(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5680752号
(P5680752)

(45)発行日　平成27年3月4日(2015.3.4)　(24)登録日　平成27年1月16日(2015.1.16)

(51)Int.Cl.		F I		
H04J 99/00	(2009.01)	H04J	15/00	
H04W 28/06	(2009.01)	H04W	28/06	１１０
H04W 72/04	(2009.01)	H04W	72/04	１３６
H04B 7/04	(2006.01)	H04B	7/04	

請求項の数 97　(全 55 頁)

(21)出願番号	特願2013-521874 (P2013-521874)
(86)(22)出願日	平成23年7月25日 (2011.7.25)
(65)公表番号	特表2013-535914 (P2013-535914A)
(43)公表日	平成25年9月12日 (2013.9.12)
(86)国際出願番号	PCT/US2011/045183
(87)国際公開番号	WO2012/015737
(87)国際公開日	平成24年2月2日 (2012.2.2)
審査請求日	平成25年3月28日 (2013.3.28)
(31)優先権主張番号	13/179,651
(32)優先日	平成23年7月11日 (2011.7.11)
(33)優先権主張国	米国 (US)
(31)優先権主張番号	61/372,546
(32)優先日	平成22年8月11日 (2010.8.11)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(73)特許権者　595020643
クゥアルコム・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】チャネル状態情報フィードバックのためのプロトコル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

通信のための装置であって、

チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の他の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信するように構成された送信機であって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージ及び１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、送信機と、

前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する前記第１のＣＳＩ報告メッセージを受信するように構成された受信機と、

を備え、

前記送信機は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージを送信するように構成され、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記他の装置の異なる１つからの前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求し、

前記受信機は、さらに、前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信するように構成され、

前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で送信され、

前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを送信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを送信する前に受信される、

装置。
【請求項２】
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々を前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記シーケンス番号は、ＩＥＥＥ８０２．１１アクションフレームで使用されたもののようなダイアログトークン、または、タイミング同期関数から導き出される時間スタンプのうちの少なくとも１つを備える、請求項２に記載の装置。
【請求項４】
前記送信機は、さらに、前記第１の制御メッセージの送信の直後にサウンディングフレームを送信するように構成される、請求項１に記載の装置。
【請求項５】
前記第１の制御メッセージ内の局（ＳＴＡ）情報フィールドは、前記１または複数の他の装置の各々に関連付けられたＳＴＡ識別子（ＩＤ）を備える、請求項１に記載の装置。
【請求項６】
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、局（ＳＴＡ）情報フィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つをさらに備える、請求項１に記載の装置。
【請求項７】
前記ＳＴＡ情報フィールドは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために前記他の装置によって使用される変調－コード化スキームについての情報を備える、請求項６に記載の装置。
【請求項８】
前記ＤＡフィールドは、前記１または複数の他の装置に関連付けられたブロードキャスト識別子（ＩＤ）を備え、
前記制御サブタイプフィールドは、前記第１の制御メッセージが、前記ブロードキャストＩＤによって識別された前記１または複数の他の装置に向けられたヌルデータパケットアナウンスメント（ＮＤＰＡ）を備えることを示し、
前記送信機は、さらに、前記ＮＤＰＡを有する前記第１の制御メッセージの直後にサウンディングフレームを送信するように構成される、請求項６に記載の装置。
【請求項９】
前記他の装置のうちの１つに向けられた前記第２の制御メッセージのうちの１つ内の前記制御サブタイプフィールドは、その１つの第２の制御メッセージが、ＣＳＩポールメッセージのセットの１つのＣＳＩポールを表すことを示す、請求項６に記載の装置。
【請求項１０】
前記第２の制御メッセージのうちの１つ内のアクノレッジメント（ＡＣＫ）フィールドは、前記他の装置のうちの１つに、その他の装置で計算され、一番最近送信されたＣＳＩの成功的受信をアクノレッジする、
前記ＡＣＫフィールドは、前記一番最近送信されたＣＳＩのシーケンス番号を備える、
請求項１に記載の装置。
【請求項１１】
前記第１の制御メッセージは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージが、前記他の装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記第１の制御メッセージは、全ての前記他の装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記受信機は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信を受信するように構成される、請求項１に記載の装置。

【請求項１２】

前記受信機は、さらに、集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを受信するように構成され、

前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの成功的受信を確かめるためにアクノレッジメントを要求しない、

請求項１に記載の装置。

【請求項１３】

前記受信機は、さらに、前記第１のＣＳＩ報告メッセージ内で前記計算済みＣＳＩのセグメントを受信するように構成され、

前記送信機は、さらに、前記セグメントに応じて、前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求するために別の制御メッセージを送信するように構成され、ここにおいて、前記別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメントの数についてのインジケーションを備える、

前記受信機は、さらに、前記別のセグメントを受信するように構成され、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメントの数についての前記インジケーションに基づいて、送信に対してスケジュールされている、

請求項１に記載の装置。

【請求項１４】

前記受信機は、さらに、前記第１の制御メッセージが、その別の装置で受信されなかった場合に、前記第２の制御メッセージのうちの１つの受信をアクノレッジする前記別の装置の１つから送信されたアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームまたはＣＳＩヌルフレームのうちの少なくとも１つを受信するように構成され、

前記ＣＳＩヌルフレームは、その第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、その別の装置で計算されることが要求された前記ＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、請求項１に記載の装置。

【請求項１５】

前記第１の制御メッセージの送信は、前記第１の制御メッセージを前記別の装置にブロードキャストすることを備え、

前記１または複数の第２の制御メッセージの各々の送信は、前記別の装置の各々へのユニキャスト送信である、

請求項１に記載の装置。

【請求項１６】

前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、または、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、請求項１に記載の装置。

【請求項１７】

通信のための方法であって、

チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信することであって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージ及び１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、ことと、

前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する前記第１の

ＣＳＩ報告メッセージを受信することと、
１または複数の第２の制御メッセージを送信することと、ここにおいて、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記装置の異なる１つからの前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求する、
前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信することと、を備え、
前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で送信され、
前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを送信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを送信する前に受信される、方法。

【請求項１８】
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々を前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項１９】
前記シーケンス番号は、ＩＥＥＥ８０２．１１アクションフレームで使用されるもののようなダイアログトークン、または、タイミング同期関数から導き出される時間スタンプのうちの少なくとも１つを備える、請求項１８に記載の方法。

【請求項２０】
前記第１の制御メッセージの送信の直後にサウンディングフレームを送信することをさらに備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項２１】
前記第１の制御メッセージ内の局（ＳＴＡ）情報フィールドは、前記１または複数の装置の各々に関連付けられたＳＴＡ識別子（ＩＤ）を備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項２２】
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、局（ＳＴＡ）情報フィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つをさらに備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項２３】
前記ＳＴＡ情報フィールドは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために前記装置によって使用される変調－コード化スキームについての情報を備える、請求項２２に記載の方法。

【請求項２４】
前記ＤＡフィールドは、前記１または複数の装置に関連付けられたブロードキャスト識別子（ＩＤ）を備え、
前記制御サブタイプフィールドは、前記第１の制御メッセージが、前記ブロードキャストＩＤによって識別された前記１または複数の装置に向けられたヌルデータパケットアナウンスメント（ＮＤＰＡ）を備えることを示し、
前記方法は、さらに、前記ＮＤＰＡを有する前記第１の制御メッセージの直後にサウンディングフレームを送信することを備える、請求項２２に記載の方法。

【請求項２５】
前記装置のうちの１つに向けられた前記第２の制御メッセージのうちの１つ内の前記制御サブタイプフィールドは、その１つの第２の制御メッセージが、ＣＳＩポールメッセージのセットの１つのＣＳＩポールを表すことを示す、請求項２２に記載の方法。

【請求項２６】
前記第２の制御メッセージのうちの１つ内のアクノレッジメント（ＡＣＫ）フィールドは、前記装置のうちの１つに、その装置で計算され、一番最近送信されたＣＳＩの成功的受信をアクノレッジする、

前記ＡＣＫフィールドは、前記一番最近送信されたＣＳＩのシーケンス番号を備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項２７】

前記第１の制御メッセージは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージが、前記装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記方法は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信を受信することを備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項２８】

集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを受信することをさらに備え、

前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの成功的受信を確かめるためのアクノレッジメントを要求しない、

請求項１７に記載の方法。

【請求項２９】

前記第１のＣＳＩ報告メッセージ内の前記計算済みＣＳＩのセグメントを受信することと、

前記セグメントに応じて、前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求するために別の制御メッセージを送信することと、ここにおいて、前記別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメントの数についてのインジケーションを備える、

前記別のセグメントを受信することと、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメントの数についての前記インジケーションに基づいて、送信に対してスケジュールされている、

をさらに備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項３０】

前記第１の制御メッセージが、その装置で受信されなかった場合に、前記第２の制御メッセージのうちの１つの受信をアクノレッジする前記装置のうちの１つから送信されたアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームまたはＣＳＩヌルフレームのうちの少なくとも１つを受信することをさらに備え、

前記ＣＳＩヌルフレームは、その第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、その装置で計算されることが要求された前記ＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーション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。

【請求項３１】

前記第１の制御メッセージの送信は、前記第１の制御メッセージを前記装置にブロードキャストすることを備え、

前記１または複数の第２の制御メッセージの各々の送信は、前記装置の各々へのユニキャスト送信である、

請求項１７に記載の方法。

【請求項３２】

前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、または、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレーム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。
【請求項３３】
通信のための装置であって、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の他の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信するための手段であって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージ及び１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、手段と、
前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する前記第１のＣＳＩ報告メッセージを受信するための手段と
を備え、
前記送信するための手段は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージを送信するように構成され、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを、前記他の装置の異なる１つから要求し、
前記受信するための手段は、さらに、前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信するように構成され、
前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で送信され、
前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを送信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを送信する前に受信される、装置。
【請求項３４】
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々を前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、請求項３３に記載の装置。
【請求項３５】
前記シーケンス番号は、ＩＥＥＥ８０２．１１アクションフレームで使用されるもののようなダイアログトークン、または、タイミング同期関数から導き出される時間スタンプのうちの少なくとも１つを備える、請求項３４に記載の装置。
【請求項３６】
前記送信するための手段は、さらに、前記第１の制御メッセージの送信の直後にサウンディングフレームを送信するように構成される、請求項３３に記載の装置。
【請求項３７】
前記第１の制御メッセージ内の局（ＳＴＡ）情報フィールドは、前記１または複数の他の装置の各々に関連付けられたＳＴＡ識別子（ＩＤ）を備える、請求項３３に記載の装置。
【請求項３８】
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、局（ＳＴＡ）情報フィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つをさらに備える、請求項３３に記載の装置。
【請求項３９】
前記ＳＴＡ情報フィールドは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために前記他の装置によって使用される変調－コード化スキームについての情報を備える、請求項３８に記載の装置。
【請求項４０】
前記ＤＡフィールドは、前記１または複数の他の装置に関連付けられたブロードキャスト識別子（ＩＤ）を備え、
前記制御サブタイプフィールドは、前記第１の制御メッセージが、前記ブロードキャストＩＤによって識別された前記１または複数の他の装置に向けられたヌルデータパケット

アナウンスメント（ＮＤＰＡ）を備えることを示し、
前記送信するための手段は、さらに、前記ＮＤＰＡを有する前記第１の制御メッセージの直後にサウンディングフレームを送信するように構成される、請求項３８に記載の装置。
【請求項４１】
前記他の装置のうちの１つに向けられた前記第２の制御メッセージのうちの１つ内の前記制御サブタイプフィールドは、その１つの第２の制御メッセージが、ＣＳＩポールメッセージのセットの１つのＣＳＩポールを表すことを示す、請求項３８に記載の装置。
【請求項４２】
前記第２の制御メッセージのうちの１つ内のアクノレッジメント（ＡＣＫ）フィールドは、前記他の装置のうちの１つに、その他の装置で計算され、一番最近送信されたＣＳＩの成功的受信をアクノレッジする、
前記ＡＣＫフィールドは、前記一番最近送信されたＣＳＩのシーケンス番号を備える、
請求項３３に記載の装置。
【請求項４３】
前記第１の制御メッセージは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージが、前記他の装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記第１の制御メッセージは、全ての前記他の装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記受信するための手段は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信を受信するように構成される、請求項３３に記載の装置。
【請求項４４】
前記受信するための手段は、さらに、集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを受信するように構成され、
前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの成功的受信を確認するためのアクノレッジメントを要求しない、請求項３３に記載の装置。
【請求項４５】
前記受信するための手段は、さらに、前記第１のＣＳＩ報告メッセージ内で前記計算済みＣＳＩのセグメントを受信するように構成され、
前記送信するための手段は、さらに、前記セグメントに応じて、前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求するために別の制御メッセージを送信するように構成され、ここにおいて、前記別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメント数についてのインジケーションを備える、
前記受信するための手段は、さらに、前記別のセグメントを受信するように構成され、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメント数についての前記インジケーションに基づいて、送信に対してスケジュールされている、請求項３３に記載の装置。
【請求項４６】
前記受信するための手段は、さらに、前記第１の制御メッセージがその他の装置で受信されなかった場合に、前記第２の制御メッセージのうちの１つの受信をアクノレッジする前記他の装置のうちの１つから送信されたアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームまたはＣＳＩヌルフレームのうちの少なくとも１つを受信するように構成され、
前記ＣＳＩヌルフレームは、その第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、その他の装置で計算されることが要求された前記ＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、請求項３３に記載の装置。

【請求項４７】
前記第１の制御メッセージの送信は、前記第１の制御メッセージを前記他の装置にブロードキャストすることを備え、
前記１または複数の第２の制御メッセージの各々の送信は、前記他の装置の各々へのユニキャスト送信である、請求項３３に記載の装置。
【請求項４８】
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、あるいは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、請求項３３に記載の装置。
【請求項４９】
通信のためのプログラムであって、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信する手順であって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージ及び１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、手順と、
前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する前記第１のＣＳＩ報告メッセージを受信する手順と、
１または複数の第２の制御メッセージを送信する手順と、ここにおいて、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記装置の異なる１つからの前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求し、前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で送信され、
前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信する手順と、ここにおいて、前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを送信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを送信する前に受信される、
をコンピュータに実行させるためのプログラム。
【請求項５０】
アクセスポイントであって、
少なくとも１つのアンテナと、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数のアクセス端末の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成された送信機であって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージ及び１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、送信機と、
前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する前記第１のＣＳＩ報告メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成された受信機と、
を備え、
前記送信機は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成され、ここにおいて、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記アクセス端末の異なる１つからの前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求する、
前記受信機は、さらに、前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成され、
前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で送信され、

前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを送信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを送信する前に受信される、アクセスポイント。

【請求項５１】

通信するための１または複数の装置のうちの１つの装置であって、

チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信するように構成された受信機であって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージ及び１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、受信機と、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成された送信機とを備え、

前記受信機は、さらに、前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信するように構成され、

前記送信機は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに応じて、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成され、

前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で受信され、

前記ＣＳＩ報告メッセージは、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを受信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを受信する前に送信される、装置。

【請求項５２】

前記第１の制御メッセージおよび前記第２の制御メッセージの各々は、前記第２の制御メッセージを前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、請求項５１に記載の装置。

【請求項５３】

前記受信機は、さらに、前記第１の制御メッセージを受信した直後にサウンディングフレームを受信するように構成され、

前記装置は、さらに、前記サウンディングフレームに基づいて前記ＣＳＩを計算するように構成された回路を備える、請求項５１に記載の装置。

【請求項５４】

前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩが前記装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記送信機は、さらに、前記インジケーションに基づいて、前記装置のうちの別の装置が、前記他の装置で計算されたＣＳＩを有する別のＣＳＩ報告メッセージを送信するための時間期間とは異なる時間期間で、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成される、請求項５１に記載の装置。

【請求項５５】

前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記送信機は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信における前記インジケーションに基づいて、前記装置によって計算された前記ＣＳＩを送信するように構成される、請求項５１に記載の装置。

【請求項５６】

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先ア

ドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記制御サブタイプフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置で計算された前記ＣＳＩを備えることを示す、請求項５１に記載の装置。

【請求項５７】

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドのＣＳＩフィードバックタイプサブフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージに記憶された前記ＣＳＩを計算するために使用される方法についての情報、前記ＣＳＩを圧縮するために使用される方法についての情報、前記装置のタイプについて、および、前記装置で使用される復調技法ついての情報、あるいは、前記ＣＲＣフィールドに記憶されたＣＲＣ合計の忠実性レベルについての情報のうちの少なくとも１つを備える、請求項５６に記載の装置。

【請求項５８】

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが前記計算済みＣＳＩを備えるか否かを示すインジケーション、ＣＳＩシーケンス番号、前記計算済みＣＳＩのサイズについてのインジケーション、あるいは、前記装置から送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションのうちの少なくとも１つを備え、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第１の制御メッセージのシーケンス番号に設定され、

前記第２の制御メッセージが前記装置で受信された場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定される、請求項５１に記載の装置。

