

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-503998

(P2016-503998A)

(43) 公表日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.
H04W 74/08 (2009.01)F I
H04W 74/08テーマコード (参考)
5K067

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2015-552860 (P2015-552860)	(71) 出願人	595020643 クォアルコム・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26年1月13日 (2014.1.13)		
(85) 翻訳文提出日	平成27年9月3日 (2015.9.3)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/011315		
(87) 国際公開番号	W02014/110513		
(87) 国際公開日	平成26年7月17日 (2014.7.17)		
(31) 優先権主張番号	61/752, 412	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成25年1月14日 (2013.1.14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	61/758, 084		
(32) 優先日	平成25年1月29日 (2013.1.29)	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	14/152, 861	(74) 代理人	100194814 弁理士 奥村 元宏
(32) 優先日	平成26年1月10日 (2014.1.10)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密なネットワークに対するキャリア検知多重アクセス (CSMA) を修正するためのシステムおよび方法

(57) 【要約】

一態様では、ネットワーク内でワイヤレス通信装置によってワイヤレス媒体を介して通信する方法が提供される。方法は、ネットワークの負荷と関連付けられた動作特性を検出することを含む。方法はさらに、検出された動作特性に基づいて、フレームの成功した送信にตอบสนองしてコンテンションウィンドウのサイズを調節するための処理を決定することを含み、コンテンションウィンドウは、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間を決定するために提供される。方法は、処理を示す情報を、ネットワーク内で動作する1つまたは複数のワイヤレスデバイスにさらに送信する。

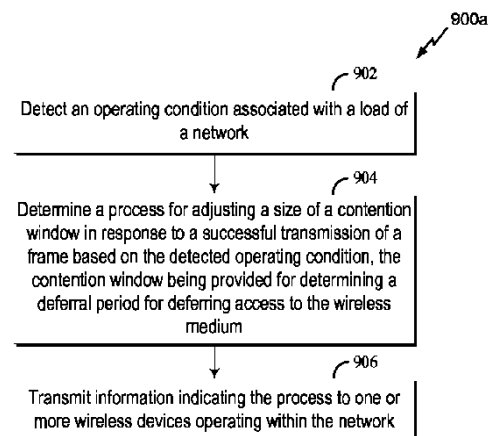


FIG. 9A

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワーク内でワイヤレス通信装置によってワイヤレス媒体を介して通信する方法であって、

前記ネットワークの負荷と関連付けられた動作特性を検出することと、

前記検出された動作特性に基づいて、フレームの成功した送信に応答して、コンテンツンウインドウのサイズを調節するための処理を決定することと、前記コンテンツンウインドウは、前記ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間を決定するために提供される、

前記処理を示す情報を、前記ネットワーク内で動作する 1 つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信することとを備える方法。

【請求項 2】

前記処理は、

前記コンテンツンウインドウの前記サイズを最小サイズに設定することと、

第 1 の値を減算することによって、前記コンテンツンウインドウの前記サイズを減少させることと、

第 2 の値を乗算することによって、前記コンテンツンウインドウの前記サイズをスケールリングすることと

のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記最小サイズを、前記ネットワーク内で動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数に比例する値に調節することと、前記調節された最小サイズを、前記 1 つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信することと、をさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記処理は、前記コンテンツンウインドウの前記サイズの線形的な減少と、前記コンテンツンウインドウの前記サイズの指数関数的な減少と、前記コンテンツンウインドウの前記サイズを所定の最小サイズに設定することと、のうちの少なくとも 1 つに対応する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記動作特性は、閾値を上回る、前記ネットワークで動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数と、下限閾値を下回る、検出されたアイドルスロットの数と、上限閾値を上回る、検出されたアイドルスロットの数と、上限衝突閾値を上回る、推定された衝突確率と、下限衝突閾値を下回る、推定された衝突確率と、閾値を上回る、検出された復号不可能なピジースロットの数と、のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記動作特性は、閾値を上回る、前記ネットワークで動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数を備え、前記処理は、第 1 の値によって前記コンテンツンウインドウの前記サイズを減少させることを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記処理を示す前記情報を送信することは、ビーコンメッセージと、特定のデバイスに送られるユニキャストメッセージと、プローブ応答と、のうちの少なくとも 1 つで前記情報を送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

ネットワーク内で動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数に比例する前記コンテンツンウインドウの最大サイズを決定することと、前記最大サイズを前記 1 つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信することと、をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ネットワークの前記負荷と関連付けられた前記動作特性を示す情報を前記１つまたは複数のワイヤレスデバイスから受信することをさらに備える、請求項１に記載の方法。

【請求項１０】

ネットワーク内でワイヤレス媒体を介して通信するためのワイヤレス通信装置であって、

前記ネットワークの負荷と関連付けられた動作特性を検出し、

前記検出された動作特性に基づいて、フレームの成功した送信にตอบสนองして、コンテンツウィンドウのサイズを調節するための処理を決定し、前記コンテンツウィンドウは、前記ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間を決定するために提供される、

10

ように構成されたプロセッサと、

前記処理を示す情報を、前記ネットワーク内で動作する１つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信するように構成された送信機とを備える装置。

【請求項１１】

前記処理は、

前記コンテンツウィンドウの前記サイズを最小サイズに設定することと、

第１の値を減算することによって、前記コンテンツウィンドウの前記サイズを減少させることと、

第２の値を乗算することによって、前記コンテンツウィンドウの前記サイズをスケールリングすることと

20

のうちの少なくとも１つを備える、請求項１０に記載の装置。

【請求項１２】

前記プロセッサは、前記最小サイズの前記サイズを、前記ネットワーク内で動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数に比例する値に調節するようにさらに構成され、前記送信機は、前記調節された最小サイズを、前記１つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信するようにさらに構成される、請求項１１に記載の装置。

【請求項１３】

前記処理は、前記コンテンツウィンドウの前記サイズの線形的な減少と、前記コンテンツウィンドウの前記サイズの指数関数的な減少と、前記コンテンツウィンドウの前記サイズを所定の最小サイズに設定することと、のうちの少なくとも１つに対応する、請求項１０に記載の装置。

30

【請求項１４】

前記動作特性は、閾値を上回る、前記ネットワークで動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数と、上限閾値を上回る、検出されたアイドルスロットの数と、下限閾値を下回る、検出されたアイドルスロットの数と、上限衝突閾値を上回る、推定された衝突確率と、下限衝突閾値を下回る、推定された衝突確率と、閾値を上回る、検出された復号不可能なビジスロットの数と、のうちの少なくとも１つを備える、請求項１０に記載の装置。

【請求項１５】

40

前記動作特性は、閾値を上回る、前記ネットワークで動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数を備え、前記処理は、第１の値によって前記コンテンツウィンドウの前記サイズを減少させることを備える、請求項１０に記載の装置。

【請求項１６】

前記プロセッサは、ネットワーク内で動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数に比例する前記コンテンツウィンドウの最大サイズを決定するようにさらに構成され、前記送信機は、前記最大サイズを前記１つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信するように構成される、請求項１０に記載の装置。

【請求項１７】

前記ネットワークの前記負荷を示す情報を、前記１つまたは複数のワイヤレスデバイス

50

から受信するように構成された受信機をさらに備える、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 18】

ネットワーク内でワイヤレス通信装置によってワイヤレス媒体を介して通信する方法であって、

前記ネットワークの負荷と関連付けられた動作特性を検出することと、

前記検出された動作特性に基づいて、フレームの成功した送信に応答して、コンテンツンウインドウのサイズを調節するための処理を決定することと、前記コンテンツンウインドウは、前記ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間を決定するために提供される、

前記コンテンツンウインドウの前記サイズを調節することと、前記調節は前記決定に少なくとも部分的に基づき、前記調節は前記ネットワーク上の他のワイヤレスデバイスに関するコンテンツンウインドウのサイズとは独立してなされる、
を備える方法。

【請求項 19】

前記処理は、

前記コンテンツンウインドウの前記サイズを最小サイズに設定することと、

第 1 の値を減算することによって、前記コンテンツンウインドウの前記サイズを減少させることと、

第 2 の値を乗算することによって、前記コンテンツンウインドウの前記サイズをスケールリングすることと

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】

前記ネットワークの前記負荷と関連付けられた前記動作特性を示す情報を、前記 1 つまたは複数のワイヤレスデバイスから受信することをさらに備える、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】

前記動作特性は、閾値を上回る、前記ネットワークで動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数を備え、前記処理は、第 1 の値によって前記コンテンツンウインドウの前記サイズを減少させることを備える、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 22】

前記処理は、前記コンテンツンウインドウの前記サイズの線形的な減少と、前記コンテンツンウインドウの前記サイズの指数関数的な減少と、前記コンテンツンウインドウの前記サイズを所定の最小サイズに設定することと、のうちの少なくとも 1 つに対応する、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 23】

ネットワーク内でワイヤレス媒体を介して通信するためのワイヤレス通信装置であって、

前記ネットワークの負荷と関連付けられた動作特性を検出し、

前記検出された動作特性に基づいて、フレームの成功した送信に応答して、コンテンツンウインドウのサイズを調節するための処理を決定し、前記コンテンツンウインドウは、前記ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間を決定するために提供される

ように構成されたプロセッサと、

前記処理を示す情報を、前記ネットワーク内で動作する 1 つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信するように構成された送信機と
を備える、装置。

【請求項 24】

前記処理は、

前記コンテンツンウインドウの前記サイズを最小サイズに設定することと、

第 1 の値を減算することによって、前記コンテンツンウインドウの前記サイズを減少

10

20

30

40

50

させることと、

第2の値を乗算することによって、前記コンテンツウインドウの前記サイズをスケールリングすることと

のうちの少なくとも1つを備える、請求項23に記載の装置。

【請求項25】

前記ネットワークの前記負荷と関連付けられた前記動作特性を示す情報を、前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスから受信するように構成された受信機をさらに備える、請求項23に記載の装置。

【請求項26】

前記動作特性は、閾値を上回る、前記ネットワークで動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数を備え、前記処理は、第1の値によって前記コンテンツウインドウの前記サイズを減少させることを備える、請求項23に記載の装置。

【請求項27】

前記処理は、前記コンテンツウインドウの前記サイズの線形的な減少と、前記コンテンツウインドウの前記サイズの指数関数的な減少と、前記コンテンツウインドウの前記サイズを所定の最小サイズに設定することと、のうちの少なくとも1つに対応する、請求項23に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本出願は概して、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、密なネットワーク (dense network) に対するキャリア検知多重アクセス (carrier sense multiple access) (CSMA) を修正するためのシステムと、方法と、デバイスとに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002]多くの電気通信システムでは、いくつかの相互作用する空間的に分離されたデバイス間でメッセージを交換するために、通信ネットワークが使用される。ネットワークは、たとえば、メトロポリタンエリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアとすることができる地理的範囲によって分類され得る。そのようなネットワークはそれぞれ、ワイドエリアネットワーク (WAN)、メトロポリタンエリアネットワーク (MAN)、ローカルエリアネットワーク (LAN)、またはパーソナルエリアネットワーク (PAN) に指定され得る。ネットワークはまた、種々のネットワークノードとデバイスとを相互接続するために使用される交換/ルーティング技術 (たとえば、回線交換対パケット交換) と、伝送のために採用される物理的な媒体のタイプ (たとえば、有線対ワイヤレス) と、使用される通信プロトコルの組 (たとえば、インターネットプロトコル群、SONET (同期型光ネットワークキング)、イーサネット (登録商標) など) と、によって異なる。

【0003】

[0003]ネットワーク要素がモバイルであり、よって動的な接続性を必要とするとき、またはネットワークアーキテクチャが固定されたトポロジではなく、アドホックトポロジで形成される場合、ワイヤレスネットワークが好まれることが多い。ワイヤレスネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光などの、周波数帯域における電磁波を使用して、無誘導の伝搬モード (unguided propagation mode) で無形の物理媒体を採用する。固定有線ネットワークと比較されるとき、ワイヤレスネットワークはユーザモビリティと迅速なフィールド配置 (field deployment) とを有利に促進する。

