

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6974454号
(P6974454)

(45) 発行日 令和3年12月1日(2021.12.1)

(24) 登録日 令和3年11月8日(2021.11.8)

(51) Int. Cl.	F I				
HO4W 52/02	(2009.01)	HO4W 52/02	111		
HO4W 48/08	(2009.01)	HO4W 48/08			
HO4W 48/16	(2009.01)	HO4W 48/16			
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4W 84/12			

請求項の数 16 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2019-522749 (P2019-522749)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成29年10月25日 (2017.10.25)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2019-537360 (P2019-537360A)		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
(43) 公表日	令和1年12月19日 (2019.12.19)		中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン ▼公楼
(86) 国際出願番号	PCT/CN2017/107644		Huawei Administrati on Building, Bantia n, Longgang Distric t, Shenzhen, Guangd ong 518129, P. R. Ch ina
(87) 国際公開番号	W02018/077186	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開日	平成30年5月3日 (2018.5.3)		弁理士 実広 信哉
審査請求日	令和1年6月18日 (2019.6.18)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	201610930719.4		
(32) 優先日	平成28年10月29日 (2016.10.29)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		

(54) 【発明の名称】 データ通信方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

データ通信方法であって、前記方法がステーション(STA)に適用されるもので、前記STAが主トランシーバとウェイクアップ受信機とを備え、前記方法が、

アクセスポイント(AP)によって送信されたウェイクアップパケットを、前記STAの前記主トランシーバがスリープ状態のときに前記ウェイクアップ受信機によって、受信するステップであって、前記ウェイクアップパケットが、基本サービスセット(BSS)パラメータ指示情報を含み、前記BSSパラメータ指示情報が、前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されたかどうかを示すBSSパラメータ変更指示情報を含み、前記BSSパラメータ変更指示情報が、第1の変更カウント値を含み、前記第1の変更カウント値が、前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表すために使用される、ステップと、

前記STAの前記ウェイクアップ受信機によって、前記主トランシーバをウェイクアップするステップと、

前記STAの前記主トランシーバによって、前記BSSパラメータ指示情報に基づいて前記APと通信するステップと

を含み、

前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータが、前記主BSSのチャネルパラメータを含み、前記主BSSの前記チャネルパラメータが、セカンダリチャネルオフセット指示、および、チャネル中心周波数のうちの少なくとも1つを含む、

データ通信方法。

【請求項 2】

前記STAの前記主トランシーバによって、前記BSSパラメータ指示情報に基づいて前記APと通信する前記ステップの前に、前記方法が更に、

第2の変更カウント値が前記第1の変更カウント値と異なる場合、前記STAの前記主トランシーバによって、前記主BSSの少なくとも1つの最新の重要パラメータを取得するステップ、および前記少なくとも1つの最新の重要パラメータに基づいて前記APと通信するステップと

を含み、

前記第2の変更カウント値が、前記STAの前記主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表すために使用される、

請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記APと通信する前に、前記方法が更に、

前記STAによって、前記第2の変更カウント値が前記第1の変更カウント値と同じであるか否かを判断するステップと、

前記第2の変更カウント値が前記第1の変更カウント値と同じであるときに、前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータが変更されていないと判断するステップと、

前記第2の変更カウント値が前記第1の変更カウント値と異なるときに、前記主トランシーバが属する前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータが変更されていると判断するステップと、

を含む、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記方法が更に、

起動状態の前記STAの前記主トランシーバによって、前記APによって送信されたフレームを受信するステップであって、変更カウント値を含む前記フレームが前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表す、ステップと、

前記STAによって、前記STAの第2の変更カウント値を前記変更カウント値で置き換えるステップであって、前記第2の変更カウント値が、前記STAの前記主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表すために使用される、ステップと、

