

(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2013-536655

(P2013-536655A)

(43) 公表日 平成25年9月19日 (2013.9.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04J 99/00 (2009.01)	H04J 15/00	5K067
H04B 7/04 (2006.01)	H04B 7/04	5K159
H04W 16/28 (2009.01)	H04W 16/28 130	
H04W 28/04 (2009.01)	H04W 28/04 110	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2013-526164 (P2013-526164)	(71) 出願人	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92 121-1714、サン・ディエゴ、モア ハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成23年8月25日 (2011.8.25)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(85) 翻訳文提出日	平成25年3月25日 (2013.3.25)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/049226	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(87) 国際公開番号	W02012/027614	(74) 代理人	100103034 弁理士 野河 信久
(87) 国際公開日	平成24年3月1日 (2012.3.1)		
(31) 優先権主張番号	13/216,365		
(32) 優先日	平成23年8月24日 (2011.8.24)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/376,962		
(32) 優先日	平成22年8月25日 (2010.8.25)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチユーザMIMO送信のための複数の宛先からの確認応答メッセージの管理

(57) 【要約】

本開示のいくつかの態様は概して、マルチユーザ多入力多出力 (MU-MIMO) 送信についての、複数の宛先からの確認応答メッセージを管理するための装置および方法に関する。いくつかの態様によると、ポーリング型ブロック確認応答 (BA) 機構は、確認応答プロトコルにとって必須と見なされる場合があり、逐次 (または他のタイプのスケジュール型 / 決定性) 機構は、任意選択と見なされる場合がある。

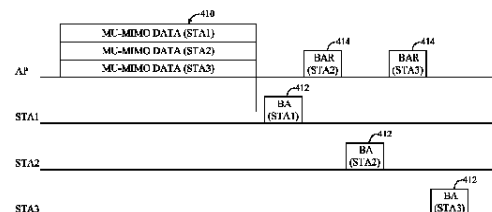


FIG. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワイヤレス通信のための装置であって、
複数のデータユニット（ＤＵ）を生成するように構成された第１の回路と、
複数の装置への前記ＤＵを備えるマルチユーザ多入力多出力（ＭＵ－ＭＩＭＯ）送信を送信するように構成された送信機とを備え、なお、前記ＤＵについての確認応答ポリシーは、前記装置のうち第１の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定される装置。

【請求項 2】

前記確認応答メッセージが、即時ブロック確認応答（ＢＡ）メッセージまたは正常ＡＣＫメッセージの少なくとも１つを備える、請求項１に記載の装置。

【請求項 3】

前記第１の装置以外の前記装置に関連付けられたＤＵについての前記確認応答ポリシーが、要求時にＡＣＫなしまたはＡＣＫに設定される、請求項１に記載の装置。

【請求項 4】

前記第１の回路が、一次アクセスカテゴリまたは二次アクセスカテゴリのうち少なくとも１つのカテゴリの前記複数のＤＵを生成するようにも構成される、請求項１に記載の装置。

【請求項 5】

前記一次アクセスカテゴリの前記複数のＤＵのうちあるＤＵについての確認応答ポリシーが、正常ＡＣＫについて設定され、

前記確認応答メッセージが前記正常ＡＣＫを備える、請求項４に記載の装置。

【請求項 6】

前記第１の装置に関連付けられた前記ＤＵの第１のものについての確認応答ポリシービットが、暗黙ブロック確認応答要求（ＢＡＲ）を示す値にセットされる、請求項１に記載の装置。

【請求項 7】

前記第１の装置以外の前記装置向けの前記ＤＵについての確認応答ポリシービットが、ブロック確認応答要求（ＢＡＲ）待機ポリシーを示す値にセットされる、請求項１に記載の装置。

【請求項 8】

前記第１の装置以外の前記装置向けの前記ＤＵについての確認応答ポリシービットが、Ｎｏ－ＡＣＫポリシーを示す値にセットされる、請求項１に記載の装置。

【請求項 9】

前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信に応答して、前記第１の装置から確認応答が受信されない場合、衝突を検出するように構成された第２の回路をさらに備える、請求項１に記載の装置。

【請求項 10】

前記装置の少なくとも１つに、グループ中での位置を割り当てるように構成された第２の回路をさらに備え、

どの装置が前記第１の装置であるかが、その装置の、前記グループ中での前記位置に基づいて判断される、請求項１に記載の装置。

【請求項 11】

前記送信機が、

前記グループ中での別の位置を割り当てられていない少なくとも１つの装置に、ブロック確認応答要求（ＢＡＲ）メッセージを送信するようにも構成される、請求項１０に記載の装置。

【請求項 12】

前記送信機が、

前記ＭＵ－ＭＩＭＯ送信に続いて、前記第１の装置以外の前記装置の１つまたは複数に

10

20

30

40

50

ブロック確認応答要求 (BAR) メッセージを送信するようにも構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

前記 BAR メッセージが、IEEE 802.11 規格ファミリーの 1 つまたは複数に従って送信される、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記 DU の送信後の期間中に前記装置において PHY - R X S T A R T 指示が検出されない場合、前記装置の 1 つからの確認応答が欠落していることを検出するように構成された第 2 の回路をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 15】

前記複数の DU が、複数の媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (MPDU) を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 16】

ワイヤレス通信のための方法であって、
複数のデータユニット (DU) を生成すること、および
複数の装置への前記 DU を備えるマルチユーザ多入力多出力 (MU - MIMO) 送信を送信することを含み、なお、前記 DU についての確認応答ポリシーは、前記装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定される方法。

【請求項 17】

前記確認応答メッセージが、即時ブロック確認応答 (BA) メッセージまたは正常 ACK メッセージの少なくとも 1 つを備える、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記第 1 の装置以外の前記装置に関連付けられた DU についての前記確認応答ポリシーが、要求時に ACK なしまたは ACK に設定される、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

一次アクセスカテゴリまたは二次アクセスカテゴリのうち少なくとも 1 つのカテゴリの前記複数の DU を生成することをさらに備える、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 20】

前記一次アクセスカテゴリの前記複数の DU のうちある DU についての確認応答ポリシーが、正常 ACK について設定され、
前記確認応答メッセージが前記正常 ACK を備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記第 1 の装置に関連付けられた前記 DU の第 1 のものについての確認応答ポリシービットが、暗黙ブロック確認応答要求 (BAR) を示す値にセットされる、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 22】

前記第 1 の装置以外の前記装置向けの前記 DU についての確認応答ポリシービットが、ブロック確認応答要求 (BAR) 待機ポリシーを示す値にセットされる、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 23】

前記第 1 の装置以外の前記装置向けの前記 DU についての確認応答ポリシービットが、No - ACK ポリシーを示す値にセットされる、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 24】

前記 MU - MIMO 送信に応答して、前記第 1 の装置から確認応答が受信されない場合、衝突を検出することをさらに備える、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 25】

前記装置の少なくとも 1 つに、グループ中での位置を割り当てることをさらに備え、
どの装置が前記第 1 の装置であるかが、その装置の、前記グループ中での前記位置に基づいて判断される、請求項 16 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 26】

前記グループ中での別の位置を割り当てられていない少なくとも1つの装置に、ブロック確認応答要求 (BAR) メッセージを送信することをさらに備える、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

前記 MU - MIMO 送信に続いて、前記第 1 の装置以外の前記装置の 1 つまたは複数にブロック確認応答要求 (BAR) メッセージを送信することをさらに備える、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 28】

前記 BAR メッセージが、IEEE 802.11 規格ファミリーの 1 つまたは複数に従って送信される、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記 DU の送信後の期間中に前記装置において PHY - RXSTART 指示が検出されない場合、前記装置の 1 つからの確認応答が欠落していることを検出することをさらに備える、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 30】

前記複数の DU が、複数の媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (MPDU) を備える、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 31】

ワイヤレス通信のための装置であって、
複数のデータユニット (DU) を生成する手段と、
複数の装置への前記 DU を備えるマルチユーザ多入力多出力 (MU - MIMO) 送信を送信する手段とを備え、なお、前記 DU についての確認応答ポリシーは、前記装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定される装置。

【請求項 32】

前記確認応答メッセージが、即時ブロック確認応答 (BA) メッセージまたは正常 ACK メッセージの少なくとも 1 つを備える、請求項 31 に記載の装置。

【請求項 33】

前記第 1 の装置以外の前記装置に関連付けられた DU についての前記確認応答ポリシーが、要求時に ACK なしまたは ACK に設定される、請求項 31 に記載の装置。

【請求項 34】

一次アクセスカテゴリまたは二次アクセスカテゴリのうち少なくとも 1 つのカテゴリの前記複数の DU を生成する手段をさらに備える、請求項 31 に記載の装置。

【請求項 35】

前記一次アクセスカテゴリの前記複数の DU のうちある DU についての確認応答ポリシーが、正常 ACK について設定され、

前記確認応答メッセージが前記正常 ACK を備える、請求項 34 に記載の装置。

【請求項 36】

前記第 1 の装置に関連付けられた前記 DU の第 1 のものについての確認応答ポリシービットが、暗黙ブロック確認応答要求 (BAR) を示す値にセットされる、請求項 31 に記載の装置。

【請求項 37】

前記第 1 の装置以外の前記装置向けの前記 DU についての確認応答ポリシービットが、ブロック確認応答要求 (BAR) 待機ポリシーを示す値にセットされる、請求項 31 に記載の装置。

【請求項 38】

前記第 1 の装置以外の前記装置向けの前記 DU についての確認応答ポリシービットが、No - ACK ポリシーを示す値にセットされる、請求項 31 に記載の装置。

【請求項 39】

10

20

30

40

50

前記 M U - M I M O 送信に応答して、前記第 1 の装置から確認応答が受信されない場合、衝突を検出する手段をさらに備える、請求項 3 1 に記載の装置。

