ドライブ 5775 |
| (32) 優先日 | 平成25年10月17日 (2013. 10. 17) | (74) 代理人 | 100108855 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 蔵田 昌俊 |
| (31) 優先権主張番号 | 14/513, 654 | (74) 代理人 | 100109830 |
| (32) 優先日 | 平成26年10月14日 (2014. 10. 14) | | 弁理士 福原 淑弘 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100158805 |
| | | | 弁理士 井関 守三 |
| | | (74) 代理人 | 100112807 |
| | | | 弁理士 岡田 貴志 |
| | | 最終頁に続く | |

(54) 【発明の名称】 チャネル状態情報フィードバックのための方法および装置

(57) 【要約】

チャネル状態情報フィードバックのための方法および装置が提供される。一態様では、要求に応答してチャネル状態情報を送信するように2つ以上の局に求める、2つ以上の局に対する要求が送信される。2つ以上の局の各々からチャネル状態情報が受信される。

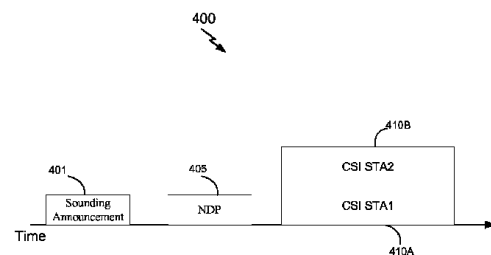


FIG. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワイヤレス通信のための方法であって、
チャネル状態情報（CSI）を特定の時間において同時に送信するように 2 つ以上の局に求める要求を、アクセスポイントから前記 2 つ以上の局に通信することと、
前記アクセスポイントにおいて、前記 2 つ以上の局の各々から前記 CSI を受信することと
を備える、方法。

【請求項 2】

前記 CSI を前記受信することが、前記 CSI を、多ユーザ多入力多出力（MU-MIMO）送信、周波数分割多元接続（FDMA）送信、および直交周波数分割多重化（OFDMA）のうちの少なくとも 1 つまたは複数に従って受信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記 CSI を前記受信することが、前記 CSI を、前記 2 つ以上の局の各々から、互いに同じ持続時間を有するアップリンク送信を介して受信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 CSI を前記受信することが、前記 CSI を、前記要求のデータフィールドの中で伝達される情報に基づいて受信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記要求の前記通信が、チャネル推定のためのトレーニング系列を含むメッセージを送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記要求の前記通信が、前記要求を前記アクセスポイントから個別に前記 2 つ以上の局の各々に同時に送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記要求を通信することが、
第 2 のメッセージの送信を示す第 1 のメッセージを送信することと、前記第 1 のメッセージが、前記第 2 のメッセージを前記 2 つ以上の局が受信した後の前記特定の時間において同時に前記 CSI を送信するように前記 2 つ以上の局に要求する、
前記第 2 のメッセージを前記 2 つ以上の局に送信することと
を備える、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記第 1 のメッセージが、ヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 2 のメッセージが、トレーニングメッセージまたはヌルデータパケットを備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記特定の時間が、前記要求の前記通信の終わりの後、短フレーム間空間（SIFS）時間で生じる、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記特定の時間が、前記第 2 のメッセージの前記送信の終わりの後、短フレーム間空間（SIFS）時間で生じる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

前記要求の前記通信が、ヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記ヌルデータパケットアナウンスメントメッセージが、前記 CSI を送信するための

50

アップリンク送信のタイプを示すサウンディングダイアログトークンフィールドを備える、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

アップリンク送信のタイプが、多ユーザ多入力多出力 (MU-MIMO) 送信、および周波数分割多元接続 (FDMA) 送信のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記要求の前記通信が、修正されたヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを送信することを備え、前記修正されたヌルデータパケットアナウンスメントメッセージが、局 (STA) 情報フィールドを含む、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 16】

前記 STA 情報フィールドが、前記 2 つ以上の局のうちの局が前記修正されたヌルデータパケットアナウンスメントに前記特定の時間において応答すべきかどうかを示すデータビットを備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記 STA 情報フィールドが、前記 CSI を通信するためのアップリンク送信のタイプを示すデータフィールドを備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

アップリンク送信の前記タイプが、多ユーザ多入力多出力 (MU-MIMO) 送信、および周波数分割多元接続 (FDMA) 送信のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 17 に記載の方法。

20

【請求項 19】

前記要求の前記通信が、クリアツートランスマット (CTX) メッセージを送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 20】

前記 CTX メッセージが、前記 CTX メッセージがサウンディングアナウンスメント CTX フレームを含むことを示すフレーム制御 (FC) フィールドを備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記 CTX メッセージが、制御 (CTRL) フィールドを備え、前記 CTRL フィールドが、前記 CTX メッセージがサウンディングアナウンスメント CTX フレームを含むことを示す、請求項 19 に記載の方法。

30

【請求項 22】

前記 CTX メッセージが、サウンディングシーケンス番号またはサウンディングトークンフィールドを備え、前記サウンディングシーケンス番号または前記サウンディングトークンフィールドが、前記受信された CSI が前記要求に対応していることを示す、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 23】

前記 CTX メッセージが、局 (STA) 情報フィールドを備え、前記 STA 情報フィールドが、前記 STA が前記 CTX メッセージに前記特定の時間において応答すべきかどうかを示すデータビットを含む、請求項 19 に記載の方法。

40

【請求項 24】

前記 CTX メッセージが、前記 CSI を送信するためのアップリンク送信のタイプを示す許可される送信モードフィールドを備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 25】

アップリンク送信のタイプが、多ユーザ多入力多出力 (MU-MIMO) 送信、および周波数分割多元接続 (FDMA) 送信のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

前記 CSI を受信することに応答して、肯定応答フレームを送信することをさらに備え

50

る、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 27】

前記肯定応答フレームの前記送信が、マルチキャスト肯定応答フレームまたはブロック肯定応答フレームを送信することを備える、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

前記肯定応答フレームの前記送信が、肯定応答フレームを個別に前記 2 つ以上の局の各々に同時に送信することを備える、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 29】

ワイヤレス通信のための装置であって、

チャネル状態情報 (CSI) を特定の時間において同時に送信するように 2 つ以上の局に求める要求を、前記 2 つ以上の局に送信するように構成される送信機と、

前記 2 つ以上の局の各々から前記 CSI を受信するように構成される受信機とを備える、装置。

【請求項 30】

前記送信機がさらに、

第 2 のメッセージの送信を示す第 1 のメッセージを送信し、前記第 1 のメッセージが、前記第 2 のメッセージを前記 2 つ以上の局が受信した後の前記特定の時間において同時に前記 CSI を送信するように前記 2 つ以上の局に要求する、

前記第 2 のメッセージを前記 2 つ以上の局に送信するように構成される、請求項 29 に記載の装置。

【請求項 31】

前記送信機がさらに、ヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを送信することによって、前記要求を送信するように構成され、前記ヌルデータパケットアナウンスメントメッセージが、前記 CSI のためのアップリンク送信のタイプを示すサウンディングダイアログトークンフィールドを含む、請求項 29 に記載の装置。

【請求項 32】

前記送信機がさらに、修正されたヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを送信することによって、前記要求を送信するように構成され、前記修正されたヌルデータパケットアナウンスメントが、局 (STA) 情報フィールドを含む、請求項 29 に記載の装置。

【請求項 33】

前記修正されたヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを生成するように構成されるプロセッサをさらに備え、前記 STA 情報フィールドが、STA が前記修正されたヌルデータパケットアナウンスメントに前記特定の時間において応答すべきかどうかを示すデータビットを備える、請求項 32 に記載の装置。

【請求項 34】

前記修正されたヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを生成するように構成されるプロセッサをさらに備え、前記 STA 情報フィールドが、前記 CSI を送信するためのアップリンク送信のタイプを示すデータフィールドを備える、請求項 32 に記載の装置。

【請求項 35】

前記送信機がさらに、クリアツートランズミット (CTX) メッセージを送信することによって、前記要求を送信するように構成される、請求項 29 に記載の装置。

【請求項 36】

前記 CTX メッセージを生成するように構成されるプロセッサをさらに備え、前記 CTX メッセージが、フレーム制御 (FC) フィールドまたは制御 (CTRL) フィールドを備え、前記 FC フィールドまたは CTRL フィールドが、前記 CTX メッセージがサウンディングアナウンスメント CTX フレームであることを示す、請求項 35 に記載の装置。

【請求項 37】

前記 CTX メッセージを生成するように構成されるプロセッサをさらに備え、前記 CT

10

20

30

40

50

Xメッセージが、サウンディングシーケンス番号またはサウンディングトークンフィールドを備え、前記サウンディングシーケンス番号または前記サウンディングトークンフィールドが、前記受信されたC S Iが前記要求に対応していることを示す、請求項35に記載の装置。

【請求項38】

前記C T Xメッセージを生成するように構成されるプロセッサをさらに備え、前記C T Xメッセージが、局(S T A)情報フィールドを備え、前記S T A情報フィールドが、前記S T Aが前記C T Xメッセージに前記特定の時間において応答すべきかどうかを示すデータビットを含む、請求項35に記載の装置。

【請求項39】

前記C T Xメッセージを生成するように構成されるプロセッサをさらに備え、前記C T Xメッセージが、前記C S Iのためのアップリンク送信のタイプを示す許可される送信モードフィールドを備える、請求項35に記載の装置。

【請求項40】

ワイヤレス通信のための装置であって、

チャネル状態情報(C S I)を特定の時間において同時に送信するように2つ以上の局に求める要求を、前記2つ以上の局に送信するための手段と、

前記2つ以上の局の各々から前記C S Iを受信するための手段とを備える、装置。

【請求項41】

前記要求を送信するための前記手段が、

第2のメッセージの送信を示す第1のメッセージを送信するための手段と、前記第1のメッセージが、前記第2のメッセージを前記2つ以上の局が受信した後の前記特定の時間において同時に前記C S Iを送信するように前記2つ以上の局に要求する、