【0004】

[0004]ワイヤレスネットワークの複数のユーザが存在するとき、データの衝突と損失とを回避するために、ネットワークは、ワイヤレス媒体へのアクセスを調整する (coordinating access) 手順を提供し得る。ワイヤレスネットワークのユーザの数が増加すると、調整を有する場合でさえ、衝突の可能性 (chance) はさらに増加し得る。多数のユーザを有するネットワークにおいて、データの損失を減少させるための改良された方法とシステ

10

20

30

40

50

ムとが望ましい。

【発明の概要】

【0005】

[0005]本発明のシステム、方法およびデバイスは各々いくつかの態様を有し、その態様のどれ一つとしてその望ましい属性に単独で責任を持たない。以下の特許請求の範囲によって表されるように、この発明の範囲を限定することなく、一部の特徴がここで簡潔に説明される。この説明を考慮した後、特に、「詳細な説明」と題される章を読んだ後、この発明の特徴が、低電力のおよび長距離のワイヤレス通信のためにサブギガヘルツ帯域においてワイヤレス通信を提供することを含む利点をどのように提供するかを理解するであろう。

10

【0006】

[0006]本開示で説明される主題の一態様は、ネットワーク内でワイヤレス通信装置によってワイヤレス媒体を介して通信する方法を提供する。方法は、ネットワークの負荷と関連付けられた動作特性(an operating characteristic)を検出することを含む。方法はさらに、検出された動作特性に基づいて、フレームの成功した送信にตอบสนองして、コンテンションウィンドウ(a contention window)のサイズを調節するための処理を決定することを含む。コンテンションウィンドウは、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期する(deferring access)ための延期期間(deferral period)を決定するために提供される。方法はさらに、ネットワーク内で動作する1つまたは複数のワイヤレスデバイスへその処理を示す情報を送信することを含む。

20

【0007】

[0007]本開示で説明される主題の別の態様は、ネットワーク内でワイヤレス媒体を介して通信するためのワイヤレス通信装置を提供する。装置は、ネットワークの負荷と関連付けられた動作特性を検出し、および検出された動作特性に基づいて、フレームの成功した送信にตอบสนองして、コンテンションウィンドウのサイズを調節するための処理を決定するように構成されたプロセッサを含み、コンテンションウィンドウは、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間(a deferral period for deferring access to the wireless medium)を決定するために提供される。装置はまた、その処理を示す情報を、ネットワーク内で動作する1つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信するように構成された送信機を含む。

30

【0008】

[0008]本開示で説明される主題の別の態様は、実行されるとワイヤレス通信装置に、ネットワーク内でワイヤレス媒体を介して通信する方法を実行させる命令を有する符号化されたコンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品を提供する。方法は、ネットワークの負荷と関連付けられた動作特性を検出することと、検出された動作特性に基づいて、フレームの成功した送信にตอบสนองして、コンテンションウィンドウのサイズを調節するための処理を決定することとを含み、コンテンションウィンドウは、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間を決定するために提供される。方法はさらに、その処理を示す情報を、ネットワーク内で動作する1つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信することを含む。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】[0009]本開示の態様が採用され得るワイヤレス通信システムの例を示す図。

【図2】[0010]図1のワイヤレス通信システム内で採用され得る例示的なワイヤレスデバイスの機能ブロック図。

【図3】[0011]ワイヤレス通信を送信するために図2のワイヤレスデバイスにおいて利用され得る例示的なコンポーネントの機能ブロック図。

【図4】[0012]ワイヤレス通信を受信するために図2のワイヤレスデバイスにおいて利用され得る例示的なコンポーネントの機能ブロック図。

【図5】[0013]一実施形態に従った、図1のワイヤレスネットワークにおいて動作する図

50

2 のワイヤレスデバイスによって採用され得る C S M A 方式において使用される時間間隔 (time intervals) を示す図。

【図 6 A】[0014] 一実施形態に従った、割り当てられたタイムスロットを示し、および複数のワイヤレスデバイスによって延期カウントダウン機構 (a deferral countdown mechanism) において使用するための、一連のタイムスロットの図。

【図 6 B】一実施形態に従った、割り当てられたタイムスロットを示し、および複数のワイヤレスデバイスによって延期カウントダウン機構において使用するための、一連のタイムスロットの図。

【図 6 C】一実施形態に従った、割り当てられたタイムスロットを示し、および複数のワイヤレスデバイスによって延期カウントダウン機構において使用するための、一連のタイムスロットの図。

【図 7】[0015] 一実施形態に従った、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期する方法の実装形態のフローチャート。

【図 8 A】[0016] 一実施形態に従った、C S M A パラメータを修正する方法のフローチャート。

【図 8 B】[0017] 一実施形態に従った、C S M A パラメータを修正するための別の方法のフローチャート。

【図 9 A】[0018] 一実施形態に従った、成功したフレーム送信に 응답してコンテンツンウインドウのサイズを調節するための処理を決定する例示的な方法のフローチャート。

【図 9 B】[0019] 一実施形態に従った、成功したフレーム送信に 응답してコンテンツンウインドウのサイズを調節するための処理を決定する別の例示的な方法のフローチャート。

【図 1 0】[0020] 一実施形態に従った、図 2 のワイヤレスデバイスによって採用され得る C S M A 方式において使用され得る追加的な時間間隔を示す図。

【図 1 1】[0021] 一実施形態に従った、衝突を回避するためにワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための方法のフローチャート。

【詳細な説明】

【0 0 1 0】

[0022] 添付図面を参照して、新規なシステム、装置および方法の種々の態様が以下でさらに十分に説明される。しかしながら、教示する開示は、多くの異なる形式で具体化され得、この開示の全体を通じて提示され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されるべきではない。むしろ、この開示が綿密で完全であり、当業者に本開示の範囲を十分に伝えるように、それらの態様が提供される。本明細書における教示に基づいて、本開示の範囲が、本明細書で開示される新規なシステムと、装置と、方法とのいずれかの態様を、独立して実装されようと、本発明の他の態様と組み合わせて実装されようと、カバーすることが意図されていることを当業者は理解するべきである。たとえば、本明細書で示される任意の数の態様を使用して、装置が実装されてもよく、または方法が実施されてもよい。加えて、本発明の範囲は、他の構造、機能性、または本明細書で示される発明の種々の態様に加えて、もしくはそれら以外の構造および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意図される。本明細書で開示される任意の態様が、特許請求の範囲の 1 つまたは複数の要素によって具体化され得ることが理解されるべきである。

【0 0 1 1】

[0023] 特定の態様が本明細書で説明されるが、それらの態様の多くの変形および置換が本開示の範囲に入る。好ましい態様の一部の利益および利点が言及されるが、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ことが意図されるものではない。むしろ、本開示の態様は、それらの一部が図面と、以下の好ましい態様の説明とにおいて例として示される、異なるワイヤレス技術と、システム構成と、ネットワークと、伝送プロトコルとに広く適用可能であることが意図される。詳細な説明および図面は、限定的なものではなく、開示の例示にすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその同等

10

20

30

40

50

物によって定義される。

【 0 0 1 2 】

[0024]ワイヤレスネットワーク技術は、種々のタイプのワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) を含み得る。WLANは、広範囲にわたって使用されるネットワークリングプロトコルを採用して、隣接デバイス (nearby devices) をともに相互接続するために使用され得る。本明細書で説明される種々の態様は、Wi-Fi (登録商標)、またはより一般的には、ワイヤレスプロトコルのIEEE 802.11ファミリーの任意のメンバーなどの、任意の通信規格に適用し得る。

【 0 0 1 3 】

[0025]一部の態様では、ワイヤレス信号は、直交周波数分割多重 (OFDM)、直接シーケンススペクトル拡散 (DSSS) 通信、OFDMとDSSS通信との組合せ、または他の方式を使用して、802.11プロトコルに従って伝送され得る。

10

【 0 0 1 4 】

[0026]本明細書で説明されるデバイスのいくつかはさらに、多入力多出力 (MIMO) 技術を実装し得、および802.11プロトコルの一部として実装され得る。MIMOシステムは、データ伝送のための複数 (N_T) の送信アンテナと複数 (N_R) の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り形成されるMIMOチャネルは、空間チャネルまたはストリームとも称される、 N_S 個の独立したチャネルに分解され得、ここにおいて、 $N_S = \min \{ N_T, N_R \}$ である。 N_S 個の独立したチャネルの各々は、次元に対応する。複数の送信および受信アンテナによって作り出される追加的な次元が利用される場合、MIMOシステムは、改善された性能を提供することができる (たとえば、より高いスループットおよび/またはより大きな信頼性)。

20

【 0 0 1 5 】

[0027]一部の実装形態では、WLANは、ワイヤレスネットワークにアクセスするコンポーネントである種々のデバイスを含む。たとえば、アクセスポイント (「AP」) およびクライアント (局または「STA」とも称される) の2つのタイプのデバイスが存在し得る。概して、APは、WLANに対するハブまたは基地局としての役割を果たし、STAは、WLANのユーザとしての役割を果たす。たとえば、STAは、ラップトップコンピュータ、携帯情報端末 (PDA)、携帯電話などであり得る。一例では、STAは、インターネットまたは他のワイドエリアネットワークへの一般的な接続性を取得するために、Wi-Fi (たとえば、IEEE 802.11プロトコル) に準拠したワイヤレスリンクを介してAPに接続する。一部の实装形態では、STAはまた、APとして使用され得る。

30

【 0 0 1 6 】

[0028]アクセスポイント (「AP」) はまた、Node B、無線ネットワークコントローラ (「RNC」)、eNode B、基地局コントローラ (「BSC」)、トランシーバ基地局 (「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、もしくは何らかの他の用語を備え、それらのいずれかとして実装され、またはそれらのいずれかとして知られ得る。

【 0 0 1 7 】

40

[0029]局「STA」はまた、アクセス端末 (「AT」)、加入者局、加入者ユニット、移動局、遠隔局、遠隔端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、もしくは何らかの他の用語を備え、それらのいずれかとして実装され、またはそれらのいずれかとして知られ得る。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」)、ワイヤレス接続能力を有するハンドヘルドデバイス、またはワイヤレスモデムに接続された何らかの他の適切な処理デバイスを備え得る。したがって、本明細書で教示される1つまたは複数の態様は、電話 (たとえば、セルラー電話もしくはスマートフォン)、コンピュータ (たとえば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ヘッドセット、ポータブルコンピューティングデバイ

50

ス（たとえば、個人情報端末）、娯楽デバイス（たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ）、ゲームデバイスもしくはシステム、全地球測位システムデバイス、または、ワイヤレス媒体を介して通信するように構成された任意の他の適切なデバイスに組み込まれ得る。

【 0 0 1 8 】

[0030] 図 1 は、本開示の態様が採用され得るワイヤレス通信システム 100 の例を示す。ワイヤレス通信システム 100 は、ワイヤレス規格、たとえば、IEEE 802.11 規格の 1 つまたは複数に従って動作し得る。ワイヤレス通信システム 100 は、STA 106a、106b、106c、106d、および 106e（総称して STA 106）と通信する AP 104 を含み得る。

10

【 0 0 1 9 】

[0031] STA 106e は、AP 104 と通信することが困難なことがあり得、または範囲外であり得、および AP 104 と通信することが不可能であり得る。よって、別の STA 106d が、STA 106e と AP 104 との間の通信を中継する中継器 112 として構成され得る。

【 0 0 2 0 】

[0032] AP 104 と STA 106 との間でのワイヤレス通信システム 100 における伝送のために種々の処理および方法が使用され得る。たとえば、OFDM / OFDMA 技術に従って、信号が AP 104 と STA 106 との間で送信および受信され得る。このケースの場合、ワイヤレス通信システム 100 は、OFDM / OFDMA システムと称され得る。代わりに、CDMA 技術に従って、信号が AP 104 と STA 106 との間で送信および受信され得る。このケースの場合、ワイヤレス通信システム 100 は、CDMA システムと称され得る。