【請求項５９】

前記送信機は、さらに、集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを送信するように構成され、

前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの送信を確かめるためのアクノレッジメント応答を要求しない、請求項５１に記載の装置。

【請求項６０】

前記送信機は、さらに、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で前記計算済みＣＳＩのセグメントを送信するように構成され、

前記受信機は、さらに、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求する別の制御メッセージを受信するように構成され、ここにおいて、前記受信された別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメント数についてのインジケーションを備える、

前記送信機は、さらに、前記計算済みＣＳＩの前記別のセグメントを送信するように構成され、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメント数についての前記インジケーションに基づき、送信に対してスケジュールされている、請求項５１に記載の装置。

【請求項６１】

前記受信された第２の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションを備えず、

前記送信機は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに基づいて、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で、前記計算済みＣＳＩの前記セグメントの第１を送信するように構成される、請求項５１に記載の装置。

【請求項６２】

前記受信機は、さらに、他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信するように構成され、

前記送信機は、前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームを送信するようにさらに構成される、請求項５１に記載の装置。

【請求項６３】

前記受信機は、さらに、他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信するように構成され、

前記送信機は、前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするＣＳＩヌルフレームを送信するようにさらに構成され、

前記ＣＳＩヌルフレームは、前記受信された制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、前記他のＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、請求項５１に記載の装置。

【請求項６４】

前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のファミリにしたがって送信される、請求項５１に記載の装置。

【請求項６５】

前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、あるいは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、請求項５１に記載の装置。

【請求項６６】

通信のための方法であって、

１または複数の装置のうちの１つの装置において、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信することであって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、ことと、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージを送信することと、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信することと、

前記受信された第２の制御メッセージに応じて前記ＣＳＩ報告メッセージを送信することと

を備え、

前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で受信され、

前記ＣＳＩ報告メッセージは、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを受信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを受信する前に送信される、方法。

【請求項６７】

前記第１の制御メッセージおよび前記第２の制御メッセージの各々は、前記第２の制御メッセージを前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、請求項６６に記載の方法。

【請求項６８】

前記第１の制御メッセージを受信した直後にサウンディングフレームを受信することと、

前記サウンディングフレームに基づいて前記ＣＳＩを計算することと

をさらに備える、請求項６６に記載の方法。

【請求項６９】

前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩが前記装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記方法は、さらに、前記インジケーションに基づいて、前記装置の別の装置が前記別の装置において計算されたＣＳＩを有する別のＣＳＩ報告メッセージを送信するための時間期間とは異なる時間期間で、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信することを備える、請求項６６に記載の方法。

【請求項７０】

前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記方法は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信における前記インジケーションに基づいて、前記装置によって計算された前記ＣＳＩを送信することを備える、請求項６６に記載の方法。

【請求項７１】

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記制御サブタイプフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記装置で計算された前記ＣＳＩを備えることを示す、請求項６６に記載の方法。

【請求項７２】

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドのＣＳＩフィードバックタイプサブフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージに記憶された前記ＣＳＩを計算するために使用される方法についての情報、前記ＣＳＩを圧縮するために使用される方法についての情報、前記装置のタイプについて、および、前記装置で使用される復調技法ついての情報、あるいは、前記ＣＲＣフィールドに記憶されたＣＲＣ合計の忠実性レベルについての情報のうちの少なくとも１つを備える、請求項７１に記載の方法。

【請求項７３】

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記計算済みＣＳＩを備えるか否かを示すインジケーション、ＣＳＩシーケンス番号、前記計算済みＣＳＩのサイズについてのインジケーション、あるいは、前記装置から送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションのうちの少なくとも１つを備え、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記

ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第１の制御メッセージのシーケンス番号に設定され、
前記第２の制御メッセージが前記装置で受信された場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定される、請求項６６に記載の方法。
【請求項７４】
集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを送信することをさらに備え、
前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの送信を確かめるためのアクノレッジメント応答を要求しない、請求項６６に記載の方法。
【請求項７５】
前記ＣＳＩ報告メッセージ内で、前記計算済みＣＳＩのセグメントを送信することと、
送信されるべき前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求する別の制御メッセージを受信することと、ここにおいて、前記受信された別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメント数についてのインジケーションを備える、
前記計算済みＣＳＩの前記別のセグメントを送信することと、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメント数についての前記インジケーションに基づき、送信に対してスケジュールされている、
をさらに備える、請求項６６に記載の方法。
【請求項７６】
前記受信された第２の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションを備えず、
前記方法は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに基づいて、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で、前記計算済みＣＳＩの前記セグメントの第１を送信することを備える、請求項６６に記載の方法。
【請求項７７】
他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信することと、
前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが、前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームを送信することと
をさらに備える、請求項６６に記載の方法。
【請求項７８】
他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信することと、
前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが、前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするＣＳＩヌルフレームを送信することと
をさらに備え、
前記ＣＳＩヌルフレームは、前記受信された制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、前記他のＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、請求項６６に記載の方法。
【請求項７９】
前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のファミリにしたがって送信される、請求項６６に記載の方法。
【請求項８０】
前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、

あるいは、ＩＥＥＥ８０２．１１の通無線信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、請求項６６に記載の方法。

【請求項８１】

通信するための１または複数の装置のうちの１つの装置であって、

チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信するための手段であって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、手段と、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージを送信するための手段と

を備え、

前記受信するための手段は、さらに、前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信するように構成され、

前記送信するための手段は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに応じて、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成され、

前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で受信され、

前記ＣＳＩ報告メッセージは、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを受信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを受信する前に送信される、装置。

【請求項８２】

前記第１の制御メッセージおよび前記第２の制御メッセージの各々は、前記第２の制御メッセージを前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、請求項８１に記載の装置。

【請求項８３】

前記受信するための手段は、さらに、前記第１の制御メッセージを受信した直後にサウンディングフレームを受信するように構成され、

前記装置は、さらに、前記サウンディングフレームに基づいて前記ＣＳＩを計算するための手段を備える、請求項８１に記載の装置。

【請求項８４】

前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩが前記装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記送信するための手段は、さらに、前記装置のうちの別の装置が前記別の装置において計算されたＣＳＩを有する別のＣＳＩ報告メッセージを送信するための時間期間とは異なる時間期間で、前記インジケーションに基づいて、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成される、請求項８１に記載の装置。

【請求項８５】

前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記送信するための手段は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信における前記インジケーションに基づいて、前記装置によって計算された前記ＣＳＩを送信するように構成される、

請求項８１に記載の装置。

【請求項８６】

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先ア

ドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記制御サブタイプフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記装置で計算された前記ＣＳＩを備えることを示す、請求項８１に記載の装置。

【請求項８７】

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドのＣＳＩフィードバックタイプサブフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージに記憶された前記ＣＳＩを計算するために使用される方法についての情報、前記ＣＳＩを圧縮するために使用される方法についての情報、前記装置のタイプについて、および、前記装置で使用される復調技法ついての情報、あるいは、前記ＣＲＣフィールドに記憶されたＣＲＣ合計の忠実性レベルについての情報のうちの少なくとも１つを備える、請求項８６に記載の装置。

【請求項８８】

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記計算済みＣＳＩを備えるか否かを示すインジケーション、ＣＳＩシーケンス番号、前記計算済みＣＳＩのサイズについてのインジケーション、あるいは、前記装置から送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションのうちの少なくとも１つを備え、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第１の制御メッセージのシーケンス番号に設定され、

前記第２の制御メッセージが前記装置で受信された場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定される、

請求項８１に記載の装置。

【請求項８９】

前記送信するための手段は、さらに、集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを送信するように構成され、

前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの送信を確かめるためのアクノレッジメント応答を要求しない、

請求項８１に記載の装置。

【請求項９０】

前記送信するための手段は、さらに、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で前記計算済みＣＳＩのセグメントを送信するように構成され、

前記受信するための手段は、さらに、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求する別の制御メッセージを受信するように構成され、ここにおいて、前記受信された別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメント数についてのインジケーションを備える、

前記送信するための手段は、さらに、前記計算済みＣＳＩの前記別のセグメントを送信するように構成され、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメント数についての前記インジケーションに基づき、送信に対してスケジュールされている、請求項８１に記載の装置。

【請求項９１】

前記受信された第２の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメ

ント数についてのインジケーションを備えず、
前記送信するための手段は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに基づいて、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で、前記計算済みＣＳＩの前記セグメントの第１を送信するように構成される、請求項８１に記載の装置。
【請求項９２】
前記受信するための手段は、さらに、他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信するように構成され、
前記送信するための手段は、前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが、前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームを送信するようにさらに構成される、
請求項８１に記載の装置。
【請求項９３】
前記受信するための手段は、さらに、他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信するように構成され、
前記送信するための手段は、前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが、前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするＣＳＩヌルフレームを送信するようにさらに構成される、
前記ＣＳＩヌルフレームは、前記受信された制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、前記他のＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、請求項８１に記載の装置。
【請求項９４】
前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のファミリにしたがって送信される、請求項８１に記載の装置。
【請求項９５】
前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、あるいは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、請求項８１に記載の装置。
【請求項９６】
通信のためのプログラムであって、
１または複数の装置のうちの１つの装置において、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信する手順であって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、手順と、
前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージを送信する手順と、
前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信する手順と、ここにおいて、前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で受信され、
前記受信された第２の制御メッセージに応じて前記ＣＳＩ報告メッセージを送信する手順と、ここにおいて、前記ＣＳＩ報告メッセージは、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを受信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを受信する前に送信される、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。
【請求項９７】
１または複数のアクセス端末のうちの１つのアクセス端末であって、
少なくとも１つのアンテナと、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数のアクセス端末の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成された受信機であって、前記第１の制御メッセージは、ＳＴＡ情報フィールドを備え、前記ＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備える、受信機と、
前記アクセス端末が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数のアクセス端末の中で前記ＣＳＩに最初に応答するアクセス端末として示された場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成された送信機と、を備え、
前記受信機は、さらに、前記アクセス端末が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数のアクセス端末の中で前記ＣＳＩに最初に応答するアクセス端末として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記アクセス端末から送信されることを要求する第２の制御メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成され、
前記送信機は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに応じて、前記ＣＳＩ報告メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成され、
前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で受信され、
前記ＣＳＩ報告メッセージは、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを受信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを受信する前に送信される、アクセス端末。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
（米国特許法１１９条に基づく優先権の主張）
本願は、譲渡人によって譲渡され、参照によって本明細書に明確に組み込まれる、２０１０年７月２８日に出願された米国仮出願番号６１／３６８，３４８号（代理人管理番号１０２４８０Ｐ１）および２０１０年８月１１日に出願された米国仮出願番号６１／３７２，５４６号（代理人管理番号１０２５７３Ｐ１）の優先権を主張する。
【０００２】
本開示の特定の態様は、一般的に、無線通信に関し、より詳細には、チャネル状態情報（ＣＳＩ）フィードバックを通信するための方法に関する。
【背景技術】
【０００３】
無線通信システムに要求される帯域幅要件の増加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すると同時に、チャネルリソースを共有することにより複数のユーザ端末が単一のアクセスポイントと通信することを可能にするための異なるスキームが開発されている。多入力多出力（ＭＩＭＯ）技法は、次世代通信システムのために一般的な技術として最近登場した１つのそのようなアプローチを表す。ＭＩＭＯ技法は、電気電子技術者協会（ＩＥＥＥ）８０２．１１標準のような、いくつかの新しい無線通信標準に採用されている。ＩＥＥＥ ８０２．１１は、短距離通信（例えば、数十メートルから数百メートル）のためにＩＥＥＥ ８０２．１１委員会によって開発された無線ローカルエリアネットワーク（ＷＬＡＮ）エアインターフェース標準のセットを表す。
【０００４】
ＩＥＥＥ ８０２．１１のＷＬＡＮ標準の主体は、毎秒１ギガバイトよりも大きい集合スループットを目的とする５ＧＨｚのキャリア周波数を使用して（すなわち、ＩＥＥＥ

８０２．１１ａｃの仕様）、あるいは、６０ＧＨｚのキャリア周波数（すなわち、ＩＥＥＥ ８０２．１１ａｄの仕様）を使用して、超高速スループット（ＶＨＴ）アプローチに基づき、送信のための仕様を確立した。ＶＨＴ ５ＧＨｚの仕様に対する可能な技法のうちの１つは、８０ＭＨｚ帯域幅のために２つの４０ＭＨｚのチャネルを結合し、それにより、ＩＥＥＥ ８０２．１１ｎの標準に比べてごくわずかしかコストを増加させることなく物理レイヤ（ＰＨＹ）のデータレートを二倍にする、よりワイドなチャネル帯域幅である。

【０００５】

ＭＩＭＯシステムは、データ送信のために、複数（N_T個）の送信アンテナと、複数（N_R個）の受信アンテナとを用いる。N_T個の送信アンテナおよびN_R個の受信アンテナによって形成されるＭＩＭＯチャネルは、空間チャネルとも呼ばれるN_S個の独立チャネルに分解されうる。ここで、$N_S \leqq \min\{N_T, N_R\}$である。$N_S$個の独立チャネルの各々は、１つの次元（dimension）に対応する。ＭＩＭＯシステムは、複数の送信アンテナおよび受信アンテナによって作り出される次元性がさらに利用されると、改善された性能（例えば、より高いスループット、および／または、より高い信頼性）を提供することができる。

【０００６】

単一のアクセスポイント（ＡＰ）および複数のユーザ局（ＳＴＡ）を有する無線ネットワークにおいて、アップリンクとダウンリンクの両方の方向で、異なる局への複数のチャネル上で同時送信が行われうる。そのようなシステムに多くの課題が存在する。

【発明の概要】

【０００７】

本開示の特定の態様は、通信のための装置を提供する。装置は、一般的に、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の別の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信するように構成された送信機と、第１の制御メッセージに応じて送信された計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを受信するように構成された受信機とを含み、送信機は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージを送信するように構成され、１または複数の第２の制御メッセージの各々は、他の装置のうちの異なる１つから計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求し、受信機は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信するように構成され、第１の制御メッセージおよび１または複数の第２の制御メッセージの各々は、１または複数の第２の制御メッセージの各々を第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える。

【０００８】

本開示の特定の態様は、通信のための方法を提供する。方法は、一般的に、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信することと、第１の制御メッセージに応じて送信された計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを受信することと、１または複数の第２の制御メッセージを送信することと、ここにおいて、１または複数の第２の制御メッセージの各々は、装置のうちの異なる１つから計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求する、１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信することとを含む。

【０００９】

本開示の特定の態様は、通信のための装置を提供する。装置は、一般的に、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の他の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信するための手段と、第１の制御メッセージに応じて送信された計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを受信するための手段とを含み、ここにおいて、送信するための手段は、１または複数の第２の制御メッセージを送信するようにさらに構成され、１または複数の第２の制御メッセージの各々は、他の装置のうちの異なる１つから計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求し、受信するための手段は

、さらに、１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信するように構成される。

【００１０】

本開示の特定の態様は、通信のためのコンピュータプログラムプロダクトを提供する。コンピュータプログラムプロダクトは、一般的に、コンピュータ読取可能な媒体を含み、コンピュータ読取可能な媒体は、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信し、第１の制御メッセージに応じて送信された計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを受信し、１または複数の第２の制御メッセージを送信し、ここにおいて、１または複数の第２の制御メッセージの各々は、装置のうちの異なる１つからの計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求する、１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信するように実行可能な命令を備える。

【００１１】

本開示の特定の態様は、アクセスポイントを提供する。アクセスポイントは、一般的に、少なくとも１つのアンテナと、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数のアクセス端末の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを、少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成された送信機と、第１の制御メッセージに応じて送信された計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを、少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成された受信機とを含み、送信機は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージを、少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成され、１または複数の第２の制御メッセージの各々は、アクセス端末の異なる１つから、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求し、受信機は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを、少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成される。

【００１２】

本開示の特定の態様は、通信のための１または複数の装置のうちの１つの装置を提供する。装置は、一般的に、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信するように構成された受信機と、第１の制御メッセージにおいて、装置が、１または複数の装置の中でＣＳＩに最初に応答する装置として示された場合に、第１の制御メッセージに応じて、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成された送信機とを含み、受信機は、さらに、第１の制御メッセージにおいて、装置が、１または複数の装置の中でＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージが装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信するように構成され、送信機は、さらに、受信された第２の制御メッセージに応じて、ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成され、第１の制御メッセージおよび第２の制御メッセージの各々は、第２の制御メッセージを第１の制御メッセージと一致させるために使用されるシーケンス番号を備える。

【００１３】

本開示の特定の態様は、通信のための方法を提供する。方法は、一般的に、１または複数の装置のうちの１つの装置において、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信することと、第１の制御メッセージにおいて、装置が、１または複数の装置の中でＣＳＩに最初に応答する装置として示された場合に、第１の制御メッセージに応じて、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信することと、第１の制御メッセージにおいて、装置が、１または複数の装置の中でＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージが装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信することと、受信された第２の制御メッセージに応じてＣＳＩ報告メッセージを送信することとを含む。