前記2つ以上の局が前記C S Iを送信すべきであることを示す第2のメッセージを送信するための手段とを備える、請求項40に記載の装置。

【請求項42】

前記要求を送信するための前記手段が、前記C S Iのためのアップリンク送信のタイプを示すサウンディングダイアログトークンフィールドを備えた、ヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを送信するための手段を備える、請求項40に記載の装置。

【請求項43】

前記要求を送信するための前記手段が、修正されたヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを送信するための手段を備え、前記修正されたヌルデータパケットアナウンスメントメッセージが、局(S T A)情報フィールドを含み、前記S T A情報フィールドが、前記2つ以上の局のうちの局が前記修正されたヌルデータパケットアナウンスメントメッセージに前記特定の時間において応答すべきかどうかを示すデータビットを含む、請求項40に記載の装置。

【請求項44】

前記要求を送信するための前記手段が、クリアツートランスマット(C T X)メッセージを送信するための手段を備え、前記C T Xメッセージが、フレーム制御(F C)フィールドまたは制御(C T R L)フィールドを備え、前記C T R Lフィールドの前記F Cフィールドが、前記C T XメッセージがサウンディングアナウンスメントC T Xフレームであることを示す、請求項40に記載の装置。

【請求項45】

実行されると、プロセッサに、

チャネル状態情報(C S I)を特定の時間において同時に送信するように2つ以上の局に求める要求を、前記2つ以上の局に送信し、

前記2つ以上の局の各々から前記C S Iを受信する方法を実行させる命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

【請求項 4 6】

前記要求を送信することが、

第 2 のメッセージの送信を示し、前記第 2 のメッセージの前記送信を前記 2 つ以上の局が受信した後の前記特定の時間において同時に前記 C S I を送信するように前記 2 つ以上の局に要求する、第 1 のメッセージを送信することと、

前記第 2 のメッセージを送信することと

を備える、請求項 4 5 に記載の媒体。

【請求項 4 7】

前記要求を送信することが、ヌルデータパケットアナウンスメントメッセージを送信することを備え、前記ヌルデータパケットアナウンスメントメッセージが、前記 C S I を送信するためのアップリンク送信のタイプを示すサウンディングダイアログトークンフィールドを含む、請求項 4 5 に記載の媒体。

10

【請求項 4 8】

前記要求を送信することが、クリアットランズミット (C T X) メッセージを送信することを備え、前記 C T X メッセージが、フレーム制御 (F C) フィールドまたは制御 (C T R L) フィールドを含み、前記 F C フィールドまたは C T R L フィールドが、前記 C T X メッセージがサウンディングアナウンスメント C T X フレームであることを示す、請求項 4 5 に記載の媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

[0001]本開示のいくつかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より具体的には、チャネル状態情報フィードバックのための方法および装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

[0002]多くの電気通信システムでは、いくつかの対話している空間的に離隔されたデバイス間でメッセージを交換するために、通信ネットワークが使用される。ネットワークは、たとえば、メトロポリタンエリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアであり得る、地理的範囲に従って分類され得る。そのようなネットワークはそれぞれ、ワイドエリアネットワーク (W A N)、メトロポリタンエリアネットワーク (M A N)、ローカルエリアネットワーク (L A N)、またはパーソナルエリアネットワーク (P A N) と呼ばれ得る。ネットワークはまた、様々なネットワークノードとデバイスとを相互接続するために使用されるスイッチング/ルーティング技法 (たとえば、回線交換対パケット交換)、送信のために用いら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、S O N E T (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。

30

【0003】

[0003]ワイヤレスネットワークは、ネットワーク要素がモバイルであり、したがって動的な接続性を必要とするとき、またはネットワークアーキテクチャが固定されたトポロジではなくアドホックなトポロジで形成されている場合にしばしば好適である。ワイヤレスネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光などの周波数帯域中の電磁波を使用する非誘導伝搬モードにおいて、無形の物理媒体を用いる。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して、ユーザモビリティと迅速な現場展開とを容易にする。

40

【0004】

[0004]ワイヤレス通信システムに要求される帯域幅の要件の増大という問題に対処するために、高いデータスループットを達成しながら、複数のユーザ端末がチャネルリソースを共有することによって単一のアクセスポイントと通信することを可能にするために、様々な方式が開発されている。通信リソースが限られている場合、アクセスポイントと複数の端末との間を通過するトラフィックの量を減らすことが望ましい。たとえば、複数の端

50

末がチャネル状態情報フィードバックをアクセスポイントに送るとき、チャネル状態情報のアップリンクを完了するために、トラフィックの量を最小限にすることが望ましい。したがって、複数の端末からのチャネル状態情報のアップリンクのための改善されたプロトコルが必要である。

【発明の概要】

【0005】

[0005]添付の特許請求の範囲内のシステム、方法、およびデバイスの様々な実装形態は、各々がいくつかの態様を有し、それらのうちのいずれの単一の態様も、単独では本明細書で説明される望ましい属性を担わない。添付の特許請求の範囲を限定することなく、いくつかの顕著な特徴が本明細書で説明される。

10

【0006】

[0006]本明細書で説明される主題の1つまたは複数の実装形態の詳細は、添付の図面および以下の説明において述べられている。他の特徴、態様、および利点は、説明、図面、および特許請求の範囲から明らかになるであろう。以下の図面の相対的な寸法は、縮尺通りに描かれていないこともあることに留意されたい。

【0007】

[0007]本開示の一態様は、ワイヤレス通信の方法を提供する。方法は、チャネル状態情報(CSI)を特定の時間において同時に送信するように2つ以上の局に求める要求を、アクセスポイントから2つ以上の局に通信することを備える。方法はさらに、アクセスポイントにおいて、2つ以上の局の各々からチャネル状態情報を受信することを備える。

20

【0008】

[0008]本開示の別の態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。チャネル状態情報(CSI)を特定の時間において同時に送信するように2つ以上の局に求める要求を、2つ以上の局に送信するように構成される送信機を備える装置。2つ以上の局の各々からチャネル状態情報を受信するように構成される受信機をさらに備える装置。

【0009】

[0009]本開示の別の態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。チャネル状態情報(CSI)を特定の時間において同時に送信するように2つ以上の局に求める要求を、2つ以上の局に送信するための手段を備える装置。2つ以上の局の各々からチャネル状態情報を受信するための手段をさらに備える装置。

30

【0010】

[0010]本開示の別の態様は、非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。実行されると、プロセッサに、チャネル状態情報(CSI)を特定の時間において同時に送信するように2つ以上の局に求める要求を、2つ以上の局に送信する方法を実行させる、命令を備える媒体。実行されると、プロセッサに、2つ以上の局の各々からチャネル状態情報を受信する方法を実行させる、命令をさらに備える媒体。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】[0011]アクセスポイントとユーザ端末とを伴う多元接続多入力多出力(MIMO)システムを示す図。

40

【図2】[0012]MIMOシステムにおけるアクセスポイント110と2つのユーザ端末120mおよび120xとのブロック図。

【図3】[0013]ワイヤレス通信システム内で用いられ得るワイヤレスデバイスにおいて利用され得る様々なコンポーネントを示す図。

【図4】[0014]チャネル状態情報(CSI)フィードバックの例示的なフレーム交換の時間図。

【図5】[0015]CSIフィードバックの別の例示的なフレーム交換の時間図。

【図6】[0016]CSIフィードバックの別の例示的なフレーム交換の時間図。

【図7A】[0017]ヌルデータパケットアナウンスメント(NDPA)フレームの一実施形態の図。

50

【図 7 B】[0018]修正されたヌルデータパケットアナウンスメント (N D P A) フレームの一実施形態の図。

【図 8】[0019]クリアツートランスミット (C T X) フレームの一実施形態の図。

【図 9】[0020] C S I フィードバックの別の例示的なフレーム交換の時間図。

【図 1 0】[0021]ワイヤレス通信を提供するための例示的な方法の態様のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

[0022]新規のシステム、装置、および方法の様々な態様が、以下で添付の図面を参照してより完全に説明される。しかしながら、教示開示は、多くの異なる形態で具現化され得るものであり、本開示全体にわたって提示されるいずれかの具体的な構造または機能に限定されるものと解釈されるべきでない。むしろ、これらの態様は、本開示が徹底的で完全なものとなり、本開示の範囲を当業者に完全に伝えるように与えられる。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の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るかにかかわらず、本明細書で開示される新規のシステム、装置、および方法の任意の態様を包含することが意図されることを、当業者は理解されたい。たとえば、本明細書で示される任意の数の態様を使用して、装置が実装されてよく、または、方法が実践されてよい。加えて、本発明の範囲は、本明細書で述べられる本発明の様々な態様に加えて、またはそれら以外に、他の構造、機能、または構造と機能とを使用して実践される、装置または方法を包含することが意図されている。本明細書で開示されるすべての態様が、ある請求項の 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。

【 0 0 1 3 】

[0023]特定の態様が本明細書で説明されるが、これらの態様の多数の変形と置換とが、本開示の範囲に含まれる。好ましい態様のいくつかの利益と利点とが言及されるが、本開示の範囲は、特定の利益、使用法、または目的に限定されることを意図されてはいない。むしろ、本開示の態様は、その一部が例として図面および好ましい態様の以下の説明において示される、異なるワイヤレス技術と、システム構成と、ネットワークと、伝送プロトコルとに幅広く適用可能であることが意図されている。詳細な説明と図面とは、限定的ではなく、単に本開示の実例となるものであり、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲とその等化物とによって定義される。