20

【 0 0 2 1 】

[0033] AP 104 から 1 つまたは複数の STA 106 のへの送信を促進する通信リンクは、ダウンリンク (DL) 108 と称され得、1 つまたは複数の STA 106 から AP 104 への送信を促進する通信リンクは、アップリンク (UL) 110 と称され得る。代わりに、ダウンリンク 108 は、フォワードリンクまたはフォワードチャネルと称され得、アップリンク 110 は、リバースリンクまたはリバースチャネルと称され得る。

【 0 0 2 2 】

30

[0034] AP 104 は、基地局として動作してもよく、および基本サービスエリア (BSA) 102 においてワイヤレス通信のカバレッジを提供し得る。AP 104 と関連付けられ、および通信のために AP 104 を使用する STA 106 を伴う AP 104 は、基本サービスセット (BSS) と称され得る。ワイヤレス通信システム 100 は、中央 AP 104 を有さないことがあるが、むしろ STA 106 間でのピアツーピアネットワークとして機能し得ることに留意すべきである。したがって、本明細書で説明される AP 104 の機能は、代わりに、1 つまたは複数の STA 106 によって実行され得る。

【 0 0 2 3 】

[0035] 図 2 は、ワイヤレス通信システム 100 内で採用され得るワイヤレスデバイス 202 において利用され得る種々のコンポーネントを示す。ワイヤレスデバイス 202 は、本明細書で説明される種々の方法を実装するように構成され得るデバイスの例である。たとえば、ワイヤレスデバイス 202 は、図 1 の AP 104、中継器 112、または複数の STA 106 のうちの 1 つを備え得る。

40

【 0 0 2 4 】

[0036] ワイヤレスデバイス 202 は、ワイヤレスデバイス 202 の動作を制御するプロセッサ 204 を含み得る。プロセッサ 204 はまた、中央処理デバイス (CPU) と称され得る。リードオンリメモリ (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 206 は、命令とデータとをプロセッサ 204 に提供する。メモリ 206 の一部はまた、不揮発性ランダムアクセスメモリ (NVRAM) を含み得る。一般的に、プロセッサ 204 は、メモリ 206 内に記憶されたプログラム命令に基づいて、論

50

理および算術演算を実行する。メモリ 206 内の命令は、本明細書で説明される方法を実装するために実行可能であり得る。

【0025】

[0037]ワイヤレスデバイス 202 が送信ノードとして実装または使用されるとき、プロセッサ 204 は、複数のメディアアクセス制御 (MAC) ヘッダタイプのうちの 1 つを選択することと、その MAC ヘッダタイプを有するパケットを生成することとを行うように構成され得る。たとえば、プロセッサ 204 は、MAC ヘッダとペイロードとを備えるパケットを生成し、どのタイプの MAC ヘッダを使用するかを決定するように構成され得る。

【0026】

[0038]ワイヤレスデバイス 202 が受信ノードとして実装または使用されるとき、プロセッサ 204 は、複数の異なる MAC ヘッダタイプのパケットを処理するように構成され得る。たとえば、プロセッサ 204 は、パケットに使用される MAC ヘッダのタイプを決定し、パケットおよび / または MAC ヘッダのフィールドを処理するように構成され得る。

【0027】

[0039]プロセッサ 204 は、1 つまたは複数のプロセッサで実装される処理システムのコンポーネントを備えてもよく、またはそのようなコンポーネントであり得る。1 つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル・シグナル・プロセッサ (DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、プログラマブル論理回路 (PLD)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェアコンポーネント、専用ハードウェア有限状態機械、または情報の演算もしくは他の操作を実行することができる任意の他の適切なエンティティのいずれかの組合せで実装され得る。

【0028】

[0040]処理システムはまた、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体を含み得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはその他と称されようと、任意のタイプの命令を意味するものと広義に解釈されるべきである。命令は、(たとえば、ソースコード形式、バイナリコード形式、実行可能コード形式、または任意の他の適切なコードの形式にある) コードを含み得る。命令は、1 つまたは複数のプロセッサによって実行されると、本明細書で説明される種々の機能を処理システムに実行させる。

【0029】

[0041]ワイヤレスデバイス 202 はまた、ワイヤレスデバイス 202 とリモートロケーションとの間でデータの送信と受信とを可能にするために送信機 210 と受信機 212 とを含み得る筐体 208 を含み得る。送信機 210 および受信機 212 は、トランシーバ 214 に組み合わされ得る。アンテナ 216 は、筐体 208 に取り付けられ得、およびトランシーバ 214 に電氣的に結合され得る。ワイヤレスデバイス 202 はまた、(図示せず) 複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、および / または複数のアンテナを含み得る。

【0030】

[0042]送信機 210 は、異なる MAC ヘッダタイプを有するパケットをワイヤレスに送信するように構成され得る。たとえば、送信機 210 は、上記説明された、プロセッサ 204 によって生成される異なるタイプのヘッダを有するパケットを送信するように構成され得る。

【0031】

[0043]受信機 212 は、異なる MAC ヘッダタイプを有するパケットをワイヤレスに受信するように構成され得る。したがって一部の態様では、受信機 212 は、使用される MAC ヘッダのタイプを検出し、およびパケットを処理するように構成される。

【0032】

10

20

30

40

50

[0044]ワイヤレスデバイス202はまた、トランシーバ214によって受信される信号のレベルを検出および定量化する(quantify)目的で使用され得る、信号検出器218を含み得る。信号検出器218は、そのような信号を、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリアごとのエネルギー、電力スペクトル密度、および他の信号として検出し得る。ワイヤレスデバイス202はまた、信号を処理するのに使用するためのデジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)220を含み得る。DSP220は、送信のためにデータユニットを生成するように構成され得る。一部の態様では、データユニットは、物理レイヤデータユニット(PPDU)を備え得る。一部の態様では、PPDUはパケットと称される。
【0033】

[0045]一部の態様では、ワイヤレスデバイス202はさらに、ユーザインターフェース222を備え得る。ユーザインターフェース222は、キーボード、マイクロフォン、スピーカ、および/またはディスプレイを備え得る。ユーザインターフェース222は、情報をワイヤレスデバイス202のユーザに搬送し、および/またはユーザからの入力を受信する任意の要素またはコンポーネントを含み得る。

【0034】

[0046]ワイヤレスデバイス202の種々のコンポーネントは、バスシステム226によってともに結合され得る。バスシステム226は、データバスを含んでもよく、たとえば、データバスに加え、電力バスと、制御信号バスと、状態信号バスとを含んでもよい。当業者であれば、ワイヤレスデバイス202のコンポーネントがともに結合され得、または何らかの他の機構を使用して相互に入力を受理もしくは提供し得ることを理解するであろう。

【0035】

[0047]図2では、数個の別個のコンポーネントが示されたが、コンポーネントの1つまたは複数が組み合わされ、または一般的に実装され得る。たとえば、プロセッサ204は、プロセッサ204に関して上記説明された機能性のみならず、信号検出器218および/またはDSP220に関して上記説明された機能性をも実装するために使用され得る。さらに、図2で示したコンポーネントの各々は、複数の別個の要素を使用して実装され得る。さらに、プロセッサ204は、以下で説明するコンポーネント、モジュール、回路などのいずれかを実装するために使用され得、または各々が複数の別個の要素を使用して実装され得る。

【0036】

[0048]ワイヤレス通信システム100におけるデバイスは、送信ノードの機能性のみ、受信ノードの機能性のみ、または送信ノードと受信ノードの両方の機能性を実装し得る。

【0037】

[0049]上記で説明したように、ワイヤレスデバイス202は、AP104またはSTA106を備え得、複数のMACヘッダタイプを有する通信を送信および/または受信するために使用され得る。上記で説明したように、ワイヤレスデバイス202は、AP104またはSTA106を備え得、通信を送信および/または受信するために使用され得る。

【0038】

[0050]図3は、ワイヤレス通信を伝送するために、図2のワイヤレスデバイス202などの、ワイヤレスデバイスにおいて利用され得る種々のコンポーネントを示す。図3に示すコンポーネントは、たとえば、OFDM通信を伝送するために使用され得る。一部の態様では、図3に示すコンポーネントは、1MHz以下の帯域幅上で送信されることになるパケットを生成および伝送するために使用される。

【0039】

[0051]ワイヤレスデバイス300は、伝送のためにビットを変調するように構成された変調器302を備え得る。一部の態様では、変調器302は、2相位相シフトキーイング(BPSK)変調器または4相位相シフトキーイング(QPSK)変調器を備える。ワイヤレスデバイス300はさらに、変調器302からのシンボル、または変調されたビットを時間領域に変換するように構成された変換モジュール304を備え得る。変換モジュ

10

20

30

40

50

ル 3 0 4 は、逆高速フーリエ変換 (I F F T) モジュールによって実装され得る。一部の態様では、変調器 3 0 2 および変換モジュール 3 0 4 は、 D S P 3 2 0 において実装され得る。これらの要素はまた、図 2 のプロセッサ 2 0 4 においてなどの、ワイヤレスデバイスの別の要素において実装され得る。

【 0 0 4 0 】

[0052] ワイヤレスデバイス 3 0 0 はさらに、変換モジュールの出力をアナログ信号に変換するように構成されたデジタル - アナログ変換器 3 0 6 を備え得る。アナログ信号は、送信機 3 1 0 によってワイヤレスに送信され得る。一部の態様では、送信機 3 1 0 は、送信増幅器 3 0 8 を含み得る。増幅器 3 0 8 は、低雑音増幅器 (L N A) を備え得る。

【 0 0 4 1 】

[0053] 図 4 は、ワイヤレス通信を受信するための、図 2 のワイヤレスデバイス 2 0 2 などの、ワイヤレスデバイスにおいて利用され得る種々のコンポーネントを示す。ワイヤレスデバイス 4 0 0 の受信機 4 1 2 は、ワイヤレス信号における 1 つまたは複数のパケットまたはデータユニットを受信するように構成される。受信機 4 1 2 は、受信増幅器 4 0 1 を含む。

【 0 0 4 2 】

[0054] ワイヤレスデバイス 4 0 0 は、受信機 4 1 2 からの増幅されたワイヤレス信号を、そのデジタル表現に変換するように構成されたアナログ - デジタル変換器 4 1 0 を備え得る。ワイヤレスデバイス 4 0 0 はさらに、ワイヤレス信号の表現を周波数スペクトルに変換するように構成された変換モジュール 4 0 4 を備え得る。図 4 では、変換モジュール 4 0 4 が高速フーリエ変換 (F F T) モジュールによって実装されるものとして示される。

【 0 0 4 3 】

[0055] ワイヤレスデバイス 4 0 0 はさらに、データユニットがその上で受信されるチャネルの推定を形成し、チャネル推定に基づいてそのチャネルの一定の影響を除去するように構成されたチャネル推定器と等化器 4 0 5 とを備え得る。ワイヤレスデバイス 4 0 0 はさらに、等化されたデータを復調するように構成された復調器 4 0 6 を備え得る。たとえば、復調器 4 0 6 は、たとえば、コンスタレーションにおいてシンボルへのビットのマッピングを反転する (reversing a mapping of bits to a symbol in a constellation) ことによって、変換モジュール 4 0 4 ならびにチャネル推定器および等化器 4 0 5 によって出力されたシンボルから複数のビットを決定し得る。

【 0 0 4 4 】

[0056] 図 4 では、変換モジュール 4 0 4 、チャネル推定器および等化器 4 0 5 、ならびに復調器 4 0 6 は、 D S P 4 2 0 において実装されるものとして示される。しかしながら、一部の態様では、変換モジュール 4 0 4 、チャネル推定器および等化器 4 0 5 、ならびに復調器 4 0 6 の 1 つまたは複数の、図 2 のプロセッサ 2 0 4 などのプロセッサによって実装され得る。