【００１４】

本開示の特定の態様は、通信のための１または複数の装置のうちの１つの装置を提供する。装置は、一般的に、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信するための手段と、第１の制御メッセージにおいて、装置が、１または複数の装置の中でＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、第１の制御メッセージに応じて、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信するための手段とを含み、受信するための手段は、さらに、第１の制御メッセージにおいて、装置が、１または複数の装置の中でＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージが装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信するように構成され、送信するための手段は、さらに、受信された第２の制御メッセージに応じて、ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成される。

【００１５】

本開示の特定の態様は、通信のためのコンピュータプログラムプロダクトを提供する。コンピュータプログラムプロダクトは、一般的に、コンピュータ読取可能な媒体を含み、コンピュータ読取可能な媒体は、１または複数の装置のうちの１つの装置において、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信し、第１の制御メッセージにおいて、装置が、１または複数の装置の中でＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、第１の制御メッセージに応じて、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信し、第１の制御メッセージにおいて、装置が、１または複数の装置の中でＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージが装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信し、受信された第２の制御メッセージに応じてＣＳＩ報告メッセージを送信するように実行可能な命令を備える。

【００１６】

本開示の特定の態様は、１または複数のアクセス端末のうち１つのアクセス端末を提供する。アクセス端末は、一般的に、少なくとも１つのアンテナと、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数のアクセス端末の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを、少なくとも１つのアンテナを介して受信するように構成された受信機と、第１の制御メッセージにおいて、アクセス端末が、１または複数のアクセス端末の中でＣＳＩに最初に応答するアクセス端末として示される場合に、第１の制御メッセージに応じて、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを、少なくとも１つのアンテナを介して送信するように構成された送信機とを含み、受信機は、さらに、第１の制御メッセージにおいて、アクセス端末が、１または複数のアクセス端末の中でＣＳＩに最初に応答するアクセス端末として示されない場合に、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージがアクセス端末から送信されることを要求する第２の制御メッセージを、少なくとも１つのアンテナを介して受信するように構成され、送信機は、さらに、受信された第２の制御メッセージに応じて、ＣＳＩ報告メッセージを、少なくとも１つのアンテナを介して送信するように構成される。

【００１７】

本開示の上に記述された特徴が詳細に理解されうるように、上に述べられた概略のより詳しい説明は、態様を参照して記載されており、そのうちのいくつかは添付の図面に示されている。しかしながら、添付の図は、本開示の特定の典型的な態様しか示しておらず、記述が他の同等に効果的な態様を認めうるため、その範囲を限定するものとしてみなされるべきではないことは留意されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】図１は、本開示の特定の態様にしたがい、無線通信ネットワークの図を示す。

【図２】図２は、本開示の特定の態様にしたがい、例示的なアクセスポイントおよびユーザ端末のブロック図を示す。

【図３】図３は、本開示の特定の態様にしたがい、例示的な無線デバイスのブロック図を

示す。
【図４】図４は、本開示の特定の態様にしたがい、チャネル状態情報（ＣＳＩ）フィードバックプロトコルの例を示す。
【図５】図５は、本開示の特定の態様にしたがい、ＣＳＩ要求メッセージの例示的なフォーマットを示す。
【図６】図６は、本開示の特定の態様にしたがい、ＣＳＩ報告メッセージの例示的なフォーマットを示す。
【図７】図７は、本開示の特定の態様にしたがい、セグメンテーションを用いたＣＳＩフィードバックの例示的なフォーマットを示す。
【図８】図８は、本開示の特定の態様にしたがい、セグメントインジケーションを有する例示的なＣＳＩポールメッセージを示す。
【図９】図９は、本開示の特定の態様にしたがい、複数の物理レイヤ収束プロシージャプロトコルデータユニット（ＰＰＤＵ）において、ＣＳＩフィードバックを送信するための例示的なプロトコルを示す。
【図１０】図１０は、本開示の特定の態様にしたがい、ＣＳＩフィードバックサイズの例を示す。
【図１１】図１１は、本開示の特定の態様にしたがい、アクセスポイントにおいて実行されうる例示的な動作を示す。
【図１１Ａ】図１１Ａは、図１１に示された動作を実行可能な例示的なコンポーネントを示す。
【図１２】図１２は、本開示の特定の態様にしたがい、ユーザ局において実行されうる例示的な動作を示す。
【図１２Ａ】図１２Ａは、図１２に示された動作を実行可能な例示的なコンポーネントを示す。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
本開示の様々な態様は、添付の図に関して以下に十分に記述される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具体化され、本開示全体を通して示される任意の特定の構造または機能に限定されるとして解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様が提供されることで、本開示が完全かつ完璧となり、本開示の範囲を当業者に十分に伝達するであろう。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲が、独立して実施されようと、本開示の任意の他の態様と組み合わせて実施されようと、本明細書に開示される開示のあらゆる態様をカバーすることが企図されることを当業者は認識するべきである。例えば、本明細書に示される任意の数の態様を使用して、装置が実施されるか、あるいは、方法が実施されうる。加えて、本開示の範囲は、本明細書に示された本開示の様々な態様に加えて、あるいは、それら以外に、他の構造、機能性、または、構造と機能性を使用して実施されるそのような装置または方法をカバーすることが企図される。本明細書に開示される開示の任意の態様が、請求項の１または複数のエレメントによって具体化されうることは理解されるべきである。
【００２０】
「例示的（exemplary）」という用語は「実例、事例、例証として提供される（serving as an example, instance, or illustration）」を意味するために本明細書で使用される。「例示的」として本明細書に記述されている任意の態様は、必ずしも、他の実施形態より有利または優先されると解釈されるべきではない。
【００２１】
特定の態様が本明細書に記述されるが、これらの態様の多くの変形および置換は、本開示の範囲内である。好まれる態様のいくつかの利益および利点が述べられるが、本開示の範囲が特定の利益、用途、または目的に制限されることは企図されない。むしろ、本開示の態様は、いくつかが図および好まれる態様についての以下の記述において例を用いて示される異なる無線技法、システム構成、ネットワーク、および、送信プロトコルに対して

広く適用可能であることが企図される。詳細な記述および図は、添付の請求項およびその等価物によって定義されている本開示の範囲を制限するものというよりはむしろ本開示の単なる例である。

例示的な無線通信システム

本明細書に記述される技術は、直交多重化スキームに基づく通信システムを含む様々なブロードバンド無線通信システムに対して使用されうる。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、単一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、十分に異なる方向を利用して、複数のユーザ端末に属するデータを同時に送信しうる。ＴＤＭＡシステムは、各々が異なるユーザ端末に割り当てられる異なる時間スロットへと送信信号を分割することによって、複数のユーザ端末が同一の周波数チャネルを共有することを可能にする。ＴＤＭＡシステムは、ＧＳＭ（登録商標）、あるいは、当技術分野で知られている他の標準を実施しうる。ＯＦＤＭＡシステムは、システム帯域幅全体を複数の直交サブキャリアに分割する変調技術である直交周波数分割多重化（ＯＦＤＭ）を利用する。これらのサブキャリアは、さらに、トーン、ビンなどとも呼ばれうる。ＯＦＤＭの場合、各サブキャリアは、独立してデータと変調されうる。ＯＦＤＭシステムは、ＩＥＥＥ ８０２．１１、あるいは、当技術分野で知られている他の標準を実施しうる。ＳＣ－ＦＤＭＡシステムは、システム帯域にわたって分散されたサブキャリア上で送信するためにインターリーブドＦＭＤＡ（ＩＦＤＭＡ）を利用し、隣接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）を利用し、または、隣接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）を利用しうる。一般的に、変調シンボルは、ＯＦＤＭの場合に周波数ドメインで送られ、ＳＣ－ＦＤＭＡの場合に時間ドメインで送られる。ＳＣ－ＦＤＭＡシステムは、３ＧＰＰ－ＬＴＥ（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）、あるいは、当技術分野で知られている他の標準を実施しうる。

【００２２】

本明細書の教示は、様々な有線または無線装置（例えば、ノード）に組み込まれうる（例えば、無線装置内で実施されるか、それによって実行される）。いくつかの態様において、ノードは、無線ノードを備える。そのような無線ノードは、有線または無線通信リンクを介して、例えば、ネットワーク（例えば、インターネットまたはセルラネットワークのような広域ネットワーク）に対する、または、それへの接続性を提供しうる。いくつかの態様において、本明細書の教示にしたがって実施される無線ノードは、アクセスポイントまたはアクセス端末を備えうる。

【００２３】

アクセスポイント（「ＡＰ」）は、ノードＢ、ラジオネットワークコントローラ（「ＲＮＣ」）、ｅノードＢ、基地局コントローラ（「ＢＳＣ」）、トランシーバ基地局（「ＢＴＳ」）、基地局（「ＢＳ」）、トランシーバ機能（「ＴＦ」）、ラジオルータ、ラジオトランシーバ、基本サービスセット（「ＢＳＳ」）、拡張サービスセット（「ＥＳＳ」）、ラジオ基地局（「ＲＢＳ」）、あるいは、他の用語を備えうるか、それとして実施されうるか、あるいは、それとして知られうる。いくつかの実施において、アクセスポイントは、セットトップボックスキオスク、媒体センタ、あるいは、無線または有線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を備えうる。本開示の特定の態様に従って、アクセスポイントは、無線通信標準のＩＥＥＥ（電気電子技術者協会）８０２．１１ファミリにしたがって動作しうる。

【００２４】

アクセス端末（「ＡＴ」）は、アクセス端末、加入者局、加入者ユニット、モバイル局、リモート局、リモート端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、ユーザ局、あるいは、他の用語を備えうるか、それとして実施されうるか、あるいは、それとして知られうる。いくつかの実施において、アクセス端末は、セルラ電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル（「ＳＩＰ」）電話、無線ローカルループ（

「ＷＬＬ」）局、携帯情報端末（「ＰＤＡ」）、無線接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局（「ＳＴＡ」）、あるいは、無線モデムに接続された他の適切な処理デバイスを備えうる。結果として、本明細書で教示される１または複数の態様は、電話（例えば、セルラ電話またはスマートフォン）、コンピュータ（例えば、ラップトップ）、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス（例えば、パーソナルデータアシスタント）、タブレット、エンターテイメントデバイス（例えば、ミュージックまたはビデオデバイス、あるいは、衛星ラジオ）、テレビディスプレイ、フリップカム（flip-cam）、セキュリティビデオカメラ、デジタルビデオレコーダ（ＤＶＲ）、全地球測位システムデバイス、あるいは、無線または有線媒体を介して通信するように構成されたあらゆる他の適切なデバイスに組み込まれうる。本開示の特定の態様にしたがって、アクセス端末は、無線通信標準のＩＥＥＥ ８０２．１１ファミリにしたがって動作しうる。

【００２５】

図１は、アクセスポイントおよびユーザ端末を有する多元接続の多入力多出力（ＭＩＭＯ）システム１００を示す。簡潔さのために、図１には１つのアクセスポイント１１０しか示されない。アクセスポイントは、一般的に、ユーザ端末と通信する固定局であり、基地局または他の用語でも呼ばれうる。ユーザ端末は、固定またはモバイルであり、モバイル局、無線デバイス、あるいは、他の用語でも呼ばれうる。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あらゆる所与の時間に１または複数のユーザ端末１２０と通信しうる。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、さらに、別のユーザ端末とピア・ツー・ピアで通信しうる。システムコントローラ１３０は、アクセスポイントに結合され、アクセスポイントに対して協調および制御を提供する。

【００２６】

以下の記述の一部は、空間分割多元接続（ＳＤＭＡ）を介して通信可能なユーザ端末１２０について記述しているが、特定の態様について、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を含みうる。このように、そのような態様について、ＡＰ １１０は、ＳＤＭＡのユーザ端末と、ＳＤＭＡ以外のユーザ端末との両方に通信するように構成されうる。このアプローチは、都合よく、旧バージョンのユーザ端末（「レガシ」局）が、エンタープライズにおいて展開され続け、その有益なライフタイムの拡張を可能にする一方で、より新しいＳＤＭＡのユーザ端末が適切であるとみなされて導入されることを可能にする。

【００２７】

システム１００は、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信のために複数の送信アンテナおよび複数の受信アンテナを用いる。アクセスポイント１１０は、N_{ap}個のアンテナを備え、ダウンリンク送信に対して多入力（ＭＩ）を、アップリンク送信に対して多出力（ＭＯ）を表す。Ｋ個の選択されたユーザ端末１２０のセットは、集合的に、ダウンリンク送信に対する多出力と、アップリンク送信に対する多入力を表す。ピュアなＳＤＭＡの場合、Ｋ個のユーザ端末に対するデータシンボルストリームが、ある手段によって符号、周波数、時間で多重化されていない場合、$N_{ap} \geqq k \geqq 1$を有することが望まれる。データシンボルストリームが、ＴＤＭＡ技術、ＣＤＭＡの場合に異なる符号チャネル、ＯＦＤＭの場合にサブ帯域の互いに素な集合（disjoint sets）を使用して多重化された場合、Ｋは、N_{ap}よりも大きくなりうる。選択されたユーザ端末の各々は、アクセスポイントにユーザ固有データを送信し、および／または、アクセスポイントからユーザ固有データを受信しうる。一般的に、選択されたユーザ端末の各々は、１または複数（すなわち、$N_{ut} \geqq 1$）のアンテナを備えうる。Ｋ個の選択されたユーザ端末は、同じ数または異なる数のアンテナを有しうる。

【００２８】

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）システムでありうる。ＴＤＤシステムの場合、ダウンリンクおよびアップリン

クは、同一の周波数帯域を共有する。ＦＤＤシステムの場合、ダウンリンクおよびアップリンクは、異なる周波数帯域を使用する。ＭＩＭＯシステム１００は、さらに、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うる。各ユーザ端末は、単一のアンテナ（例えば、コストを低く保つために）または複数のチャネル（例えば、さらなるコストがサポートされている場合）を備えうる。システム１００は、さらに、各々が異なるユーザ端末１２０に割り当てられる異なる時間スロットへと送信／受信を分割することによってユーザ端末１２０が同一の周波数チャネルを共有する場合、ＴＤＭＡシステムでありうる。

【００２９】

図１に示された無線システム１００は、ＩＥＥＥ ８０２．１１ａｃの無線通信標準にしたがって動作しうる。ＩＥＥＥ ８０２．１１ａｃは、ＩＥＥＥ ８０２．１１の無線ネットワークにおいてより高いスループットを可能にする新しいＩＥＥＥ ８０２．１１改正版を表す。より高いスループットは、同時での複数の局１２０への並列送信のようないくつかの測定を通して、あるいは、よりワイドなチャネル帯域幅（例えば、８０ＭＨｚまたは１６０ＭＨｚ）を使用して実現されうる。ＩＥＥＥ ８０２．１１ａｃは、さらに、超高速スループット（ＶＨＴ）無線通信標準とも呼ばれる。

【００３０】

図２は、ＭＩＭＯシステム１００におけるアクセスポイント１１０および２つのユーザ端末１２０ｍおよび１２０ｘのブロック図を示す。アクセスポイント１１０は、Ｎｔ個のアンテナ２２４ａ～２２４ｔを備える。ユーザ端末１２０ｍは、$N_{ut,m}$個のアンテナ２５２ｍａ～２５２ｍｕを備え、ユーザ端末１２０ｘは、$N_{ut,x}$個のアンテナ２５２ｘａ～２５２ｘｕを備える。アクセスポイント１１０は、ダウンリンクの場合に送信側のエンティティであり、アップリンクの場合に受信側のエンティティである。各ユーザ端末１２０は、アップリンクの場合に送信側のエンティティであり、ダウンリンクの場合に受信側のエンティティである。本明細書で使用される場合、「送信側のエンティティ（transmitting entity）」は、無線チャネルを介してデータを送信することができる独立操作型装置またはデバイスであり、「受信側のエンティティ（receiving entity）」は、無線チャネルを介してデータを受信することができる独立操作型装置またはデバイスである。以下の記述において、「ｄｎ」という下付き文字はダウンリンクを表し、「ｕｐ」という下付き文字はアップリンクを表し、N_{up}個のユーザ端末は、アップリンク上での同時送信のために選択され、N_{dn}個のユーザ端末は、ダウンリンク上での同時送信のために選択され、N_{up}は、N_{dn}に等しいか、または等しくない可能性があり、N_{up}およびN_{dn}は、静的な値であるか、あるいは、スケジューリングインターバルごとに変化しうる。ビームステアリング（beam-steering）またはある他の空間処理技術が、アクセスポイントおよびユーザ端末において使用されうる。