【 0 0 1 4 】

[0024]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 (W L A N) を含み得る。W L A N は、広く使用されているネットワークングプロトコルを用いて、隣接デバイスと一緒に相互接続するために使用され得る。本明細書で説明される様々な態様は、W i F i (登録商標)、またはより一般的には I E E E 8 0 2 . 1 1 群のワイヤレスプロトコルの任意の成員のような、任意の通信規格に適用され得る。

【 0 0 1 5 】

[0025]いくつかの態様では、ワイヤレス信号は、直交周波数分割多重化 (O F D M)、直接シーケンススペクトル拡散 (D S S S : direct-sequence spread spectrum) 通信、O F D M 通信と D S S S 通信との組合せ、または他の方式を使用して、高効率 8 0 2 . 1 1 プロトコルに従って送信され得る。高効率 8 0 2 . 1 1 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、検針、スマートグリッドネットワーク、または他のワイヤレス用途に使用され得る。有利なことに、この特定のワイヤレスプロトコルを実装するいくつかのデバイスの態様は、他のワイヤレスプロトコルを実装するデバイスよりも消費電力が少ないことがあり、短い距離にわたってワイヤレス信号を送信するために使用されることがあり、および / または、人のような物体によって遮断される確率のより低い信号を送信することが可能であり得る。

【 0 0 1 6 】

[0026]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コンポーネントである様々なデバイスを含む。たとえば、2つのタイプのデバイス、すなわちアクセスポイント（「AP」）と（局または「STA」とも呼ばれる）クライアントとがあり得る。一般に、APは、WLANのハブまたは基地局として機能し、STAは、WLANのユーザとして機能する。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。ある例では、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全般的な接続性を取得するために、Wi-Fi（たとえば、802.11ahのようなIEEE 802.11プロトコル）準拠ワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実装形態では、STAはAPとして使用されることもある。

10

【0017】

[0027]本明細書で説明される技法は、直交多重化方式に基づく通信システムを含む、様々なブロードバンドワイヤレス通信システムに使用され得る。そのような通信システムの例は、空間分割多元接続（SDMA）、時分割多元接続（TDMA）、直交周波数分割多元接続（OFDMA）システム、シングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）システムなどを含む。SDMAシステムは、複数のユーザ端末に属するデータを同時に送信するのに、十分に異なる方向を利用し得る。TDMAシステムは、送信信号を異なるタイムスロットに分割することによって、複数のユーザ端末が同じ周波数チャネルを共有することを可能にでき、各タイムスロットは異なるユーザ端末に割り当てられる。TDMAシステムは、GSM（登録商標）または当技術分野で知られている何らかの他の規格を実装し得る。OFDMAシステムは、直交周波数分割多重化（OFDM）を利用し、これは、システム帯域幅全体を複数の直交サブキャリアへ区分する変調技法である。これらのサブキャリアはまた、トーン、ビンなどとも呼ばれ得る。OFDMでは、各サブキャリアはデータとは独立に変調され得る。OFDMシステムは、IEEE 802.11または当技術分野で知られている何らかの他の規格を実装し得る。SC-FDMAシステムは、システム帯域幅にわたって分布するサブキャリア上で送信するためにインタリーブドFDMA（IFDMA：interleaved FDMA）を、隣接するサブキャリアのブロック上で送信するためにローカライズドFDMA（LFDMA：localized FDMA）を、または、隣接するサブキャリアの複数のブロック上で送信するためにエンハンスドFDMA（EFDMA：enhanced FDMA）を利用することができる。一般に、変調シンボルは、OFDMでは周波数領域で、SC-FDMAでは時間領域で送られる。SC-FDMAシステムは、3GPP（登録商標）-LTE（登録商標）（第3世代パートナーシッププロジェクトロングタームエボリューション）または他の規格を実装し得る。

20

30

【0018】

[0028]本明細書の教示は、種々の有線装置またはワイヤレス装置（たとえば、ノード）に組み込まれ得る（たとえば、その装置内で実装されるか、またはその装置によって実行され得る）。いくつかの態様では、本明細書の教示に従って実装されるワイヤレスノードはアクセスポイントまたはアクセス端末を備え得る。

【0019】

[0029]アクセスポイント（「AP」）は、Node B、無線ネットワークコントローラ（「RNC」）、eNode B、基地局コントローラ（「BSC」）、基地局装置（「BTS」）、基地局（「BS」）、送受信機能（「TF」）、無線ルータ、無線送受信機、基本サービスセット（「BSS」）、拡張サービスセット（「ESS」）、無線基地局（「RBS」）、または何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。

40

【0020】

[0030]局（「STA」）は、ユーザ端末、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、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、もしくは他の何らかの用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、またはそれらのいずれかとして知られていることがある。いくつかの実装形態では、アクセ

50

ス端末は、携帯電話、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他の何らかの適切な処理デバイスを備え得る。したがって、本明細書で教示される1つまたは複数の態様は、電話（たとえば、携帯電話もしくはスマートフォン）、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、携帯情報端末）、エンターテインメントデバイス（たとえば、音楽デバイスもしくはビデオデバイスもしくは衛星ラジオ）、ゲームデバイスもしくはゲームシステム、全地球測位システムデバイス、または、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適切なデバイスに組み込まれ得る。

10

【0021】

[0031] 図1は、アクセスポイントとユーザ端末とを伴う多元接続多入力多出力（MIMO）システム100を示す図である。簡単のために、図1にはただ1つのアクセスポイント110が示される。アクセスポイントは一般に、ユーザ端末と通信する固定局であり、基地局と呼ばれること、または何らかの他の用語を使用して呼ばれることもある。ユーザ端末またはSTAは、固定式でも移動式でもよく、移動局もしくはワイヤレスデバイスと呼ばれることもあり、または何らかの他の用語を使用して呼ばれることもある。アクセスポイント110は、ダウンリンクおよびアップリンク上で所与の瞬間において1つまたは複数のユーザ端末120と通信し得る。ダウンリンク（すなわち、順方向リンク）はアクセスポイントからユーザ端末への通信リンクであり、アップリンク（すなわち、逆方向リンク）はユーザ端末からアクセスポイントへの通信リンクである。ユーザ端末はまた、別のユーザ端末とピアツーピアで通信し得る。システムコントローラ130は、アクセスポイントに結合し、アクセスポイントの調整と制御とを行う。

20

【0022】

[0032] 以下の開示の部分は、空間分割多元接続（SDMA）を介して通信することが可能なユーザ端末120について説明するが、いくつかの態様では、ユーザ端末120は、SDMAをサポートしないいくつかのユーザ端末も含み得る。したがって、そのような態様では、AP110は、SDMAユーザ端末と非SDMAユーザ端末の両方と通信するように構成され得る。この手法は、都合のよいことに、より新しいSDMAユーザ端末が適宜に導入されることを可能にしながら、SDMAをサポートしないより古いバージョンのユーザ端末（「レガシー」局）が企業に展開されたままであることを可能にして、それらの有効寿命を延長することができる。

30

【0023】

[0033] システム100は、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信のために複数の送信アンテナと複数の受信アンテナとを用いる。アクセスポイント110は、 N_{ap} 個のアンテナを装備し、ダウンリンク送信では多入力（MI）を表し、アップリンク送信では多出力（MO）を表す。K個の選択されたユーザ端末120のセットは、ダウンリンク送信では多出力を集合的に表し、アップリンク送信では多入力を集合的に表す。純粋なSDMAでは、K個のユーザ端末のためのデータシンボルストリームが、何らかの手段によって、コード、周波数または時間で多重化されない場合、 $N_{ap} - K - 1$ であることが望まれる。データシンボルストリームが、TDD技法、CDMAを伴う異なるコードチャネル、OFDMを伴うサブバンドの独立セットなどを使用して多重化され得る場合、Kは N_{ap} よりも大きくてよい。各々の選択されたユーザ端末は、ユーザ固有のデータをアクセスポイントに送信し、および/またはアクセスポイントからユーザ固有のデータを受信し得る。一般に、各々の選択されたユーザ端末は、1つまたは複数のアンテナを装備し得る（すなわち、 $N_{ut} - 1$ ）。個の選択されたユーザ端末は同じ数のアンテナを有してよく、または、1つまたは複数のユーザ端末は異なる数のアンテナを有してよい。

40

【0024】

[0034] SDMAシステム100は、時分割複信（TDD）システムまたは周波数分割複信（FDD）システムであってよい。TDDシステムの場合、ダウンリンクとアップリン

50

クは同じ周波数帯域を共有する。FDDシステムの場合、ダウンリンクとアップリンクは異なる周波数帯域を使用する。MIMOシステム100はまた、送信のために単一のキャリアまたは複数のキャリアを利用し得る。各ユーザ端末は、（たとえば、コストを抑えるために）単一のアンテナを装備し、または（たとえば、追加のコストがサポートされ得る場合）複数のアンテナを装備し得る。送信/受信を異なるタイムスロットに分割し、各タイムスロットが異なるユーザ端末120に割り当てられ得ることにより、ユーザ端末120が同じ周波数チャネルを共有する場合、システム100はTDMASystemでもあり得る。