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

データ通信方法であって、

アクセスポイント（AP）によってウェイクアップパケットを生成するステップと、

前記APによって前記ウェイクアップパケットを送信するステップであって、前記ウェイクアップパケットが、基本サービスセットBSSパラメータ指示情報を含み、前記BSSパラメータ指示情報が、BSSパラメータ変更指示情報を含み、前記BSSパラメータ変更指示情報が、前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用され、前記BSSパラメータ変更指示情報が、第1の変更カウント値を含み、前記第1の変更カウント値が、前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表すために使用される、ステップと

を含むデータ通信方法であって、

前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータが、前記主BSSのチャンネルパラメータを含み、前記主BSSの前記チャンネルパラメータが、セカンダリチャンネルオフセット指示、および、チャンネル中心周波数のうちの少なくとも1つを含む、

データ通信方法。

【請求項 6】

前記方法が、前記主BSSの重要パラメータの変更が起こった場合に、前記APによって、

10

20

30

40

50

前記第1の変更カウント値を予め設定された固定値だけインクリメントするステップを更に含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記予め設定された固定値が1、2、または3である、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記方法が、前記APによって、フレームを送信するステップであって、変更カウント値を含む前記フレームが前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表し、ステーション(STA)の第2の変更カウント値を前記変更カウント値で置き換えるために前記変更カウント値が前記STAを表すのに用いられ、前記第2の変更カウント値が、前記STAの主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表す、ステップを更に含む、請求項5に記載の方法。

10

【請求項9】

ステーション(STA)に適用されるデータ通信装置であって、前記STAが主トランシーバとウェイクアップ受信機とを備え、前記データ通信装置が、プロセッサとメモリを備え、前記メモリが実行可能なプログラムコードを格納するよう構成され、前記プロセッサが前記メモリに格納された前記実行可能なプログラムコードを起動して、

前記STAの主トランシーバがスリープ状態のときにアクセスポイント(AP)によって送信されるウェイクアップパケットを受信することであって、前記ウェイクアップパケットが、基本サービスセット(BSS)パラメータ指示情報を含み、前記BSSパラメータ指示情報が、BSSパラメータ変更指示情報を含み、前記BSSパラメータ変更指示情報が、前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用され、前記BSSパラメータ変更指示情報が、第1の変更カウント値を含み、前記第1の変更カウント値が、前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表すために使用される、ことと、

20

前記STAの前記ウェイクアップ受信機によって、前記STAの前記主トランシーバをウェイクアップすることと、

前記BSSパラメータ指示情報に基づいて前記APと通信することと、

を行う、データ通信装置であって、

前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータが、前記主BSSのチャンネルパラメータを含み、前記主BSSの前記チャンネルパラメータが、セカンダリチャンネルオフセット指示、および、チャンネル中心周波数のうちの少なくとも1つを含む、データ通信装置。

30

【請求項10】

前記主BSSの少なくとも1つの最新の重要パラメータを取得し、第2の変更カウント値が前記第1の変更カウント値と異なるときに、前記少なくとも1つの最新の重要パラメータに基づいて前記APと通信するように、前記プロセッサがさらに構成され、

前記第2の変更カウント値が、前記STAの前記主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数

を表すために使用される、

請求項9に記載の装置。

40

【請求項11】

前記第2の変更カウント値が前記第1の変更カウント値と同じであるか否かを判断することと、

前記第2の変更カウント値が前記第1の変更カウント値と同じであるときに、前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータが変更されていないと判断することと、

前記第2の変更カウント値が前記第1の変更カウント値と異なるときに、前記主トランシーバが属する前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータが変更されていると判断することと、

を行うように、前記プロセッサがさらに構成された、請求項10に記載の装置。

【請求項12】

50

起動状態の前記STAの前記主トランシーバによって、前記APによって送信されたフレームを受信することであって、変更カウント値を含む前記フレームが前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表す、ことと、

前記STAの第2の変更カウント値を前記変更カウント値で置き換えることであって、前記第2の変更カウント値が、前記STAの前記主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表すために使用される、ことと、

を行うように、前記プロセッサがさらに構成された、請求項9に記載の装置。

【請求項13】

アクセスポイント（AP）に適用されるデータ通信装置であって、前記データ通信装置がメモリとプロセッサを備え、前記メモリが実行可能なプログラムコードを格納するように構成され、前記プロセッサが前記メモリに格納された前記プログラムコードを起動して、ウェイクアップパケットを生成することと、