【００３１】

アップリンク上で、アップリンク送信のために選択された各ユーザ端末１２０において、ＴＸデータプロセッサ２８８は、データソース２８６からトラフィックデータを、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、ユーザ端末に対して選択されたレートに関連付けられた変調およびコード化スキームに基づいて、ユーザ端末についてのトラフィックデータを処理（例えば、符号化、インターリーブ、変調）し、データシンボルストリームを提供する。ＴＸ空間プロセッサ２９０は、データシンボルストリームに対して空間処理を実行し、$N_{ut,m}$個のアンテナに対して$N_{ut,m}$個の送信シンボルストリームを提供する。各送信機ユニット（ＴＭＴＲ）２５４は、それぞれの送信シンボルストリームを受信および処理（例えば、アナログ変換、増幅、フィルタリング、および周波数アップコンバート）し、アップリンク信号を生成する。$N_{ut,m}$個の送信機ユニット２５４は、$N_{ut,m}$個のアンテナ２５２からアクセスポイントへの送信のために$N_{ut,m}$個のアップリンク信号を提供する。

【００３２】

N_{up}個のユーザ端末は、アップリンク上での同時送信のためにスケジューリングされ

うる。これらユーザ端末の各々は、そのデータシンボルストリームに対して空間処理を実行し、送信シンボルストリームのそのセットをアップリンク上でアクセスポイントに送信する。

【００３３】

アクセスポイント１１０において、N_{ap}個のアンテナ２２４ａ～２２４ａｐは、アップリンク上で送信している全ての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、受信信号をそれぞれの受信ユニット（ＲＣＶＲ）２２２に提供する。各受信機ユニット２２２は、送信機ユニット２５４によって実行される処理に相補的な処理を実行し、受信シンボルストリームを提供する。ＲＸ空間プロセッサ２４０は、N_{ap}個の受信機ユニット２２２からのN_{ap}個の受信シンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、N_{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提供する。受信機空間処理は、チャネル相関マトリックスインバージョン（ＣＣＭＩ）、最小平均二乗誤差（ＭＭＳＥ）、ソフト干渉キャンセレーション（ＳＩＣ）、または、他の技術にしたがって実行される。復元されたアップリンクデータシンボルストリーム各々は、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である。ＲＸデータプロセッサ２４２は、復号データを取得するために、復元されたアップリンクデータシンボルストリームの各々を、そのストリームに対して使用されたレートにしたがって処理（例えば、復調、デンターリーブ、復号）する。各ユーザ端末についての復号データは、記憶のためにデータシンク２４４に、および／または、さらなる処理のためにコントローラ２３０に提供されうる。

【００３４】

ダウンリンク上において、アクセスポイント１１０では、ＴＸデータプロセッサ２１０が、ダウンリンク送信に対してスケジューリングされたN_{dn}個のユーザ端末のためにデータソース２０８からトラフィックデータを、コントローラ２３０から制御データを、恐らくは、スケジューラ２３４からの他のデータを受信する。様々なタイプのデータが、異なる転送チャネル上で送られうる。ＴＸデータプロセッサ２１０は、各ユーザ端末についてのトラフィックデータを、そのユーザ端末に対して選択されたレートに基づいて処理（例えば、符号化、インターリーブ、変調）する。ＴＸデータプロセッサ２１０は、N_{dn}個のユーザ端末に対してN_{dn}個のダウンリンクデータシンボルストリームを提供する。ＴＸ空間プロセッサ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、空間処理（本開示に記述されているような、プレコーディングまたはビームフォーミングなど）を実行し、N_{ap}個のアンテナに対してN_{ap}個の送信シンボルストリームを提供しうる。送信機ユニット２２２の各々は、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および処理する。N_{ap}個の送信機ユニット２２２は、N_{ap}個のアンテナ２２４からユーザ端末への送信のために、N_{ap}個のダウンリンク信号を提供する。

【００３５】

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_{ap}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、関連アンテナ２５２からの受信信号を処理し、受信シンボルストリームを提供する。ＲＸ空間プロセッサ２６０は、$N_{ut,m}$個の受信機ユニット２５４からの$N_{ut,m}$個の受信シンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、ユーザ端末に対して、復元されたダウンリンクデータシンボルストリームを提供する。受信機空間処理は、ＣＣＭＩ、ＭＭＳＥ、あるいは、他の技術にしたがって実行される。ＲＸデータプロセッサ２７０は、ユーザ端末についての復号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（例えば、復調、デインターリーブ、復号）する。

【００３６】

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、ノイズ分散値等を含みうるダウンリンクチャネル推定値を提供する。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を提供する。各ユーザ端末のコントローラ２８０は、典型的に、ユーザ端末に対して、そのユーザ端末のダウンリンクチャネル応答マトリックス$H_{dn,m}$に基づいて、空間フィルマトリックスを導き出す。コントローラ２３０は、効率的なアップリンクチャネル応答マトリックス$H_{up,eff}$に基づいて、アクセスポイントについての空間フィルタマトリックスを導き出す。各ユーザ端末のコントローラ２８０は、フィードバック情報（例えば、ダウンリンクおよび／またはアップリンクの固有ベクトル、固有値、ＳＮＲ推定値など）をアクセスポイントに送りうる。コントローラ２３０および２８０は、さらに、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する。

【００３７】

本開示の態様において、１または複数のチャネル状態情報（ＣＳＩ）要求メッセージは、アクセスポイント１１０から、ユーザ端末１２０の１または複数に送信されうる。ここにおいて、要求されたＣＳＩ報告は、ユーザ端末１２０のチャネルに関連しうる。ＣＳＩ要求メッセージは、ブロードキャストおよび／またはユニキャストメッセージを備えうる。ユーザ端末１２０で受信される１または複数のＣＳＩ要求メッセージに応じて、ＣＳＩフィードバック報告は、そのユーザ端末１２０からアクセスポイント１１０に送り返されうる。本開示の特定の態様は、ＣＳＩ要求メッセージおよびＣＳＩフィードバック報告メッセージのために低オーバヘッドフレームフォーマットをサポートする。

【００３８】

図３は、無線通信システム１００内で用いられうる無線デバイス３０２において利用されうる様々なコンポーネントを示す。無線デバイス３０２は、本明細書に記述された様々な方法を実施するように構成されうるデバイスの例である。無線デバイス３０２は、アクセスポイント１１０またはユーザ端末１２０でありうる。

【００３９】

無線デバイス３０２は、無線デバイス３０２の動作を制御するプロセッサ３０４を含みうる。プロセッサ３０４は、中央処理装置（ＣＰＵ）とも呼ばれうる。読取専用メモリ（ＲＯＭ）およびランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）の両方を含みうるメモリ３０６は、命令およびデータをプロセッサ３０４に提供する。メモリ３０６の一部は、さらに、不揮発性ランダムアクセスメモリ（ＮＶＲＡＭ）を含みうる。プロセッサ３０４は、典型的に、メモリ３０６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うる。メモリ３０６内の命令は、本明細書に記述された方法を実施するように実行可能でありうる。

【００４０】

無線デバイス３０２は、さらに、無線デバイス３０２とリモートロケーションとの間でのデータの送受信を可能にするために送信機３１０および受信機３１２を含みうるハウジング３０８を含みうる。送信機３１０および受信機３１２は、トランシーバ３１４へと結合されうる。単一または複数の送信アンテナ３１６は、ハウジング３０８に取り付けられ、トランシーバ３１４に電気的に結合されうる。無線デバイス３０２は、さらに、複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバを含みうる（図示されない）。

【００４１】

無線デバイス３０２は、さらに、トランシーバ３１４によって受信された信号のレベルを検出および定量化する目的で使用されうる信号検出器３１８を含みうる。信号検出器３１８は、トータルエネルギー、信号に対するサブキャリアごとのエネルギー、電力スペクトル密度、他の信号として、そのような信号を検出しうる。無線デバイス３０２は、さらに、信号の処理に使用するために、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）３２０を含みうる。

【００４２】

本開示の態様において、１または複数のＣＳＩ要求メッセージは、無線デバイス３０２から１または複数のユーザ端末（図３には示されない）に送信されうる。別の態様において、１または複数のＣＳＩ要求メッセージは、アクセスポイント（図３には示されない）

から無線デバイス３０２に送信されうる。ここにおいて、無線デバイスは、アクセスポイントによってサービス提供を受けるユーザ端末の１つでありうる。ＣＳＩ要求メッセージは、ブロードキャストおよび／またはユニキャストメッセージを備えうる。無線デバイス３０２で受信される１または複数のＣＳＩ要求メッセージに応じて、ＣＳＩフィードバック報告は、その無線デバイス３０２からサービングアクセスポイントに送り返されうる。ＣＳＩ要求メッセージおよびＣＳＩフィードバック報告メッセージに対する低オーバヘッドフレームフォーマットが本開示で提案される。

【００４３】

無線デバイス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、制御信号バス、状態信号バスなどを含みうるバスシステム３２２によって互いに結合されうる。

チャネル状態情報フィードバック報告を通信するためのプロトコル

本開示の特定の態様は、図１乃至２に示された無線システム１００のユーザ局（ＳＴＡ）１２０からアクセスポイント（ＡＰ）１１０にＣＳＩフィードバック報告を通信するために低オーバヘッド方法をサポートする。本開示は、さらに、ヌルデータパケットアナウンスメント（ＮＤＰＡ）メッセージ、ＣＳＩポールメッセージ、ＣＳＩフィードバックメッセージに対するパケットフォーマットを提案する。特定のケースにおいて、ＣＳＩフィードバックは、大きすぎて、単一の媒体アクセス制御プロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）、あるいは、物理レイヤ収束プロシージャプロトコルデータユニット（ＰＰＤＵ）では搬送されない可能性がある。これらのケースにおいて、本開示の特定の態様にしたがって、ＣＳＩフィードバックセグメンテーションに対するプロトコルが用いられうる。

【００４４】

図４は、本開示の特定の態様にしたがい、ＣＳＩフィードバックプロトコル４００の例を示す。ＡＰは、複数のユーザＳＴＡに、ＮＤＰＡフレーム４０２を送信し、続いて、短期フレーム間シンボル（ＳＩＦＳ）期間４０６の後にヌルデータパケット（ＮＤＰ）フレーム４０４を送信しうる。ＮＤＰＡフレーム４０２は、計算済みＣＳＩフィードバックメッセージをＡＰに送信することが期待されるＳＴＡのアソシエーション識別子（ＡＩＤ）を備えうる。

【００４５】

ＮＤＰＡにリストされていないそれらのＳＴＡは、次のＮＤＰフレーム４０４を無視しうる。ある態様において、ＮＤＰフレーム４０４は、ＳＴＡの各々によってそのＳＴＡに関連付けられた対応ＣＳＩフィードバックを計算するために利用されるサウンディングフレームを備えうる。ＮＤＰＡフレーム４０２内に最初にリストされたＳＴＡは、図４に示されるように、ＮＤＰフレーム４０４の送信の後のＳＩＦＳ期間にＣＳＩフィードバック４０８を送信しうる。他のＳＴＡ識別子（ＩＤ）は、各ＳＴＡに対してＣＳＩポールメッセージ（例えば、ＣＳＩポール４１０）を利用することによってポールされうる。

【００４６】

図５は、本開示の特定の態様にしたがい、ＣＳＩ要求メッセージ５００および５５０の例示的なフォーマットを示す。ＣＳＩ要求メッセージ５００のタイプは、制御フレームであり、ＮＤＰＡメッセージ（すなわち、ブロードキャスト制御メッセージ）を備えうる。ＣＳＩ要求メッセージ５５０のタイプも、制御フレームであり、ＣＳＩポールメッセージ（すなわち、ユニキャスト制御メッセージ）を備えうる。本開示の特定の態様について、ＣＳＩ要求メッセージ５００およびＣＳＩ要求メッセージ５５０は、同一の統一的構成を備えうる。

【００４７】

ある態様において、ＣＳＩ要求メッセージ５００は、フレーム制御フィールド５０２、持続時間フィールド５０４、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド５０６、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド５０８、ＣＳＩシーケンスフィールド５１０、マルチＳＴＡ情報フィールド５１２、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールド５１４、あるいは、制御サブタイプフィールド５１６のうちの少なくとも１つを備えうる。ある態様において、フレーム制御フィ

ールド５０２は、拡張サブタイプを使用して、ＣＳＩ要求メッセージ５００がＮＤＰアナウンスメントに対応することを示しうる。ＤＡフィールド５０６は、複数の宛先ＳＴＡのためにブロードキャスト／マルチキャストＩＤに設定されうる。ＣＳＩシーケンスフィールド５１０は、ＣＳＩポールを対応ＮＤＰＡに一致させるために使用されうる。マルチＳＴＡ情報フィールド５１２は、ＣＳＩフィードバックを計算するために要求された各ＳＴＡの関連ＩＤを備えうる。ある態様において、制御サブタイプフィールド５１６は、ＣＳＩ要求メッセージ５００がＮＤＰＡメッセージを表すことを示すために利用されうる。

【００４８】

ある態様において、ＣＳＩ要求メッセージ５５０は、宛先ＳＴＡのうちの１つに向けられたＣＳＩポールに対応し、フレーム制御フィールド５５２、持続時間フィールド５５４、ＤＡフィールド５５６、ＳＡフィールド５５８、ＣＳＩシーケンスフィールド５６０、ＣＲＣフィールド５６２、あるいは、制御サブタイプフィールド５６４のうちの少なくとも１つを備えうる。ある態様において、フレーム制御フィールド５５２は、拡張サブタイプを使用して、ＣＳＩ要求メッセージ５５０がＣＳＩポールに対応しうることを示しうる。ＤＡフィールド５５６は、ＣＳＩ要求メッセージ５５０によってポールされることが企図されたＳＴＡのアドレスに設定されうる。ＣＳＩシーケンス値５６０は、ＣＳＩポール５５０を対応ＮＤＰＡ（すなわち、ＮＤＰＡメッセージ５００）に一致させるために利用されうる。ある態様において、制御サブタイプフィールド５６４は、ＣＳＩポールタイプを示しうる。

【００４９】

図６は、本開示の特定の態様にしたがい、ＣＳＩフィードバックを備えるＣＳＩ報告メッセージ６００の例示的なフォーマットを示す。ＣＳＩ報告メッセージ６００は、フレーム制御フィールド６０２、持続時間フィールド６０４、ＤＡフィールド６０６、ＳＡフィールド６０８、ＣＳＩフィードバック制御フィールド６１０、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド６１２、ＣＲＣフィールド６１４、あるいは、制御サブタイプフィールド６１６のうちの少なくとも１つを備えうる。ＣＳＩ報告メッセージのタイプは、制御でありうる。ある態様において、制御サブタイプフィールド６１６は、メッセージ６００が、ＣＳＩフィードバックを有するＣＳＩ報告メッセージを表すことを示しうる。図６に示されるように、ＣＳＩフィードバック制御フィールド６１０は、対応ＮＤＰＡ／ＣＳＩポールのＣＳＩシーケンス番号に設定されうるＣＳＩシーケンスサブフィールド６１８、ＣＳＩフィードバックマトリックスの多数の列を有するサブフィールド６２０、ＣＳＩフィードバックマトリックスの多数の行を有するサブフィールド６２２、あるいは、リザーブ済みのビットを有するフィールド６２４のうちの少なくとも１つを備えうる。

チャネル状態情報のセグメンテーション／再アセンブリ

特定のケースにおいて、ＣＳＩフィードバックのバイト数は、ＣＳＩフィードバック全体を一度に送信するには大きすぎる可能性がある。例えば、８×４の１６０ＭＨｚの圧縮帯域幅のケースにおいて、ＣＳＩフィードバックに対するバイト数は、１５Ｋにほぼ等しくなりうる。大きいＣＳＩフィードバックは、ＭＰＤＵサイズ制限ため、１つのＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）に収まることができない可能性がある。ＭＰＤＵのサイズは、集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）デリミタおよび／またはＳＴＡ機能によって制限されうる。

【００５０】

本開示の特定の態様は、大きいＣＳＩフィードバックを収容する（accommodate）ために要求されうるさらなる機能をサポートする。例えば、ＣＳＩフィードバックは、ＩＥＥＥ ８０２．１１ｎの仕様がＣＳＩフィードバックセグメンテーションをサポートすることから、複数のＭＰＤＵへとセグメント化されうる。本開示は、Ａ－ＭＰＤＵの複数のＭＰＤＵ内でのＣＳＩフィードバックのセグメントの送信を提案する。

【００５１】

図７は、本開示の特定の態様にしたがい、セグメンテーションを備えるＣＳＩ報告メッ

セージ７００の例示的なフォーマットを示す。ＣＳＩ報告メッセージ７００のタイプは、制御フレームでありうる。図７に示されるように、ＣＳＩ報告メッセージ７００のＣＳＩフィードバック制御フィールド７０２は、セグメンテーション制御のために１バイトぶん拡張されうる。第１のセグメントサブフィールド７０４（例えば、１ビット）は、対応ＭＰＤＵが、ＣＳＩフィードバックの第１のセグメントを表すか否かを示しうる。「残りのセグメント（Remaining Segments）」サブフィールド７０６（例えば、７ビットを備える）は、現在のＭＰＤＵの後に送信されていないＣＳＩフィードバックのセグメント数を示しうる。ある態様において、制御サブタイプフィールド７０８は、図７で示されるように、ＣＳＩ報告メッセージ７００に含まれうる。このケースにおいて、制御サブタイプフィールド７０８は、メッセージ７００が、ＣＳＩフィードバックのセグメントを有するＣＳＩ報告メッセージを表すことを示しうる。