【請求項 4 0】

前記装置の少なくとも 1 つに、グループ中での位置を割り当てる手段をさらに備え、どの装置が前記第 1 の装置であるかが、その装置の、前記グループ中での前記位置に基づいて判断される、請求項 3 1 に記載の装置。

【請求項 4 1】

送信する前記手段が、

前記グループ中での別の位置を割り当てられていない少なくとも 1 つの装置に、ブロック確認応答要求 (B A R) メッセージを送信するようにさらに構成される、請求項 4 0 に記載の装置。

【請求項 4 2】

送信する前記手段が、

前記 M U - M I M O 送信に続いて、前記第 1 の装置以外の前記装置の 1 つまたは複数にブロック確認応答要求 (B A R) メッセージを送信するようにさらに構成される、請求項 3 1 に記載の装置。

【請求項 4 3】

前記 B A R メッセージが、 I E E E 8 0 2 . 1 1 規格ファミリーの 1 つまたは複数に従って送信される、請求項 4 2 に記載の装置。

【請求項 4 4】

前記 D U の送信後の期間中に前記装置において P H Y - R X S T A R T 指示が検出されない場合、前記装置の 1 つからの確認応答が欠落していることを検出する手段をさらに備える、請求項 3 1 に記載の装置。

【請求項 4 5】

前記複数の D U が、複数の媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (M P D U) を備える、請求項 3 1 に記載の装置。

【請求項 4 6】

命令を備えるコンピュータ可読媒体を備える、ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、前記命令が、

複数のデータユニット (D U) を生成し、

複数の装置への前記 D U を備えるマルチユーザ多入力多出力 (M U - M I M O) 送信を送信するように実行可能であり、前記 D U についての確認応答ポリシーが、前記装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定されるコンピュータプログラム製品。

【請求項 4 7】

少なくとも 1 つのアンテナと、

複数のデータユニット (D U) を生成するように構成された第 1 の回路と、

前記少なくとも 1 つのアンテナを介して、複数の装置への前記 D U を備えるマルチユーザ多入力多出力 (M U - M I M O) 送信を送信するように構成された送信機とを備え、前記 D U についての確認応答ポリシーは、前記装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定されるアクセスポイント。

【請求項 4 8】

ワイヤレス通信のための装置であって、

1 つまたは複数の他の D U とともに送信されたデータユニット (D U) を受信するように構成された受信機と、なお前記 D U についての確認応答ポリシーは、前記 D U に関連付けられた複数の装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答で応答させるように設定され、

前記装置に関連付けられた前記 D U についての前記確認応答ポリシーの 1 つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断するように構成された第 1 の回路とを備える装置。

10

20

30

40

50

【請求項 49】

前記第 1 の回路が、

前記装置が前記第 1 の装置であるという判断に応答して、前記確認応答を送信すると判断するようにも構成される、請求項 48 に記載の装置。

【請求項 50】

前記第 1 の回路が、

ブロック確認応答要求 (BAR) メッセージのみに応答して、前記確認応答メッセージを送信すると判断するようにも構成される、請求項 48 に記載の装置。

【請求項 51】

前記受信機が、グループ中での前記装置の位置の割当てを受信するようにも構成され、

前記第 1 の回路が、前記グループ中での前記割当て位置に基づく、前記確認応答メッセージを送信するタイミングを判断するようにも構成される、請求項 48 に記載の装置。

10

【請求項 52】

前記第 1 の回路が、

前記グループ中での他の割当て位置を有する装置によって送信される確認応答メッセージに対して、前記確認応答メッセージを送信する順序を判断するようにも構成される、請求項 51 に記載の装置。

【請求項 53】

前記第 1 の回路が、

前記 DU のレガシー信号 (LSIG) フィールドが有効でない場合、前記確認応答メッセージを送信しないと決定するようにも構成される、請求項 48 に記載の装置。

20

【請求項 54】

前記第 1 の回路が、

前記 DU を送信する別の装置からの、特定の数のフレームの送信の終結に続く期間中に前記装置において PHY - RXSTART 指示が検出されない場合、前記確認応答メッセージを送信しないと決定するようにも構成される、請求項 48 に記載の装置。

【請求項 55】

前記第 1 の回路が、

前記装置のうち 1 つまたは複数に関連付けられた 1 つまたは複数の他の確認応答メッセージが、前記 1 つまたは複数の他の DU が送信された際に経由した媒体上で検出されない場合、前記確認応答メッセージを送信しないと決定するようにも構成される、請求項 48 に記載の装置。

30

【請求項 56】

前記第 1 の回路が、

前記 1 つまたは複数の他の DU とともに送信された前記 DU が媒体上で検出されていないが、前記 1 つまたは複数の他の DU に対応する 1 つまたは複数の確認応答メッセージが前記媒体上で検出される場合、前記確認応答メッセージを送信するのを控えるようにも構成される、請求項 48 に記載の装置。

【請求項 57】

前記第 1 の回路が、

前記確認応答メッセージを送信する前に、ブロック確認応答要求 (BAR) を待つと決定するようにも構成される、請求項 48 に記載の装置。

40

【請求項 58】

前記 DU が媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (MPDU) を備え、

前記 1 つまたは複数の他の DU が 1 つまたは複数の他の MPDU を備える、請求項 48 に記載の装置。

【請求項 59】

ワイヤレス通信の方法であって、

装置において、1 つまたは複数の他の DU とともに送信されたデータユニット (DU) を受信することと、なお、前記 DU についての確認応答ポリシーは、前記 DU に関連付け

50

られた複数の装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答で応答させるように設定され、および

前記装置に関連付けられた前記 D U についての前記確認応答ポリシーの 1 つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断することを備える方法。

【請求項 6 0】

前記装置が前記第 1 の装置であるという判断に応答して、前記確認応答を送信すると判断することをさらに備える、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 6 1】

ブロック確認応答要求 (B A R) メッセージのみに応答して、前記確認応答メッセージを送信すると判断することをさらに備える、請求項 5 9 に記載の方法。

10

【請求項 6 2】

グループ中での前記装置の位置の割当てを受信することをさらに備え、タイミングを判断することが、

前記グループ中での前記割当て位置に基づく、前記確認応答メッセージを送信するタイミングを判断することを備える、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 6 3】

タイミングを判断することが、

前記確認応答メッセージを送信する順序を、前記グループ中での他の割当て位置を有する装置によって送信される確認応答メッセージと比較して判断することを備える、請求項 6 2 に記載の方法。

20

【請求項 6 4】

前記 D U のレガシー信号 (L - S I G) フィールドが有効でない場合、前記確認応答メッセージを送信しないと決定することをさらに備える、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 6 5】

前記 D U を送信する別の装置からの特定の数のフレームの送信の終結に続く期間中に、前記装置において P H Y - R X S T A R T 指示が検出されない場合、前記確認応答メッセージを送信しないと決定することをさらに備える、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 6 6】

前記装置のうち 1 つまたは複数に関連付けられた 1 つまたは複数の他の確認応答メッセージが、前記 1 つまたは複数の他の D U が送信された際に経由した媒体上で検出されない場合、前記確認応答メッセージを送信しないと決定することをさらに備える、請求項 5 9 に記載の方法。

30

【請求項 6 7】

前記 1 つまたは複数の他の D U とともに送信された前記 D U が媒体上で検出されていないが、前記 1 つまたは複数の他の D U に対応する 1 つまたは複数の確認応答メッセージが前記媒体上で検出される場合、前記確認応答メッセージを送信するのを控えることをさらに備える、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 6 8】

タイミングを判断することが、

前記確認応答メッセージを送信する前に、ブロック確認応答要求 (B A R) を待つと決定することを備える、請求項 5 9 に記載の方法。

40

【請求項 6 9】

前記 D U が媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (M P D U) を備え、

前記 1 つまたは複数の他の D U が 1 つまたは複数の他の M P D U を備える、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 7 0】

ワイヤレス通信のための装置であって、

1 つまたは複数の他の D U とともに送信されたデータユニット (D U) を受信する手段と、なお前記 D U についての確認応答ポリシーは、前記 D U に関連付けられた複数の装置

50

のうち第 1 の装置だけに、確認応答で応答させるように設定され、

前記装置に関連付けられた前記 D U についての前記確認応答ポリシーの 1 つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断する手段とを備える装置。

【請求項 7 1】

前記装置が前記第 1 の装置であるという判断に応答して、前記確認応答を送信すると判断する手段をさらに備える、請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 7 2】

ブロック確認応答要求 (B A R) メッセージのみに応答して、前記確認応答メッセージを送信すると判断する手段をさらに備える、請求項 7 0 に記載の装置。

10

【請求項 7 3】

受信する前記手段が、グループ中での前記装置の位置の割当てを受信するようにさらに構成され、前記装置が、

前記グループ中での前記割当て位置に基づく、前記確認応答メッセージを送信するタイミングを判断する手段をさらに備える、請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 7 4】

前記確認応答メッセージを送信する順序を、前記グループ中での他の割当て位置を有する装置によって送信される確認応答メッセージと比較して判断する手段をさらに備える、請求項 7 3 に記載の装置。

【請求項 7 5】

20

前記 D U のレガシー信号 (L - S I G) フィールドが有効でない場合、前記確認応答メッセージを送信しないと決定する手段をさらに備える、請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 7 6】

前記 D U を送信する別の装置からの特定の数のフレームの送信の終結に続く期間中に、前記装置において P H Y - R X S T A R T 指示が検出されない場合、前記確認応答メッセージを送信しないと決定する手段をさらに備える、請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 7 7】

前記装置のうち 1 つまたは複数に関連付けられた 1 つまたは複数の他の確認応答メッセージが、前記 1 つまたは複数の他の D U が送信された際に経由した媒体上で検出されない場合、前記確認応答メッセージを送信しないと決定する手段をさらに備える、請求項 7 0 に記載の装置。