前記ウェイクアップパケットを送信することであって、前記ウェイクアップパケットが、基本サービスセット（BSS）パラメータ指示情報を含み、前記BSSパラメータ指示情報が、BSSパラメータ変更指示情報を含み、前記BSSパラメータ変更指示情報が、前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用され、前記BSSパラメータ変更指示情報が、第1の変更カウント値を含み、前記第1の変更カウント値が、前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表すために使用される、ことと、

を行う、データ通信装置であって、

前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータが、前記主BSSのチャンネルパラメータを含み、前記主BSSの前記チャンネルパラメータが、セカンダリチャンネルオフセット指示、および、チャンネル中心周波数のうちの少なくとも1つを含む、データ通信装置。

【請求項14】

前記主BSSの重要パラメータの変更が起こった場合に、前記第1の変更カウント値を予め設定された固定値だけインクリメントするよう、前記プロセッサがさらに構成された、請求項13に記載の装置。

【請求項15】

前記予め設定された固定値が1、2、または3である、請求項14に記載の装置。

【請求項16】

フレームを送信することであって、前記フレームが前記主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表す変更カウント値を含み、ステーション（STA）の第2の変更カウント値を前記変更カウント値で置き換えるために前記変更カウント値が前記STAを表すのに用いられ、前記第2の変更カウント値が、前記STAの主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、前記主BSSの前記少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表す、ことを行うよう、前記プロセッサがさらに構成された、請求項13に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線ネットワーク技術の分野に関し、具体的には、データ通信方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ワイヤレスフィデリティ（Wireless Fidelity、Wi-Fi）ネットワークでは、デバイスのエネルギーのかなりの部分が、アイドルリスニング（idle listening）に浪費されている。現在のレガシーの802.11プロトコル（802.11b、802.11a、802.11g、802.11n、および802.11acなど）における関連する解決策は、デバイスのスリープポリシーを最適化することに焦点を合わせている。スリープポリシーを最適化することに加えて、デバイ

10

20

30

40

50

スのidle listeningにおけるエネルギーの浪費を低減するための別の技術的アプローチであって、低電力ウェイクアップ受信機 (Low Power Wake Up Receiver、LP - WUR) (本明細書では略してWUR) を使用する技術的アプローチがある。この技術的アプローチの中心概念は、受信端デバイス (例えば、STA) が、レガシーの802.11トランシーバ端 (あるいは、802.11 main radio、802.11主トランシーバモジュール、またはWi-Fi主トランシーバモジュールと呼ばれる) に加えて低電力ウェイクアップ受信機 (WUR) 部をさらに含むことである。図3に示すように、802.11主トランシーバモジュールがディープスリープに移行した後に、低電力WURはウェイクアップされ、動作し始める。別のデバイス (例えば、図3の左側にあるAP) が、WURおよび802.11主トランシーバモジュールを有するデバイス (例えば、図3の右側にあるSTA) と通信する必要がある場合、APは最初に、WURウェイクアップパケット (Wake-Up Packet、WUP) をWURに送信する。WURに送信されたWUPを正しく受信した後、WURは、STAの802.11主トランシーバモジュールをウェイクアップし、次にWUR自体はスリープに移行する。この場合、APは、起動している802.11主トランシーバモジュールと通信する。APとの通信を終了した後、802.11主トランシーバモジュールは、スリープに移行する。同時に、WURが、ウェイクアップされ、802.11主トランシーバモジュールをウェイクアップするために、WURに送信されたWUPがあるかどうかを検出する目的で再度リスニングを開始する。

【0003】

この技術では、低電力WURは、媒体がアイドルであるときにチャンネルをリッスンするために802.11主トランシーバモジュールに取って代わるように使用され (リスニング状態または受信状態のWURのエネルギー消費は802.11主トランシーバモジュールの約0.1% ~ 1%、すなわち100uW未満であると予測される)、これにより、デバイスのidle listening中のエネルギーの浪費を効果的に低減することができる。