【0025】

[0035] 図2は、MIMOシステム100におけるアクセスポイント110と2つのユーザ端末120mおよび120xとのブロック図を示す。アクセスポイント110は N_t 個のアンテナ224a~224apを装備する。ユーザ端末120mは $N_{ut,m}$ 個のアンテナ252ma~252muを装備し、ユーザ端末120xは $N_{ut,x}$ 個のアンテナ252xa~252xuを装備する。アクセスポイント110は、ダウンリンクでは送信エンティティであり、アップリンクでは受信エンティティである。ユーザ端末120は、アップリンクでは送信エンティティであり、ダウンリンクでは受信エンティティである。本明細書で使用される「送信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを送信することが可能な独立動作型の装置またはデバイスであり、「受信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを受信することが可能な独立動作型の装置またはデバイスである。以下の説明では、下付き文字「dn」はダウンリンクを示し、下付き文字「up」はアップリンクを示し、 N_{up} 個のユーザ端末がアップリンク上での同時送信のために選択され、 N_{dn} 個のユーザ端末がダウンリンク上での同時送信のために選択される。 N_{up} は N_{dn} に等しくても等しくなくてもよく、 N_{up} および N_{dn} は静的な値であってよく、またはスケジューリング間隔ごとに変化してよい。アクセスポイント110および/またはユーザ端末120においてビームステアリングまたは何らかの他の空間処理技法が使用され得る。

【0026】

[0036] アップリンク上では、アップリンク送信のために選択された各ユーザ端末120において、TXデータプロセッサ288が、データソース286からトラフィックデータを受信し、コントローラ280から制御データを受信する。TXデータプロセッサ288は、ユーザ端末のために選択されたレートと関連付けられるコーディングおよび変調方式に基づいて、ユーザ端末のためのトラフィックデータを処理し（たとえば、符号化し、インターリーブし、変調し）、データシンボルストリームを与える。TX空間プロセッサ290は、データシンボルストリームに対して空間処理を実行し、 $N_{ut,m}$ 個のアンテナに対する $N_{ut,m}$ 個の送信シンボルストリームを与える。各送信機ユニット(TMTX)254は、アップリンク信号を生成するために、それぞれの送信シンボルストリームを受信し、処理する（たとえば、アナログに変換し、増幅し、フィルタリングし、周波数アップコンバートする）。 $N_{ut,m}$ 個の送信機ユニット254は、 $N_{ut,m}$ 個のアンテナ252からの送信のために、たとえばアクセスポイント110に送信するために、 $N_{ut,m}$ 個のアップリンク信号を与える。

【0027】

[0037] アップリンク上での同時送信のために、 N_{up} 個のユーザ端末がスケジューリングされ得る。これらのユーザ端末の各々は、そのそれぞれのデータシンボルストリームに対して空間処理を実行し、アップリンク上で送信シンボルストリームのそのそれぞれのセットをアクセスポイント110に送信し得る。

【0028】

[0038] アクセスポイント110において、 N_{up} 個のアンテナ224a~224apは、アップリンク上で送信するすべての N_{up} 個のユーザ端末からアップリンク信号を受信する。各アンテナ224は、受信された信号をそれぞれの受信機ユニット(RCVR)222に与える。各受信機ユニット222は、送信機ユニット254によって実行された処理を補足する処理を実行し、受信されたシンボルストリームを与える。RX空間プロセッサ24

0 は、 N_{up} 個の受信機ユニット 222 からの N_{up} 個の受信されたシンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、 N_{up} 個の復元されたアップリンクデータシンボルストリームを与える。受信機空間処理は、チャネル相関行列反転 (CCMI: channel correlation matrix inversion)、最小平均 2 乗誤差 (MMSE: minimum mean square error)、ソフト干渉消去 (SIC: soft interference cancellation)、または何らかの他の技法に従って実行され得る。各々の復元されたアップリンクデータシンボルストリームは、それぞれのユーザ端末によって送信されたデータシンボルストリームの推定値である。RX データプロセッサ 242 は、復号されたデータを得るために、そのストリームのために使用されたレートに従って、各々の復元されたアップリンクデータシンボルストリームを処理 (たとえば、復調、デインターリーブ、および復号) する。各ユーザ端末に対する復号されたデータは、記憶のためにデータシンク 244 に与えられ、および / またはさらなる処理のためにコントローラ 230 に与えられ得る。

10

【0029】

[0039] ダウンリンク上では、アクセスポイント 110 において、TX データプロセッサ 210 が、ダウンリンク送信のためにスケジュールされた N_{dn} 個のユーザ端末のためのトラフィックデータをデータソース 208 から受信し、コントローラ 230 から制御データを受信し、場合によってはスケジューラ 234 から他のデータを受信する。様々なタイプのデータが異なるトランスポートチャネル上で送信され得る。TX データプロセッサ 210 は、各ユーザ端末のために選択されたレートに基づいて、そのユーザ端末のためのトラフィックデータを処理 (たとえば、符号化、インターリーブ、および変調) する。TX データプロセッサ 210 は、 N_{dn} 個のユーザ端末のための N_{dn} 個のダウンリンクデータシンボルストリームを与える。TX 空間プロセッサ 220 は、 N_{dn} 個のダウンリンクデータシンボルストリームに対して (プリコーディングまたはビームフォーミングのような) 空間処理を実行し、 N_{up} 個のアンテナのための N_{up} 個の送信シンボルストリームを与える。各送信機ユニット 222 は、ダウンリンク信号を生成するために、それぞれの送信シンボルストリームを受信して処理する。 N_{up} 個の送信機ユニット 222 は、 N_{up} 個のアンテナ 224 からの送信のための、たとえばユーザ端末 120 に送信するための、 N_{up} 個のダウンリンク信号を与え得る。

20

【0030】

[0040] 各ユーザ端末 120 において、 $N_{ut,m}$ 個のアンテナ 252 は、アクセスポイント 110 から N_{up} 個のダウンリンク信号を受信する。各受信機ユニット 254 は、関連するアンテナ 252 からの受信された信号を処理し、受信されたシンボルストリームを与える。RX 空間プロセッサ 260 は、 $N_{ut,m}$ 個の受信機ユニット 254 からの $N_{ut,m}$ 個の受信されたシンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、ユーザ端末 120 のための復元されたダウンリンクデータシンボルストリームを与える。受信機空間処理は、CCMI、MMSE、または何らかの他の技法に従って実行され得る。RX データプロセッサ 270 は、ユーザ端末のための復号されたデータを取得するために、復元されたダウンリンクデータシンボルストリームを処理 (たとえば、復調、デインターリーブ、および復号) する。

30

【0031】

[0041] 各ユーザ端末 120 において、チャネル推定器 278 は、ダウンリンクチャネル応答を推定し、チャネル利得推定値、SNR 推定値、雑音分散などを含み得る、ダウンリンクチャネル推定値を与える。同様に、チャネル推定器 228 は、アップリンクチャネル応答を推定し、アップリンクチャネル推定値を与える。各ユーザ端末のためのコントローラ 280 は通常、ユーザ端末に対する空間フィルタ行列を、そのユーザ端末に対するダウンリンクチャネル応答行列 $H_{dn,m}$ に基づいて導出する。コントローラ 230 は、アクセスポイントに対する空間フィルタ行列を、実効アップリンクチャネル応答行列 $H_{up,eff}$ に基づいて導出する。各ユーザ端末のためのコントローラ 280 は、フィードバック情報 (たとえば、ダウンリンクおよび / またはアップリンク固有ベクトル、固有値、SNR 推定値など) をアクセスポイント 110 に送り得る。コントローラ 230 およびコントローラ 2

40

50

80はまた、それぞれ、アクセスポイント110およびユーザ端末120における様々な処理ユニットの動作を制御し得る。

【0032】

[0042]図3は、ワイヤレス通信システム100内で用いられ得るワイヤレスデバイス302において利用され得る様々なコンポーネントを示す。ワイヤレスデバイス302は、本明細書で説明され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例である。ワイヤレスデバイス302は、アクセスポイント110またはユーザ端末120を実装し得る。

【0033】

[0043]ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302の動作を制御するプロセッサ304を含み得る。プロセッサ304は、中央処理装置(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306は、命令とデータとをプロセッサ304に提供する。メモリ306の一部は不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)も含み得る。プロセッサ304は、メモリ306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し得る。メモリ306中の命令は、本明細書で説明される方法を実施するように実行可能であり得る。

【0034】

[0044]プロセッサ304は、1つまたは複数のプロセッサにより実装された処理システムを備えてよく、またはその処理システムのコンポーネントであってよい。1つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェアコンポーネント、専用ハードウェア有限状態機械、または情報の計算もしくは他の操作を実行することができる任意の他の適切なエンティティの任意の組合せにより実装され得る。

【0035】

[0045]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、または他の用語のいずれ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ものとして広範に解釈されるべきである。命令は、(たとえば、ソースコードフォーマット、バイナリコードフォーマット、実行可能コードフォーマット、または任意の他の適切なコードのフォーマットの)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ると、処理システムに、本明細書で説明される様々な機能を実行させる。

【0036】

[0046]ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302と遠隔位置との間のデータの送受信を可能にするための、送信機310と受信機312とを含み得る筐体308も含み得る。送信機310および受信機312は、送受信機314に結合され得る。単一または複数の送受信機アンテナ316は、筐体308に取り付けられ、送受信機314に電氣的に結合され得る。ワイヤレスデバイス302はまた、複数の送信機と、複数の受信機と、複数の送受信機とを含み得る(図示せず)。

【0037】

[0047]ワイヤレスデバイス302は、送受信機314によって受信された信号のレベルを検出して定量化するために使用され得る信号検出器318も含み得る。信号検出器318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、および他の信号のような信号を検出し得る。ワイヤレスデバイス302は、信号の処理に使用されるデジタル信号プロセッサ(DSP)320も含み得る。

【0038】

[0048]ワイヤレスデバイス302の様々なコンポーネントは、データバスに加えて、電力バスと、制御信号バスと、ステータス信号バスとを含み得る、バスシステム322によ