30

【請求項 7 8】

前記 1 つまたは複数の他の D U とともに送信された前記 D U が媒体上で検出されていないが、前記 1 つまたは複数の他の D U に対応する 1 つまたは複数の確認応答メッセージが前記媒体上で検出される場合、前記確認応答メッセージを送信するのを控える手段をさらに備える、請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 7 9】

前記確認応答メッセージを送信する前に、ブロック確認応答要求 (B A R) を待つと決定する手段をさらに備える、請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 8 0】

40

前記 D U が媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (M P D U) を備え、

前記 1 つまたは複数の他の D U が 1 つまたは複数の他の M P D U を備える、請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 8 1】

命令を備えるコンピュータ可読媒体を備える、ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、前記命令が、

装置において、 1 つまたは複数の他の D U とともに送信されたデータユニット (D U) を受信し、前記 D U についての確認応答ポリシーが、前記 D U に関連付けられた複数の装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答で応答させるように設定されるように実行可能であり、

50

前記装置に関連付けられた前記ＤＵについての前記確認応答ポリシーの１つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断するように実行可能であるコンピュータプログラム製品。

【請求項 ８ ２】

少なくとも１つのアンテナと、

前記少なくとも１つのアンテナを介して、１つまたは複数の他のＤＵとともに送信されたデータユニット（ＤＵ）を受信するように構成された受信機であって、なお前記ＤＵについての確認応答ポリシーは、前記ＤＵに関連付けられた複数のアクセス端末のうち第１のアクセス端末だけに、確認応答で応答させるように設定され、

前記アクセス端末に関連付けられた前記ＤＵについての前記確認応答ポリシーの１つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断するように構成された第１の回路とを備えるアクセス端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

[米国特許法第 １ １ ９ 条に基づく優先権の主張]

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明確に組み込まれる、２０１０年８月２５日に提出された「Managing acknowledgment messages from multiple destinations for MU-MIMO」と題する米国仮特許出願第 ６ １ / ３ ７ ６ , ９ ６ ２ 号の優先権を主張する。

【０００２】

[分野]

本開示のいくつかの態様は概して、マルチユーザ多入力多出力（MU-MIMO; Multi-user multiple-input multi-output）送信のための、複数の宛先からの確認応答メッセージを管理するための装置および方法に関する。

【背景技術】

【０００３】

[背景]

ワイヤレス通信システムに要求される帯域幅要件の増加の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。多入力多出力（MIMO）技術は、次世代通信システム用の好評な技法として最近登場した１つのそのような手法である。MIMO技術は、米国電気電子技術者協会（IEEE）８０２．１１規格など、いくつかの新生のワイヤレス通信規格において採用されている。IEEE ８０２．１１は、（たとえば、数十メートルから数百メートルの）短距離通信用に IEEE ８０２．１１委員会によって開発されたワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）エアインターフェース規格のセットを示す。

【０００４】

IEEE ８０２．１１WLAN規格団体は、５GHzのキャリア周波数（すなわち、IEEE ８０２．１１a仕様）を使用する、または毎秒１ギガビットよりも大きい合計スループットを目標とする６０GHzのキャリア周波数（すなわち、IEEE ８０２．１１ad仕様）を使用する、超高スループット（VHT）手法に基づく送信のための仕様を確立した。VHT ５GHz仕様を可能にするための技術のうちの１つは、２つの４０MHzチャネルを結合して８０MHz帯域幅にし、したがってIEEE ８０２．１１n規格と比較してごくわずかなコストの増加で物理レイヤ（PHY）データレートを２倍にする、より広いチャネル帯域幅である。

【０００５】

MIMOシステムは、データ伝送に複数の（ N_T ）送信アンテナと複数の（ N_R ）受信アンテナとを採用する。 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

10

20

30

40

50

た MIMO チャンネルは、空間チャンネルとも呼ばれる N_s 個の独立チャンネルに分解され得、ここで、 $N_s = \min \{ N_T, N_R \}$ である。 N_s 個の独立チャンネルの各々は 1 つの次元に対応する。複数の送信アンテナおよび受信アンテナによって生成された追加の次元数が利用された場合、MIMO システムは改善されたパフォーマンス（たとえば、より高いスループットおよび / またはより大きい信頼性）を与えることができる。

【0006】

単一アクセスポイント（AP）および複数のユーザ局（STA）を有するワイヤレスネットワークでは、アップリンクとダウンリンク方向の両方で、異なる局に向かって複数のチャンネル上で同時送信が起こり得る。そのようなシステムには多くの課題が存在する。

【発明の概要】

【0007】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。この装置は概して、複数のデータユニット（DU; Data Unit）を生成するように構成された第 1 の回路と、複数の装置への DU を備えるマルチユーザ多入力多出力（MU-MIMO）送信を送信するように構成された送信機とを含み、DU についての確認応答ポリシー（acknowledgment policy）は、装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定される。

【0008】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための方法を提供する。この方法は概して、複数のデータユニット（DU）を生成すること、および複数の装置への DU を備えるマルチユーザ多入力多出力（MU-MIMO）送信を送信することを含み、DU についての確認応答ポリシーは、装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定される。

【0009】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。この装置は概して、複数のデータユニット（DU）を生成するための手段と、複数の装置への DU を備えるマルチユーザ多入力多出力（MU-MIMO）送信を送信するための手段とを含み、DU についての確認応答ポリシーは、装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定される。

【0010】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品を提供する。このコンピュータプログラム製品は概して、複数のデータユニット（DU）を生成し、複数の装置への DU を備えるマルチユーザ多入力多出力（MU-MIMO）送信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可読媒体を含み、DU についての確認応答ポリシーは、装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定される。

【0011】

本開示のいくつかの態様は、アクセスポイントを提供する。このアクセスポイントは概して、少なくとも 1 つのアンテナと、複数のデータユニット（DU）を生成するように構成された第 1 の回路と、少なくとも 1 つのアンテナを介して、複数の装置への DU を備えるマルチユーザ多入力多出力（MU-MIMO）送信を送信するように構成された送信機とを含み、DU についての確認応答ポリシーは、装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定される。

【0012】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。この装置は概して、1 つまたは複数の他の DU とともに送信されたデータユニット（DU）を受信するように構成された受信機であって、DU についての確認応答ポリシーが、DU に関連付けられた複数の装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答で応答させるように設定された受信機と、装置に関連付けられた DU についての確認応答ポリシーの 1 つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断するように構成された第 1 の回路とを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための方法を提供する。この方法は概して、装置において、1つまたは複数の他のD Uとともに送信されたデータユニット(D U)を受信することであって、D Uについての確認応答ポリシーが、D Uに関連付けられた複数の装置のうち第1の装置だけに、確認応答で応答させるように設定されること、および装置に関連付けられたD Uについての確認応答ポリシーの1つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断することを含む。

【 0 0 1 4 】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。この装置は概して、1つまたは複数の他のD Uとともに送信されたデータユニット(D U)を受信するための手段であって、D Uについての確認応答ポリシーが、D Uに関連付けられた複数の装置のうち第1の装置だけに、確認応答で応答させるように設定される手段と、装置に関連付けられたD Uについての確認応答ポリシーの1つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断するための手段とを含む。

【 0 0 1 5 】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品を提供する。このコンピュータプログラム製品は概して、装置において、1つまたは複数の他のD Uとともに送信されたデータユニット(D U)を受信し、D Uについての確認応答ポリシーが、D Uに関連付けられた複数の装置のうち第1の装置だけに、確認応答で応答させるように設定されるように実行可能であり、装置に関連付けられたD Uについての確認応答ポリシーの1つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断するように実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体を含む。

【 0 0 1 6 】

本開示のいくつかの態様は、アクセス端末を提供する。このアクセス端末は概して、少なくとも1つのアンテナと、少なくとも1つのアンテナを介して、1つまたは複数の他のD Uとともに送信されたデータユニット(D U)を受信するように構成された受信機であって、D Uについての確認応答ポリシーが、D Uに関連付けられた複数のアクセス端末のうち第1のアクセス端末だけに、確認応答で応答させるように設定された受信機と、アクセス端末に関連付けられたD Uについての確認応答ポリシーの1つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングを判断するように構成された第1の回路とを含む。

【 0 0 1 7 】

本開示の上述の特徴を詳細に理解することができるように、添付の図面にその一部を示す態様を参照することによって、上記で簡単に要約した内容のより具体的な説明が得られる。しかし、添付の図面は、本開示の特定の典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲の限定と見なされてはならず、その理由は、この説明がその他の同等の効果のある態様をもたらし得るからであることに留意されたい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信ネットワークの図。

【 図 2 】 本開示のいくつかの態様による例示的アクセスポイントおよびユーザ端末のブロック図。

【 図 3 】 本開示のいくつかの態様による例示的ワイヤレスデバイスのブロック図。

【 図 4 】 本開示のいくつかの態様による、例示的なマルチユーザ多入力多出力(M U - M I M O)交換を示す図。

【 図 5 】 本開示のいくつかの態様による、別の例示的なM U - M I M O交換を示す図。

【 図 6 】 本開示のいくつかの態様による、アクセスポイントにおいて実行され得る例示的な動作を示す図。

【 図 6 A 】 図 6 に示す動作を実行することが可能な例示的手段を示す図。

【 図 7 】 本開示のいくつかの態様による、アクセス端末において実行され得る例示的な動作を示す図。

10

20

30

40

50

【図 7 A】図 7 に示す動作を実行することが可能な例示的手段を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

[詳細な説明]

添付の図面を参照しながら本開示の様々な態様について以下でより十分に説明する。ただし、本開示は、多くの異なる形態で実施され得るものであり、本開示全体にわたって提示する任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈すべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるために与えるものである。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本開示の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する本開示のいかなる態様をもカバーするものであることを、当業者なら諒解されたい。たとえば、本明細書に記載の態様をいくつ使用しても、装置を実現し、または方法を実施することができる。さらに、本開示の範囲は、本明細書に記載の本開示の様々な態様に加えてまたはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置またはそのような方法をカバーするものとする。本明細書で開示する本開示の任意の態様が請求項の 1 つまたは複数の要素によって実施できることを理解されたい。