【0004】

しかしながら、ウェイクアップ受信機を備えるSTAの主トランシーバは通常、比較的小さいデューティサイクルを有する。言い換えれば、STAの主トランシーバは、比較的長い時間、通常は数日、さらには数ヶ月にわたってスリープする。スリープ中、STAの主トランシーバが属する主BSSのパラメータは変更される。例えば、APとSTAの主トランシーバとの間の送信チャンネルが別のチャンネルに変更される。この場合、ウェイクアップされた後、STAの主トランシーバは、APと通信するために元のチャンネルを依然として使用する。結果として、通信は失敗する。

【発明の概要】

【0005】

本願の実施形態は、APがウェイクアップパケットを使用してBSSパラメータ指示情報をSTAに送信することができることにより、STAの主トランシーバがAPと正常に通信することが有効に保証されるデータ通信方法および装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の態様によれば、本願の一実施形態は、データ通信方法を提供し、本方法は、ステーション (STA) によって実行され、STAは、STAに関連するAPとやりとりする。APは、ウェイクアップ後にSTAの主トランシーバが確実にAPと正常に通信できるようにするためにBSSパラメータ指示情報をSTAに送信する。任意選択で、ステーションSTAは、アクセスポイントAPによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットは、基本サービスセット (BSS) パラメータ指示情報を含み、BSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用され、STAの主トランシーバは、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信する。

【0007】

可能な設計では、ウェイクアップパケットは、APによってユニキャスト方式でSTAに送信され、例えば、APが特定のSTAをウェイクアップする必要があるとき、APは、ウェイクアップパケットをSTAに送信し、ウェイクアップパケットは、BSSパラメータ指示情報を含み、あるいは、ウェイクアップパケットは、APによってブロードキャスト方式またはマルチキャスト方式でSTAに送信され、例えば、ウェイクアップパケットは、ウェイクアップビーコンフレームであり、ウェイクアップビーコンフレームは、BSSパラメータ指示情報を含む。STAがスリープ状態から起動状態に変更されると、STAは、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信することができる。

【 0 0 0 8 】

別の可能な設計では、BSSパラメータ変更指示情報は、APによってカウントされた第1の変更カウント値を含み、第1の変更カウント値は、主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表すために使用され、STAは、STAによって保持された第2の変更カウント値が第1の変更カウント値と同じであるかどうかを検出し、第2の変更カウント値は、STAの主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、主BSSの少なくとも1つの重要パラメータの変更回数を表すために使用され、第2の変更カウント値が第1の変更カウント値と異なる場合、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの少なくとも1つの重要パラメータは変更され、STAの主トランシーバがスリープ状態から起動状態に変更されるとき、STAの主トランシーバは、主BSSの少なくとも1つの最新の重要パラメータを取得し、少なくとも1つの最新の重要パラメータに基づいてAPと通信する。

【 0 0 0 9 】

別の可能な設計では、BSSパラメータ変更指示情報は、変更識別子を含み、変更識別子は、STAがスリープ状態にあるときに主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用され、STAは、ウェイクアップパケット内の変更識別子の値を読み取り、変更識別子の値が第1の予め設定された値である場合、主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更され、第1の予め設定された値は、主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されていることを示すために使用され、STAの主トランシーバがスリープ状態から起動状態に変更されるとき、STAの主トランシーバは、主BSSの少なくとも1つの最新の重要パラメータを取得し、この少なくとも1つの最新の重要パラメータに基づいてAPと通信する。

【 0 0 1 0 】

さらに、ウェイクアップパケットで搬送されるBSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバが属する主BSSの少なくとも1つの重要パラメータのうちの、変更された重要パラメータの少なくとも1つの最新の値を含む。言い換えれば、この少なくとも1つの最新の値は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されていることを示すために使用される。