10

20

30

40

50

って一緒に結合され得る。

【0039】

[0049]本開示のいくつかの態様は、複数のSTAからAPへのアップリンク(UL)チャンネル状態情報(CSI)の送信をサポートする。いくつかの実施形態では、UL CSIは、多ユーザMIMO(MU-MIMO)システムにおいて送信され得る。代替的に、UL CSIは、多ユーザFDMA(MU-FDMA)システム、多ユーザOFDMA(MU-OFDMA)システム、または同様のFDMAシステムにおいて送信され得る。具体的には、図4~図6は、UL-FDMA送信に等しく適用される、UL-MU-MIMO送信410Aと、410Bとを示す。これらの実施形態では、UL-MU-MIMO送信またはUL-FDMA送信は、複数のSTAからAPに同時に送られてよく、ワイヤレス通信における効率性を生み出すことができる。

10

【0040】

[0050]いくつかの実施形態では、チャンネル状態情報(CSI)は、通信リンクの既知のチャンネル特性を備え得る。いくつかの態様では、CSIは、どのように信号が伝播し、たとえば散乱と、フェージングと、距離に伴う電力減衰とが組み合わさった影響を表すかについて、説明し得る。たとえば、MU-MIMO送信では、CSIは、ビームフォーミング行列、受信された信号の強度、および空間領域における干渉を軽減するためにアンテナの重み付けをすることを可能にする他の情報のうちの、1つまたは複数を用意得る。

【0041】

[0051]図4は、UL-MU-MIMOプロトコルを使用した、AP110と複数のユーザ端末との間のチャンネル状態情報(CSI)フィードバックのフレーム交換の例を示す時間シーケンス図である。図4に示されるように、および図1に関連して、AP110は、どのSTAが所期の受信者であるかと、次に来るサウンディングフレームのフォーマットとを示すサウンディングアナウンスメント(sounding announcement)フレーム401を、ユーザ端末120に送信することができる。いくつかの実施形態では、サウンディングアナウンスメントフレーム401は、受信者ユーザ端末120の一部またはすべてに、サウンディングフレーム(図4に示されるヌルデータパケット(NDP)405)の後に同時に応答するように命令することもできる。サウンディングアナウンスメントフレーム401はさらに、ユーザ端末に、UL-MU-MIMO、UL-FDMA、または両方の組合せと、対応する送信パラメータとを使用するように命令することができる。サウンディングアナウンスメントフレーム401とNDP405との間の時間は、短フレーム間空間(SIFS: short interframe space)時間とすることができ、NDP405とCSI UL-MU-MIMO送信410Aおよび410Bとの間のタイミングは、SIFS(またはポイントフレーム間空間(PIFS: point interframe space))時間とすることができる。

20

30

【0042】

[0052]次いでAP110は、サウンディングアナウンスメント401に続いてヌルデータパケット(NDP)405フレームを送信し得る。NDP405に回答して、ユーザ端末120は、UL-MU-MIMO送信を使用してCSIをAP110に送信し得る。図4では、STA1がUL-MU-MIMO送信410Aを使用して、およびSTA2がUL-MU-MIMO送信410Bを使用して、CSIをAP110に同時に送信している。いくつかの実施形態では、同時送信が、同じ時間において、またはあるしきい値時間期間内で行われ得る。サウンディングアナウンスメントフレーム401の中にリストされているSTAは、NDP405フレームに基づいてチャンネルを推定し、推定されたチャンネルの表現を、サウンディングフィードバック(CSI UL-MU-MIMO送信410Aおよび410B)パケットの中で送り得る。CSI UL-MU-MIMO送信410Aと410Bとを受信するとすぐに、AP110は、AP110からSTA1およびSTA2の各々に至るチャンネルについて知る。いくつかの実施形態では、AP110は、STA1およびSTA2の各々からCSIを同時に受信する。同時受信は、同じ時間において、またはあるしきい値時間期間内で行われ得る。

40

50

【 0 0 4 3 】

[0053]図5は、UL-MU-MIMOプロトコルを使用した、AP110と複数のユーザ端末との間のチャネル状態情報(CSI)フィードバックのフレーム交換の例を示す時間シーケンス図である。一実施形態では、サウンディングアナウンスメントフレームが、サウンディングフレームとしても使用され得る。図5に示されるように、サウンディングアナウンスメントパケット402は、サウンディングアナウンスメントフレーム401と、サウンディングアナウンスメントパケット402の終わりにロングトレーニングフィールド(LTF)404とを含む。この実施形態では、LTF404(または類似のフィールド)が、サウンディングフレームとして使用され得、ユーザ端末120は、サウンディングアナウンスメントパケット402に回答して、UL-MU-MIMO送信を使用してCSIをAP110に送信し得る。いくつかの実施形態では、LTF404は、チャネル推定のためのトレーニング系列を備え得る。他の態様では、LTF404(または類似のフィールド)は、サウンディングアナウンスメントパケット402のプリアンプルの中に含まれ得る。

10

【 0 0 4 4 】

[0054]いくつかの実施形態では、サウンディングアナウンスメントフレームが、データパケットと集約され得る。図6は、サウンディングアナウンスメントをSTAデータメッセージ403および406内で送る例を示す時間シーケンス図である。図6のように、STAデータメッセージ403および406のサウンディングアナウンスメント部分は、1つのSTA(それぞれSTA1およびSTA2)に関する情報を含み、STA1は、メッセージ403と、その後続くNDP405または他のサウンディングフレームとを受信し、STA2は、メッセージ406と、その後続くNDP405または他のサウンディングフレームとを受信する。次いで、STA1は、CSI UL-MU-MIMO(またはUL-FDMA)送信410Aを開始し、STA2は、CSI UL-MU-MIMO(またはUL-FDMA)送信410Bを開始する。いくつかの態様では、UL-MU-MIMO(またはUL-FDMA)送信410Aおよび410Bの中のCSIフィードバックも、データパケットと集約され得る。いくつかの態様では、サウンディングアナウンスメントによって示される物理層データユニット(PPDU: physical layer data unit)持続時間が、PPDUがCSIの後に追加のバイトをホストすることができるほど十分長い場合に、CSIがデータパケットと集約され得る。

20

30

【 0 0 4 5 】

[0055]いくつかの態様では、(図4~図6に示される)サウンディングアナウンスメントフレームが、ヌルデータパケットアナウンスメント(NDPA)フレームを備え得る。図7Aは、NDPA構造の例の図である。この実施形態では、NDPAフレーム700が、フレーム制御(FC)フィールド705と、持続時間フィールド710と、受信機アドレス(RA)フィールド715と、送信機アドレス(TA)フィールド720と、サウンディングダイアログトークン(sounding dialog token)フィールド725と、STAごとの情報(per STA information)(info)フィールド730と、フレームチェックシーケンス(FCS)フィールド750とを含む。FCフィールド705は、制御サブタイプまたは拡張サブタイプを示す。FCフィールド705において、プロトコルバージョン、タイプ、およびサブタイプは、802.11ac規格によって定義されているNDPAアナウンスメントフレームについて定義されたものと同じであってよい。この場合、NDPAフレーム700が、本願において説明されたようにそれを使用するための修正されたフォーマットを有していることを示すために、FCフィールド705、持続時間フィールド710、TAフィールド720、RAフィールド715、またはサウンディングダイアログトークンフィールド725のうちの1つの中の、1つまたは複数のビットが使用され得る。代替的に、NDPAフレーム700が、本願において説明されたように使用するための特定のフォーマットを有していることを示すために、新たなタイプおよび新たなサブタイプが使用されてもよい。いくつかの態様では、サウンディングダイアログトークンフィールド725の中の2つの予約ビットが、ユーザ端末120がNDPA700に対する

40

50

その応答を、UL-MU-MIMO送信を介して送るべきか、UL-FDMA送信を介して送るべきか、それとも802.11acの振舞い（すなわち1つのSTAがCSIを直ちに送り、他のSTAは、ポーリングされるのを待つ）に従って送るべきかを示すために使用され得る。

【0046】

[0056] 持続時間フィールド710は、ネットワーク割振りベクトル(NAV)を設定することを、NDPAフレーム700の任意の受信機に対して示す。RAフィールド715は、フレームの所期の受信者であるユーザ端末120（またはSTA）を示す。RAフィールド715は、ブロードキャストに設定されてよく、またはSTA情報フィールド730~740の中にリストされたSTAを含むマルチキャストグループに設定されてよい。タイプまたはサブタイプが新たな値に設定された場合、宛先がブロードキャストであることをそのタイプ/サブタイプが暗黙的に示すので、RAフィールド715は省略され得る。TAフィールド720は、送信機アドレスまたはBSSIDを示す。サウンディングダイアログトークンフィールド725は、STAに対する特定のサウンディングアナウンスメントを示す。

10

【0047】

[0057] NDPAフレーム700が、UL-MU-MIMOを使用して応答が送られるべきであることを示す一実施形態では、STA情報フィールド730~740の中にリストされたSTAが、UL-MU-MIMOを使用して応答し得る。この態様では、ストリームの順序付けが、STA情報フィールド730~740と同じ順序付けに従ってよい。さらに、STAの各々について割り振られるストリーム数、およびSTAの各々についての電力オフセットが、予め取り決められ得る。別の態様では、STAごとに割り振られるストリーム数が、NDPによってサウンディングされるストリーム数に基づき得る。たとえば、STAごとのストリーム数は、サウンディングされるストリーム数を、リストされたすべてのSTAに利用可能なストリームの最大数で除算した商に等しくなり得る。

20

【0048】

[0058] NDPAフレーム700が、UL-FDMAを使用して応答が送られるべきであることを示す一実施形態では、STA情報フィールド730~740の中にリストされたSTAが、UL-FDMAを使用して応答し得る。この態様では、チャンネルの順序が、STA情報フィールド730~740と同じ順序に従ってよい。さらに、STAの各々について割り振られるチャンネル数、およびSTAの各々についての電力オフセットが、予め取り決められ得る。別の態様では、STAごとに割り振られるチャンネル数が、NDPによってサウンディングされるチャンネル数に基づき得る。