10

【0020】

「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用する。「例示的」として本明細書で説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利なものと解釈すべきではない。

20

【0021】

本明細書では特定の態様について説明するが、これらの態様の多くの変形体および置換は本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点について説明するが、本開示の範囲は特定の利益、使用、または目的に限定されるものではない。むしろ、本開示の態様は、様々なワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能であるものとし、そのうちのいくつかを例として図および好ましい態様についての以下の説明で示す。発明を実施するための形態および図面は、限定的なものではなく本開示を説明するものにすぎず、本開示の範囲は添付の特許請求の範囲およびその均等物によって規定される。

30

【0022】

[例示的なワイヤレス通信システム]

本明細書に記載の技法は、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には、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) システムなどがある。SDMA システムは、十分に異なる方向を使用して、複数のユーザ端末に属すデータを同時に送信することができる。TDMA システムは、複数のユーザ端末が、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、同じ周波数チャネルを共有することを可能にすることができ、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することができる。OFDMA システムは、全システム帯域幅を複数の直交サブキャリアに区分する変調技法である、直交周波数分割多重 (OFDM) を利用する。これらのサブキャリアは、トーン、ビンなどと呼ぶこともできる。OFDM では、各サブキャリアはデータで独立して変調できる。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することができる。SC-FDMA システムは、システム帯域幅にわたって分散されたサブキャリア上で送信するためのインターリーブされた FDMA (IFDMA)、隣接するサブキャリアのブロック上で送信するための局所 FDMA (LFDMA)、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の拡張 FDMA (EFDMA) を利用することができる。一般に、変調

40

50

シンボルは、OFDMでは周波数領域で、SC-FDMAでは時間領域で送信される。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（Long Term Evolution））または当技術分野で知られているいくつかの他の規格を実装することができる。

【0023】

本明細書の教示は、様々なワイヤード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、その装置内に実装され、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、ノードはワイヤレスノードを備える。たとえば、そのようなワイヤレスノードは、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクを介したネットワーク（たとえば、インターネットまたはセルラーネットワークなど、ワイドエリアネットワーク）のための、またはネットワークへの接続性を与え得る。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。

10

【0024】

アクセスポイント（「AP」）は、ノードB、無線ネットワークコントローラ（「RNC」）、eノードB、基地局コントローラ（「BSC」）、ベーストランシーバ局（「BTS」）、基地局（「BS」）、トランシーバ機能（「TF」）、無線ルータ、無線トランシーバ、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。いくつかの実装形態では、アクセスポイントは、セットトップボックス、メディアセンター、またはワイヤレスもしくはワイヤード媒体を介して通信するように構成された他のどの好適なデバイスも備え得る。本開示のいくつかの態様によると、アクセスポイントは、ワイヤレス通信規格の米国電気電子技術者協会（IEEE）802.11ファミリーに従って動作し得る。

20

【0025】

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、移動局、リモート局、リモート端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、ユーザ局、または何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル（「SIP」）電話、ワイヤレスローカルループ（「WLL」）局、携帯情報端末（「PDA」）、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局（STA）、またはワイヤレスモデムに接続された何らかの他の好適な処理デバイスを備え得る。したがって、本明細書で教示する1つまたは複数の態様は、電話（たとえば、セルラー電話またはスマートフォン）、コンピュータ（たとえば、ラップトップ）、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス（たとえば、個人情報端末）、タブレット、娯楽デバイス（たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ）、テレビジョンディスプレイ、セキュリティビデオカメラ、フリップカム、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、またはワイヤレスもしくはワイヤード媒体を介して通信するように構成された任意の他の好適なデバイスに組み込まれ得る。本開示のいくつかの態様によると、アクセス端末は、ワイヤレス通信規格のIEEE 802.11ファミリーに従って動作し得る。

30

40

【0026】

図1に、アクセスポイントとユーザ端末とをもつ多元接続多入力多出力（MIMO）システム100を示す。簡単のために、図1にはただ1つのアクセスポイント110を示してある。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、基地局または何らかの他の用語で呼ばれることもある。ユーザ端末は、固定でも移動でもよく、移動局、ワイヤレスデバイスまたは何らかの他の用語で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任意の所与の瞬間において1つまたは

50

複数のユーザ端末 120 と通信することができる。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に通信することができる。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および制御を行う。

【0027】

以下の開示の部分では、空間分割多元接続（SDMA）によっ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をも含むことができる。したがって、そのような態様では、AP 110 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できる。この手法は、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、より古いバージョンのユーザ端末（「レガシー」局）が企業に配備されたままであることを都合よく可能にして、それらの有効寿命を延長することができる。

【0028】

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伝送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採用する。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 個のユーザ端末向けのデータシンボルストリームが、何らかの手段によって符号、周波数または時間多重化されない場合、 $N_{ap} - K - 1$ をもつことが所望される。データシンボルストリームが、TDMA 技法、CDMA を用いた異なる符号チャネル、OFDM を用いたサブバンドの独立セットなどを使って多重化され得る場合、K は、 N_{ap} よりも大きくてもよい。各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する。一般に、各選択されたユーザ端末は、1 つまたは複数のアンテナを備えることができる（すなわち、 $N_{ut} - 1$ ）。K 個の選択されたユーザ端末は、同じまたは異なる数のアンテナを有することができる。

【0029】

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）システムとすることができる。TDD システムの場合、ダウンリンクとアップリン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、伝送のために単一のキャリアまたは複数のキャリアを利用することができる。各ユーザ端末は、（たとえば、コストを抑えるために）単一のアンテナを備えることができ、または（たとえば、追加費用をサポートすることができる場合）複数のアンテナを備えることができる。ユーザ端末 120 が、送信 / 受信を異なるタイムスロットに分割することによって、同じ周波数チャネルを共有する場合、システム 100 は、TDMA システムであってもよく、各タイムスロットは、異なるユーザ端末 120 に割り当てられる。

【0030】

図 1 に示すワイヤレスシステム 100 は、IEEE 802.11ac ワイヤレス通信規格に従って動作し得る。IEEE 802.11ac は、IEEE 802.11 ワイヤレスネットワークにおけるより高いスループットを可能にする新たな IEEE 802.11 改正を表す。より高いスループットは、一度に複数の局 120 への並列送信など、いくつかの処置により、またはより広いチャネル帯域幅（たとえば、80 MHz もしくは 160 MHz）を使うことによって実現され得る。IEEE 802.11ac は、超高スループット（VHT）ワイヤレス通信規格とも呼ばれる。

【0031】

図 2 に、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

10

20

30

40

50

1 2 0 m および 1 2 0 x とのブロック図を示す。アクセスポイント 1 1 0 は、 N_T 個のアンテナ 2 2 4 a ~ 2 2 4 t を備える。ユーザ端末 1 2 0 m は、 $N_{ut,m}$ 個のアンテナ 2 5 2 m a ~ 2 5 2 m u を備え、ユーザ端末 1 2 0 x は、 $N_{ut,x}$ 個のアンテナ 2 5 2 x a ~ 2 5 2 x u を備える。アクセスポイント 1 1 0 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。各ユーザ端末 1 2 0 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。本明細書で使用する「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「d n」はダウンリンクを示し、下付き文字「u p」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伝送のために選択され、 N_{dn} 個のユーザ端末がダウンリンク上での同時伝送のために選択され、 N_{up} は、 N_{dn} に等しいことも等しくないこともあり、 N_{up} および N_{dn} は、静的な値であるかまたはスケジュール間隔ごとに変化することができる。アクセスポイントおよびユーザ端末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できる。

10

【0032】

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 1 2 0 において、TXデータプロセッサ 2 8 8 は、データソース 2 8 6 からトラフィックデータを受信し、コントローラ 2 8 0 から制御データを受信する。TXデータプロセッサ 2 8 8 は、ユーザ端末のための選択されたレートに関連する変調符号化方式に基づいて、ユーザ端末のためのトラフィックデータを処理（たとえば、エンコード、インターリーブ、および変調）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 2 9 0 は、データシンボルストリームに対して空間処理を実施し、 $N_{ut,m}$ 個のアンテナに $N_{ut,m}$ 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（TMTR）2 5 4 は、アップリンク信号を発生するために、それぞれの送信シンボルストリームを受信し、処理（たとえば、アナログ変換、増幅、フィルタ処理、および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 2 5 4 は、 $N_{ut,m}$ 個のアンテナ 2 5 2 からアクセスポイントへの送信に、 $N_{ut,m}$ 個のアップリンク信号を与える。

20

【0033】

アップリンク上での同時伝送のために N_{up} 個のユーザ端末がスケジュールできる。これらの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、アップリンク上で送信シンボルストリームのそのセットをアクセスポイントに送信する。

30

【0034】

アクセスポイント 1 1 0 において、 N_{ap} 個のアンテナ 2 2 4 a ~ 2 2 4 a p 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 2 2 4 は、受信信号をそれぞれの受信機ユニット（RCVR）2 2 2 に供給する。各受信機ユニット 2 2 2 は、送信機ユニット 2 5 4 によって実行された処理を補足する処理を実行し、受信シンボルストリームを与える。RX空間プロセッサ 2 4 0 は、 N_{ap} 個の受信機ユニット 2 2 2 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与える。受信機空間処理は、チャネル相関行列反転（CCMI）、最小平均二乗誤差（MMSE）、ソフト干渉除去（SIC）、または何らかの他の技法に従って実行される。各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 2 4 2 は、復号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応じて各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。各ユーザ端末の復号データは、記憶のためにデータシンク 2 4 4 に供給でき、および/またはさらなる処理のためにコントローラ 2 3 0 に供給できる。