【 0 0 1 1 】

別の可能な設計では、STAは、プローブ要求フレームをAPに送信し、プローブ要求フレームは主BSSの少なくとも1つの最新の重要パラメータを要求するために使用され、STAは、APによって返されるプローブ応答フレームを受信し、プローブ応答フレームは主BSSの少なくとも1つの最新の重要パラメータを搬送する。

【 0 0 1 2 】

別の可能な設計では、BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、ビーコンフレームパラメータを含み、ビーコンフレームパラメータは、次のビーコンフレームの到着時間およびビーコンフレーム間隔のうちの少なくとも一方を含む。

【 0 0 1 3 】

別の可能な設計では、BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、主BSSのチャンネルパラメータを含み、主BSSのチャンネルパラメータは、主BSSのチャンネル番号、セカンダリチャネ

10

20

30

40

50

ルオフセット指示、チャンネル帯域幅、チャンネル中心周波数、および周波数帯域番号のうちの少なくとも1つを含む。

【0014】

別の可能な設計では、BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、主BSSの競合チャンネルの拡張分散チャンネルアクセス(EDCA)パラメータを含み、主BSSのEDCAパラメータは、主BSSの競合チャンネルのサービス品質QoS情報、アクセス・カテゴリ・ベスト・エフォート・トラフィック(AC_BE)パラメータ、アクセス・カテゴリ・バックグラウンド・トラフィック(AC_BK)パラメータ、アクセス・カテゴリ・ビデオ・トラフィック(AC_VI)パラメータ、およびアクセス・カテゴリ・音声・トラフィック(AC_VO)パラメータのうちの少なくとも1つを含む。

10

【0015】

第2の態様によれば、本願の一実施形態は、データ通信方法を提供する。本方法は、第1のネットワークノードによって実行され、第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードとやりとりする。したがって、第2のネットワークノードは、通信パラメータが更新された後に取得されるターゲットパラメータ値を第1のネットワークノードに通知する。任意選択で、第1のネットワークノードは、APまたはSTAであり得る。第1のネットワークノードがAPである場合、第2のネットワークノードはSTAであり、あるいは、第1のネットワークノードがSTAである場合、第2のネットワークノードはAPである。例えば、第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップ

20

パッケージを受信し、ウェイクアップパッケージは、ターゲットパラメータ値を含み、ターゲットパラメータ値は、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間の通信パラメータの更新値であり、通信パラメータは、ターゲットウェイクアップ時間TWT要素の少なくとも1つのパラメータおよび/または第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含み、第1のネットワークノードは、ターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信する。

30

【0016】

可能な設計では、通信パラメータが、TWT要素のターゲットウェイクアップ時間を含む場合、第1のネットワークノードは、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行するターゲット

40

【0017】

別の可能な設計では、通信パラメータが、TWT要素の最小TWTウェイク期間を含む場合、第1のネットワークノードは、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行する最小起動期間を調整し、第2のネットワークノードと通信する。

50

【0018】

別の可能な設計では、通信パラメータが、TWT要素のTWTウェイク間隔仮数(TWT Wake Interval Mantissa)およびTWTウェイク間隔指数(TWT Wake Interval Exponent)を含む場合、第1のネットワークノードは、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行する起動期間間隔を調整し、第2のネットワークノードと通信する。

60

【0019】

別の可能な設計では、ウェイクアップパッケージは、TWTパラメータ過負荷フィールドを含み、TWTパラメータ過負荷フィールドは、パラメータ過負荷ビットを含み、パラメータ過負荷ビットがTWTパラメータ過負荷を示すとき、TWTパラメータ過負荷フィールドは、TWT要素の少なくとも1つの更新パラメータであるターゲットパラメータ値を含む。第1のネットワークノードは、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行するためのパラメータを調整し、第2のネットワークノードと通信する。

70

【 0 0 2 0 】

別の可能な設計では、第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータは、送信可能ストリームの最大量および送信電力情報を含み、送信電力情報は、第2のネットワークノードの最大送信電力または第2のネットワークノードの送信電力変動指示情報であり、送信電力変動指示情報は、第2のネットワークノードのデータ伝送中に送信電力変動が許容されるかどうかを示すために使用される。