30

【0049】

[0059] STA情報730フィールドは、特定のSTAに関する情報を含み、情報のSTAごとの（ユーザ端末120ごとの）セットを含み得る（STA情報1 730とSTA情報N 740とを参照されたい）。STA情報フィールド730は、STAを特定する割振り識別子(AID)フィールド732と、フィードバックタイプフィールド734と、NCインデックスフィールド736とを含み得る。FCFフィールド750は、NDPAフレーム700のエラー検出のために使用されるFCFの値を搬送する。いくつかの態様では、NDPAフレーム700は、PPDU持続時間フィールド（図示せず）も含み得る。PPDU持続時間フィールドは、ユーザ端末120が送ることが許可される後続のUL-MU-MIMO（またはUL-FDMA）PPDUの持続時間を示す。他の態様では、PPDU持続時間は、AP110とユーザ端末120との間で予め合意され得る。いくつかの実施形態では、ユーザ端末120が送ることが許可される応答の持続時間を計算するために持続時間フィールド710が使用される場合、PPDU持続時間フィールドは含まれないことがある。

40

【0050】

[0060] いくつかの態様では、（図4~図6に示される）サウンディングアナウンスメントフレームが、修正されたヌルデータパケットアナウンスメント(NDPA)フレームを

50

備え得る。図 7 B は、修正された N D P A 構造の例の図である。この実施形態では、R A フィールド 7 1 5 が省略され得、S T A 情報フィールド 7 3 0 ~ 7 4 0 が新たなフィールドを含むために 1 または 2 バイトだけ拡張されていることを除き、N D P A フレーム 7 0 1 は、N D P A フレーム 7 0 0 と同じフィールドを含む。この実施形態では、S T A 情報フィールド 7 6 0 ~ 7 7 0 が、S T A が (U L - M U - M I M O システムにおいて) 使用し得る空間ストリームの数を示す空間ストリームの数フィールド (N s s) フィールド 7 3 3 と、S T A がトリガフレームの受信と比較して送信を調整すべきである時間を示す時間調整フィールド 7 3 5 と、S T A が公表されている送信電力に対して行うべき電力バックオフを示す電力調整フィールド 7 3 7 と、許可される送信モードを示す指示フィールド 7 3 8 と、S T A が使用すべき M C S、または S T A が使用すべきバックオフを示す M C S フィールド 7 3 9 とを含み得る。S T A 情報フィールド 7 3 0 は、S T A が直ちに応答し得るか、それとも後にポーリングされるのを待ち得るかについての 1 ビットの指示を含み得る。別の態様では、N D P A 7 0 0 または 7 0 1 は、ある数の S T A が直ちに応答すべきであり、残りの S T A は後にポーリングされるのを待つべきであることを示すフィールドを含み得る。

【 0 0 5 1 】

[0061]いくつかの態様では、N D P A フレーム 7 0 0 は、P P D U 持続時間フィールド (図示せず) も含み得る。P P D U 持続時間フィールドは、ユーザ端末 1 2 0 が送ることが許可される後続の U L - M U - M I M O P P D U の持続時間を示す。他の態様では、P P D U 持続時間は、A P 1 1 0 とユーザ端末 1 2 0 との間で予め合意され得る。いくつかの実施形態では、ユーザ端末 1 2 0 が送ることが許可される応答の持続時間の計算を可能にする値を持続時間フィールド 7 1 0 が搬送する場合、P P D U 持続時間フィールドは含まれないことがある。

【 0 0 5 2 】

[0062]いくつかの態様では、(図 4 ~ 図 6 に示される) サウンディングアナウンスメントフレームが、クリアツートランスマット (C T X : clear to transmit) フレームを備え得る。図 8 は、C T X 構造の例の図である。この実施形態では、C T X フレーム 8 0 0 が、フレーム制御 (F C) フィールド 8 0 5 と、持続時間フィールド 8 1 0 と、送信機アドレス (T A) フィールド 8 1 5 と、制御 (C T R L) フィールド 8 2 0 と、P P D U 持続時間フィールド 8 2 5 と、S T A 情報フィールド 8 3 0 と、フレームチェックシーケンス (F C S) フィールド 8 5 5 とを含む。F C フィールド 8 0 5 は、制御サブタイプまたは拡張サブタイプを示す。持続時間フィールド 8 1 0 は、ネットワーク割振りベクトル (N A V) を設定することを、C T X フレーム 8 0 0 の任意の受信機に対して示す。T A フィールド 8 1 5 は、送信機アドレスまたは B S S I D を示す。C T R L フィールド 8 2 0 は、フレームの残りの部分のフォーマット (たとえば、S T A 情報フィールドの数および S T A 情報フィールド内の任意のサブフィールドの存在または不在) に関する情報と、ユーザ端末 1 2 0 に対するレート適合のための指示 (たとえば、S T A が単一ユーザ (S U) の送信において使用するであろう M C S と比較して、どのように S T A が M C S を低くすべきかを示す数字、または S U の送信における M C S の計算と比較して、S T A が U L 送信機会 (T X O P) において M C S を計算する際に補償すべき信号対干渉雑音比 (S I N R) 損失を示す数字) と、許可される T I D の指示と、C T S が C T X フレーム 8 0 0 の直後に送られるべきであることの指示とを含み得る、一般的なフィールドである。C T R L フィールド 8 2 0 はまた、C T X フレーム 8 0 0 が U L M U M I M O のために使用されているか、U L F D M A のために使用されているか、またはその両方のために使用されているかを示し、N s s または トーン割振りフィールドが S T A 情報フィールド 8 3 0 の中に存在するかどうかを示すことができる。代替的に、C T X が U L M U M I M O のためのものか U L F D M A のためのもののかの指示は、サブタイプの値に基づき得る。いくつかの態様では、U L M U M I M O および U L F D M A の動作は、使用されるべき空間ストリームと使用されるべきチャネルの両方を S T A に対して指定することによって一緒に実行されてよく、この場合、両方のフィールドが C T X の中に存在し、こ

10

20

30

40

50

の場合、N s s の指示は特定のトーンの割振りと呼ばれる。P P D U 持続時間フィールド 8 2 5 は、ユーザ端末 1 2 0 が送ることが許可される後続の U L - M U - M I M O P P D U の持続時間を示す。S T A 情報フィールド 8 3 0 は、特定の S T A に関する情報を含み、情報の S T A ごとの (ユーザ端末 1 2 0 ごとの) セットを含み得る (S T A 情報 1 8 3 0 と S T A 情報 N 8 5 0 とを参照されたい)。S T A 情報フィールド 8 3 0 は、S T A を特定する A I D または M A C アドレスフィールド 8 3 2 と、S T A が (U L - M U - M I M O システムにおいて) 使用し得る空間ストリームの数を示す空間ストリームの数フィールド (N s s) 8 3 4 フィールドと、S T A がトリガフレーム (この場合は C T X) の受信と比較して送信を調整すべきである時間を示す時間調整フィールド 8 3 6 と、S T A が公表されている送信電力に対して行うべき電力バックオフを示す電力調整フィールド 8 3 8 と、S T A が (U L - F D M A システムにおいて) 使用し得るトーンまたは周波数を示すトーン割振りフィールド 8 4 0 と、許可される送信モードを示す許可される送信 (T X) モードフィールド 8 4 2 と、S T A が使用すべき M C S を示す M C S 8 4 4 フィールドとを含み得る。F C S 8 5 5 フィールドは、C T X フレーム 8 0 0 のエラー検出のために使用される F C S の値を搬送する。

【 0 0 5 3 】

[0063]いくつかの実施形態では、ユーザ端末 1 2 0 が送ることが許可される応答の持続時間の計算を可能にする値を、持続時間フィールド 8 1 0 が搬送する場合、P P D U 持続時間フィールド 8 2 5 は、C T X 8 0 0 フレームから省略され得る。他の実施形態では、C T X 8 0 0 フレームが、S T A がその応答において、そのメッセージが同じ C T X 8 0 0 フレームに対する応答であることを A P 1 1 0 に示すために使用し得る、サウンディングシーケンス番号またはトークン番号を含み得る。いくつかの態様では、S T A 情報フィールド 8 3 0 が、S T A が直ちに応答し得るか、それとも後にポーリングされるのを待ち得るかについての 1 ビットの指示を含み得る。いくつかの実施形態では、F C フィールド 8 0 5 または C T R L フィールド 8 2 0 が、C T X 8 0 0 フレームがサウンディングアナウンスメント C T X フレームである (すなわち、C T X の後にサウンディングフレーム (N D P) が続き、C T X が複数の S T A からの応答を要求する) ことを示し得る。

【 0 0 5 4 】

[0064]別の実施形態では、複数の S T A からの (U L - M U - M I M O または U L - F D M A を介した) C S I の送信の後に、A P 1 1 0 からの肯定応答 (A C K) フレームが続き得る。図 9 は、U L - M U - M I M O プロトコルを使用した、A P 1 1 0 と複数のユーザ端末との間のチャネル状態情報 (C S I) フィードバックのフレーム交換の例と、その後続くブロック肯定応答 (B A) フレーム 9 2 5 とを示す時間シーケンス図である。肯定応答は、複数の S T A のための A C K 指示を含む、マルチキャスト A C K フレーム (B A フレーム 9 2 5) を使用して送られ得る。肯定応答はまた、各 S T A につき 1 つの、複数の A C K を使用して送られ得、それらは、ダウンリンク (D L) M U - M I M O または D L M U - F D M A を使用して同じ時間に送られてよく、または順次送られてよい。