40

【0035】

ダウンリンク上では、アクセスポイント 1 1 0 において、TXデータプロセッサ 2 1 0

50

は、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データソース 208 からトラフィックデータを受信し、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は様々なトランスポートチャネル上で送信できる。TX データプロセッサ 210 は、そのユーザ端末のために選択されたレートに基づいて各ユーザ端末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、変調）する。TX データプロセッサ 210 は、 N_{dn} 個のダウンリンクデータシンボルストリームを N_{dn} 個のユーザ端末に供給する。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（本開示に記載するプリコーディングまたはビームフォーミングなど）を実施し、 N_{ap} 個のアンテナに N_{ap} 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発生するために、それぞれの送信シンボルストリームを受信し、処理する。 N_{ap} 個のアンテナ 224 からユーザ端末への送信用に、 N_{ap} 個のダウンリンク信号を与える N_{ap} 個の送信機ユニット 222。

10

【0036】

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、関連するアンテナ 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 $N_{ut,m}$ 個の受信シンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、復元されたダウンリンクデータシンボルストリームをユーザ端末に与える。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る。RX データプロセッサ 270 は、ユーザ端末のための復号データを得るために、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。

20

【0037】

各ユーザ端末 120 において、チャンネル推定器 278 は、ダウンリンクチャネル応答を推定し、チャンネル利得推定値、SNR 推定値、ノイズ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、チャンネル推定器 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。各ユーザ端末用のコントローラ 280 は通常、ユーザ端末についての空間フィルタ行列を、そのユーザ端末についての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ついての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。各ユーザ端末用のコントローラ 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に送ることができる。コントローラ 230 および 280 は、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も制御する。

30

【0038】

本開示のいくつかの態様は、アクセスポイント 110 からのマルチユーザ多入力多出力 (MU-MIMO) 送信にตอบสนองして複数のユーザ端末 120 から送信される確認応答メッセージの管理をサポートする。いくつかの態様によると、ポーリング型ブロック確認応答 (BA; immediate Block Acknowledgement) 機構は、確認応答 (ACK) プロトコルによって必須と見なされる場合があり、逐次（または他のタイプのスケジュール型 / 決定性）機構は、任意選択と見なされる場合がある。

40

【0039】

図 3 に、ワイヤレス通信システム 100 内で採用できるワイヤレスデバイス 302 において利用できる様々な構成要素を示す。ワイヤレスデバイス 302 は、本明細書で説明する様々な方法を実装するように構成できるデバイスの一例である。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 であり得る。

【0040】

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

50

304を含むことができる。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)の両方を含むことができるメモリ306は、命令とデータとをプロセッサ304に与える。メモリ306の一部は不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)をも含むことができる。プロセッサ304は一般に、メモリ306内に記憶されたプログラム命令に基づいて、論理および演算動作を実行する。メモリ306中の命令は、本明細書で説明する方法を実装するために実行可能である。

【0041】

ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302と遠隔地との間のデータの送信および受信を可能にするために送信機310と受信機312とを含むことができるハウジング308を含むこともできる。送信機310と受信機312とを組み合わせるとアンテナ314を形成することができる。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、アンテナ314に電氣的に結合され得る。ワイヤレスデバイス302は、複数の送信機、複数の受信機、複数のアンテナをも含むことができる(図示せず)。

【0042】

ワイヤレスデバイス302は、アンテナ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ために使用できる信号検出器318をも含むことができる。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などの信号を検出し得る。ワイヤレスデバイス302は、信号を処理するために使用するためのデジタル信号プロセッサ(DSP)320を含むこともできる。

【0043】

本開示は、ワイヤレスデバイス302にサービスするアクセスポイント(図3には示さず)からのMU-MIMO送信にตอบสนองしてワイヤレスデバイス302から送信されるACKメッセージの管理をサポートする。ワイヤレスデバイス302は、MU-MIMO送信を受信するユーザ端末の1つに対応し得る。いくつかの態様によると、ポーリング型BA機構は、ACKプロトコルにとって必須と見なされる場合があり、逐次(または他のタイプのスケジュール型/決定性)機構は、任意選択と見なされる場合がある。

【0044】

ワイヤレスデバイス302の様々な構成要素は、データバスに加えて、パワーバス、制御信号バス、およびステータス信号バスを含むことができるバスシステム322によって一緒に結合できる。

【0045】

図1~図2のWLAN100などの次世代ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)では、ダウンリンク(DL)MU-MIMO送信は、全体的ネットワークスループットを増大するための有望な技法を表し得る。DL MU-MIMO送信のほとんどの態様において、アクセスポイント(たとえば、図1~図2のアクセスポイント110または図3のワイヤレスデバイス302)から複数のユーザ局(たとえば、図1~図2のユーザ端末120)に送信されるプリアンプルの非ビームフォーミング部分は、局(STA)への空間ストリームの割振りを示す空間ストリーム割振りフィールドを搬送し得る。

【0046】

この割振り情報を局(STA)側で解析するために、各STAは、MU-MIMO送信を受信するようにスケジュールされた複数のSTAのうち1組のSTAにおける自STAの順序付けまたはSTA番号を知る必要があり得る。こうするには、グループの形成を伴う場合があり、プリアンプル中のグループ識別(group ID)フィールドは、STAに、所与のMU-MIMO送信において送信を受ける1組のSTA(およびその順番)を伝えることができる。送信オーバーヘッドにプリアンプルビットが加わるので、所与の瞬間に、MU-MIMO送信においてSTAと一緒にスケジュールするための柔軟性を犠牲にすることなく、できるだけgroup IDにはビットを費やさないようにすることが望

10

20

30

40

50

ましい場合がある。

【 0 0 4 7 】

[M U - M I M O 送信についての、複数の宛先からの確認応答メッセージの管理]

本開示は、M U - M I M O データ送信に確認応答するためのプロトコルを提供する。本明細書に提示する様々なプロトコルは、ポーリング型、逐次およびスケジュール型確認応答、ならびにそれらの様々な組合せを含み得る。

【 0 0 4 8 】

本開示のいくつかの態様によると、ポーリング型ブロック確認応答 (B A) 機構は、確認応答 (A C K) プロトコルにとって必須と見なされ得る。いくつかの態様によると、逐次 (または他のタイプのスケジュール型 / 決定性) 機構は、A C K プロトコルにとって任意選択と見なされ得る。

10

【 0 0 4 9 】

ポーリング型 B A プロトコルは、いくつかの点で、既存の確認応答機構および「複数フレーム」伝送規則と同様に動作し得るが、本明細書に提示するいくつかの追加制約を伴う。一例として、マルチユーザ物理レイヤコンバージェンス手順プロトコルデータユニット (M U - P P D U) は、以下のデータの組合せの 1 つを備え得る。

【 0 0 5 0 】

本開示の一態様において、S T A の 1 つについてのアグリゲート媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (A - M P D U) のサービス品質 (Q o S) 制御フィールド確認応答ポリシービット (acknowledgement policy bit) 5 ~ 6 は、「暗黙ブロック確認応答要求 (B A R ; Block Acknowledgement Request) 」ポリシーを指す「 0 0 」にセットすることができ、これらのビットは、「 B A R 待機」ポリシーを有する宛先 S T A については「 1 1 」に、または「 N o - A C K 」ポリシーについては「 1 0 」にセットすることができる。別の態様では、非 Q o S データをもつ A - M P D U の Q o S 制御フィールド確認応答ポリシービット 5 ~ 6 は、正常 A - M P D U を求める S T A の 1 つについては「 0 0 」にセットすることができ、これらのビットは、「 B A R 待機」ポリシーを有する宛先 S T A については「 1 1 」に、または「 N o - A C K 」ポリシーについては「 1 0 」にセットすることができる。さらに別の態様では、すべての A - M P D U が、「 N o - A C K 」ポリシーについて「 1 0 」にセットされた Q o S 制御フィールド確認応答ポリシービット 5 ~ 6 を備え得る。

20

30

【 0 0 5 1 】

すべてのデータについての A C K ポリシーが、N o - A C K を示す値にセットされない (たとえば、A C K が送られることはない) 限り、少なくとも 1 つの S T A が即時 A C K または B A を確実に求めるようにするために、いくつかの規則が適用され得る。本明細書に提示するいくつかの態様によると、M U - P P D U 自体における衝突 (collision) を検出させることができないので、結果としてすべての S T A が遅延ブロック A C K をもつことになる、(M U - M I M O 送信におけるすべての M A C プロトコルデータユニット (M P D U) について) A C K ポリシーの設定を避けることが望ましい場合がある。

【 0 0 5 2 】

いくつかの態様によると、S T A から送信された A C K (またはブロック確認応答「 B A 」) の正しい受信まで、同じ S T A について即時 B A (immediate B A) が設定され得る。B A の受信後は、異なる S T A について即時 B A メッセージが設定されるべきである。

40

【 0 0 5 3 】

いくつかの態様によると、A P は、B A R メッセージを送信することによって、すべての S T A (「暗黙ブロック (implicit Block) A C K 要求」または「正常 A C K (Normal A C K) 」が設定されているもの以外) をポーリングすることができる。そのような場合、A P は、直前 A C K または B A の正しい受信の後で、B A R フレームショートフレーム間空間 (S I F S) の送信を開始することができる。これを図 4 に示す。図に示すように、A P は、M U - M I M O 送信 4 1 0 により複数の M P D U を送信することができる。S T A 1 が即時確認応答メッセージ 4 1 2 (A C K) を送信し、S T A 2 および S T A 3 がその A