【 0 0 4 5 】

[0057] 上記説明したように、 A P 1 0 4 および S T A 1 0 6 によって交換されるデータユニットは、制御情報またはデータを含み得る。物理 (P H Y) レイヤにおいては、これらのデータユニットは、物理レイヤプロトコルデータユニット (P P D U) と称され得る。一部の態様では、 P P D U は、パケットまたは物理レイヤパケットと称され得る。各 P P D U は、プリアンプルとペイロードとを備え得る。プリアンプルは、トレーニングフィールドと S I G フィールドとを含み得る。ペイロードは、たとえば、媒体アクセス制御 (M A C) ヘッダもしくは他のレイヤ用のデータ、および / またはユーザデータを備える場合がある。ペイロードは、 1 つまたは複数のデータシンボルを使用して送信され得る。本明細書におけるシステム、方法およびデバイスは、そのピーク対電力比が最小化されているトレーニングフィールドを有するデータユニットを利用し得る。

【 0 0 4 6 】

[0058] ワイヤレスネットワーク 1 0 0 は、衝突を回避している間に、予測不可能なデー

10

20

30

40

50

タ送信に基づいて、ワイヤレス媒体の効率的なアクセスを可能にするための方法を採用し得る。よって、種々の実施形態に従って、ワイヤレスネットワーク 100 は、分散調整機能 (DCF: Distributed Coordination Function) と称され得る、キャリア検知多重アクセス/衝突回避 (carrier sense multiple access/collision avoidance) (CSMA/CA) を実行する。より一般的に、送信のためのデータを有するワイヤレスデバイス 202 は、ワイヤレス媒体がすでに占有されているかを決定するために、ワイヤレス媒体を検知する (sense)。ワイヤレス媒体がアイドルであることをワイヤレスデバイス 202 が検知した場合、ワイヤレスデバイス 202 は、作成したデータを送信する。そうでない場合、ワイヤレスデバイス 202 は、ワイヤレス媒体が送信のためにフリーであるか否かを再度決定する前に、ある期間の間、延期し得る。CSMA を実行するための方法は、衝突を回避するために、連続する送信の間で種々のギャップ (gaps) を採用し得る。一部の態様では、送信は、フレームと称され得る。2 つの送信の間で時間間隔 (time intervals) が存在するとき、この時間間隔は、フレーム間間隔 (Interframe Spacing) (IFS) と称され得る。フレームは、ユーザデータ、制御フレーム、および管理フレームなどの任意の 1 つであり得る。

10

20

30

40

50

【0047】

[0059] IFS 持続時間 (IFS time durations) は、提供される時間ギャップのタイプに応じて変化し得る。IFS の一部の例は、短フレーム間間隔 (a Short Interframe Spacing) (SIFS)、ポイントフレーム間間隔 (a Point Interframe Spacing) (PIFS)、DCF フレーム間間隔 (DIFS) を含み、SIFS は、DIFS よりも短い PIFS よりも短い。概して、SIFS の後など、より短いギャップの後に続く送信は、DIFS などの、より長いギャップの後に続く送信よりも優先度の高い送信であり得る。

【0048】

[0060] 図 5 は、図 1 のワイヤレスネットワーク 100 において動作する、図 2 のワイヤレスデバイス 202 によって採用され得る CSMA 方式で使用される時間間隔 (time intervals) を示す図である。衝突を回避するために、送信のためにフレームを作成したワイヤレスデバイス 202 は最初に、ワイヤレス媒体を検知する。ワイヤレスデバイス 202 は、キャリア検知 (CS) またはエネルギー検出 (ED) のいずれかに基づいて、時間間隔 502 により示されるように、ワイヤレス媒体がビジーであると決定し得る。たとえば、エネルギー検出クリアチャネルアセスメント (an energy detection clear channel assessment) では、ワイヤレスデバイス 202 は、ワイヤレス媒体がビジーであるかを決定するために、所与の周波数スペクトル上で送信されるエネルギーの平均量を測定し得る。代わりに、キャリア検知クリアチャネルアセスメント (a carrier sense clear channel assessment) では、ワイヤレスデバイス 202 は、ワイヤレス媒体上で着信する Wi-Fi (登録商標) 信号プリアンプルを検出および復号することを試み得る。当業者に知られているように、これらの方法のいずれかが、媒体が使用中であるか否かを決定するために使用され得る。ワイヤレス媒体がビジーである場合、ワイヤレスデバイス 202 は、DIFS 時間間隔 504 によって示されるように、DCF フレーム間間隔 (DIFS) などの固定した持続時間の間、延期する。DIFS 時間間隔の間、延期することに加えて、ワイヤレスデバイス 202 はまた、コンテンションウィンドウ 506 の一部の間、延期し得る。コンテンションウィンドウ 506 は、タイムスロット 508 などによって、数個のタイムスロットに分割され得る。ワイヤレスデバイス 202 は、DIFS 時間間隔 504 を超えてワイヤレス媒体へのアクセスをさらに延期するために、コンテンションウィンドウ 506 内の数個のタイムスロットを疑似ランダムに (pseudo-randomly) 選択し得る。これは、コンテンションウィンドウ 506 内のスロットの数以下のいくつかの数のスロットを選択する、ランダムバックオフカウント 510 の時間間隔によって示される。

【0049】

[0061] ランダムバックオフカウント 510 を選択した後、ワイヤレスデバイス 202 はさらに、ランダムバックオフカウント 510 の各スロット 508 の間、ワイヤレス媒体を延期し (defer)、および検知する。ワイヤレス媒体がランダムバックオフカウント 51

0の期間の間、アイドルであり続ける場合、ワイヤレスデバイス202は、次のフレーム512によって示されるように、フレームを送信し得る。ランダムバックオフカウント510のスロットのいずれかの間、ワイヤレス媒体がビジーであるとワイヤレスデバイス202が検知する場合、ワイヤレスデバイス202は、媒体がアイドルになるまで待機し、DIFS期間の間、延期し、次いで、バックオフカウント510を再開する(resume)。たとえば、ランダムバックオフカウント510は、6つのスロットになるように疑似ランダムに決定され得る。3つのスロットの間、延期した後、ワイヤレスデバイス202は、ワイヤレス媒体がビジーであると検知し得る。それに応じて、ワイヤレスデバイス202は、ワイヤレス媒体がアイドルになるまで待機し、DIFS期間の間、延期し、次いで、前のカウントダウンに残っているスロットの数である3つの追加的なスロットの間、カウ
ントダウンを再開する。スロットの疑似ランダムな決定のために、送信を試みる複数のデ
バイスは、異なる数のスロットを選択し、それによって、各々が、衝突を回避し、および
各ワイヤレスデバイス202が作成したフレームを送信することを可能にするために、異
なる時間量の間、延期する。

【0050】

[0062]コンテンツンウインドウ506のサイズは、失敗した送信の数の関数であり得る。たとえば、コンテンツンウインドウ506の初期サイズは、成功した送信の後に使用される最小コンテンツンウインドウサイズ(たとえば、CW_{min})に設定され得る。コンテンツンウインドウ506のサイズが最小サイズにあるとき、ランダムバックオフに対して選択されたスロットの数は、最小コンテンツンウインドウサイズ以下である
ように選択される。送信が失敗した場合、衝突が発生した可能性があるとして想定され(assumed)得る。よって、コンテンツンウインドウ506のサイズ(すなわち、スロットの
数)が増加され得る。コンテンツンウインドウ506のサイズの増加は、ランダムバック
オフカウント510をより大きくする可能性を高くする。たとえば、コンテンツンウ
インドウ506のサイズは、コンテンツンウインドウ506のサイズが最大サイズ(た
とえば、CW_{max})にあるまで、失敗したフレーム送信の各々に対して2倍になり(double for each unsuccessful frame transmission)得る。

【0051】

[0063]ネットワーク100内にあり、同一のワイヤレス媒体を争う(contending for)ワイヤレスデバイスの数は、CSMA機構の性能に影響を及ぼし得る。ネットワーク内で動作するデバイスの数が増加すると、CSMA機構は、密なネットワークで発見された送信の数を適切にサポートすることができないことがある。たとえば、非限定的な例として、コンテンツンウインドウが10個のスロットに設定されるが、ワイヤレス媒体を争う30以上のデバイスが存在する場合、いくつかのワイヤレスデバイスが同一のランダムバックオフカウント510を選択する可能性が高い。これは、衝突につながり、および/または作成されたデータをワイヤレスデバイス202が送信することを可能にするためにワイヤレス媒体が十分にアイドルになるように待機しているとき、デバイスが長時間の遅延を経験することになる。

【0052】

[0064]本明細書で説明される1つまたは複数の実施形態に従って、CSMA機構は、より多くのユーザをサポートするために修正され得る。たとえば、本明細書で説明される実施形態に従った修正は、アクセスポイント104がより多くの数のワイヤレスデバイスをサポートすることを可能にし得る。加えて、これらの修正は、より多くの数のワイヤレスデバイスがより効率的にワイヤレス媒体にアクセスすることを可能にし得る。加えて、「無駄な」時間(“wasted” time)はより少なくなり、CSMA機構の全体的な効率性が改善され得る。よって、一実施形態に従って、ランダムバックオフカウントの選択の後、タイムスロットが「カウントダウン」(“counted-down”)される処理が修正され得る。別の実施形態に従って、延期期間のパラメータが修正され得る。さらなる別の実施形態に従って、図5を参照して説明されたワイヤレスデバイスによる動作に加え、追加的な動作がとられ得る。これらの実施形態のいずれかが、単独で、または相互の組合せで使用され得

る。

【 0 0 5 3 】

[0065]まさに説明したように、一実施形態に従って、スロットをカウントダウンするための機構が修正され得る。たとえば、一実施形態に従って、ランダムバックオフカウント 5 1 0 に対応する数個のタイムスロットの選択の後、ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、すべてのタイムスロットのサブセット（すなわち、任意の後続のタイムスロット）のみを使用してカウントダウンする。これは、あるタイムスロットから開始し、各々のすぐ隣の後続のタイムスロットをカウントダウンする（starting with a time slot and counting down for each immediate subsequent time slot）こととは対照的である。カウントダウンするためにワイヤレスデバイス 2 0 2 によって使用されるタイムスロットのサブセットは、ワイヤレスデバイス 2 0 2 が属する「グループ」の機能であり得る。よって、ユーザのあるグループは、カウントダウンに使用するために、コンテンションウィンドウ 5 0 6 内の異なるタイムスロットを割り当てられ得る。

【 0 0 5 4 】

[0066]図 6 A は、複数のワイヤレスデバイスによって延期カウントダウン機構（a deferral countdown mechanism）において使用するための、割り当てられたタイムスロット 6 0 8 a と 6 0 8 b とを示す一連のタイムスロット 6 2 0 の図である。一連のタイムスロット 6 2 0 は、「A」タイムスロットおよび「B」タイムスロットに分割される。ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、「A」タイムスロットの間のみ、カウントダウンするために割り当てられてもよく、カウントダウンするタイムスロットの数は、ランダムバックオフカウントによって決定される。例として、「A」タイムスロットに割り当てられるワイヤレスデバイス 2 0 2 は、ランダムバックオフカウントとして 4 つのタイムスロットを選択し得る。ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、最初の「A」タイムスロット 6 0 8 a で開始し、次いで、後続の「A」タイムスロットにのみに基づく延期の間、タイムスロットの数をカウントダウンし得る。よって、総延期期間は、8 つの総スロットであり得る。一態様では、ワイヤレスデバイス 2 0 2 が偶数のタイムスロットに関してカウントダウンし得、別のワイヤレスデバイス 2 0 2 が奇数のタイムスロットに関してカウントダウンし得るような方法で、スロットがラベル付けされ得る。たとえば、別のワイヤレスデバイス 2 0 2 は、ランダムバックオフカウントに基づいてカウントダウンするとき、「B」タイムスロットのみを使用するために割り当てられ得る。上記説明したように、スロットの割り当ては、ワイヤレスデバイスのグループ分けに基づき得る。たとえば、第 1 のグループに属するすべてのワイヤレスデバイスは、「A」タイムスロットに関してカウントダウンし得、第 2 のグループに属するすべてのワイヤレスデバイスは、「B」タイムスロットに関してカウントダウンし得る。図 6 A では、2 つのグループ（「A」および「B」）が存在することが示されているが、任意の数のグループが存在し得る。たとえば、より多くの数のワイヤレスデバイス 2 0 2 を有するネットワークにおいてより多くのグループが存在し得る。