【 0 0 5 5 】

[0065]肯定応答は、S T A による要求時にのみ送られ得、S T A による要求は、S T A によって、A P 1 1 0 に送られる管理フレームの中で通信され得る。代替的に、肯定応答の要求は、C S I フレームによって示されてもよく、これは、A C K 要求を伴うアクションフレームとすることができる。いくつかの実施形態では、肯定応答は、C S I 送信ごとにその後で送られ得る。いくつかの態様では、肯定応答は A P 1 1 0 の判断で送られ得、そのことが、(ビーコンのような) 管理フレームの中で示され、またはサウンディングアナウンスメントフレーム 4 0 1 の中の 1 ビットを使用して示される。A P 1 1 0 が受信物に回答して A C K フレームを送り得るという指示はまた、各 S T A 情報フィールドの中に 1 ビットを含めることによって、S T A ごとに指定され得る。

【 0 0 5 6 】

[0066]図 1 0 は、本明細書で説明されるいくつかの実施形態による、ワイヤレス通信のための例示的な方法 1 0 0 0 のフローチャートである。上で図 4 ~ 図 6 に関して論じられ

10

20

30

40

50

たように、方法 1 0 0 0 が他の適切なデバイスおよびシステムによって実装され得ることを当業者は理解するだろう。

【 0 0 5 7 】

[0067]動作ブロック 1 0 0 5 において、チャネル状態情報を特定の時間において送信するように 2 つ以上の局に求める要求が、2 つ以上の局に通信される。動作ブロック 1 0 1 0 において、2 つ以上の局の各々からチャネル状態情報が受信される。

【 0 0 5 8 】

[0068]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信のための装置は、図 1 0 において説明される方法 1 0 0 0 を実行することができる。いくつかの実施形態では、装置は、チャネル状態情報を特定の時間において送信するように 2 つ以上の局に求める要求を、2 つ以上の局に送信するための手段を備える。装置はさらに、2 つ以上の局の各々からチャネル状態情報を受信するための手段を備え得る。

10

【 0 0 5 9 】

[0069]情報および信号は多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを、当業者は理解するだろう。たとえば、上の説明全体を通じて言及され得るデータと、命令と、コマンドと、情報と、信号と、ビットと、シンボルと、チップとが、電圧、電流、電磁波、磁場または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【 0 0 6 0 】

[0070]本開示で説明される実装形態への様々な修正が当業者に容易に明らかであり得るとともに、本明細書で定義される包括的な原理は、本開示の趣旨または範囲を逸脱することなく、他の実装形態にも適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で示された実装形態に限定されるものではなく、本明細書で開示される特許請求の範囲、原理および新規の特徴に一致する、最も広い範囲を与られるべきである。「例示的」という単語は、本明細書ではもっぱら「例、事例、または例示として機能すること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」として説明されるいかなる実装形態も、必ずしも他の実装形態よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。

20

【 0 0 6 1 】

[0071]別個の実装形態の文脈で本明細書で説明された特定の特徴はまた、単一の実装形態において組合せで実装され得る。逆に、単一の実装形態の文脈で説明された様々な特徴は、複数の実装形態において別々に、または任意の適切な部分的な組合せで実装され得る。その上、特徴は、ある組合せで働くものとして上で説明され、初めにそのように請求されることさえあるが、請求される組合せからの 1 つまたは複数の特徴は、場合によってはその組合せから削除されてよく、請求される組合せは、部分的な組合せ、または部分的な組合せの変形を対象とし得る。

30

【 0 0 6 2 】

[0072]上で説明された方法の様々な動作は、様々なハードウェアコンポーネントおよび / もしくはソフトウェアコンポーネント、回路、ならびに / またはモジュールのような、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、図に示された任意の動作は、その動作を実行することが可能な対応する機能的手段によって実行され得る。

40

【 0 0 6 3 】

[0073]本開示に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (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、個別ハードウェアコンポーネント、または本明細書で説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せにより、実装または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替的に、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。また、プロセッサは、コンピューテ

50

ィングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0064】

[0074] 1つまたは複数の態様では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶され得るか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、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もしくは記憶するために使用され得るとともにコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備え得る。また、任意の接続が、適切にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線（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、ソフトウェアがウェブサイト、サーバまたは他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（CD）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）、およびブルーレイ（登録商標）ディスク（disc）を含み、ディスク（disk）は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体（たとえば有形媒体）を備え得る。さらに、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体（たとえば信号）を備え得る。上の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲の中に含まれるべきである。

10

20

30

【0065】

[0075] 本明細書に開示された方法は、説明された方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを備える。本方法のステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく、互いに交換され得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が明記されていない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲を逸脱することなく修正され得る。

【0066】

[0076] さらに、本明細書で説明された方法と技法と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ロードおよび/または他の方法で取得され得ることを理解されたい。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明された方法を実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。代替として、本明細書で説明された様々な方法は、ユーザ端末および/または基地局が記憶手段をデバイスに結合するかまたは提供すると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）またはフロッピーディスクのような物理記憶媒体など）を介して提供され得る。その上、本明細書で説明された方法と技法とをデバイスに提供するための任意の他の適切な技法が利用され得る。