【００５２】

本開示の特定の態様について、特定のＳＴＡに関連づけられたＣＳＩの送信をＣＳＩポールによって要求されているそのＳＴＡにおいて、対応ＮＤＰＡが受信されなかった場合、特定のフレームは、ＣＳＩポールに応じて送信されることが要求されうる。本開示の１つの態様において、ＳＴＡは、ＣＳＩポールの成功的受信をアクノレッジする通常のアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームを送信しうる。本開示の別の態様において、ＳＴＡは、対応ＮＤＰＡが受信されなかったケースにおいて、ＣＳＩポールの成功的受信をアクノレッジするＣＳＩヌルフレームを送信しうる。

【００５３】

図７に示されるＣＳＩ報告メッセージ７００は、さらに、ＣＳＩヌルフレームを表しうる。このケースにおいて、ＣＳＩフィードバック制御フィールド７０２のＣＳＩシーケンスサブフィールド７１０は、受信されたＣＳＩポールのシーケンス番号に設定され、それぞれＣＳＩフィードバックマトリックスの列および行の数を示すサブフィールド７１２および７１４は、両方ともゼロに設定され、帯域幅サブフィールド７１６は、あらゆる値を備え、ＣＳＩフィードバックタイプサブフィールド７１８は、デフォルト値に設定され、第１のセグメントサブフィールド７０４は、１の値を備え、「残りのセグメント」サブフィールド７０６の値はゼロに設定されうる。ＣＳＩヌルフレーム７００の可変のＣＳＩフィードバック部７２０は、送信されない可能性がある。すなわち、ＳＴＡのＣＳＩは、ＣＳＩヌルフレーム７００内で送信されない可能性がある。

【００５４】

本開示の１つの態様において、通常のＣＳＩ報告メッセージ７００のＣＳＩフィードバックタイプサブフィールド７１８は、ＣＳＩフィードバック７２０を計算するために使用される方法についての情報、ＣＳＩフィードバック７２０を圧縮するために使用される方法についての情報、ＣＳＩ報告メッセージ７００を送信するＳＴＡのタイプについて、および、このＳＴＡに適用される復調技法ついての情報、あるいは、ＣＳＩ報告メッセージ７００のＣＲＣフィールド７２２に記憶されたＣＲＣ合計の忠実性のレベルについての情報のうちの少なくとも１つを備えうる。

【００５５】

本開示の特定の態様にしたがって、Ａ－ＭＰＤＵは、ＭＰＤＵの各々が、ＡＰにおける成功的受信を確認するためのアクノレッジメントを要求しない場合、複数のＭＰＤＵを備えることが可能にされうる。そのようなＡ－ＭＰＤＵ内での「フレームの終了（ＥＯＦ）」ビットの使用は、サービス品質（ＱｏＳ）データを用いたケースと同一でありうる。すなわち、「ＥＯＦ」ビットは、最後のＭＰＤＵに続いてデリミタ上で設定されうる。ＡＰは、セグメントのいずれかが欠けていることをＡＰが検出した場合、ＣＳＩフィードバックについて再度ポールしうる。

【００５６】

大きいＣＳＩフィードバックは、さらに、いくつかの物理レイヤ収束プロシージャプロトコルデータユニット（ＰＰＤＵ）にわたりうる。しかしながら、ＰＰＤＵのサイズは、ＡＰ／ＳＴＡにおいて制限されうる。加えて、単一のＰＰＤＵの送信時間は、利用される

変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）により、大きくなりうる。

【００５７】

次のＳＴＡのためのＣＳＩポールは、前のＣＳＩフィードバックを受信した後のＳＩＦＳ時間期間にＡＰから送信されうる。ＳＴＡは、正確に１つのＰＰＤＵを送信することに制限されうる。これにより、複数のＰＰＤＵは、ＣＳＩフィードバックの個々のセグメントに対してポールする能力を要求しうる。

【００５８】

本開示の特定の態様は、図８に示されるように、ＣＳＩポール８００のＳＴＡポール情報フィールド８０２に、ＣＳＩフィードバックの残りのセグメントについてのインジケーションを含むことをサポートする。ＳＴＡポール情報フィールドがＣＳＩポールに無い場合、ＳＴＡは、常に、ＣＳＩフィードバックの１または複数のセグメントの最初のセグメントから開始して、ＣＳＩを送信しうる。ＳＴＡポール情報フィールドが存在する場合、ＳＴＡは、ＣＳＩポール８００の残りのセグメントインジケーション８０４に基づいて、ＣＳＩフィードバックを送信しうる。ある態様において、制御サブタイプフィールド８０６は、ＣＳＩポール８００内に含まれうる。図５に示されたＣＳＩポール５５０の場合と同様に、１バイトの制御サブタイプフィールド８０６は、送信されたＣＳＩ要求メッセージ８００がセグメントインジケーションを有するＣＳＩポールを表すことを示しうる。

【００５９】

図９は、本開示の特定の態様にしたがい、複数のＰＰＤＵにおいてＣＳＩフィードバックを送信するための例示的なプロトコル９００を示す。ＣＳＩ要求メッセージ（例えば、メッセージ９０２またはメッセージ９０４）が、「残りのセグメント」インジケーションを搬送しない場合、ＳＴＡ（例えば、ＳＴＡ ９０６またはＳＴＡ ９０８）が、そのＣＳＩフィードバックの最初のセグメントから開始して、ＣＳＩフィードバック（例えば、ＣＳＩフィードバック９１０またはＣＳＩフィードバック９１２）を送信している可能性があることは観察されることができる。ある態様において、ＣＳＩ要求を送るＡＰは、任意のセグメントが、最初のセグメントビットと、受信された「残りのセグメント」インジケーションとの組み合わせから紛失しているか否かを決定することができる。ＡＰは、残りのセグメントインジケーションを有するＣＳＩポールを使用することによって、紛失した／残りのセグメントを要求しうる。

【００６０】

図１０は、本開示の特定の態様にしたがい、ＣＳＩフィードバックサイズの例１０００を示す。例示されたテーブル１０００は、様々なチャネル帯域幅および様々なアンテナ構成についてのＣＳＩフィードバックにおけるおおまかなバイト数を提供する。例えば、圧縮を説明する（account for）ために、各チャネルエレメントの各トーンに対して１６ビットが使用されうる。トーングルーピングがさらに適用されうる。例えば、２、３、４つのトーンからなるトーングループが考慮されうる（グループごとにＣＳＩフィードバックは１トーンだけ）。

【００６１】

図１１は、本開示の特定の態様にしたがい、アクセスポイントにおいて実行されうる例示的な動作１１００を示す。１１０２において、アクセスポイントは、ＣＳＩが１または複数の装置（すなわち、ユーザＳＴＡ）の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信しうる。１１０４において、アクセスポイントは、第１の制御メッセージに応じて送信された計算済みのＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを受信しうる。１１０６において、アクセスポイントは、１または複数の第２の制御メッセージを送信しうる。１または複数の第２の制御メッセージの各々は、装置の異なる１つから、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求しうる。１１０８において、アクセスポイントは、１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信しうる。ここにおいて、第１の制御メッセージおよび１または複数の第２の制御メッセージの各々は、１または複数の第２の制御メッセージの各々を第１の制御メッセージと一致させるために使用されるシーケンス番号（すなわち、ＣＳＩシーケ

ンスフィールド）を備える。
【００６２】
ある態様において、第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間に送信されうる。さらに、１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する第２の制御メッセージのうちの１つを送信した直後から他の第２の制御メッセージを送信する前に受信されうる。
【００６３】
本開示の１つの態様において、第１の制御メッセージ内のネットワーク割付ベクトル（ＮＡＶ）は、第１の制御メッセージ、あるいは、１または複数の第２の制御メッセージのうちの少なくとも１つを送信するために要求される時間を示しうる。この示された時間内に、第１の制御メッセージまたは１または複数の第２の制御メッセージのうちの少なくとも１つを送信するための媒体がリザーブされうる。
【００６４】
第１の制御メッセージは、全ての装置によって計算されたＣＳＩがアップリンクマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）空間分割多元接続（ＳＤＭＡ）送信として同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備えうる。代替的に、第１の制御メッセージは、装置によって計算されたＣＳＩが連続して通信されることが期待されることを示すインジケーションを備えうる。１つの態様において、第１の制御メッセージの持続時間フィールドは、ＭＵ－ＭＩＭＯ送信の持続時間を示しうる。別の態様において、第１の制御メッセージのＳＴＡ情報フィールドは、ＭＵ－ＭＩＭＯ送信の持続時間を示しうる。
【００６５】
ある態様において、第１の制御メッセージおよび１または複数の第２の制御メッセージは、ＩＥＥＥ ８０２．１１の無線通信標準のファミリにしたがって送信されうる。第１の制御メッセージの送信は、第１の制御メッセージを装置にブロードキャストすることを備え、１または複数の第２の制御メッセージの送信は、装置の各々へのユニキャスト送信でありうる。
【００６６】
ある態様において、第１の制御メッセージおよび１または複数の第２の制御メッセージの各々は、ＩＥＥＥ ８０２．１１の無線通信標準の制御フレームを備えうる。さらに、第１のＣＳＩ報告メッセージおよび１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、ＩＥＥＥ ８０２．１１の無線通信標準の制御フレームを備えうる。
【００６７】
別の態様において、第１の制御メッセージおよび１または複数の第２の制御メッセージの各々は、ＩＥＥＥ ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメント（Action No Acknowledgement）フレームを備えうる。さらに、第１のＣＳＩ報告メッセージおよび１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、ＩＥＥＥ ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームを備えうる。
【００６８】
本開示の態様において、第１の制御メッセージのＳＴＡ情報フィールドは、第１のＣＳＩ報告メッセージおよび１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために他の装置によって使用される変調－コード化スキーム（ＭＣＳ）についての情報を備えうる。さらに、第２の制御メッセージのうちの１つ内のアクノレッジメント（ＡＣＫ）フィールドは、他の装置のうちの１つに、その他の装置で計算され、一番最近に送信されたＣＳＩの成功的受信をアクノレッジしうる。ここにおいて、ＡＣＫフィールドは、一番最近送信されたＣＳＩのシーケンス番号を備えうる。さらに、他の装置のうちの１つに向けられた第２の制御メッセージのうちの１つ内の制御サブタイプフィールドは、１つの第２の制御メッセージが、ＣＳＩポールメッセージのセットの１つのＣＳＩポールを表すことを示し、セットの各ＣＳＩポールは、その他の装置で計算されたＣＳＩの異なるセグメントを要求しうる。

【００６９】
図１２は、本開示の特定の態様にしたがい、１または複数のＳＴＡのユーザＳＴＡにおいて実行されうる例示的な動作１２００を示す。１２０２において、ＳＴＡは、例えば、アクセスポイントから、ＣＳＩが１または複数のＳＴＡの各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信しうる。第１の制御メッセージに応じて、ＳＴＡは、１２０４において、ＳＴＡが、第１の制御メッセージにおいて、１または複数の装置の中で最初にＣＳＩに応答するＳＴＡとして示される場合、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信しうる。１２０６において、ＳＴＡは、例えば、アクセスポイントから、ＳＴＡが、第１の制御メッセージにおいて、１または複数のＳＴＡの中で最初にＣＳＩに応答するＳＴＡとして示されない場合に、計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージがＳＴＡから送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信しうる。１２０８において、ＳＴＡは、受信された第２の制御メッセージに応じて、ＣＳＩ報告メッセージを送信しうる。ここにおいて、第１の制御メッセージおよび第２の制御メッセージの各々は、第２の制御メッセージを第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備えうる。

【００７０】
本開示の態様において、ＳＴＡは、他のＣＳＩがＳＴＡから送信されることを要求する制御メッセージを受信しうる。次に、他のＣＳＩが１または複数のＳＴＡの各々で計算されることを要求する別の制御メッセージがＳＴＡで受信されなかった場合、ＳＴＡは、制御メッセージの受信をアクノレッジするＣＳＩヌルフレームを送信しうる。ＣＳＩヌルフレームは、受信された制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、他のＣＳＩがＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備えうる。

【００７１】
概略を述べるために、本開示は、ＣＳＩフィードバック通信のためのフレームフォーマットを提案する。グループ識別子（グループＩＤ）管理は、ＣＳＩプロトコルから離されうる。すなわち、ＳＴＡ ＡＩＤだけが、ＮＤＰＡメッセージで示されうる。ある態様において、ＮＤＰＡには、ＳＴＡの数についてのインジケーションは存在しない可能性があり、この情報は、ＮＤＰＡの長さから推測されうる。

【００７２】
さらに、どのフィールドも、「第１のレスポンダ」ＳＴＡについて指定されない可能性がある。ＮＤＰＡに最初にリストされたＳＴＡ－ＡＩＤは、暗示的に第１のレスポンダを表しうる。ある態様において、単一の制御フレームフォーマットは、ＮＤＰＡおよびＣＳＩポールの両方に対して使用されうる。ＮＤＰＡおよびＣＳＩポールは、ＳＴＡがＣＳＩポールを対応ＮＤＰＡに一致させることを可能にするためにシーケンス番号を搬送しうる。ブロードキャスト制御メッセージ（すなわち、ＮＤＰＡメッセージ）のＳＴＡ情報フィールド内の１または複数のビットは、ＣＳＩシーケンス番号を備え、一番最近（前の）受信されたＣＳＩフィードバックをアクノレッジするため、および、レート適応をＣＳＩフィードバック送信に対して適応するために使用されうる。１つの態様において、ＣＳＩシーケンス番号は、ＩＥＥＥ ８０２．１１アクションフレームで使用されるもののようなダイアログトークンを備えうる。別の態様において、ＣＳＩシーケンス番号は、タイミング同期関数（timing synchronization function）から導き出された時間スタンプを備えうる。

【００７３】
上に記述された方法の様々な動作は、対応する機能を実行することができる任意の適切な手段によって実行されうる。手段は、回路、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、または、プロセッサを含むが、それらに限定されない様々なハードウェアおよび／またはソフトウェアコンポーネントおよび／またはモジュールを含みうる。一般的に、図に示される

動作が存在する場合、それらの動作は、同様にナンバリングされた、対応する手段プラス機能コンポーネントを有しうる。例えば、図１１および１２に示される動作１１００および１２００は、図１１Ａおよび図１２Ａに示されるコンポーネント１１００Ａおよび１２００Ａに対応する。

【００７４】

本明細書で使用される場合、「決定する（determining）」という用語は、広範囲の動作を包含する。例えば、「決定する」は、算出する（calculating）、計算する（computing）、処理する（processing）、導き出す（deriving）、調査する（investigating）、ルックアップする（looking up）（例えば、テーブル、データベース、または、別のデータ構造をルックアップする）、確認する（ascertaining）等を含みうる。さらに、「決定すること」は、受信すること（receiving）（例えば、情報を受信すること）、アクセスすること（accessing）（例えば、メモリ内のデータにアクセスすること）等を含みうる。さらに、「決定すること」は、解決すること（resolving）、選ぶこと（selecting）、選択すること（choosing）、確立すること（establishing）等を含みうる。

【００７５】

本明細書で使用される場合、項目のリスト「のうちの少なくとも１つ（at least one of）」という表現は、単一のメンバを含む、それらの項目のあらゆる組み合わせを指す。例として、「ａ、ｂ、またはｃのうちの少なくとも１つ（at least one of: a, b, or c）」は、ａ、ｂ、ｃ、ａ－ｂ、ａ－ｃ、ｂ－ｃ、ａ－ｂ－ｃをカバーすることが企図される。

【００７６】

上に記述された方法の様々な動作は、様々なハードウェア、および／または、ソフトウェアコンポーネント、回路、および／またはモジュールのような、動作を実行可能な任意の適切な手段によって実行されうる。一般的に、図に示される任意の動作は、動作を実行可能な対応機能手段によって実行されうる。

【００７７】

例えば、送信するための手段は、送信機、例えば、アクセスポイント１１０の図２の送信機、ユーザ端末１２０の図２の送信機、あるいは、無線デバイス３０２の図３の送信機３１０を備えうる。受信するための手段は、受信機、例えば、アクセスポイント１１０の図２の受信機２２２、ユーザ端末１２０の図２の受信機２５４、あるいは、無線デバイス３０２の図３の受信機３１２を備えうる。計算するための手段は、特定用途向け集積回路、例えば、ユーザ端末１２０の図２のプロセッサ２７０、または、無線デバイス３０２の図３のプロセッサ３０４を備えうる。

【００７８】

本開示と関連して記述された様々な実例となる論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、書替え可能ゲートアレイ信号（ＦＰＧＡ）または他のプログラマブル論理デバイス（ＰＬＤ）、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェアコンポーネント、もしくは、本明細書で述べた機能を実行するように設計されたこれらの任意の組み合わせで実施または実行されうる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサでありうるが、代替で、プロセッサは任意の公に入手可能なプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンでありうる。プロセッサは、例えば、ＤＳＰとマクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、ＤＳＰコアに結合した１または複数のマイクロプロセッサ、または、その他の上記構成の組み合わせといった計算デバイスの組み合わせとしても実施されうる。