【 0 0 5 5 】

[0067]カウントダウンに使用するために、ワイヤレスデバイス 2 0 2 に割り当てられるスロットのサブセットを決定するための種々の異なる方法が存在し得る。図 6 B は、複数のワイヤレスデバイスによる延期カウントダウン機構において使用するための、割り当てられたタイムスロット 6 0 8 a、6 0 8 b、および 6 0 8 c の別の例を示す一連のタイムスロット 6 2 0 の図である。図 6 B では、割り当てられたタイムスロットの 3 つのグループ、グループ「A」、グループ「B」、およびグループ「C」が示される。「A」タイムスロットを割り当てられたワイヤレスデバイス 2 0 2 は、「A」タイムスロットにのみに基づいてカウントダウンし、「B」タイムスロットおよび「C」タイムスロットに割り当てられたワイヤレスデバイスに対しても同様である。割り当てられたタイムスロットは関数によって定義されてもよく、たとえばそれによって第 1 のワイヤレスデバイス 2 0 2 のみが、 $\text{mod}(\text{slot number}, 3) = 0$ となるように、タイムスロットに関してカウントダウンし、第 2 のワイヤレスデバイス 2 0 2 のみが、 $\text{mod}(\text{slot number}, 3) = 1$ となるように、タイムスロットに関してカウントダウンし、第 3 のワイヤ

レスデバイス 202 のみが、 $\text{mod}(\text{slot number}, 3) = 2$ となるように、タイムスロットに関してカウントダウンする。ワイヤレスデバイス 202 の各々が、ワイヤレスデバイスのグループに属し得、各グループは、スロットの異なるサブセットを割り当てられる。

【0056】

[0068] 図 6 C は、複数のワイヤレスデバイスによる延期カウントダウン機構で使用するための、割り当てられたタイムスロット 608 a および 608 b の別の例を示す一連のタイムスロット 620 の図である。割り当てられたタイムスロットの他のサブセット間で交替する、ワイヤレスデバイス 202 に対する割り当てられたタイムスロットのサブセットではなく、タイムスロットの割り当てられたサブセットが、割り当てられたタイムスロットの連続的なサブセットを定義し得る。たとえば、「A」タイムスロットに割り当てられたワイヤレスデバイス 202 は、スロットの前半に関してカウントダウンし得、「B」タイムスロットに割り当てられた異なるワイヤレスデバイス 202 は、タイムスロットの後半に関してカウントダウンし得る。したがって、割り当てられたタイムスロットのサブセットは、一連のタイムスロット 620 のタイムスロットのサブセットのいずれかの構成に対応し得る。

【0057】

[0069] 図 6 A、図 6 B、および図 6 C は、タイムスロットの 2 ~ 3 の異なるサブセットを単に示し得るが、一連のタイムスロット 620 がタイムスロットの任意の数の異なる数のサブセットおよび各サブセットの構成に分割され得ることに留意されたい。さらに、異なるグループのワイヤレスデバイスが、定義されたサブセットのいずれかを使用するために割り当てられ得る。選択されたランダムバックオフカウントに基づいてカウントダウンするためにタイムスロットの異なるサブセットを使用することは、各デバイスが争わなければならない他のワイヤレスデバイスの送信の数を減少させる。

【0058】

[0070] カウントダウンに使用するためにワイヤレスデバイス 202 に割り当てられるタイムスロットの特定のサブセットは、種々の異なる動作特性およびワイヤレスデバイス特性に基づき得る。たとえば、タイムスロットのサブセットの割り当ては、ワイヤレスデバイス 202 の媒体アクセス制御アドレス (MAC アドレス)、ワイヤレスデバイス 202 のグループ ID、サービス品質 (QoS) クラス、待ち時間要件 (a latency requirement)、スループット要件、およびトラフィックパターンなどのうちの 1 つまたは複数に基づき得る。トラフィックパターンの例は、より長いデータを有する他のタイプのフレームと比較して、ワイヤレスデバイス 202 が、より小さいフレームでのデータの短い「バースト」のみを実質的に送信している場合であり得る。ワイヤレスデバイス 202 は、たとえば、アソシエーション手順 (an association procedure) の間、アクセスポイント 104 からサブセットの割り当てを受信し得る。一部の態様では、ワイヤレスデバイス 202 は、1 つまたは複数の既知の特性に基づいて、割り当てられたサブセットを決定するように構成され得る。たとえば、ワイヤレスデバイス 202 は、スロットの割り当てられたサブセットにマッピングするために異なる特性のハッシュを使用するように構成され得る。ハッシュによって使用される特性の例は、MAC アドレス、グループ ID、および QoS クラスなどを含むことができる。

【0059】

[0071] 図 7 は、一実施形態に従った、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期する方法 700 の実装形態のフローチャートである。ブロック 702 では、ワイヤレス媒体がビジーであると検出したことに応答して、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するためのタイムスロットの数 (a number of time slots) が決定される。タイムスロットの数は、コンテンツウィンドウ 506 を定義するタイムスロットの数以下である。たとえば、タイムスロットの数は、ランダムバックオフカウント 510 に対応し得る (図 5 参照)。ブロック 704 では、アクセスを延期するためのタイムスロットの数に対してカウントされ得るすべてのタイムスロットのサブセットが決定される。たとえば、サブセットは、後続のタイ

ムスロットの任意の異なるサブセットに対応し得る。サブセットの例は、図 6 A、図 6 B、および図 6 C で示される。

【 0 0 6 0 】

[0072] ブロック 7 0 6 では、ワイヤレス媒体がアイドルである間に、ワイヤレス媒体へのアクセスが、タイムスロットのサブセットに含まれるタイムスロットの数の間、延期される。たとえば、ブロック 7 0 2 で決定されたタイムスロットの数がカウントダウンされるが、スロットのカウントダウンは、タイムスロットのサブセット内のスロットのみに対応する。ブロック 7 0 8 では、タイムスロットの数の間、延期した後、ワイヤレス媒体がアイドルであると検出したことに応答して、データフレームが送信される。

【 0 0 6 1 】

[0073] 上記でまた説明されたように、別の実施形態に従って、C S M A に対する延期期間を選択するためのパラメータが修正され得る。たとえば、図 6 A、図 6 B、図 6 C におけるような異なるクラスへの異なるタイムスロットの割り当てなどの、カウントダウン機構自体が同じままでいてもよく、一方、ランダムバックオフカウンタの最小または最大値などの、パラメータが修正され得る。一部の実施形態では、カウントダウン機構とパラメータの両方が同時に修正され得る。

【 0 0 6 2 】

[0074] 一実施形態では、コンテンションウィンドウ 5 0 6 のサイズ (図 5) が、1 つまたは複数の検出されたネットワーク状態に基づいて修正され得る。たとえば、コンテンションウィンドウの最小サイズが、ネットワーク動作特性に基づいて修正され得る。ネットワーク動作特性は、ネットワーク内で動作するワイヤレスデバイスの数 (a number of wireless devices)、閾値よりも高い平均的な量のデータを有するワイヤレスデバイスの数、およびワイヤレスデバイスのトラフィックパターンなどに対応し得る。たとえば、トラフィックパターンは、1 つまたは複数のワイヤレスデバイスによって最も共通して送信されているフレームのタイプまたは長さに対応し得る。たとえば、ネットワーク内で動作するワイヤレスデバイスの数が閾値に到達するとき、ワイヤレスデバイス 2 0 2 によって選択された平均ランダムバックオフカウンタが増加され、複数のワイヤレスデバイスが同一のランダムバックオフカウンタを選択する可能性が低くなるように、C W m i n におけるタイムスロットの数が増加される。同様に、C W m i n が、たとえば、トラフィックパターンなどに基づいて減少され得る。

【 0 0 6 3 】

[0075] 一部の実施形態では、アクセスポイント 1 0 4 は、ワイヤレスデバイスに、修正されたコンテンションウィンドウを通知する。たとえば、修正されたコンテンションウィンドウがしばしば変化しないことがある場合、アクセスポイント 1 0 4 は、ワイヤレスデバイス 2 0 2 に、アソシエーション処理 (an association process) の間に修正された C W m i n を通知し得る。加えて、アクセスポイント 1 0 4 は、任意のリッスンする (listening) ワイヤレスデバイス 2 0 2 に、ネットワーク動作特性を通知するために、アクセスポイント 1 0 4 によって周期的に送信されるビーコンメッセージで修正された C W m i n を広告し得る (たとえば、D T I M 間隔で到着するビーコン)。この実施形態に従って、多数のワイヤレスデバイスと通信するアクセスポイント 2 0 2 は、ワイヤレスデバイスが、C W m i n を増加させるエラーを待つのではなく、より大きな C W m i n で開始する場合、スループットを改善し得る。

【 0 0 6 4 】

[0076] 図 8 A は、一実施形態に従った、C S M A パラメータを修正する方法 8 0 0 のフローチャートである。ブロック 8 0 2 では、コンテンションウィンドウ 5 0 6 を定義するタイムスロットの数が、ワイヤレスネットワーク 1 0 0 の動作特性に基づいて修正される。ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間を決定するために、コンテンションウィンドウ 5 0 6 が提供される。たとえば、延期期間は、コンテンションウィンドウ 5 0 6 内から選択されるランダムバックオフカウンタ 5 1 0 に対応し得る。スロットの数は、ネットワークまたは基本サービスセット (B S S) におけるワイヤレスデバイスの数

10

20

30

40

50

に基づいて修正され得る。たとえば、コンテンツンウインドウを定義するスロットの数は、ユーザの数が閾値を上回る場合に増加され得る。ブロック 804 では、コンテンツンウインドウを定義するタイムスロットの修正された数を示す情報が、ネットワーク 100 内で動作する 1 つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信される。たとえば、アクセスポイント 104 は、コンテンツンウインドウを定義するタイムスロットの数を修正し、この値を 1 つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信し得る。

【0065】

[0077] 図 8 B は、一実施形態に従った、CSMA パラメータを修正するための別の方法 810 のフローチャートである。ブロック 812 では、コンテンツンウインドウを定義するためのタイムスロットの数が決定される。タイムスロットの数は、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間を定義する。たとえば、延期期間は、コンテンツンウインドウ内で選択されるランダムバックオフカウントに対応し得る。タイムスロットの数は、アクセスポイント 104 から受信される、またはアクセスポイント 104 によって割り当てられるような、メッセージに基づいて決定され得る。ブロック 814 では、コンテンツンウインドウ内からワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間が決定される。ブロック 816 では、ワイヤレス媒体へのアクセスが、フレームを送信することを決定する前に、延期期間の間、延期される。

【0066】

[0078] 図 5 を参照して上記説明したように、ワイヤレスデバイス 202 がフレームを成功裏に送信したとき、コンテンツンウインドウのサイズが CW_{min} にリセットされる。一部のケースでは、 CW_{min} が比較的小さい場合、コンテンツンウインドウのサイズを CW_{min} にリセットすることは、後続のフレームの不成功の送信、および延期期間の増加をもたらすことがある。言い換えると、媒体を争うワイヤレスデバイスの数に対して CW_{min} が低い場合、パケットの送信に成功するたびに、より多くの衝突が発生することがある。よって、性能は、 CW_{min} のサイズに敏感であり得、より多くの数のワイヤレスデバイスを含むネットワーク、またはより多くの送信を有するネットワークにおいて、より大きな値の CW_{min} を使用することが有益であり得る。