50

C Kメッセージ 4 1 2 を、B A Rメッセージ 4 1 4 を受信した後でのみ送信するように、A C K ポリシーが設定され得る。

【 0 0 5 4 】

いくつかの態様によると、拡張分散協調アクセス (E D C A) 規則は、送信機会 (T x O P) 中に複数のフレームを相次いで送信する様々なやり方を定義し得る。一例として、第 1 のフレーム交換が成功した場合 (N o - A C K フレームまたは成功 A C K を有するフレームのいずれか)、A P は、各成功交換の後では S I F S 分離を用いて、または各失敗交換の後では、ポイント調整機能 (Point coordination function) フレーム間空間 (P I F S) 分離を用いて、フレームを送信し続けることを許可され得る。第 1 のフレーム交換が失敗した場合、A P は、フレームを送信し続けることを許可され得ない (すなわち、A P は、T x O P を得なかった)。

10

【 0 0 5 5 】

そのような規則は、E D C A 規則への準拠を確実にするのに助けることができ、第 1 のフレーム交換が成功だった (すなわち、即時 B A が正しく受信され、または M U - M I M O P P D U 前の送信要求送信可 (R T S - C T S) 交換が正しい) 場合、第 1 の A C K または B A の後の S I F S 期間に B A R メッセージが送信され得ることを含意し得る。そうではなく、第 1 のフレーム交換が失敗した (すなわち、即時 B A が受信され得ない) 場合、B A R メッセージは送信され得ない。

【 0 0 5 6 】

いくつかの態様によると、一次 S T A から受信されることが予想される欠落確認応答メッセージ (たとえば、B A) は、失敗イベント (衝突検出を示す) をトリガし得る。いくつかの態様によると、ポーリング型方式では、一次 S T A は、即時 B A メッセージまたは正常 A C K メッセージが要求されるものでよい。この場合、一次 S T A からの欠落即時 B A または A C K は、M U 送信の一次アクセスカテゴリ (A C ; access category) について失敗イベントをトリガし得る。第 1 のフレーム交換が失敗した (すなわち、B A が欠落している) 場合、コンテンションウィンドウ (C W) が増大され得ることを、様々な規則が定義し得る。

20

【 0 0 5 7 】

B A R は通常、その応答としての B A に関連付けることができ、したがって、B A R は、M U - P P D U 自体における衝突検出には使用できない (B A R 自体における衝突は検出することができる) ことに留意されたい。したがって、即時 B A をもたないポーリング型方式は、M U - P P D U における衝突を検出することができない。

30

【 0 0 5 8 】

即時 B A は、各 M P D U が、その Q o S フィールド中で指示を搬送することを求め得る。いくつかの態様によると、宛先向けのデータが Q o S ポリシーに関連付けられると、再送信は同じポリシーを使用し得る。2 つの後続送信において、異なる「部分的重複」ユーザ S T A グループに送信するとき、複数の宛先向けの (再送信) データが、即時 B A ポリシーに関連付けられるということが起こる可能性があるが、これは許されることではない。いくつかの態様によると、各送信ごとに独立して B A ポリシーを設定できることが望ましい場合があるが、このことは、最後の瞬間におけるパケットおよび巡回冗長検査 (C R C) の変更を含意し得る。

40

【 0 0 5 9 】

いくつかの態様によると、即時 B A は、M U グループにおける「第 1 の」位置に結び付けられ (関連付けられ) 得る。これにより、A C K を戻すことになる S T A を効果的に制限することができる。一例として、4 つの S T A を有するただ 1 つのグループがある場合、ただ 1 つのグループを作成すればよく、すなわち、衝突検出は常に、同じ S T A について行われることになる。

【 0 0 6 0 】

いくつかの態様によると、グループ中での位置 1 にある S T A は、暗黙 B A 機構に従い、D L 送信の後に B A S I F S を送信することができる。この場合、位置 n にある S T

50

Aは、MU - P P D U送信の終結後、有効なレガシー信号 (L - S I G) フィールドをもつ、受信した P P D U の数をカウントし、その B A フレーム S I F S 時間を、第 (n - 1) のフレームの送信の終結後に送信することができる。これを図 5 に示す。図に示すように、A P は、MU - M I M O 送信 5 1 0 により複数の M P D U を送信することができる。この場合、各 S T A は、その確認応答メッセージ 5 1 2 (A C K) を、その位置に基づいて逐次送信することができる。

【 0 0 6 1 】

いくつかの態様によると、前のフレームの終結に続く S I F S + a P H Y - R X - S T A R T - D e l a y 時間の期間中に、P H Y - R X S T A R T . i n d i c a t i o n が起こらない場合、S T A は、逐次 B A 方式が失敗したと結論付けてよく、B A を送信しなくてよい。

10

【 0 0 6 2 】

いくつかの態様によると、P P D U は検出されたが、L - S I G フィールドが有効でない場合、S T A は、逐次 B A 方式が失敗したと結論付けてよく、B A を送信しなくてよい。ある態様では、タイプ B A のフレームを受信した S T A は、逐次手順を中止してよい。

【 0 0 6 3 】

A P において、MU - M P U 送信に関係した P H Y - T X E N D . c o n f i r m に続く、または有効 B A に関係した P H Y - R X E N D . i n d i c a t i o n に続く S I F S + a P H Y - R X - S T A R T - D e l a y 時間の期間中に、P H Y - R X S T A R T . i n d i c a t i o n が起こらない場合、A P は、逐次 B A 方式が失敗したと結論付けてよく、ポーリング型方式の規則に従うことによって継続して、B A を取り出すことができる。いくつかの規則は、第 1 の A C K が欠落している場合、A P が第 2 の S T A についてポーリングすることを許可し得ないことに留意されたい。

20

【 0 0 6 4 】

S T A が、A C K または B A を戻すと思われない場合、A P は、S I F S 時間の後、フィラーフレームを送信すればよい。この場合、A P は、S T A が A C K を戻すと思われないことを知ることができる。ある態様では、フィラーフレームは A C K であってもよく、S T A におけるフレームカウントは、修正しなくてよい。

【 0 0 6 5 】

いくつかの態様によると、一連の逐次 A C K 中に中断がある場合、A P は、後で正常 A C K についてポーリングすることができなくなり得る。可能な解決策は、逐次 A C K を有する正常 A C K を許可しないこと、位置 1 にある S T A についての正常 A C K のみを許可すること、および / または正常 A C K 向けの新たなポーリング機構を定義することを含み得る。

30

【 0 0 6 6 】

いくつかの態様によると、位置 1 にある S T A は、暗黙 B A 機構に従い、D L 送信の後に B A S I F S を送信することができる。位置 n にある S T A は、MU - P P D U 送信の終結後に、タイプ A C K または B A の、正しく受信されたフレームの数をカウントすることができ、その A C K または B A フレーム S I F S 時間を、第 (n - 1) のフレームの送信の終結後に送信することができる。

40

【 0 0 6 7 】

前のフレームの終結に続く S I F S + a P H Y - R X - S T A R T - D e l a y 時間の期間中に、P H Y - R X S T A R T . i n d i c a t i o n が起こらない場合、S T A は、逐次 B A 方式が失敗したと結論付けてよく、B A を送信しなくてよい。フレームは検出されたが F C S が失敗するか、またはフレームが A C K もしくは B A タイプではない場合、S T A は、逐次 B A 方式が失敗したと結論付けてよく、A C K または B A を送信しなくてよい。ある態様では、タイプ B A のフレームを受信した S T A は、逐次手順を中止してよい。

【 0 0 6 8 】

A P において、いくつかの態様によれば、MU - M P U 送信に関係した P H Y - T X E

50

N D . c o n f i r m に続く、または有効 A C K もしくは B A に関係した P H Y - R X E N D . i n d i c a t i o n に続く S I F S + a P H Y - R X - S T A R T - D e l a y 時間の期間中に、P H Y - R X S T A R T . i n d i c a t i o n が起こらない場合、A P は、逐次 B A 方式が失敗したと結論付けてよく、ポーリング型方式用に定義された規則に従って継続して、B A を取り出すことができる。

【 0 0 6 9 】

図 6 は、本開示のいくつかの態様による、アクセスポイント (A P) において実行され得る例示的な動作 6 0 0 を示す。動作は始めに、6 0 2 で、複数のデータユニット (D U) を生成する。動作 6 0 0 は続いて、6 0 4 で、複数の装置への D U を備えるマルチユーザ多入力多出力 (M U - M I M O) 送信を送信し、D U についての確認応答ポリシーは、装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答メッセージで応答させるように設定され得る。ある態様では、複数の D U は、複数の媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (M P D U) を備え得る。

10

【 0 0 7 0 】

ある態様では、A P は、装置の少なくとも 1 つに、グループ中での位置を割り当てることができ、どの装置が第 1 の装置であるかは、グループ中でのその装置の位置に基づいて判断され得る。A P は、グループ中での別の位置を割り当てられていない少なくとも 1 つの装置に、ブロック確認応答要求 (B A R) メッセージを送信することができる。さらに、A P は、一次アクセスカテゴリまたは二次アクセスカテゴリのうち少なくとも 1 つのカテゴリの複数の D U を生成するようにも構成され得る。

20

【 0 0 7 1 】

ある態様では、D U の送信後の期間中に A P において P H Y - R X S T A R T 指示が検出されない場合、A P は、装置の 1 つからの (たとえば、第 1 の装置からの) 確認応答が欠落していることを検出することができる。この期間は、その 1 つの装置に特有であり得ることに留意されたい。

【 0 0 7 2 】

ある態様では、一次アクセスカテゴリの複数の D U のうちある D U についての確認応答ポリシーが、正常 A C K について設定され得る。この場合、確認応答メッセージは、正常 A C K を備え得る。