【００７９】

本開示に関して記述される方法またはアルゴリズムのステップは、直接的にハードウェアに、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールに、または、これら二つの組み合わせに組み込まれうる。ソフトウェアモジュールは、当技術分野で知られているあらゆる記憶媒体の形態で存在しうる。使用されうる記憶媒体のいくつかの例は、ランダム

アクセスメモリ（ＲＡＭ）、読取専用メモリ（ＲＯＭ）、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭメモリ、ＥＥＰＲＯＭメモリ、レジスタ、ハードディスク、取り外し可能なディスク、ＣＤ－ＲＯＭなどを含む。ソフトウェアモジュールは、単一の命令または多数の命令を備え、いくつかの異なるコードセグメントにわたって、異なるプログラムの間で、および、複数の記憶媒体をわたって分散されうる。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うる。代替的に、記憶媒体はプロセッサに一体化されうる。

【００８０】

本明細書に開示された方法は、記述された方法を達成するための１または複数のステップまたは動作を備える。方法のステップおよび／または動作は、請求項の範囲から逸脱することなく互いに交換されうる。換言すると、ステップまたは動作の特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび／または動作の順序および／または使用は、請求項の範囲を逸脱することなく変更されうる。

【００８１】

記述された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらのあらゆる組み合わせに実施されうる。ソフトウェアに実施された場合、この機能は、コンピュータ読取可能な媒体上の１または複数の命令またはコードとして記憶または送信されうる。コンピュータ読取可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある箇所から別の箇所へのコンピュータプログラム移送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体との両方を含む。記憶媒体はコンピュータによりアクセスされることができる任意の利用可能な媒体でありうる。それに制限されない例として、そのようなコンピュータ読取可能な媒体は、ＲＡＭ、ＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭまたは他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、もしくは、コンピュータによってアクセスされることができ、命令やデータ構造形で所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用されうる任意の別媒体を備えうる。さらに、任意の接続は適切にコンピュータ読取可能な媒体と呼ばれる。例えば、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、撚線対、デジタル加入者回線（ＤＳＬ）、または赤外線（ＩＲ）、ラジオ、マイクロ波などの無線技法を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースからソフトウェアが送信されると、この同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、撚線対、ＤＳＬ、または赤外線、ラジオ、マイクロ派などの無線技法は媒体の定義に含まれる。ディスク（ｄｉｓｋ）とディスク（ｄｉｓｃ）は、本明細書で使用される場合、コンパクトディスク（ＣＤ）、レーザディスク、光ディスク、デジタル多用途ディスク（ＤＶＤ）、フロッピー（登録商標）ディスク、ブルーレイ（登録商標）ディスクを含む。ディスク（ｄｉｓｋ）は通常磁気的にデータを再生し、ディスク（ｄｉｓｃ）はレーザで光学的にデータを再生する。かくして、いくつかの態様において、コンピュータ読取可能な媒体は、非一時的なコンピュータ読取可能な媒体（例えば、有形媒体）を備えうる。加えて、他の態様について、コンピュータ読取可能な媒体は、一時的なコンピュータ読取可能な媒体（例えば、信号）を備えうる。上記の組み合わせもコンピュータ読取可能な媒体の範囲に含まれるべきである。

【００８２】

このように、特定の態様は、本明細書に提示された動作を実行するためにコンピュータプログラムプロダクトを備えうる。例えば、そのようなコンピュータプログラムプロダクトは、命令を格納した（および／または、符号化した）コンピュータ読取可能な媒体を備え、この命令は、本明細書に記述された動作を実行するために、１または複数のプロセッサによって実行可能である。特定の態様について、コンピュータプログラムプロダクトは、パッケージングマテリアルを含みうる。

【００８３】

ソフトウェアまたは命令は、さらに、送信媒体を通して送信されうる。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、撚線対、デジタル加入者回線（ＤＳＬ）、または赤外線、ラジオ、マイクロ波などの無線技法を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブ

ル、撚線対、ＤＳＬ、または赤外線、ラジオ、マイクロ波などの無線技法は、送信媒体の定義に含まれる。

【００８４】

さらに、本明細書に記述された方法および技術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がダウンロードされうること、および／または、適宜、ユーザ端末および／または他の基地局によって他の手段で取得されることは認識されるべきである。例えば、そのようなデバイスは、本明細書に記述された方法を実行するための手段の移送を容易にするためにサーバに結合されうる。代替的に、本明細書に記述された様々な方法は、記憶手段をデバイスに結合または提供することでユーザ端末および／または基地局が様々な方法を取得できるように、記憶手段（例えば、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）を介して提供されうる。さらに、本明細書に記述された方法および技術をデバイスに提供するためのあらゆる他の適切な技術が利用されうる。

【００８５】

請求項が、前述した厳密な構成およびコンポーネントに限定されないことが理解されるべきである。請求項の範囲から逸脱することなく、上述された方法および装置の配置、動作、および詳細において、様々な変更、変化、および変形が行われうる。

【００８６】

前述は、本開示の態様に向けられるが、本開示の他の態様およびさらなる態様は、本明細書の基本的な範囲を逸脱することなく考案され、本明細書の範囲は、以下の請求項によって決定される。

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。

［Ｃ１］

通信のための装置であって、

チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の他の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信するように構成された送信機と、

前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを受信するように構成された受信機と、

を備え、

前記送信機は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージを送信するように構成され、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記他の装置の異なる１つから、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求し、

前記受信機は、さらに、前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信するように構成される、装置。

［Ｃ２］

前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々を前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、Ｃ１に記載の装置。

［Ｃ３］

前記シーケンス番号は、ＩＥＥＥ８０２．１１アクションフレームで使用されたもののようなダイアログトークン、または、タイミング同期関数から導き出される時間スタンプのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ２に記載の装置。

［Ｃ４］

前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で送信され、

前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを送信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを送信する前に受信される、Ｃ１に記載の装置。

［Ｃ５］

前記送信機は、さらに、前記第１の制御メッセージの送信の直後にサウンディングフレームを送信するように構成される、Ｃ１に記載の装置。

［Ｃ６］
前記第１の制御メッセージ内の局（ＳＴＡ）情報フィールドは、前記１または複数の他の装置の各々に関連付けられたＳＴＡ識別子（ＩＤ）を備える、Ｃ１に記載の装置。
［Ｃ７］
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、局（ＳＴＡ）情報フィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つをさらに備える、Ｃ１に記載の装置。
［Ｃ８］
前記ＳＴＡ情報フィールドは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために前記他の装置によって使用される変調－コード化スキームについての情報を備える、Ｃ７に記載の装置。
［Ｃ９］
前記ＤＡフィールドは、前記１または複数の他の装置に関連付けられたブロードキャスト識別子（ＩＤ）を備え、
前記制御サブタイプフィールドは、前記第１の制御メッセージが、前記ブロードキャストＩＤによって識別された前記１または複数の他の装置に向けられたヌルデータパケットアナウンスメント（ＮＤＰＡ）を備えることを示し、
前記送信機は、さらに、前記ＮＤＰＡを有する前記第１の制御メッセージの直後にサウンディングフレームを送信するように構成される、Ｃ７に記載の装置。
［Ｃ１０］
前記他の装置のうちの１つに向けられた前記第２の制御メッセージのうちの１つ内の前記制御サブタイプフィールドは、その１つの第２の制御メッセージが、ＣＳＩポールメッセージのセットの１つのＣＳＩポールを表すことを示す、Ｃ７に記載の装置。
［Ｃ１１］
前記第２の制御メッセージのうちの１つ内のアクノレッジメント（ＡＣＫ）フィールドは、前記他の装置のうちの１つに、その他の装置で計算され、一番最近送信されたＣＳＩの成功的受信をアクノレッジする、
前記ＡＣＫフィールドは、前記一番最近送信されたＣＳＩのシーケンス番号を備える、Ｃ１に記載の装置。
［Ｃ１２］
前記第１の制御メッセージは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージが、前記他の装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記第１の制御メッセージは、全ての前記他の装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記受信機は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信を受信するように構成される、Ｃ１に記載の装置。
［Ｃ１３］
前記受信機は、さらに、集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを受信するように構成され、
前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの成功的受信を確かめるためにアクノレッジメントを要求しない、
Ｃ１に記載の装置。
［Ｃ１４］
前記受信機は、さらに、前記第１のＣＳＩ報告メッセージ内で前記計算済みＣＳＩのセグメントを受信するように構成され、

前記送信機は、さらに、前記セグメントに応じて、前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求するために別の制御メッセージを送信するように構成され、ここにおいて、前記別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメントの数についてのインジケーションを備える、
前記受信機は、さらに、前記別のセグメントを受信するように構成され、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメントの数についての前記インジケーションに基づいて、送信に対してスケジュールされている、
Ｃ１に記載の装置。
［Ｃ１５］
前記受信機は、さらに、前記第１の制御メッセージが、その別の装置で受信されなかった場合に、前記第２の制御メッセージのうちの１つの受信をアクノレッジする前記別の装置の１つから送信されたアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームまたはＣＳＩヌルフレームのうちの少なくとも１つを受信するように構成され、
前記ＣＳＩヌルフレームは、その第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、その別の装置で計算されることが要求された前記ＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ１に記載の装置。
［Ｃ１６］
前記第１の制御メッセージの送信は、前記第１の制御メッセージを前記別の装置にブロードキャストすることを備え、
前記１または複数の第２の制御メッセージの各々の送信は、前記別の装置の各々へのユニキャスト送信である、
Ｃ１に記載の装置。
［Ｃ１７］
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、または、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ１に記載の装置。
［Ｃ１８］
通信のための方法であって、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信することと、
前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを受信することと、
１または複数の第２の制御メッセージを送信することと、ここにおいて、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記装置の異なる１つから、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求する、
前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信することと、を備える方法。
［Ｃ１９］
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々を前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ２０］
前記シーケンス番号は、ＩＥＥＥ８０２．１１アクションフレームで使用されるもののようなダイアログトークン、または、タイミング同期関数から導き出される時間スタンプのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ１９に記載の方法。
［Ｃ２１］

前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で送信され、
前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを送信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを送信する前に受信される、Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ２２］
前記第１の制御メッセージの送信の直後にサウンディングフレームを送信することをさらに備える、Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ２３］
前記第１の制御メッセージ内の局（ＳＴＡ）情報フィールドは、前記１または複数の装置の各々に関連付けられたＳＴＡ識別子（ＩＤ）を備える、Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ２４］
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、局（ＳＴＡ）情報フィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つをさらに備える、Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ２５］
前記ＳＴＡ情報フィールドは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために前記装置によって使用される変調－コード化スキームについての情報を備える、Ｃ２４に記載の方法。
［Ｃ２６］
前記ＤＡフィールドは、前記１または複数の装置に関連付けられたブロードキャスト識別子（ＩＤ）を備え、
前記制御サブタイプフィールドは、前記第１の制御メッセージが、前記ブロードキャストＩＤによって識別された前記１または複数の装置に向けられたヌルデータパケットアナウンスメント（ＮＤＰＡ）を備えることを示し、
前記方法は、さらに、前記ＮＤＰＡを有する前記第１の制御メッセージの直後にサウンディングフレームを送信することを備える、Ｃ２４に記載の方法。
［Ｃ２７］
前記装置のうちの１つに向けられた前記第２の制御メッセージのうちの１つ内の前記制御サブタイプフィールドは、その１つの第２の制御メッセージが、ＣＳＩポールメッセージのセットの１つのＣＳＩポールを表すことを示す、Ｃ２４に記載の方法。
［Ｃ２８］
前記第２の制御メッセージのうちの１つ内のアクノレッジメント（ＡＣＫ）フィールドは、前記装置のうちの１つに、その装置で計算され、一番最近送信されたＣＳＩの成功的受信をアクノレッジする、
前記ＡＣＫフィールドは、前記一番最近送信されたＣＳＩのシーケンス番号を備える、
Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ２９］
前記第１の制御メッセージは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージが、前記装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記方法は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信を受信することを備える、Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ３０］
集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを受信することをさら

に備え、
前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの成功的受信を確かめるためのアクノレッジメントを要求しない、
Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ３１］
前記第１のＣＳＩ報告メッセージ内の前記計算済みＣＳＩのセグメントを受信することと、
前記セグメントに応じて、前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求するために別の制御メッセージを送信することと、ここにおいて、前記別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメントの数についてのインジケーションを備える、
前記別のセグメントを受信することと、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメントの数についての前記インジケーションに基づいて、送信に対してスケジュールされている、
をさらに備える、Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ３２］
前記第１の制御メッセージが、その装置で受信されなかった場合に、前記第２の制御メッセージのうちの１つの受信をアクノレッジする前記装置のうちの１つから送信されたアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームまたはＣＳＩヌルフレームのうちの少なくとも１つを受信することをさらに備え、
前記ＣＳＩヌルフレームは、その第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、その装置で計算されることが要求された前記ＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ３３］
前記第１の制御メッセージの送信は、前記第１の制御メッセージを前記装置にブロードキャストすることを備え、
前記１または複数の第２の制御メッセージの各々の送信は、前記装置の各々へのユニキャスト送信である、
Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ３４］
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、または、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ１８に記載の方法。
［Ｃ３５］
通信のための装置であって、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の他の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信するための手段と、
前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを受信するための手段と
を備え、
前記送信するための手段は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージを送信するように構成され、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを、前記他の装置の異なる１つから要求し、
前記受信するための手段は、さらに、前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信するように構成される、装置。
［Ｃ３６］

前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々を前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、Ｃ３５に記載の装置。

［Ｃ３７］

前記シーケンス番号は、ＩＥＥＥ８０２．１１アクションフレームで使用されるもののようなダイアログトークン、または、タイミング同期関数から導き出される時間スタンプのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ３６に記載の装置。

［Ｃ３８］

前記第２の制御メッセージの各々は、異なる時間期間で送信され、

前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの各々は、そのＣＳＩ報告メッセージを要求する前記第２の制御メッセージのうちの１つを送信した直後で、かつ、任意の別の前記第２の制御メッセージを送信する前に受信される、Ｃ３５に記載の装置。

［Ｃ３９］

前記送信するための手段は、さらに、前記第１の制御メッセージの送信の直後にサウンディングフレームを送信するように構成される、Ｃ３５に記載の装置。

［Ｃ４０］

前記第１の制御メッセージ内の局（ＳＴＡ）情報フィールドは、前記１または複数の他の装置の各々に関連付けられたＳＴＡ識別子（ＩＤ）を備える、Ｃ３５に記載の装置。

［Ｃ４１］

前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、局（ＳＴＡ）情報フィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つをさらに備える、Ｃ３５に記載の装置。

［Ｃ４２］

前記ＳＴＡ情報フィールドは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージの送信のために前記他の装置によって使用される変調－コード化スキームについての情報を備える、Ｃ４１に記載の装置。

［Ｃ４３］

前記ＤＡフィールドは、前記１または複数の他の装置に関連付けられたブロードキャスト識別子（ＩＤ）を備え、

前記制御サブタイプフィールドは、前記第１の制御メッセージが、前記ブロードキャストＩＤによって識別された前記１または複数の他の装置に向けられたヌルデータパケットアナウンスメント（ＮＤＰＡ）を備えることを示し、

前記送信するための手段は、さらに、前記ＮＤＰＡを有する前記第１の制御メッセージの直後にサウンディングフレームを送信するように構成される、Ｃ４１に記載の装置。

［Ｃ４４］

前記他の装置のうちの１つに向けられた前記第２の制御メッセージのうちの１つ内の前記制御サブタイプフィールドは、その１つの第２の制御メッセージが、ＣＳＩポールメッセージのセットの１つのＣＳＩポールを表すことを示す、Ｃ４１に記載の装置。

［Ｃ４５］

前記第２の制御メッセージのうちの１つ内のアクノレッジメント（ＡＣＫ）フィールドは、前記他の装置のうちの１つに、その他の装置で計算され、一番最近送信されたＣＳＩの成功的受信をアクノレッジする、