40

【0067】

[0077] 上記は、本開示の態様を対象とするが、本開示の基本的な範囲を逸脱することな

50

く、本開示の他の態様およびさらなる態様が考案されてよく、本開示の範囲は以下の特許請求の範囲によって決定される。

【図 1】

図 1

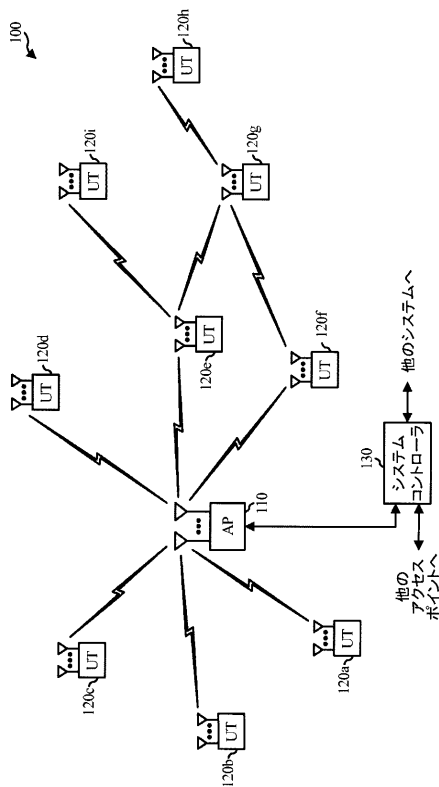


FIG. 1

【図 2】

図 2

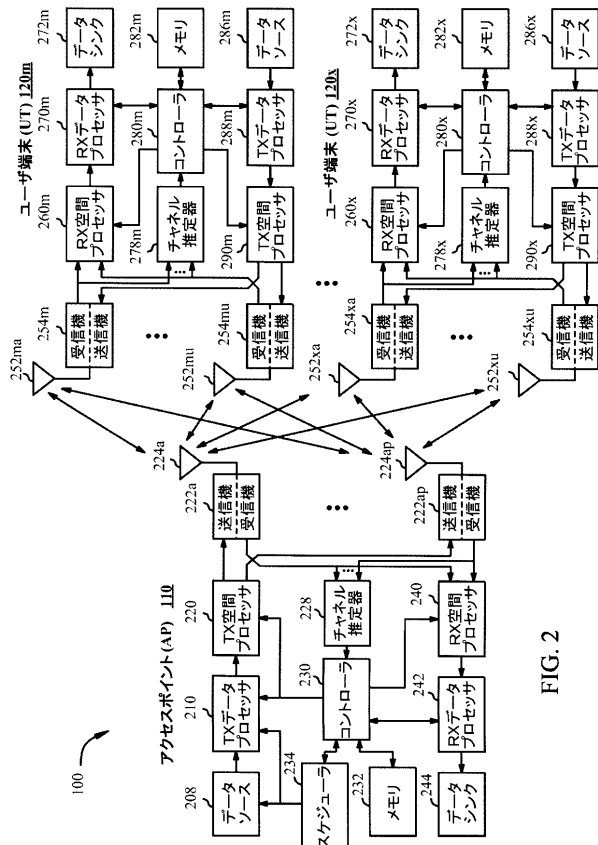


FIG. 2

【図 3】

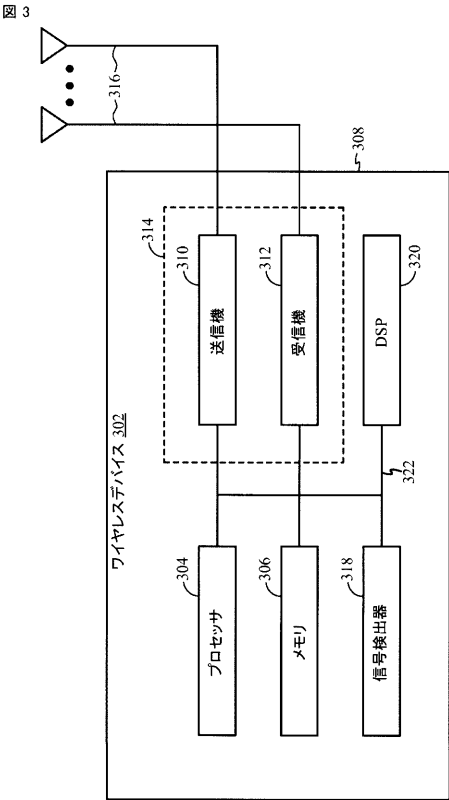


FIG. 3

【図 4】

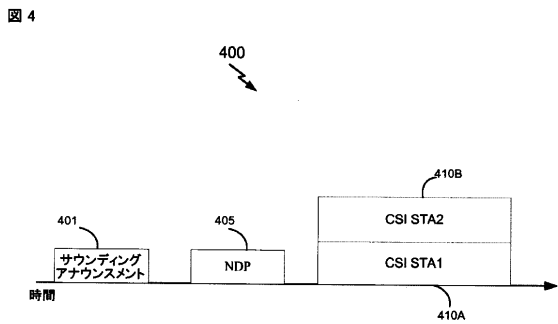


FIG. 4

【図 5】

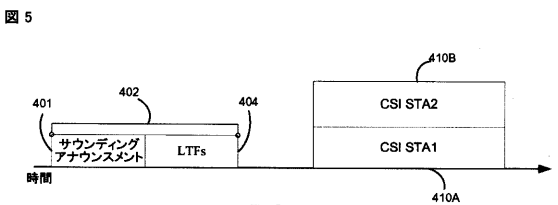


FIG. 5

【図 6】

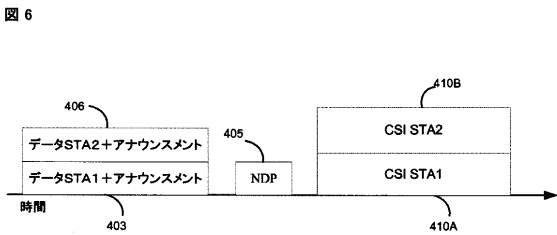


FIG. 6

【図 7 A】

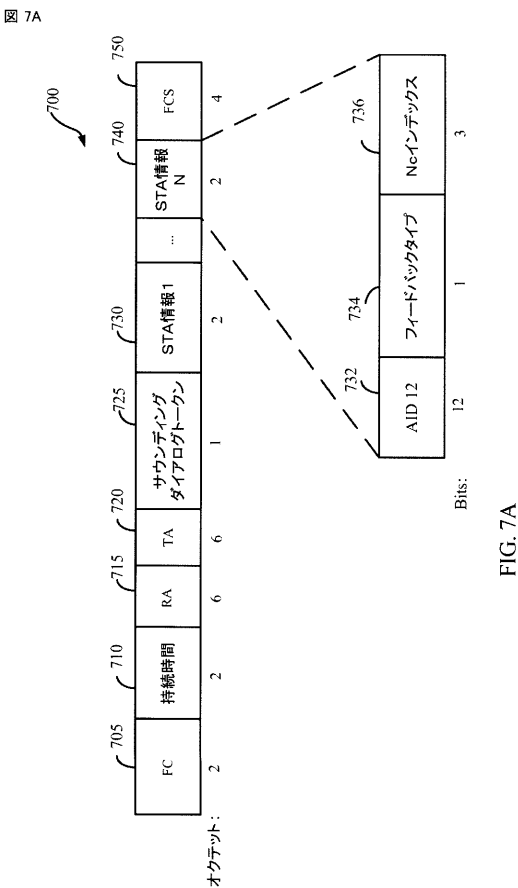


FIG. 7A

【図 7 B】

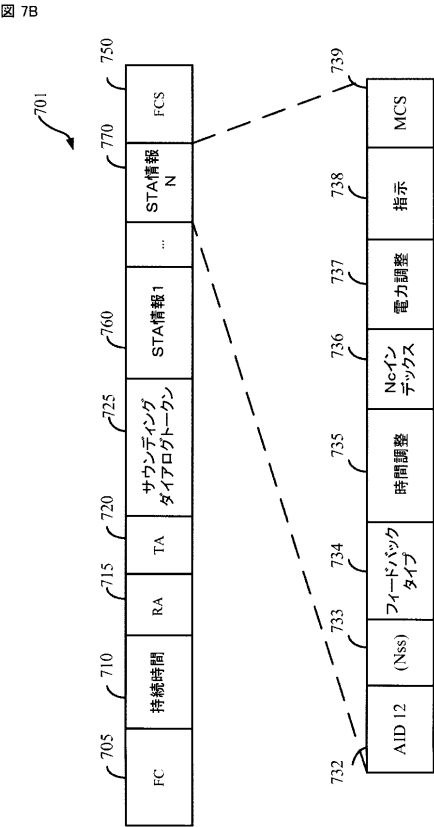


FIG. 7B

【図 8】

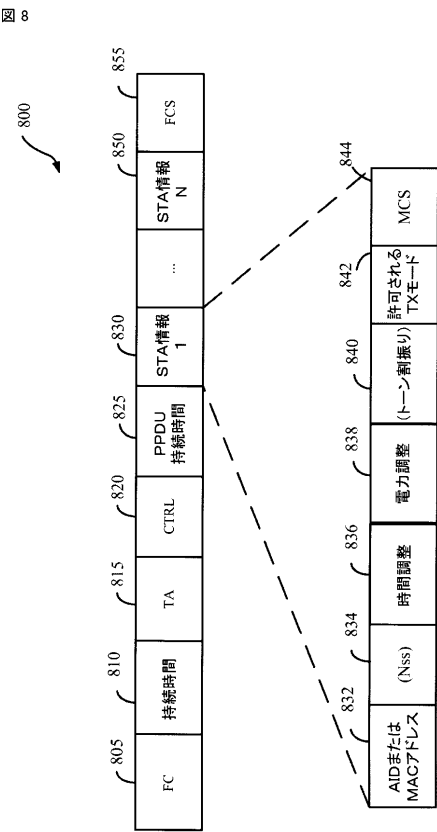


FIG. 8

【図 9】

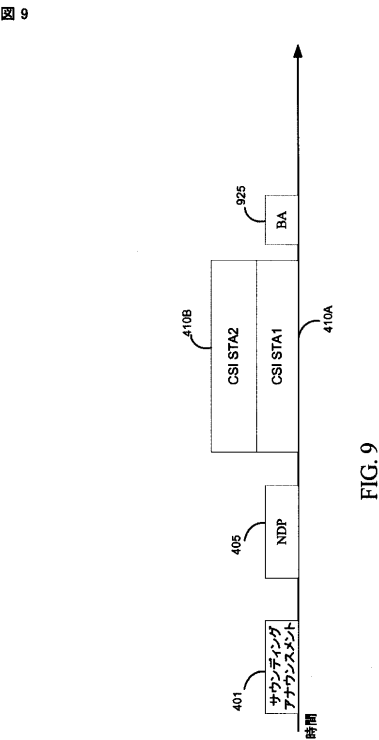


FIG. 9

【図 10】

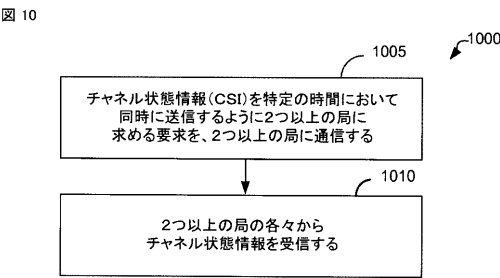


FIG. 10

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2014/060592

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B7/02 H04B7/06 ADD. H04L1/00 | | |
|---|---|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B H04L | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | WO 2012/015737 A1 (QUALCOMM INC [US]; ABRAHAM SANTOSH PAUL [US]; MERLIN SIMONE [US]; SAMP) 2 February 2012 (2012-02-02) | 1-18, 26-34, 40-43, 45-47 |
| Y | paragraphs [0035], [0058] - [0060], [0077] - [0080]; figures 4,11 | 19-25, 35-39, 44,48 |
| X | WO 2011/103367 A1 (QUALCOMM INC [US]; BREIT GREGORY A [US]; ABRAHAM SANTOSH PAUL [US]; VE) 25 August 2011 (2011-08-25) paragraphs [0005] - [0006], [0057] - [0061], [0073] - [0079]; figures 4,5 | 1-12,29, 30,40, 41,45 |
| Y | US 2011/268094 A1 (GONG MICHELLE X [US] ET AL) 3 November 2011 (2011-11-03) paragraphs [0050] - [0054]; figure 7 | 19-25, 35-39, 44,48 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search | | Date of mailing of the international search report |
| 17 December 2014 | | 07/01/2015 |
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer |
| | | Sälzer, Thomas |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/060592

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|--|--|
| WO 2012015737 A1 | 02-02-2012 | AU 2011282948 A1 CA 2804374 A1 CN 103039029 A EP 2599250 A1 JP 2013535914 A KR 20130044343 A RU 2013108750 A US 2012177018 A1 WO 2012015737 A1 | 31-01-2013 02-02-2012 10-04-2013 05-06-2013 12-09-2013 02-05-2013 10-09-2014 12-07-2012 02-02-2012 |
| WO 2011103367 A1 | 25-08-2011 | CN 102783105 A EP 2537307 A1 JP 2013520143 A KR 20120130215 A TW 201208281 A US 2011299480 A1 WO 2011103367 A1 | 14-11-2012 26-12-2012 30-05-2013 29-11-2012 16-02-2012 08-12-2011 25-08-2011 |
| US 2011268094 A1 | 03-11-2011 | CN 102237920 A EP 2564519 A2 JP 5437307 B2 JP 2011234356 A US 2011268094 A1 WO 2011139457 A2 | 09-11-2011 06-03-2013 12-03-2014 17-11-2011 03-11-2011 10-11-2011 |

フロントページの続き

| | | | | |
|----------------|--------------|------------------|----------------|---------------|
| (51)Int.Cl. | | F I | | テーマコード (参考) |
| H 0 4 L | 27/01 | (2006.01) | H 0 4 L | 27/00 |
| H 0 4 J | 1/00 | (2006.01) | H 0 4 J | 1/00 |

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 メルリン、シモーネ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 バーリアク、グウェンドーリン・デニス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 サンパス、ヘマンス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

F ターム (参考) 5K004 AA01 BA02 BC01

5K067 AA23 BB04 BB21 DD28 DD43 EE02 EE10 EE22 KK02 KK03