【0067】

[0079] 一実施形態では、フレームの成功した送信に応答してコンテンツンウインドウのサイズをどのように設定するかを決定して、 CW_{min} および CW_{max} のサイズを設定するためのプロトコルまたは同様のフレームワークが提供され得る。一実施形態では、AP 104 は、ワイヤレスデバイスによるフレームの成功した送信に応答して、コンテンツンウインドウのサイズを設定することをデバイスに指示する AP 104 と通信しているワイヤレスデバイスに情報を送信し得る。一態様では、AP 104 は、 CW_{min} と CW_{max} のうちの 1 つまたは両方の値に関してワイヤレスデバイスに指示し得る。AP 104 は、1 つまたは複数の検出されたネットワーク状態、たとえば、ネットワークにおけるワイヤレスデバイスの数、監視されるアイドルスロットの数、および監視される復号不可能な「ビジー」スロット (un-decodable 'busy' slots) の数などに基づいて、その情報を決定し得る。

【0068】

[0080] 一実施形態に従って、成功した送信に続くコンテンツンウインドウのサイズを設定することをワイヤレスデバイスに通知するための、AP 104 によって送信される情報は、 CW_{min} にリセットすることではなく、コンテンツンウインドウのサイズが何らかのファクターによって減少されることを示し得る。たとえば、コンテンツンウインドウのサイズは、一実施形態に従って、線形的にまたは指数関数的に減少し得る。線形的な減少 (a linear reduction) の場合、ワイヤレスデバイス 202 は、一定のファクターを減算することによってコンテンツンウインドウサイズを減少させるように構成される。指数関数的な減少 (an exponential reduction) の場合、ワイヤレスデバイス 202 は、一定のファクターを乗算することによってコンテンツンウインドウサイズを減少させるように構成される。高い過密のシナリオでは、ワイヤレスデバイス 102 がコンテンシ

ョンウィンドウの適切な値に収束することが可能であり得るので、線形的な減少が望ましいことがある。

【0069】

[0081]したがって、一実施形態では、AP 104は1つまたは複数のネットワーク動作特性を検出するように構成される。1つまたは複数のネットワーク動作特性は、ワイヤレスデバイスの数、監視されるアイドルスロットの数、復号不可能である「ビジー」スロットの数（衝突を示す）、および衝突の推定された確率（probability）などの、ネットワークの負荷と関連付けられ得る。これらのファクターの各々は、上限閾値（an upper threshold）または下限閾値（a lower threshold）のいずれかなどの閾値と比較され得る。それに応じて、AP 104は、成功した送信に 응답してコンテンツンウィンドウのサイズを設定するための命令をワイヤレスデバイスに送信する。一態様では、情報は、ビーコンおよび/またはプローブ応答（probe responses）で送信され得る。たとえば、AP 104は、成功した送信に 응답して、コンテンツンウィンドウをCWminにリセットすること、コンテンツンウィンドウのサイズを線形的に減少させること、またはコンテンツンウィンドウのサイズを指数関数的に減少させること、のうちの1つをワイヤレスデバイスに指示するための情報を、ネットワーク動作特性を検出したことに 응답して送信し得る。加えて、一部のケースでは、AP 104はさらに、使用するワイヤレスデバイスに対してCWmaxおよびCWminの値を設定する情報を送信し得る。たとえば、AP 104は、AP 104と通信するワイヤレスデバイスの数と比例することになるCWmaxを調節し得る。また、AP 104は、AP 104と通信するワイヤレスデバイスの数と比例することになるCWminを調節し得る。

【0070】

[0082]一例として、有効なワイヤレスデバイスの数が閾値を上回るとAP 104が検出する場合、AP 104は、ネットワーク内のワイヤレスデバイスが、送信に成功すると、リセットするのではなく、コンテンツンウィンドウの線形バックオフ（a linear back off）に切り替えることを示す情報を送信する。別の例では、有効なワイヤレスデバイスの数が閾値を上回る場合、ワイヤレスデバイスの追加的な閾値数が達し、または離れるたびに（each time an additional threshold number of wireless devices arrive or leave）、CWminおよびCWmaxパラメータが調節され、または減少させるためのポリシーが調節される。更新された値は、AP 104によって送信され得る。

【0071】

[0083]別の実施形態では、AP 104は、ネットワーク負荷情報をワイヤレスデバイスに送信する。たとえば、ネットワーク負荷情報は、ビーコンおよび/またはプローブ応答で送信され得る。ワイヤレスデバイス102はこの情報を受信し、およびこの情報に基づく成功または失敗した送信に基づいて、コンテンツンウィンドウのサイズを調節するように構成される。決定調節のこのサイズは、使用されているプロトコルによって定義され得る。

【0072】

[0084]加えて、別の実施形態では、ワイヤレスデバイス102は、AP 104に、ワイヤレス媒体に成功裏にアクセスすることのワイヤレスデバイス102の確率を送信する。これらのメトリック（metrics）は、再送信されているパケットの割合などを含み得る。このメトリックは、他の既存のメッセージで送信され得る。AP 104はこの情報を受信し、およびCWminと、CWmaxと、コンテンツンウィンドウサイズの減少戦略（decrement strategy）（たとえば、リセット、線形、指数関数）と、を調節するためにその情報を使用する。

【0073】

[0085]図9Aは、一実施形態に従った、成功したフレーム送信に 응답して、コンテンツンウィンドウのサイズを調節するための処理を決定する例示的な方法900aのフローチャートである。ブロック902では、ネットワークの負荷と関連付けられた動作特性が検出される。たとえば、動作特性は、閾値を上回っている、ネットワークで動作するワイ

ヤレスデバイスの数、またはフレームもしくは復号不可能なフレームなどの数に基づく何らかの他の検出、に対応し得る。言い換えると、ネットワークの負荷を示すパラメータが決定され得る。ブロック 904 では、フレームの成功した送信に応答してコンテンツウィンドウのサイズを調節するための処理が、動作特性に基づいて（および / またはネットワーク負荷に関連付けられたパラメータに基づいて）決定される。上記説明したように、たとえば、ワイヤレス媒体がビジーであるとして検出されるとき、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための延期期間を決定するためにコンテンツウィンドウが提供される。ブロック 906 では、その処理を示す情報が、ネットワーク内で動作する 1 つまたは複数のワイヤレスデバイスに送信される。たとえば、AP 104 は、ブロック 902 と 904 とに関して説明された機能の 1 つまたは複数を実行し、および AP 104 と通信するワイヤレスデバイスにその情報を送信するように構成され得、それによって、ワイヤレスデバイスは、ワイヤレスデバイスがフレームを送信することに成功するとき、その情報を受信したことに応答して、コンテンツウィンドウのサイズを調節するための決定された処理を使用する。一部の態様では、STA は方法 900 a を実行し得る。一部の態様では、その処理に基づいてその情報を送信するのではなく、STA は代わりに、その処理に基づいて STA 内でコンテンツウィンドウのサイズを調節し得る。たとえば、ネットワーク上の各デバイスは、ネットワークの動作特性に基づいて、その自身のコンテンツウィンドウのサイズを調節するように構成され得る。一部の態様では、これらの調節は、ネットワーク上の他のデバイスの調節と独立して行われ得る。各デバイスがこれらの調節を行うことを可能にすることは、コンテンツウィンドウサイズに関する情報が、ネットワーク上で送信される必要がないことがあるので、ネットワーク帯域幅使用量（network bandwidth usage）を減少させ得る。一部の態様では、STA がそれらの自身のコンテンツウィンドウサイズを調節することを可能にすることはまた、現在のネットワーク状態に基づいて、コンテンツウィンドウのサイズをより頻繁に更新することを可能にし得る。

【0074】

[0086] 別の実施形態では、ワイヤレスデバイス 202 は、それ自体がネットワーク負荷情報を決定し得る（たとえば、その近隣のサイズを決定する）。たとえば、ワイヤレスデバイス 202 は、いくつかの他のワイヤレスデバイスが送信することを試みているかの推定を決定し得る。一態様では、ワイヤレスデバイス 202 は、他のワイヤレスデバイスから来るパケットをカウントし、フレームがいくつかの異なるワイヤレスデバイスからであるか、または少数のワイヤレスデバイスのみからであるかを検出する。この情報に基づいて、ワイヤレスデバイス 202 は、上記説明されたのと同様に、パケット送信に成功または失敗した後にコンテンツウィンドウのサイズを設定する。

【0075】

[0087] 図 9 B は、一実施形態に従った、成功したフレーム送信に応答してコンテンツウィンドウのサイズを調節するための処理を決定する別の例示的な方法 900 b のフローチャートである。ブロック 912 では、ネットワークの負荷を示すパラメータが決定される。STA 106 などのワイヤレスデバイス 202 は、ブロック 912 の機能を実行するように構成され得る。上記説明したように、このパラメータは、受信されたフレームを分析することによって、情報を送信している別個のワイヤレスデバイスの数（a number of distinct wireless devices）を決定することに基づき得る。ブロック 914 では、フレームの成功した送信に応答して、コンテンツウィンドウのサイズを調節するための処理が、そのパラメータに基づいて決定される。ブロック 916 では、コンテンツウィンドウのサイズは、フレームが成功裏に送信されたことのインジケーションに응答して、決定された処理を使用して調節される。この処理は、コンテンツウィンドウのサイズを C W m i n にリセットすること、フレームが成功裏に送信されたときにコンテンツウィンドウのサイズを現在のコンテンツウィンドウサイズから線形的に減少させること、コンテンツウィンドウのサイズを現在のコンテンツウィンドウから指数関数的に減少させること、またはそれらのいずれかの組合せ、のうちのいずれか 1 つに対応

し得る。

【0076】

[0088]上記説明したように、コンテンションウィンドウのサイズ、特に CW_{min} および CW_{max} は、ユーザの数とともに線形的にスケーリングされ (scaled linearly with the number of users) 得る。よって、 $AP104$ またはワイヤレスデバイス 202 は、 CW_{min} および CW_{max} におけるタイムスロットの数を管理し、ユーザの数またはユーザの効果的な数に応じてそのサイズを調節するように構成され得る。一部の態様では、一部のユーザがアイドルであり、またはほとんど送信していない場合、これらのユーザは、完全なユーザ (a full user) としてカウントしないことがある。たとえば、アクティブなワイヤレスユーザの有効な数が算出され得、それは、アイドルのユーザと、完全なユーザよりも少ないほとんどデータを送信しないユーザとをカウントする。それらの非アクティブなユーザが、アクティブなユーザと同量のネットワーク帯域幅を使い果たさないことがあるので、アクティブなワイヤレスユーザのそのような有効な数が有益となり得る。 $AP104$ は、これらの調節された値を、 $AP104$ と通信するワイヤレスデバイスに送信する。ユーザの数とともに CW_{min} と CW_{max} とを線形的にスケーリングすること (Scaling) は、競争するワイヤレスデバイスが異なるスロットを選ぶ (pick) 確率を増加させ得る。たとえば、 M 個のユーザ、 N 個のスロットに対し、他のワイヤレスデバイス 102 が選択しないスロットを1つのワイヤレスデバイス 102 が選択する確率は、 $M * N / N^2 = M / N$ に実質的に等しい $1 / N * (M - 1) * (N - 1) / N$ として定義され得る。この結果を仮定すると、一部の態様では、 CW_{min} と CW_{max} とを線形的にスケーリングすることは、一部のシナリオの場合、競争するワイヤレスデバイスが異なるスロットを選択する確率を増加させ得る。

10

20

【0077】

[0089] CW_{min} と CW_{max} とを線形的にスケーリングすることはさらに、一部のケースでは、競争するワイヤレスデバイスが異なるスロットを選択する確率を増加させるために示される。 M 個のユーザおよび N 個のスロットの中から、どの2人のユーザも同一のスロットを選ばない確率は、 $e^{-M^2 / 2N}$ によって定義され得る。衝突の確率は、スロットの数とともにスケーリングし (scale with the number of slots) 得る。これは、スロットごとの衝突確率 (collision probability) を一定に保ち得る。衝突の確率は、 $1 - (1 - M^2 / 2N) = M^2 / 2N$ にほぼ等しい $1 - e^{-M^2 / 2N}$ として定義され得る。 $M^2 / 2N$ は、 $p * N$ に比例するはずであり、 p は2つのノードが衝突する確率である。言い換えれば、 M および N は、一部のシナリオでは、この確率を一定に保つために線形的にスケーリングし得る。