前記ＡＣＫフィールドは、前記一番最近送信されたＣＳＩのシーケンス番号を備える、Ｃ３５に記載の装置。

［Ｃ４６］

前記第１の制御メッセージは、前記第１のＣＳＩ報告メッセージおよび前記１または複数のＣＳＩ報告メッセージが、前記他の装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記第１の制御メッセージは、全ての前記他の装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記受信するための手段は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信を受信するように構成される、Ｃ３５に記載の装置。
［Ｃ４７］
前記受信するための手段は、さらに、集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを受信するように構成され、
前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの成功的受信を確認するためのアクノレッジメントを要求しない、Ｃ３５に記載の装置。
［Ｃ４８］
前記受信するための手段は、さらに、前記第１のＣＳＩ報告メッセージ内で前記計算済みＣＳＩのセグメントを受信するように構成され、
前記送信するための手段は、さらに、前記セグメントに応じて、前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求するために別の制御メッセージを送信するように構成され、ここにおいて、前記別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメント数についてのインジケーションを備える、
前記受信するための手段は、さらに、前記別のセグメントを受信するように構成され、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメント数についての前記インジケーションに基づいて、送信に対してスケジュールされている、Ｃ３５に記載の装置。
［Ｃ４９］
前記受信するための手段は、さらに、前記第１の制御メッセージがその他の装置で受信されなかった場合に、前記第２の制御メッセージのうちの１つの受信をアクノレッジする前記他の装置のうちの１つから送信されたアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームまたはＣＳＩヌルフレームのうちの少なくとも１つを受信するように構成され、
前記ＣＳＩヌルフレームは、その第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、その他の装置で計算されることが要求された前記ＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ３５に記載の装置。
［Ｃ５０］
前記第１の制御メッセージの送信は、前記第１の制御メッセージを前記他の装置にブロードキャストすることを備え、
前記１または複数の第２の制御メッセージの各々の送信は、前記他の装置の各々へのユニキャスト送信である、Ｃ３５に記載の装置。
［Ｃ５１］
前記第１の制御メッセージおよび前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、あるいは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ３５に記載の装置。
［Ｃ５２］
コンピュータ読取可能な媒体を備える、通信のためのコンピュータプログラムプロダクトであって、前記コンピュータ読取可能な媒体は、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを送信し、
前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを受信し、
１または複数の第２の制御メッセージを送信し、ここにおいて、前記１または複数の第

２の制御メッセージの各々は、前記装置の異なる１つから、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求する、
前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを受信する
ように実行可能な命令を備える、コンピュータプログラムプロダクト。
［Ｃ５３］
アクセスポイントであって、
少なくとも１つのアンテナと、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が１または複数のアクセス端末の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成された送信機と、
前記第１の制御メッセージに応じて送信された前記計算済みＣＳＩを有する第１のＣＳＩ報告メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成された受信機と、
を備え、
前記送信機は、さらに、１または複数の第２の制御メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成され、ここにおいて、前記１または複数の第２の制御メッセージの各々は、前記アクセス端末の異なる１つから、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを要求する、
前記受信機は、さらに、前記１または複数の第２の制御メッセージに応じて送信された１または複数のＣＳＩ報告メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成される、アクセスポイント。
［Ｃ５４］
通信するための１または複数の装置のうちの１つの装置であって、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信するように構成された受信機と、
前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成された送信機とを備え、
前記受信機は、さらに、前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信するように構成され、
前記送信機は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに応じて、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成される、装置。
［Ｃ５５］
前記第１の制御メッセージおよび前記第２の制御メッセージの各々は、前記第２の制御メッセージを前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、Ｃ５４に記載の装置。
［Ｃ５６］
前記受信機は、さらに、前記第１の制御メッセージを受信した直後にサウンディングフレームを受信するように構成され、
前記装置は、さらに、前記サウンディングフレームに基づいて前記ＣＳＩを計算するように構成された回路を備える、Ｃ５４に記載の装置。
［Ｃ５７］
前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩが前記装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記送信機は、さらに、前記インジケーションに基づいて、前記装置のうちの別の装置

が、前記他の装置で計算されたＣＳＩを有する別のＣＳＩ報告メッセージを送信するための時間期間とは異なる時間期間で、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成される、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ５８］

前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記送信機は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信における前記インジケーションに基づいて、前記装置によって計算された前記ＣＳＩを送信するように構成される、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ５９］

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記制御サブタイプフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置で計算された前記ＣＳＩを備えることを示す、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ６０］

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドのＣＳＩフィードバックタイプサブフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージに記憶された前記ＣＳＩを計算するために使用される方法についての情報、前記ＣＳＩを圧縮するために使用される方法についての情報、前記装置のタイプについて、および、前記装置で使用される復調技法ついての情報、あるいは、前記ＣＲＣフィールドに記憶されたＣＲＣ合計の忠実性レベルについての情報のうちの少なくとも１つを備える、Ｃ５９に記載の装置。

［Ｃ６１］

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが前記計算済みＣＳＩを備えるか否かを示すインジケーション、ＣＳＩシーケンス番号、前記計算済みＣＳＩのサイズについてのインジケーション、あるいは、前記装置から送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションのうちの少なくとも１つを備え、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第１の制御メッセージのシーケンス番号に設定され、

前記第２の制御メッセージが前記装置で受信された場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定される、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ６２］

前記送信機は、さらに、集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを送信するように構成され、

前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの送信を確かめるためのアクノレッジメント応答を要求しない、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ６３］

前記送信機は、さらに、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で前記計算済みＣＳＩのセグメントを送信するように構成され、

前記受信機は、さらに、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求する別の制御メッセージを受信するように構成され、ここにおいて、前記受信された別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメント数についてのインジケーションを備える、
前記送信機は、さらに、前記計算済みＣＳＩの前記別のセグメントを送信するように構成され、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメント数についての前記インジケーションに基づき、送信に対してスケジュールされている、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ６４］
前記受信された第２の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションを備えず、
前記送信機は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに基づいて、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で、前記計算済みＣＳＩの前記セグメントの第１を送信するように構成される、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ６５］
前記受信機は、さらに、他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信するように構成され、
前記送信機は、前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームを送信するようにさらに構成される、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ６６］
前記受信機は、さらに、他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信するように構成され、
前記送信機は、前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするＣＳＩヌルフレームを送信するようにさらに構成され、
前記ＣＳＩヌルフレームは、前記受信された制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、前記他のＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ６７］
前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のファミリにしたがって送信される、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ６８］
前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、あるいは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ５４に記載の装置。

［Ｃ６９］
通信のための方法であって、
１または複数の装置のうちの１つの装置において、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信することと、
前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信することと、
前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを

受信することと、
前記受信された第２の制御メッセージに応じて前記ＣＳＩ報告メッセージを送信することと
を備える方法。
［Ｃ７０］
前記第１の制御メッセージおよび前記第２の制御メッセージの各々は、前記第２の制御メッセージを前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、Ｃ６９に記載の方法。
［Ｃ７１］
前記第１の制御メッセージを受信した直後にサウンディングフレームを受信することと、
前記サウンディングフレームに基づいて前記ＣＳＩを計算することと
をさらに備える、Ｃ６９に記載の方法。
［Ｃ７２］
前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩが前記装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記方法は、さらに、前記インジケーションに基づいて、前記装置の別の装置が前記別の装置において計算されたＣＳＩを有する別のＣＳＩ報告メッセージを送信するための時間期間とは異なる時間期間で、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信することを備える、Ｃ６９に記載の方法。
［Ｃ７３］
前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、
前記方法は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信における前記インジケーションに基づいて、前記装置によって計算された前記ＣＳＩを送信することを備える、Ｃ６９に記載の方法。
［Ｃ７４］
前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、
前記制御サブタイプフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記装置で計算された前記ＣＳＩを備えることを示す、Ｃ６９に記載の方法。
［Ｃ７５］
前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドのＣＳＩフィードバックタイプサブフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージに記憶された前記ＣＳＩを計算するために使用される方法についての情報、前記ＣＳＩを圧縮するために使用される方法についての情報、前記装置のタイプについて、および、前記装置で使用される復調技法ついての情報、あるいは、前記ＣＲＣフィールドに記憶されたＣＲＣ合計の忠実性レベルについての情報のうちの少なくとも１つを備える、Ｃ７４に記載の方法。
［Ｃ７６］
前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、
前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記計算

済みＣＳＩを備えるか否かを示すインジケーション、ＣＳＩシーケンス番号、前記計算済みＣＳＩのサイズについてのインジケーション、あるいは、前記装置から送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションのうちの少なくとも１つを備え、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第１の制御メッセージのシーケンス番号に設定され、

前記第２の制御メッセージが前記装置で受信された場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定される、Ｃ６９に記載の方法。

［Ｃ７７］

集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを送信することをさらに備え、

前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの送信を確かめるためのアクノレッジメント応答を要求しない、Ｃ６９に記載の方法。

［Ｃ７８］

前記ＣＳＩ報告メッセージ内で、前記計算済みＣＳＩのセグメントを送信することと、

送信されるべき前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求する別の制御メッセージを受信することと、ここにおいて、前記受信された別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメント数についてのインジケーションを備える、

前記計算済みＣＳＩの前記別のセグメントを送信することと、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメント数についての前記インジケーションに基づき、送信に対してスケジュールされている、

をさらに備える、Ｃ６９に記載の方法。

［Ｃ７９］

前記受信された第２の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションを備えず、

前記方法は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに基づいて、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で、前記計算済みＣＳＩの前記セグメントの第１を送信することを備える、Ｃ６９に記載の方法。

［Ｃ８０］

他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信することと、

前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが、前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームを送信することと

をさらに備える、Ｃ６９に記載の方法。

［Ｃ８１］

他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信することと、

前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが、前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするＣＳＩヌルフレームを送信することと

をさらに備え、

前記ＣＳＩヌルフレームは、前記受信された制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、前記他のＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ６９に記載の方法。

［Ｃ８２］

前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のファミリにしたがって送信される、Ｃ６９に記載の方法。

［Ｃ８３］

前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、あるいは、ＩＥＥＥ８０２．１１の通無線信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ６９に記載の方法。

［Ｃ８４］

通信するための１または複数の装置のうちの１つの装置であって、

チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信するための手段と、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信するための手段とを備え、

前記受信するための手段は、さらに、前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信するように構成され、

前記送信するための手段は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに応じて、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成される、装置。

［Ｃ８５］

前記第１の制御メッセージおよび前記第２の制御メッセージの各々は、前記第２の制御メッセージを前記第１の制御メッセージに一致させるために使用されるシーケンス番号を備える、Ｃ８４に記載の装置。

［Ｃ８６］

前記受信するための手段は、さらに、前記第１の制御メッセージを受信した直後にサウンディングフレームを受信するように構成され、

前記装置は、さらに、前記サウンディングフレームに基づいて前記ＣＳＩを計算するための手段を備える、Ｃ８４に記載の装置。

［Ｃ８７］

前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩが前記装置の各々から連続して送信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記送信するための手段は、さらに、前記装置のうちの別の装置が前記別の装置において計算されたＣＳＩを有する別のＣＳＩ報告メッセージを送信するための時間期間とは異なる時間期間で、前記インジケーションに基づいて、前記ＣＳＩ報告メッセージを送信するように構成される、Ｃ８４に記載の装置。

［Ｃ８８］

前記受信された第１の制御メッセージは、全ての前記装置によって計算された前記ＣＳＩがマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信として、同時に通信されることが期待されることを示すインジケーションを備え、

前記送信するための手段は、さらに、前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信における前記インジケーションに基づいて、前記装置によって計算された前記ＣＳＩを送信するように構成される、

Ｃ８４に記載の装置。

［Ｃ８９］

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記制御サブタイプフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記装置で計算された前記ＣＳＩを備えることを示す、Ｃ８４に記載の装置。

［Ｃ９０］

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドのＣＳＩフィードバックタイプサブフィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージに記憶された前記ＣＳＩを計算するために使用される方法についての情報、前記ＣＳＩを圧縮するために使用される方法についての情報、前記装置のタイプについて、および、前記装置で使用される復調技法ついての情報、あるいは、前記ＣＲＣフィールドに記憶されたＣＲＣ合計の忠実性レベルについての情報のうちの少なくとも１つを備える、Ｃ８９に記載の装置。

［Ｃ９１］

前記ＣＳＩ報告メッセージは、フレーム制御フィールド、持続時間フィールド、宛先アドレス（ＤＡ）フィールド、ソースアドレス（ＳＡ）フィールド、制御サブタイプフィールド、ＣＳＩフィードバック制御フィールド、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩフィードバックフィールド、あるいは、周期冗長検査（ＣＲＣ）フィールドのうちの少なくとも１つを備え、

前記ＣＳＩフィードバック制御フィールドは、前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記計算済みＣＳＩを備えるか否かを示すインジケーション、ＣＳＩシーケンス番号、前記計算済みＣＳＩのサイズについてのインジケーション、あるいは、前記装置から送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションのうちの少なくとも１つを備え、

前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第１の制御メッセージのシーケンス番号に設定され、

前記第２の制御メッセージが前記装置で受信された場合に、前記ＣＳＩシーケンス番号は、前記第２の制御メッセージのシーケンス番号に設定される、

Ｃ８４に記載の装置。

［Ｃ９２］

前記受信するための手段は、さらに、集合ＭＡＣプロトコルデータユニット（Ａ－ＭＰＤＵ）の複数のＣＳＩセグメントＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）内で前記計算済みＣＳＩを送信するように構成され、

前記ＣＳＩセグメントＭＰＤＵの各々は、そのＣＳＩセグメントＭＰＤＵの送信を確かめるためのアクノレッジメント応答を要求しない、

Ｃ８４に記載の装置。

［Ｃ９３］

前記送信するための手段は、さらに、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で前記計算済みＣＳＩのセグメントを送信するように構成され、

前記受信するための手段は、さらに、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの別のセグメントを要求する別の制御メッセージを受信するように構成され、ここにおいて、前記受信された別の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩの残りのセグメント数についてのインジケーションを備える、

前記送信するための手段は、さらに、前記計算済みＣＳＩの前記別のセグメントを送信するように構成され、ここにおいて、前記別のセグメントは、前記残りのセグメント数についての前記インジケーションに基づき、送信に対してスケジュールされている、Ｃ８４に記載の装置。

［Ｃ９４］

前記受信された第２の制御メッセージは、送信されるべき前記計算済みＣＳＩのセグメント数についてのインジケーションを備えず、

前記送信するための手段は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに基づいて、前記ＣＳＩ報告メッセージ内で、前記計算済みＣＳＩの前記セグメントの第１を送信するように構成される、Ｃ８４に記載の装置。

［Ｃ９５］
前記受信するための手段は、さらに、他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信するように構成され、
前記送信するための手段は、前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが、前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするアクノレッジメント（ＡＣＫ）フレームを送信するようにさらに構成される、
Ｃ８４に記載の装置。
［Ｃ９６］
前記受信するための手段は、さらに、他のＣＳＩが前記装置から送信されることを要求する制御メッセージを受信するように構成され、
前記送信するための手段は、前記他のＣＳＩが前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する別の制御メッセージが、前記装置で受信されなかった場合に、前記制御メッセージの受信をアクノレッジするＣＳＩヌルフレームを送信するようにさらに構成される、
前記ＣＳＩヌルフレームは、前記受信された制御メッセージのシーケンス番号に設定されたＣＳＩシーケンス番号、前記他のＣＳＩが前記ＣＳＩヌルフレーム内で送信されないことを示すインジケーション、デフォルト値に設定されたＣＳＩフィードバックタイプフィールド、あるいは、前記ＣＳＩヌルフレームが送信されるセグメント数が１に等しいことを示すインジケーションのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ８４に記載の装置。
［Ｃ９７］
前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のファミリにしたがって送信される、Ｃ８４に記載の装置。
［Ｃ９８］
前記ＣＳＩ報告メッセージは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準の制御フレーム、あるいは、ＩＥＥＥ８０２．１１の無線通信標準のアクション・ノー・アクノレッジメントフレームのうちの少なくとも１つを備える、Ｃ８４に記載の装置。
［Ｃ９９］
コンピュータ読取可能な媒体を備える、通信のためのコンピュータプログラムプロダクトであって、前記コンピュータ読取可能な媒体は、
１または複数の装置のうちの１つの装置において、チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数の装置の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを受信し、
前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示される場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを送信し、
前記装置が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数の装置の中で前記ＣＳＩに最初に応答する装置として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが前記装置から送信されることを要求する第２の制御メッセージを受信し、
前記受信された第２の制御メッセージに応じて前記ＣＳＩ報告メッセージを送信する
ように実行可能な命令を備える、コンピュータプログラムプロダクト。
［Ｃ１００］
１または複数のアクセス端末のうちの１つのアクセス端末であって、
少なくとも１つのアンテナと、
チャネル状態情報（ＣＳＩ）が前記１または複数のアクセス端末の各々で計算されることを要求する第１の制御メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成された受信機と、
前記アクセス端末が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数のアクセス端末の中で前記ＣＳＩに最初に応答するアクセス端末として示された場合に、前記第１の制御メッセージに応じて、前記計算済みＣＳＩを有するＣＳＩ報告メッセージを、前記

少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成された送信機と、を備え、

前記受信機は、さらに、前記アクセス端末が、前記第１の制御メッセージにおいて、前記１または複数のアクセス端末の中で前記ＣＳＩに最初に応答するアクセス端末として示されない場合に、前記計算済みＣＳＩを有する前記ＣＳＩ報告メッセージが、前記アクセス端末から送信されることを要求する第２の制御メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、受信するように構成され、

前記送信機は、さらに、前記受信された第２の制御メッセージに応じて、前記ＣＳＩ報告メッセージを、前記少なくとも１つのアンテナを介して、送信するように構成される、アクセス端末。