【 0 0 7 3 】

30

図 7 は、本開示のいくつかの態様による、アクセス端末 (A T) において実行され得る例示的な動作 7 0 0 を示す。動作 7 0 0 は始めに、7 0 2 で、装置 (A T) において、1 つまたは複数の他の D U とともに送信されたデータユニット (D U) を受信し、D U についての確認応答ポリシーは、D U に関連付けられた複数の装置のうち第 1 の装置だけに、確認応答で応答させるように設定され得る。7 0 4 で、装置に関連付けられた D U についての確認応答ポリシーの 1 つに基づく、確認応答メッセージを送信するタイミングが判断され得る。ある態様では、D U は媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (M P D U) を備えることができ、1 つまたは複数の他の D U は、1 つまたは複数の他の M P D U を備えることができる。

【 0 0 7 4 】

40

ある態様では、A T は、グループ中での装置の位置の割当てを受信することができる。確認応答メッセージを送信するタイミングは、グループ中での割当て位置に基づいて判断することができる。A T は、グループ中での他の割当て位置を有する装置によって送信される確認応答メッセージに対して、確認応答メッセージを送信するための順序を判断することができる。

【 0 0 7 5 】

本開示の一態様では、D U のレガシー信号 (L - S I G) フィールドが有効でない場合、A T は、確認応答メッセージを送信しないと決定し得る。別の態様では、D U を送信する A P からの、特定の数のフレームの送信の終結に続く期間中に、A T において P H Y - R X S T A R T 指示が検出されない場合、A T は、確認応答メッセージを送信しないと決

50

定し得る。さらに別の態様では、A Tは、装置のうち1つまたは複数に関連付けられた1つまたは複数の他の確認応答メッセージが、1つまたは複数の他のD Uが送信された際に経由した媒体上で検出されない場合、確認応答メッセージを送信しないと決定し得る。さらに別の態様では、A Tは、1つまたは複数の他のD Uとともに送信されたD Uが媒体上で検出されていないが、1つまたは複数の他のD Uに対応する1つまたは複数の確認応答メッセージが媒体上で検出される場合、A Pに確認応答メッセージを送信するのを控え得る。さらに別の態様では、A Tは、確認応答メッセージを送信する前に、ブロック確認応答要求(B A R)を待つと決定し得る。

【0076】

上記で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の好適な手段によって実行され得る。それらの手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路(A S I C)、またはプロセッサを含む、様々な(1つまたは複数の)ハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含み得る。一般に、図に示す動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。たとえば、図6および図7に示す動作600および700は、図6Aおよび図7Aに示す構成要素600Aおよび700Aに対応する。

【0077】

本明細書で使用する「判断」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「判断」は、計算、算出、処理、導出、調査、探索(たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造での探索)、確認などを含むことができる。また、「判断」は、受信(たとえば、情報を受信すること)、アクセス(たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること)などを含むことができる。また、「判断」は、解決、選択、選出、確立などを含むことができる。

【0078】

本明細書で使用する、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらのアイテムの任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、およびa - b - cをカバーするものとする。

【0079】

上記で説明した方法の様々な動作は、(1つまたは複数の)様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素、回路、および/または(1つもしくは複数の)モジュールなど、それらの動作を実行することが可能な任意の好適な手段によって実行され得る。一般に、図に示すどの動作も、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。

【0080】

たとえば、生成するための手段は、特定用途向け集積回路、たとえば、アクセスポイント110の図2のプロセッサ210、またはワイヤレスデバイス302の図3のプロセッサ304を備え得る。送信するための手段は、送信機、たとえば、アクセスポイント110の図2の送信機222、またはワイヤレスデバイス302の図3の送信機310を備え得る。検出するための手段は、特定用途向け集積回路、たとえば、アクセスポイント110の図2のプロセッサ242、またはプロセッサ304を備え得る。割り当てるための手段は、特定用途向け集積回路、たとえば、プロセッサ210またはプロセッサ304を備え得る。受信するための手段は、受信機、たとえば、ユーザ端末120の図2の受信機254、またはワイヤレスデバイス302の図3の受信機312を備え得る。判断するための手段は、特定用途向け集積回路、たとえば、ユーザ端末120の図2のプロセッサ288、またはプロセッサ304を備え得る。決定するための手段は、特定用途向け集積回路、たとえば、プロセッサ288またはプロセッサ304を備え得る。控えるための手段は、特定用途向け集積回路、たとえば、プロセッサ288またはプロセッサ304を備え得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

本開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（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）または他のプログラマブル論理デバイス（PLD）、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明し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を用いて実装または実行できる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサとすることができるが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械とすることができる。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装することもできる。

10

【 0 0 8 2 】

本開示に関連して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールか、またはその2つの組合せで実施できる。ソフトウェアモジュールは、当技術分野で知られている任意の形式の記憶媒体中に常駐することができる。使用できる記憶媒体のいくつかの例には、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（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、リムーバブルディスク、CD-ROMなどがある。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ることができ、いくつかの異なるコードセグメント上で、異なるプログラム間で、および複数の記憶媒体にわたって分散できる。記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取ることができ、その記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合できる。代替として、記憶媒体はプロセッサに一体化することができる。

20

【 0 0 8 3 】

本明細書で開示する方法は、説明し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。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せずに互いに交換される可能性がある。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は特許請求の範囲から逸脱することなく変更できる。

30

【 0 0 8 4 】

説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの組合せで実装できる。ソフトウェアで実装する場合、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するか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信することができる。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ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できる任意の利用可能な媒体とすることができる。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。さらに、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、デジタル加入者回線（DSL）、または赤外線（IR）、無線、およびマイクロ波といったワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、その同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波といったワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるとき、ディスク（disk）とディスク（disc）とは、コンパクトディスク（compact disc）（CD）と、レーザディスク（laser disc）と、光ディスク（optical disc）

40

50

c)と、デジタルバーサタイルディスク(digital versatile disc)(DVD)と、フロッピー(登録商標)ディスク(floppy(登録商標)disk)と、ブルーレイ(登録商標)ディスク(Blu-ray disc)とを含み、ディスク(disk)が、通常、磁氣的にデータを再生する一方、ディスク(disc)は、レーザを用いて光学的にデータを再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は一時的でない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、他の態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的なコンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を備え得る。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。

【0085】

したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示する動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明する動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である命令をその上に記憶した(および/または符号化した)コンピュータ可読媒体を備え得る。いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品はパッケージング材料を含み得る。

【0086】

ソフトウェアまたは命令はまた、送信媒体を介して送信できる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブ

【0087】

サイトに、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、送信媒体の定義に含まれる。

さらに、本明細書に記載の方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適用可能な場合にユーザ端末および/または基地局によってダウンロードおよび/またはそうでなければ取得できることを諒解されたい。たとえば、本明細書で説明し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、そのようなデバイスをサーバに結合することができる。代替的に、本明細書で説明される様々な方法は、ユーザ端末および/または基地局がストレージ手段をデバイスに結合するかまたは与えると様々な方法を得ることができるよう、ストレージ手段(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など物理記憶媒体など)によって提供できる。さらに、本明細書で説明する方法および技法をデバイスに与えるための任意の他の適切な技法を利用することができる。

【0088】

特許請求の範囲は、上記に示した正確な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。上記の方法および装置の構成、動作および詳細において、特許請求の範囲から逸脱することなく、様々な改変、変更および変形を行うことができる。