【 0 0 2 1 】

第3の態様によれば、本願の一実施形態は、STAに適用されるデータ通信装置を提供する。データ通信装置は、受信ユニットおよび通信ユニットを含む。受信ユニットは、アクセスポイントAPによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットが、基本サービスセット (BSS) パラメータ指示情報を含み、BSSパラメータ指示情報が、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報が、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用される、ように構成される。通信ユニットは、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信するように構成される。

10

【 0 0 2 2 】

第4の態様によれば、本願の一実施形態は、第1のネットワークノードに適用されるデータ通信装置を提供する。データ通信装置は、受信ユニットおよび通信ユニットを含む。受信ユニットは、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットが、ターゲットパラメータ値を含み、ターゲットパラメータ値が、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間の通信パラメータの更新値であり、通信パラメータが、ターゲットウェイクアップ時間TWT要素の少なくとも1つのパラメータおよび/または第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含む、ように構成される。通信ユニットは、ターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信するように構成される。

20

【 0 0 2 3 】

第5の態様によれば、本願の一実施形態は、STAに適用されるデータ通信装置を提供する。データ通信装置は、コンピュータ実行可能プログラムコードを記憶するように構成されるメモリと、トランシーバと、メモリおよびトランシーバと結合されるプロセッサとを含む。

30

【 0 0 2 4 】

プログラムコードは命令を含む。プロセッサが命令を実行すると、命令は、データ通信装置が、以下の動作、すなわち、アクセスポイントAPによって送信されたウェイクアップパケットを受信する動作であって、ウェイクアップパケットが、基本サービスセットBSSパラメータ指示情報を含み、BSSパラメータ指示情報が、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報が、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用される、動作と、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信する動作とを実行できるようにする。

40

【 0 0 2 5 】

第6の態様によれば、本願の一実施形態は、第1のネットワークノードに適用されるデータ通信装置を提供する。データ通信装置は、コンピュータ実行可能プログラムコードを記憶するように構成されるメモリと、トランシーバと、メモリおよびトランシーバと結合されるプロセッサとを含む。

【 0 0 2 6 】

プログラムコードは命令を含む。プロセッサが命令を実行すると、命令は、データ通信装置が、以下の動作、すなわち、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップパケットを受信する動作であって、ウェイクアップパケットが、ターゲットパラメータ値を含み、ターゲットパラメータ値が、第1のネットワークノードと第2のネットワー

50

クノードとの間の通信パラメータの更新値であり、通信パラメータが、ターゲットウェイクアップ時間TWT要素の少なくとも1つのパラメータおよび/または第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含む、動作と、ターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信する動作とを実行できるようにする。

【0027】

第7の態様によると、本願の一実施形態は、第3の態様のデータ通信装置または第5の態様のデータ通信装置によって使用されるコンピュータソフトウェア命令を記憶するように構成されるコンピュータ記憶媒体を提供し、コンピュータソフトウェア命令は、第1の態様もしくは第1の態様の可能な設計のいずれか1つで提供されている方法を実行するために使用される。

10

【0028】

第8の態様によれば、本願の一実施形態は、第4の態様のデータ通信装置によって使用されるコンピュータソフトウェア命令を記憶するように構成されるコンピュータ記憶媒体を提供し、コンピュータソフトウェア命令は、第2の態様もしくは第2の態様の可能な設計のいずれか1つを実行するように設計されるプログラムを含む。

【0029】

第9の態様によれば、本願の一実施形態は、データ通信方法を提供する。第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットは、キャンセル命令情報を含み、キャンセル命令情報は、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間に予め確立されたターゲットウェイクアップ時間TWTをキャンセルするように命令するために使用され、第1のネットワークノードの主トランシーバは、キャンセル命令情報に基づいて第2のネットワークノードと通信する。