30

【0078】

[0090]上記実施形態に加えて、および上記実施形態に従って、別の実施形態では、ネットワークにおける異なるワイヤレスデバイスは、異なるCSMAパラメータを定義および使用し得る。たとえば、一実施形態では、 $AP104$ として動作するワイヤレスデバイス 202 は、STA 106 として動作するワイヤレスデバイス 202 とは異なるCSMAパラメータを有し得る。本明細書で説明されるCSMAパラメータのうちの任意の1つは、異なるワイヤレスデバイスに対して異なり得る。たとえば、 $AP104$ は、 $AP104$ と通信するSTA 106 と比較して、 CW_{min} および CW_{max} に対する異なる値を使用し得る。さらに、 $AP104$ は、 $AP104$ と通信するSTA 106 と比較して、成功した送信に 응답してコンテンションウィンドウのサイズを調節するための異なる戦略 (たとえば、 CW_{min} へのリセット、線形的な減少、指数関数的な減少) を採用し得る。これは、どのワイヤレスデバイスが、ワイヤレス媒体へのアクセスを獲得し、または異なるワイヤレスデバイス (たとえば、STA 106 と比較して $AP104$) によって送信および受信されるフレームのタイミングおよびタイプに基づいてCSMAパラメータを最適化する可能性が高いかを調整することを可能にし得る。

40

【0079】

[0091]別の実施形態に従って、図5を参照して説明された、CSMA機構に従って、ワ

50

イヤレスデバイス 202 による動作に加えて、追加的な動作がとられ得る。一態様では、このケースでは、カウントダウン機構および C S M A パラメータが、図 5 を参照して説明されたのと同じ状態のままであり得る一方で、C S M A 機構の性能をさらに改善するために追加的な動作がとられ得る。しかしながら、一部の実施形態では、追加的な動作に加え、上記の任意の組合せが提供され得ることが留意される。

【0080】

[0092] 図 10 は、図 2 のワイヤレスデバイス 202 によって採用され得る、C S M A 方式で使用され得る追加的な時間間隔を示す図である。一実施形態に従って、追加の延滞期間 (an extra deferral period) 1014 と称される追加的な時間期間が提供される。この追加の延滞時間期間 1014 は、図 5 を参照して上記説明されたような D I F S 時間間隔 1004 およびランダムバックオフカウント 1010 の間隔に加えたものである。一実施形態に従って、ワイヤレスデバイス 202 は、選択されたランダムバックオフカウント 1010 を使用してカウントダウン手順を開始する前に所与の時間量 (追加の延滞期間 1014 によって示される) の間、延滞する。追加の延滞時間期間 1014 は、動的であり得る。たとえば、追加の延滞時間期間 1014 の持続期間は、ランダムに決定されてもよく、疑似ランダムに決定されてもよく (たとえば、その結果が時間的に変化する機能に基づいて)、または何らかの動作特性に基づいて固定されおよび割り当てられ得る。追加の延滞時間期間 1014 を定義するタイムスロットの数は、コンテンツウィンドウ 1006 のサイズ、ネットワーク内で動作するアクティブなワイヤレスデバイスの有効な数、トラフィックパターン、および M A C アドレスなどの、数個のパラメータに基づいて決定され得る。たとえば、各ワイヤレスデバイス 202 は、異なる追加の延滞時間期間 1014 を有し、各ワイヤレスデバイス 202 は、異なる時間においてそのランダムバックオフカウント 1010 を開始し得る。各デバイスが異なる時間においてそのカウントダウンを開始し得るので、各デバイスに対する C W m i n は、衝突の機会を増加させることなく、より小さな値に設定され得る。

【0081】

[0093] 図 11 は、一実施形態に従った、衝突を回避するためにワイヤレス媒体へのアクセスを延期するための方法 1100 のフローチャートである。ブロック 1102 では、ワイヤレス媒体へのアクセスは、ワイヤレス媒体がビジーであると検出したことに応答して、所定の第 1 の時間期間の間、延期される。ブロック 1104 では、ワイヤレス媒体へのアクセスは、第 1 の時間期間が経過した後の第 2 の時間期間の間、延期される。延期は、ワイヤレス媒体のステータス (たとえばアイドルまたはビジーのいずれか) に関わらないこととなり得る。第 2 の時間期間は、上記説明されたように、適応的であり得、および決定され得る (たとえば、ランダムに、疑似ランダムに、または割り当てられる)。ブロック 1106 では、ワイヤレス媒体へのアクセスは、第 2 の時間期間の間、ワイヤレス媒体へのアクセスを延期した後に、ゼロとタイムスロットの閾値数との間のスロットのランダムな数の間、延期される。ブロック 1108 では、タイムスロットのランダムな数の間、延期した後、ワイヤレス媒体がアイドルであると検出したことに応答して、データフレームが送信される。

【0082】

[0094] ワイヤレスデバイス 202 が、図 2 ~ 4 で示されたワイヤレス通信デバイスよりも多くのコンポーネントを有し得ることを当業者は理解するであろう。たとえば、デバイス 202 は、データをワイヤレスで受信するための受信モジュールを備え得る。受信モジュールは、図 7、図 8 A および図 8 B、図 9 A および図 9 B、ならびに図 11 で示されたブロックに関して上記説明された機能のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成され得る。受信モジュールは、図 2 の受信機 212 に対応し得、および図 4 の増幅器 401 を含み得る。一部のケースでは、受信するための手段は、受信モジュールを含み得る。デバイス 202 は、送信モジュールをさらに備え得る。送信モジュールは、図 7、図 8 A および図 8 B、図 9 A および図 9 B、ならびに図 11 で示されたブロックに関して上記説明された機能のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成され得る。一部のケースでは、送

信するための手段は、送信モジュールを備え得る。送信モジュールは、限定はしないが、コンスタレーションマッパー（a constellation mapper）、変調器、I D F T（図3に関して上記で説明した逆離散時間フーリエ変換モジュール（inverse discrete time fourier transform module）またはI F F T 3 0 4）、デジタル・アナログ変換器、増幅器、アンテナおよび他のコンポーネントを含む、様々なコンポーネントを含み得る。ワイヤレスデバイス202は、決定モジュールをさらに含み得る。決定モジュールは、図7、図8Aおよび図8B、図9Aおよび図9B、ならびに図11で示されたブロックに関して上記説明された機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。決定モジュールは、図2のプロセッサ204またはコントローラなどの、プロセッサの1つまたは複数として構成され得る。一部のケースでは、決定するための手段は、決定モジュールを備え得る。

10

【0083】

[0095]本明細書で使用されるように、「決定すること」という用語は、種々の動作を含む。たとえば、「決定すること」は、算出することと、計算することと、処理することと、導出することと、調査することと、検索することと（たとえば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造を検索すること）、確定することと、などを含み得る。また、「決定すること」は、受信することと（たとえば、情報を受信すること）、アクセスすることと（メモリ内のデータにアクセスすること）、などを含み得る。また、「決定すること」は、解決することと、選択することと、選ぶことと、確立することと、などを含み得る。さらに、本明細書で使用されるような「チャネル幅」は、ある態様での帯域幅を含み得、またはある態様での帯域幅とも称され得る。

20

【0084】

[0096]上記説明された方法の種々の動作は、種々のハードウェアおよび/もしくはソフトウェアコンポーネント、回路ならびに/またはモジュールなどの、動作を実行することが可能な任意の適切な手段によって実行され得る。概して、図面において示されたいずれかの動作は、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。

【0085】

[0097]本開示に関連して説明された種々の例示的な論理ブロック、モジュールおよび回路は、汎用プロセッサ、デジタル・シグナル・プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号（FPGA）もしくは他のプログラマブル論理回路デバイス（PLD）、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェアコンポーネント、または本明細書で説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せで実装または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替的に、プロセッサは、任意の商業的に利用可能なプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連動した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

30

【0086】

[0098]1つまたは複数の態様では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または任意のそれらの組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令もしくはコードに記憶され、またはそれらを介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、コンピュータプログラムをある場所から別の場所への転送を促進する任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。例として、および非限定的に、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROMもしくは他の光学ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または所望のプログラムコードを命令もしくはデータ構造の形式で搬送もしくは記憶するのに使用され得、および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

40

50

とができる。また、任意の接続は、適切にコンピュータ可読媒体と称される。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、デジタル加入者ライン(DSL)、または赤外線、無線およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、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、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるようなディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)と、レーザーディスク(登録商標)と、光学ディスクと、デジタル多用途ディスク(DVD)と、フロッピー(登録商標)ディスクと、ブルーレイディスクとを含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生するとともに、ディスク(disc)はレーザーでデータを光学的に再生する。よって、一部の態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を備え得る。加えて、一部の態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を備え得る。上記の組合せはまた、コンピュータ可読媒体の範囲に含まれるべきである。

10

20

30

40

50

【0087】

[0099]本明細書で開示される方法は、説明された方法を達成するための1つまたは複数のステップまたは動作を備える。方法のステップおよび/または動作は、特許請求の範囲から逸脱することなく、相互に交換され得る。言い換えれば、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/または使用が、特許請求の範囲から逸脱することなく修正され得る。

【0088】

[00100]説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアまたはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令として記憶され得る。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。例として、および非限定的に、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光学ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または所望のプログラムコードを命令もしくはデータ構造の形式で搬送もしくは記憶するのに使用され得、および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。本明細書で使用されるようなディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)と、レーザーディスクと、光学ディスクと、デジタル多用途ディスク(DVD)と、フロッピーディスクと、ブルーレイ(登録商標)ディスクとを含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生するとともに、ディスク(disc)は、レーザーでデータを光学的に再生する。

【0089】

[00101]よって、ある態様は、本明細書で提示された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、そこに記憶された(および/または符号化)された命令を有するコンピュータ可読媒体を備え得、命令が、本明細書で説明された動作を実行するために、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。ある態様の場合、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。

【0090】

[00102]ソフトウェアまたは命令はまた、送信媒体を介して送信され得る。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者ライン(DSL)、または赤外線、無線およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、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。

【0091】

[00103]さらに、モジュール、ならびに/または本明細書で説明された方法および技術

を実行するための他の適切な手段が、場合によっては、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／または別の方法で取得され得ることを理解するべきである。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明された方法を実行するための手段の転送を促進するために、サーバに結合され得る。代わりに、本明細書で説明された種々の方法は、ユーザ端末および／または基地局が、記憶手段（たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク（CD）またはフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など）をデバイスに結合および提供すると、種々の方法を取得することができるよう、その記憶手段を介して提供され得る。さらに、本明細書で説明された方法と技術とをデバイスに提供するための任意の他の適切な技術が利用され得る。

【0092】

10

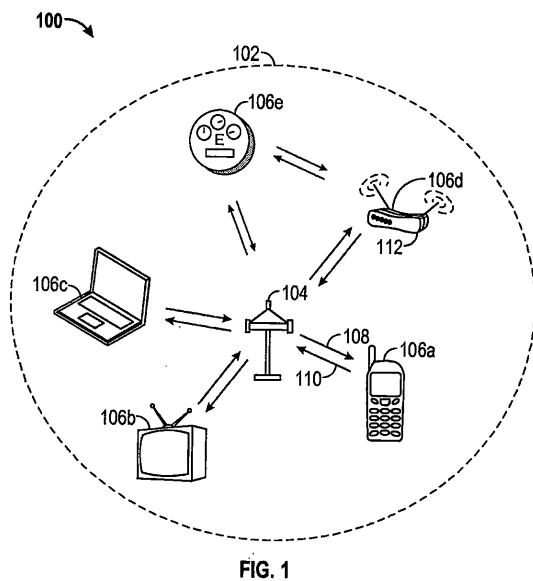
[00104]特許請求の範囲は上記例示された明確な構成とコンポーネントとに限定されないことを理解されたい。種々の修正、変更および変形が、特許請求の範囲から逸脱せず、上記説明された方法および装置の配置、動作および詳細においてなされ得る。