【図１】

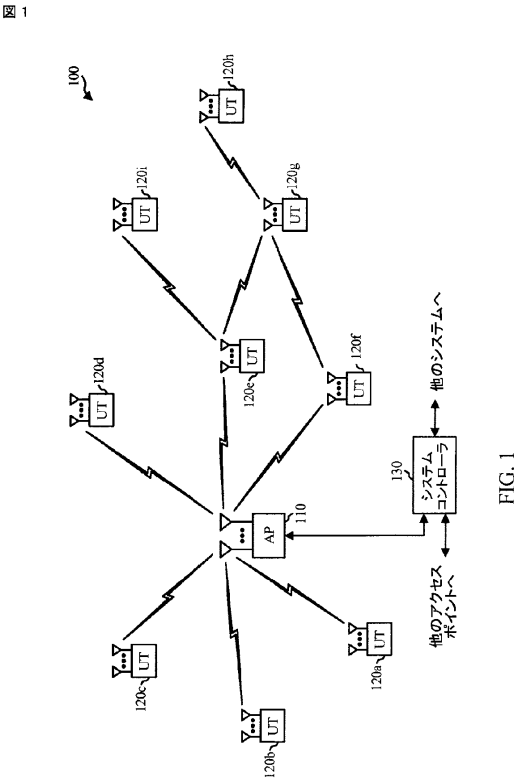

FIG. 1

【図２】

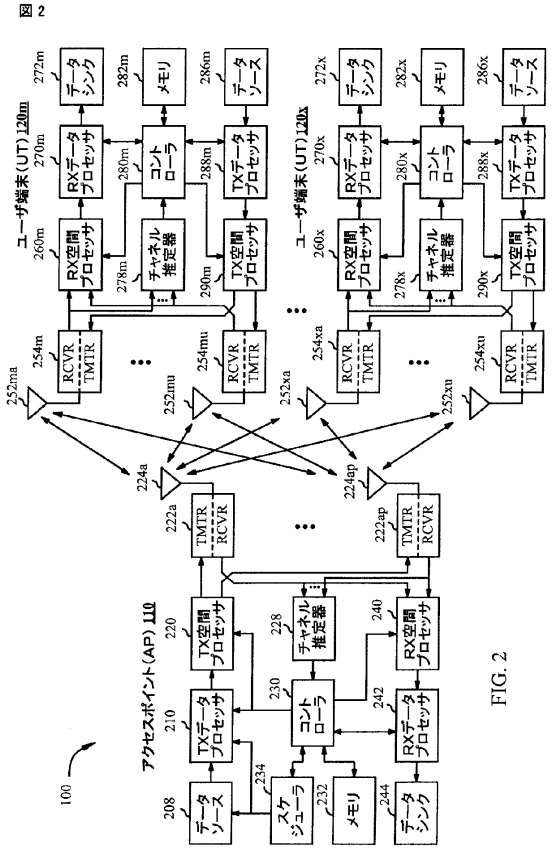

FIG. 2

【図３】

図３

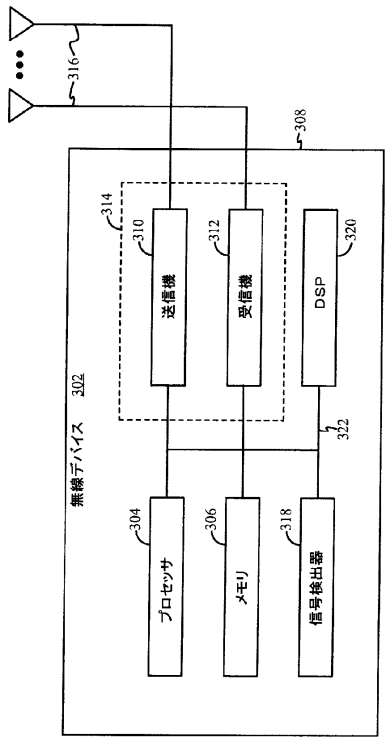

FIG. 3

【図４】

図４

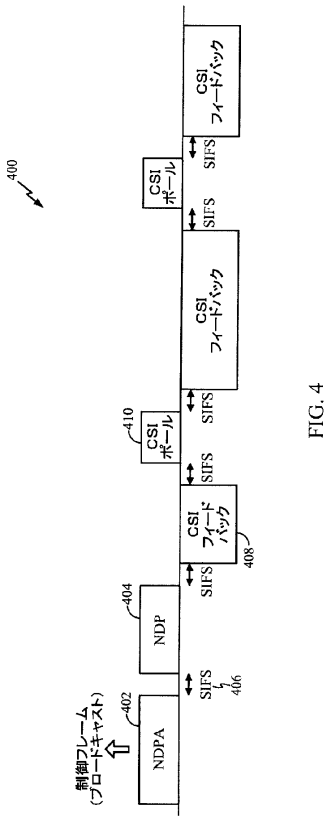

FIG. 4

【図５】

図５

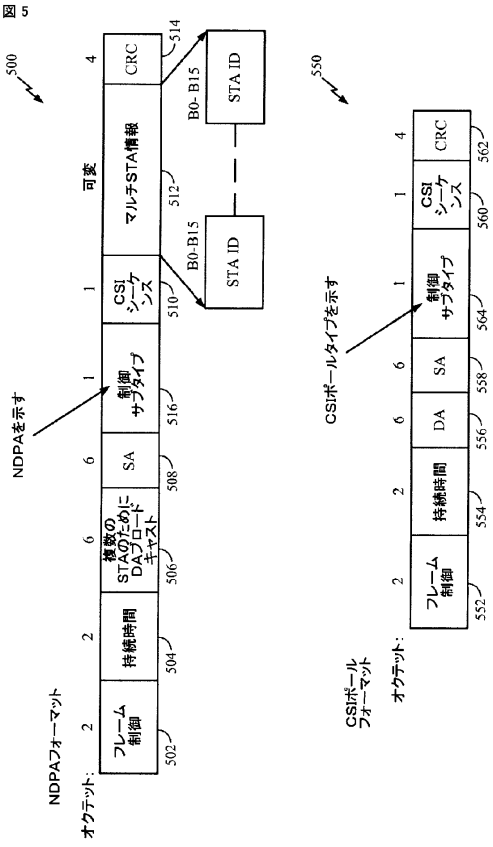

FIG. 5

【図６】

図６

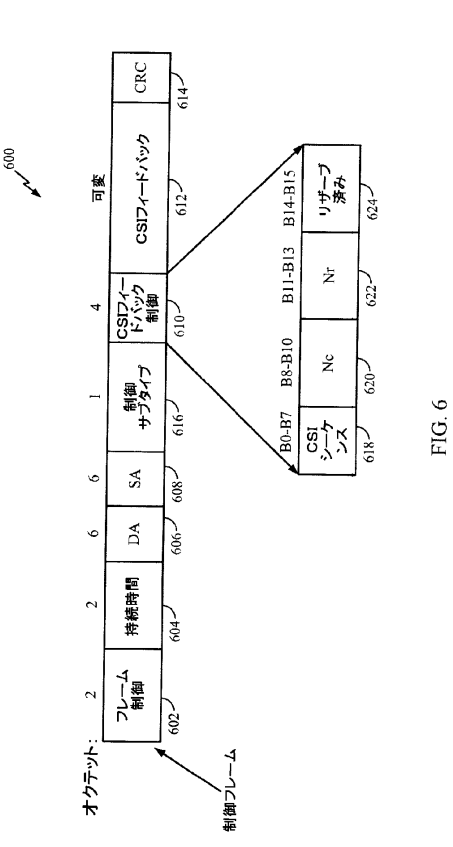

FIG. 6

【図７】

図 7

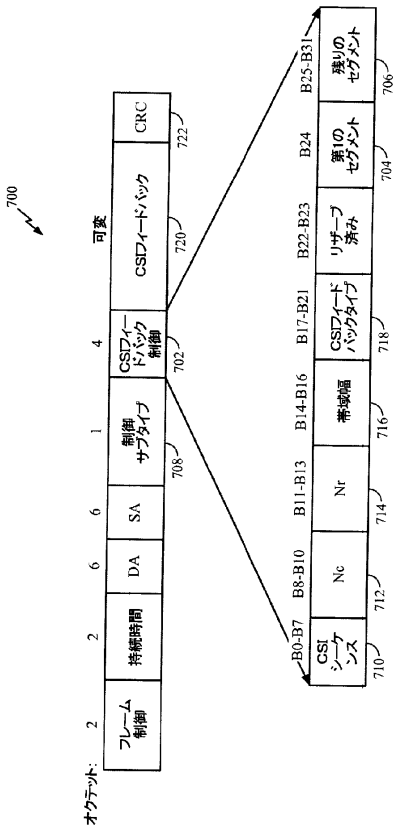

FIG. 7

【図８】

図 8

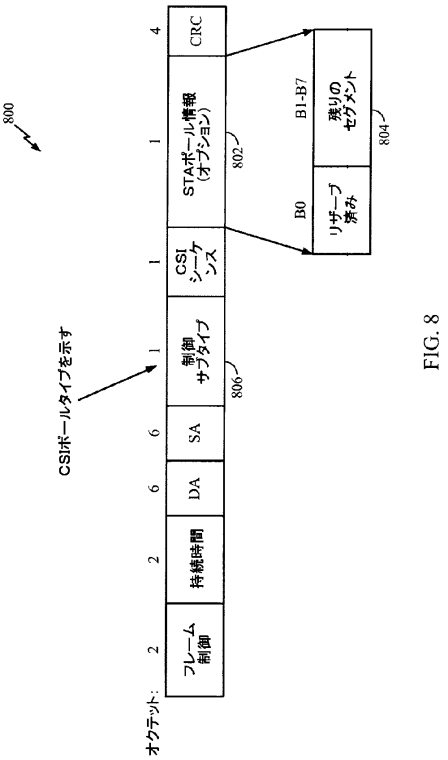

FIG. 8

【図９】

図 9

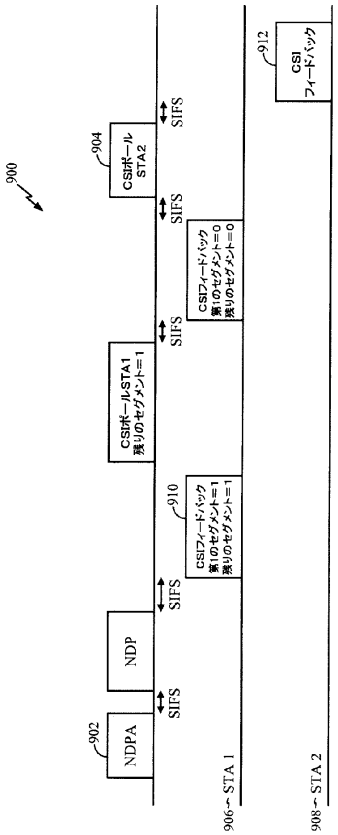

FIG. 9

【図１０】

図 10

1000

80 MHz	8x8	8x4	8x3	8x2	8x1
グループごとのトーン数					
1(234トーン)	29952	14976	11232	7488	3744
2(117トーン)	14976	7488	5616	3744	1872
3(78トーン)	9984	4992	3744	2496	1248
4(59トーン)	7488	3744	2808	1872	936

160 MHz	8x8	8x4	8x3	8x2	8x1
グループごとのトーン数					
1(468トーン)	59904	29952	22464	14976	7488
2(234トーン)	29952	14976	11232	7488	3744
3(156トーン)	19968	9984	7488	4992	2496
4(117トーン)	14976	7488	5616	3744	1872

FIG. 10

【図１１】

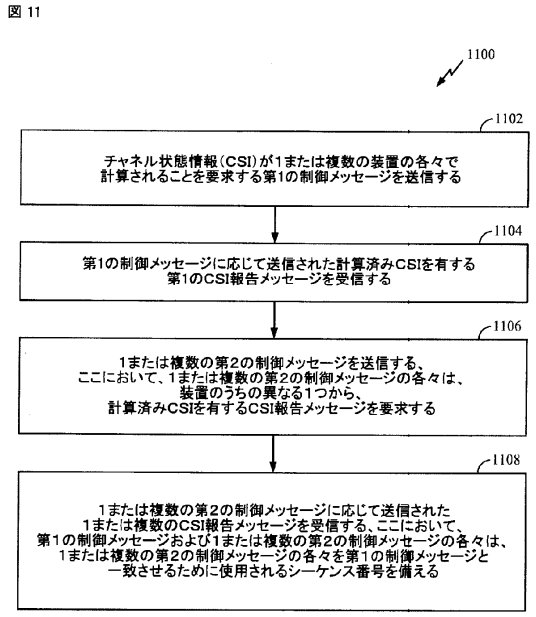

FIG. 11

【図１１Ａ】

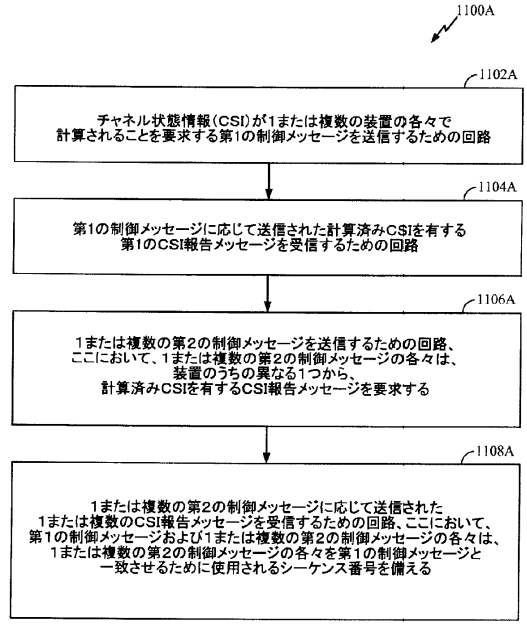

FIG. 11A

【図１２】

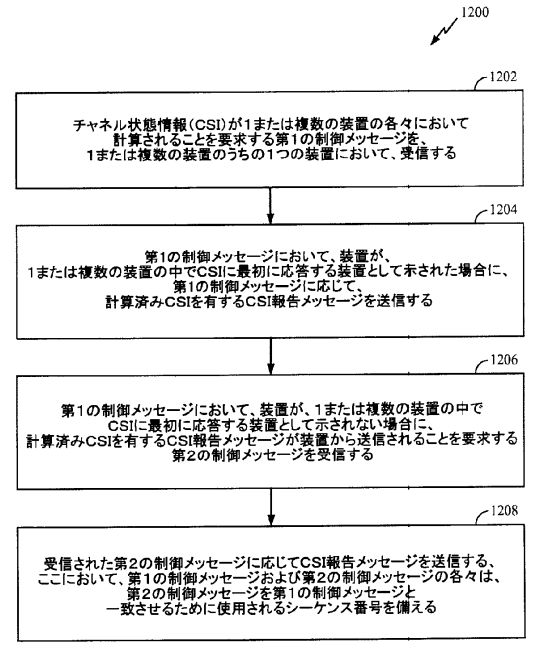

FIG. 12

【図１２Ａ】

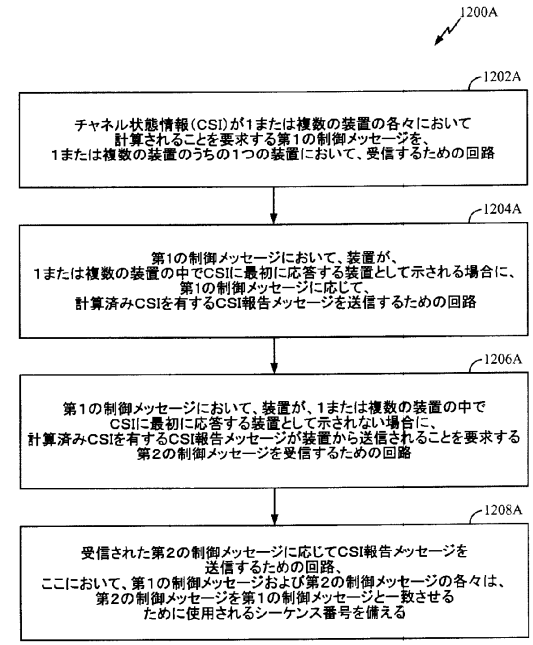

FIG. 12A

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/368,348
(32)優先日 平成22年7月28日(2010.7.28)
(33)優先権主張国 米国(US)

前置審査

(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 アブラハム、サントシュ・ポール
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 メルリン、シモーネ
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 サンパス、ヘマンス
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 岡 裕之

(56)参考文献 国際公開第２０１１／０６８９８５（WO，Ａ１）
特表２０１３－５０５６４５（ＪＰ，Ａ）
Joonsuk Kim et al., GroupID Concept for Downlink MU-MIMO Transmission, IEEE802.11-10/0073r0, ２０１０年 1月１８日
Simone Merlin et al., Protocol for SU and MU Sounding Feedback, IEEE 802.11-10/1091r0, ２０１０年 9月１４日

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｈ０４Ｊ ９９／００
Ｈ０４Ｂ ７／０４
Ｈ０４Ｗ ２８／０６
Ｈ０４Ｗ ７２／０４
ＩＥＥＥ Ｘｐｌｏｒｅ

CiNii