20

【0030】

第10の態様によれば、本願の一実施形態は、第1のネットワークノードに適用されるデータ通信装置を提供する。データ通信装置は、受信ユニットおよび通信ユニットを含む。受信ユニットは、第2のネットワークノードによって送信されるウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットが、キャンセル命令情報を含み、キャンセル命令情報が、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間に予め確立されたターゲットウェイクアップ時間TWTをキャンセルするように命令するために使用される、ように構成される。

30

【0031】

通信ユニットは、キャンセル命令情報に基づいて第2のネットワークノードと通信するように構成される。

【0032】

第11の態様によれば、本願の一実施形態は、コンピュータ命令を提供し、コンピュータソフトウェア命令は、第1の態様もしくは第1の態様の可能な設計のいずれか1つで提供されている方法を実行するために使用される。

【0033】

本願の実施形態では、STAは、APによって送信されるウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットは、BSSパラメータ指示情報を含み、パラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属する主BSSのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用され、STAの主トランシーバは、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信する。このようにして、BSSパラメータ指示情報が、ウェイクアップパケットを使用してSTAに送信されるため、STAは、主BSSの現在の重要パラメータを正確に知ることができ、その結果、STAの主トランシーバが、ウェイクアップ後にAPと正常に通信することが有効に保証される。

40

【0034】

本願の実施形態または背景技術の技術的解決策をより明確に説明するために、以下では

50

、本願の実施形態または背景技術を説明するために必要な添付図面について簡単に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本願の一実施形態による適用シナリオの概略図である。

【図2】本願の一実施形態による従来の信号リスニングおよびスリープポリシーの概略図である。

【図3】本願の一実施形態による低電力ウェイクアップ受信機および送信機の可能な概略構成図である。

【図4a】本願の一実施形態によるウェイクアップパケットのフレーム構造の概略図である。

10

【図4b】本願の一実施形態による別のウェイクアップパケットのフレーム構造の概略図である。

【図5】本願の一実施形態によるデータ通信方法のフローチャートである。

【図6】本願の一実施形態によるステーションウェイクアッププロセスの概略図である。

【図7】本願の一実施形態による別のステーションウェイクアッププロセスの概略図である。

【図8】本願の一実施形態によるビーコンフレームの到着時間の概略図である。

【図9】本願の一実施形態によるビーコンフレーム指示の概略構成図である。

【図10】本願の一実施形態によるEDCAパラメータの概略図である。

20

【図11】本願の一実施形態による別のデータ通信方法のフローチャートである。

【図12】本願の一実施形態によるTWT要素の概略図である。

【図13a】本願の一実施形態によるデータ通信装置の概略構成図である。

【図13b】本願の一実施形態による別のデータ通信装置の概略構成図である。

【図14a】本願の一実施形態によるさらに別のデータ通信装置の概略構成図である。

【図14b】本願の一実施形態によるさらに別のデータ通信装置の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下では、本願の実施形態の添付図面を参照して、本願の実施形態について説明する。

【0037】

30

本願の実施形態は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(Wireless Local Area Network、WLAN)に適用することができる。現在、IEEE(英語: Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11シリーズ規格が、WLANに使用されている。WLANは、複数の基本サービスセット(Basic Service Set、BSS)を含むことができ、BSS内のネットワークノードは、ステーションである。ステーションには、アクセスポイント(Access Point、AP)ステーションと非アクセスポイントステーション(英語: Non Access Point Station、略してNon-AP STA)とがある。各基本サービスセットは、1つのAPとこのAPに関連する複数のNon-AP STAとを含むことができる。本願の実施形態におけるすべてのSTAは非アクセスポイントステーションであり、本願の実施形態におけるすべてのAPはアクセスポイントステーションであることに留意されたい。

40

【0038】

アクセスポイントステーションは、ワイヤレスアクセスポイントまたはホットスポットなどとも呼ばれる。数十~数百メートルの典型的なカバレッジ半径を有するAPは、ユーザと有線ネットワークとを接続するためのアクセスポイントであり、主に住宅内、建物内、および構内に配置されるが、もちろん屋外に配置することもできる。有線ネットワークと無線ネットワークとを接続する橋に相当するAPは主に、様々な無線ネットワーククライアントを相互に接続し、次に無線ネットワークとイーサネット(登録商標)とを接続するために使用される。具体的には、APは、Wi-Fi(英語: Wireless Fidelity)チップを備えた端末デバイスまたはネットワークデバイスであり得る。任意選択で、APは、802.11ax規格をサポートするデバイスとすることができる。さらに、任意選択で、APは、802.11a