【0093】

[00105]前述したことが本開示の態様に向けられるとともに、本開示の他の態様およびさらなる態様が、その基本的な範囲から逸脱せずに考案され得、その範囲は以下に続く特許請求の範囲によって決定される。

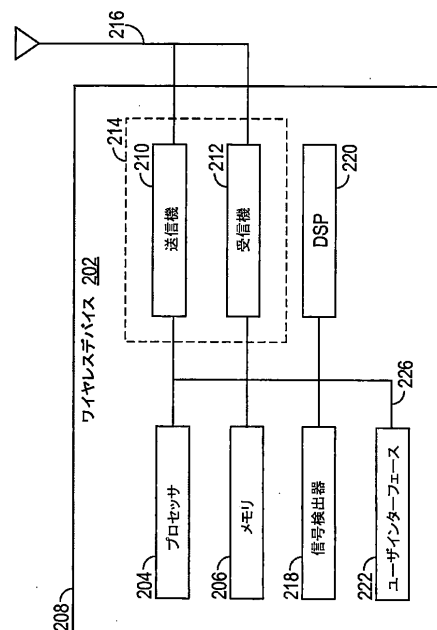
【図1】

図1



【図2】

図2



【 図 3 】

図 3

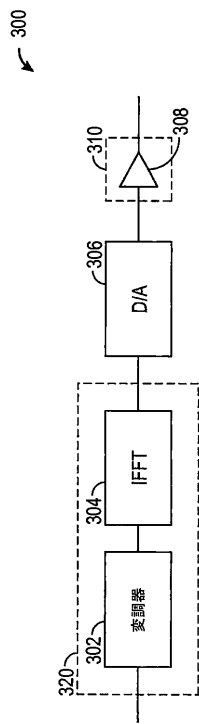


FIG. 3

【 図 4 】

図 4

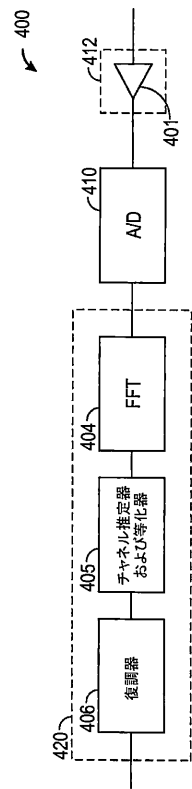


FIG. 4

【 図 5 】

図 5

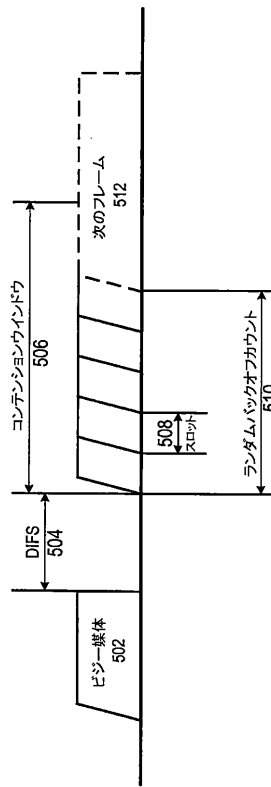


FIG. 5

【 図 6 A 】

図 6A

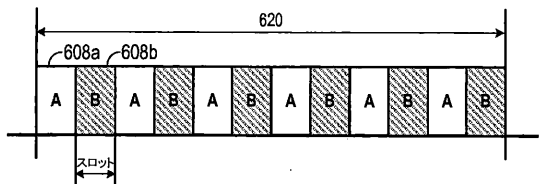


FIG. 6A

【 図 6 B 】

図 6B

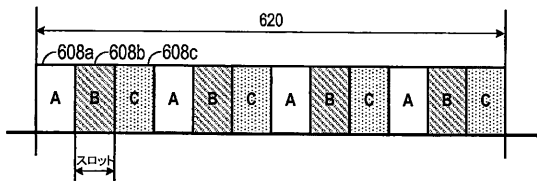


FIG. 6B

【図 6 C】

図 6C

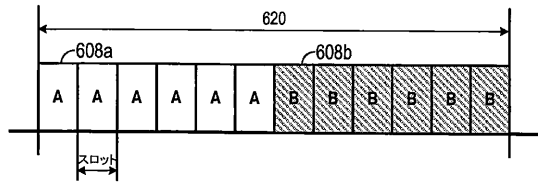


FIG. 6C

【図 7】

図 7

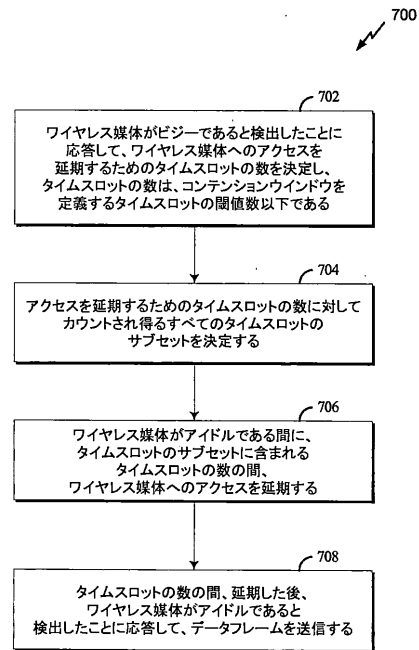


FIG. 7

【図 8 A】

図 8A

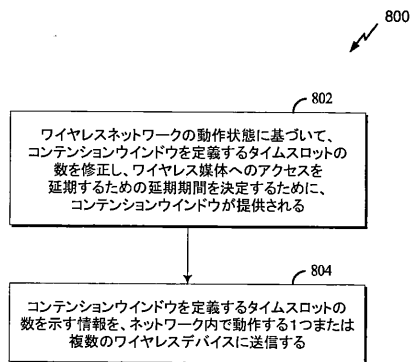


FIG. 8A

【図 8 B】

図 8B

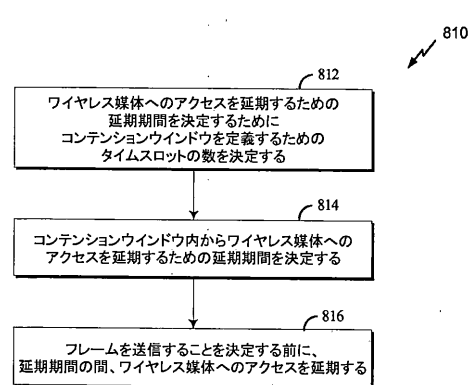


FIG. 8B

【図 9 A】

図 9A

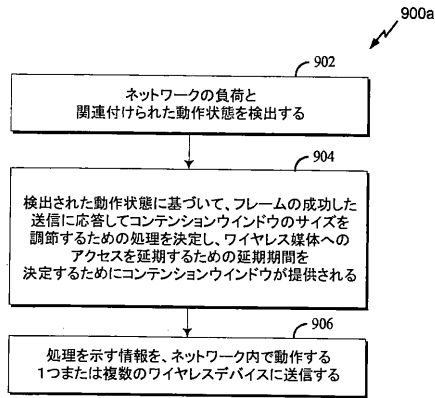


FIG. 9A

【図 9 B】

図 9B

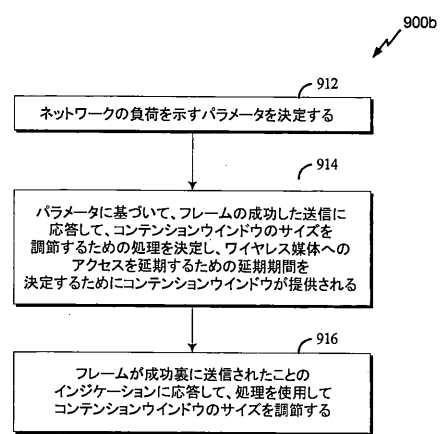


FIG. 9B

【図 10】

図 10

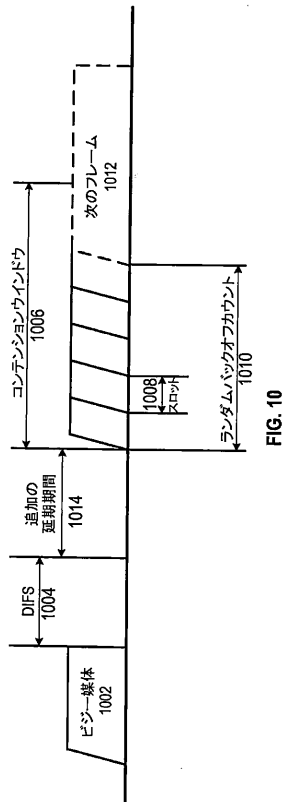


FIG. 10

【図 11】

図 11

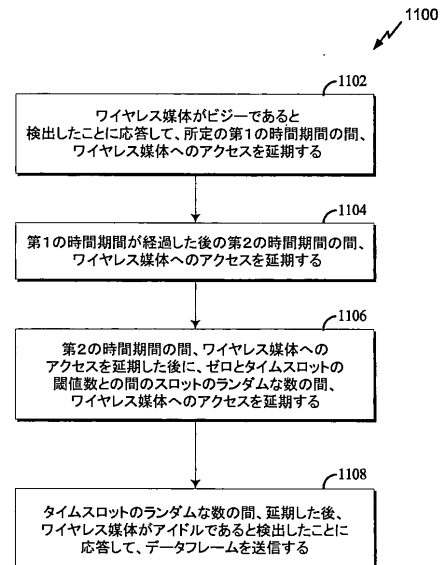


FIG. 11

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/011315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04W74/08
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)

H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

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	WO 2006/083565 A2 (INTERDIGITAL TECH CORP [US]; CUFFARO ANGELO A [CA]; ALI AHMED [CA]) 10 August 2006 (2006-08-10)	1,2, 4-11, 13-21, 23-26
Y	abstract paragraph [0017] paragraph [0042] - paragraph [0043] paragraph [0045] paragraph [0048] - paragraph [0050] paragraph [0053]; figure 3	3,12,22, 27
Y	US 2011/044303 A1 (JI XUQUAN [CN] ET AL) 24 February 2011 (2011-02-24) abstract paragraph [0050] paragraph [0055]	3,12,22, 27

☒ 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 application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 April 2014

Date of mailing of the international search report

09/04/2014

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

Larcinese, Concetta

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/011315

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 215 851 A2 (TEXAS INSTRUMENTS INC [US]) 19 June 2002 (2002-06-19) abstract paragraph [0013] paragraph [0034] paragraph [0047] -----	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/011315

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006083565 A2	10-08-2006	CA 2596330 A1	10-08-2006
		EP 1854233 A2	14-11-2007
		JP 4435235 B2	17-03-2010
		JP 2008532350 A	14-08-2008
		KR 20070094842 A	21-09-2007
		KR 20070102583 A	18-10-2007
		TW I334709 B	11-12-2010
		US 2006187840 A1	24-08-2006
		WO 2006083565 A2	10-08-2006
US 2011044303 A1	24-02-2011	CN 101998662 A	30-03-2011
		EP 2468061 A2	27-06-2012
		JP 2013502191 A	17-01-2013
		US 2011044303 A1	24-02-2011
		WO 2011022185 A2	24-02-2011
EP 1215851 A2	19-06-2002	EP 1215851 A2	19-06-2002
		JP 4111708 B2	02-07-2008
		JP 2002232424 A	16-08-2002
		US 2002110085 A1	15-08-2002

フロントページの続き

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

(72)発明者 バーリアク、グウェンドーリン・デニス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ジョーンズ・ザ・フォース、ピンセント・ノウレス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 サンパス、ヘマンス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 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 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 タンドラ、ラーフル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ジョウ、ヤン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 メルリン、シモーネ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

Fターム(参考) 5K067 AA03 BB21 EE02 EE10 GG03 JJ01