【0089】

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

10

20

30

40

【図 1】

図 1

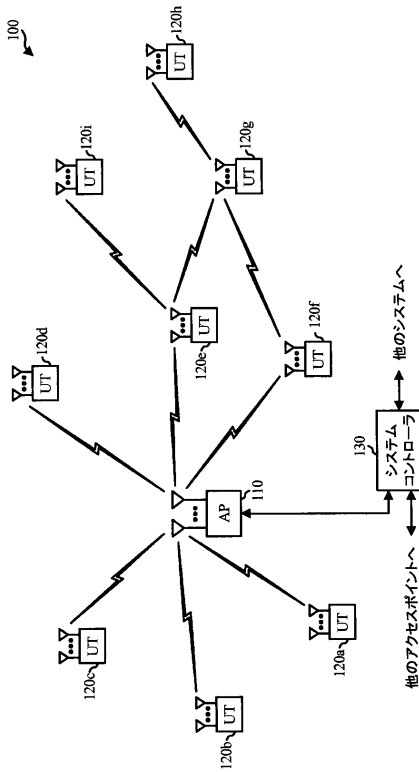


FIG. 1

【図 2】

図 2

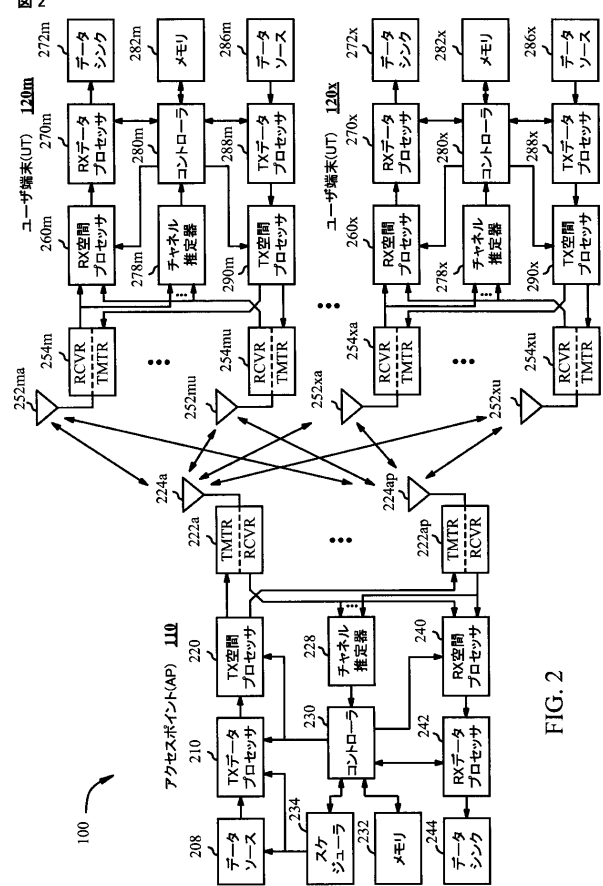


FIG. 2

【図 3】

図 3

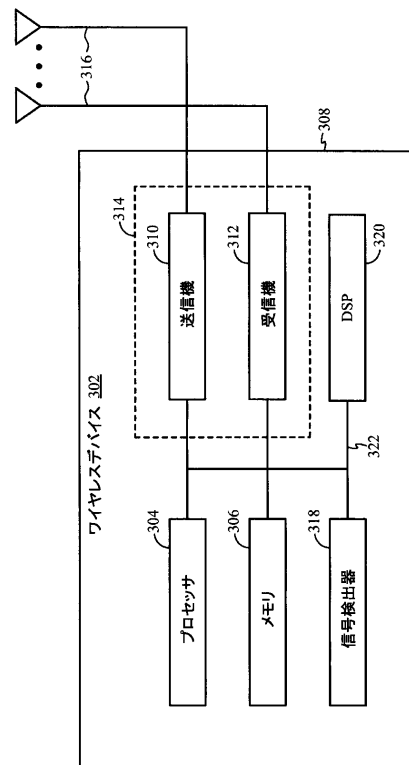


FIG. 3

【図 4】

図 4

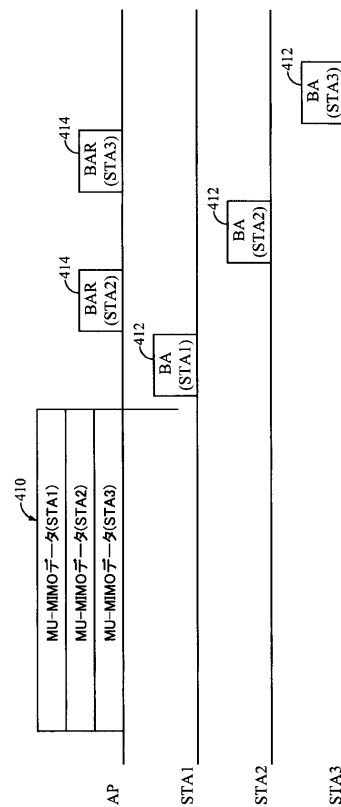


FIG. 4

【図 5】

図 5

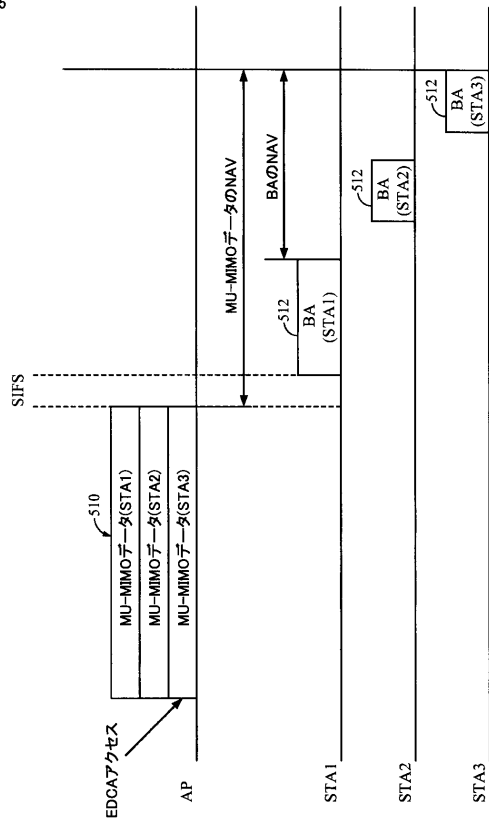


FIG. 5

【図 6】

図 6

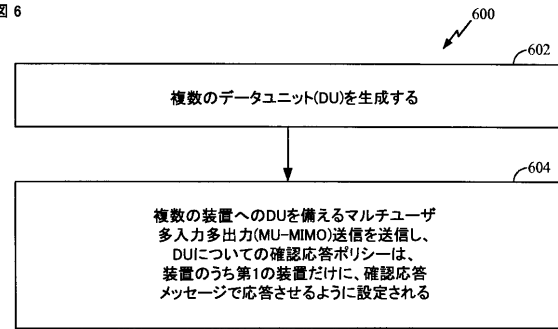


FIG. 6

【図 6 A】

図 6A

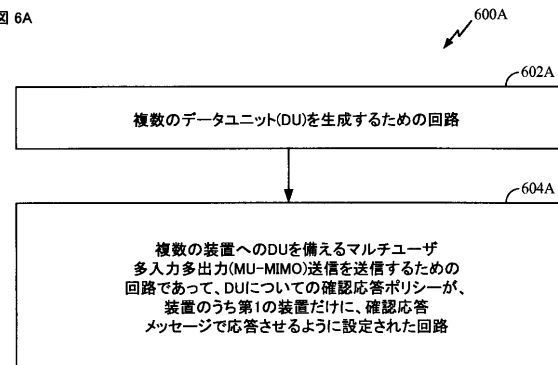


FIG. 6A

【図 7】

図 7

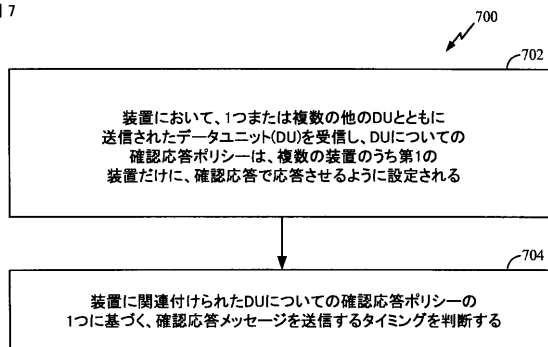


FIG. 7

【図 7 A】

図 7A

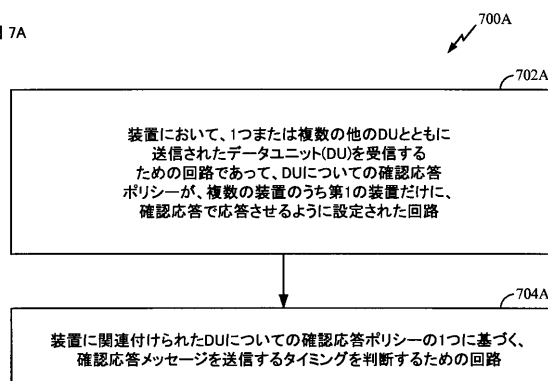


FIG. 7A

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2011/049226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04L1/16 H04L1/18
ADD.

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)

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 practical, search terms used)

EPO-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	GONG M ET AL: "DL MU MIMO Error Handling and Simulation Results", IEEE 802.11-10/0324R0 15 March 2010 (2010-03-15), pages 1-22, XP002649355, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/documen ts?is_dcn=324&is_group=00ac [retrieved on 2011-07-11]	1-3,9, 12-14, 16-18, 24, 27-29, 31-33, 39, 42-44, 46-50, 53-61, 64-72, 75-82
Y	the whole document	4-8,10, 11,15, 19-23, 25,26, 30, 34-38, 40,41,
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ 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 document 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

27 September 2011

Date of mailing of the international search report

07/10/2011

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

García Larrodé, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2011/049226

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>-----</p> <p>WO 2005/067169 A2 (INTEL CORP [US]; STEPHENS ADRIAN [GB]; LI QINGHUA [US]; HO MINNIE [US]) 21 July 2005 (2005-07-21)</p>	45,51, 52,62, 63,73,74
A	<p>page 7, line 29 - page 10, line 18 figures 5-9</p>	1-3, 16-18, 31-33, 46-48, 59,70, 81,82 4-15, 19-30, 34-45, 49-58, 60-69, 71-80
Y	<p>-----</p> <p>"IEEE Standard for Information technology--Telecommunications and information exchange between systems--Local and metropolitan area networks--Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 5: Enhancements for Higher Throughput", IEEE STANDARD, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 29 October 2009 (2009-10-29), pages C1-502, XP017604244, ISBN: 978-0-7381-6046-7 subclause 7; page 12 - page 93 subclause 9; page 99 - page 183</p>	6-8,15, 21-23, 30, 36-38,45
Y	<p>-----</p> <p>Zhu ET AL: "TXOP Enhancement for DL MU-MIMO Support, doc IEEE 802.11-10/0591r0", IEEE 802.11, 17 May 2010 (2010-05-17), pages 1-13, XP55008058, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/documen ts?is_dcn=591&is_group=00ac [retrieved on 2011-09-26] the whole document</p>	4,5,19, 20,34,35
Y	<p>-----</p> <p>JOONSUK KIM ET AL: "GroupID Concept for Downlink MU-MIMO Transmission", IEEE 802.11-10/0073R0,, 18 January 2010 (2010-01-18), pages 1-8, XP002652701, the whole document</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	10,11, 25,26, 40,41, 51,52, 62,63, 73,74

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2011/049226

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/238016 A1 (NISHIBAYASHI YASUYUKI [JP] ET AL) 27 October 2005 (2005-10-27) the whole document -----	1-82

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/049226

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 2005067169	A2	21-07-2005	CN	1902836 A	24-01-2007
			EP	1712016 A2	18-10-2006
			JP	4755993 B2	24-08-2011
			JP	2007517474 A	28-06-2007
			US	2005147023 A1	07-07-2005

US 2005238016	A1	27-10-2005	CN	1691663 A	02-11-2005
			CN	1976334 A	06-06-2007
			EP	1589704 A2	26-10-2005
			EP	2117175 A1	11-11-2009
			JP	4086304 B2	14-05-2008
			JP	2005311920 A	04-11-2005
			US	2007014237 A1	18-01-2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(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 100172580
弁理士 赤穂 隆雄

(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

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(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、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ウェンティンク、マーテン・メンゾ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(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 9 2 1 2 1、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) 5K067 AA11 BB21 CC08 DD17 DD24 DD51 EE02 EE10 HH28 KK03
5K159 EE02