50

c、802.11n、802.11g、802.11b、および802.11aなどの様々なWLAN規格をサポートするデバイスとすることができる。

【0039】

非アクセスポイントステーション（英語：None Access Point Station、略してNon-AP STA）は、ワイヤレス通信チップ、ワイヤレスセンサ、またはワイヤレス通信端末、例えば、Wi-Fi通信機能をサポートする携帯電話、Wi-Fi通信機能をサポートするタブレットコンピュータ、Wi-Fi通信機能をサポートするセットトップボックス、Wi-Fi通信機能をサポートするスマートテレビ、Wi-Fi通信機能をサポートするスマートウェアラブルデバイス、Wi-Fi通信機能をサポートする車載通信デバイス、またはWi-Fi通信機能をサポートするコンピュータであってもよい。任意選択で、STAは、802.11ax規格をサポートすることができる。さらに、任意選択で、ステーションは、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b、および802.11aなどの様々なWLAN規格をサポートする。

10

【0040】

ワイヤレスローカルエリアネットワークWLAN規格の発展に伴い、IEEE802.11タスクグループは、消費電力を低減するためのコア技術として低電力ウェイクアップ受信機（Low Power Wake Up Receiver、LP-WUR）を使用する802.11規格の研究開発作業の準備をしている。2016年6月に802.11規格のためにIEEEにSG（Study Group、研究グループ）が設立されており、2016年末までに略してWURとして知られているプロジェクトのためにTG（Task Group、タスクグループ）が設立される予定である。

【0041】

Wi-Fiネットワークでは、デバイスのエネルギーのかなりの部分が、アイドルリスニング（idle listening）に浪費されている。現在のレガシーの802.11プロトコル（802.11b、802.11a、802.11g、802.11n、および802.11acなど）における関連する解決策は、デバイスのスリープポリシーを最適化することに焦点を合わせている。図2の第1の時間軸に示すように、デバイス（ワークステーション、STA、またはStationなど）がメッセージを送受信していない（例えば、No data段階にある）ときにチャンネルが連続的にリスンされる（すなわち、idle listeningを行う）場合、かなりのエネルギーが消費される。したがって、連続的なidle listeningのエネルギー消費を低減するために、データが送受信されていないときにSTAがディープスリープ（Deep Sleep）に移行することができるように、図2の第2の時間軸にはスリープスケジュール（Sleep Schedule）が導入されている。しかしながら、STAがディープスリープにあるとき、APIは、STAと通信することができず、これら2つの間の送信は、STAがウェイクアップした後でしか実行することができない。これは、特定のレイテンシ（latency）をもたらす可能性がある。スリープスケジュールによってもたらされる大きなレイテンシを避けるために、STAは通常、受信する必要があるデータがあるかどうかをチェックするために特定のスリープポリシーに従って時々ウェイクアップされるが、これは、STAのスリープ効率を低下させる（長時間のスリープと比較して、STAが時々ウェイクアップされるものの、送受信する必要がある有用なデータがない場合により多くのエネルギーが消費される）。

20

30

【0042】

スリープポリシーを最適化することに加えて、デバイスのidle listeningにおけるエネルギーの浪費を低減するための別の技術的アプローチであって、低電力ウェイクアップ受信機（Low Power Wake Up Receiver、LP-WUR）（本明細書では略してWUR）を使用する技術的アプローチがある。この技術的アプローチの中心概念は、受信端デバイス（STAなど）が、レガシーの802.11トランシーバ端（802.11 main radio、802.11主トランシーバモジュール、またはWi-Fi主トランシーバモジュール）に加えて低電力ウェイクアップ受信機（WUR）部をさらに含むことである。図3に示すように、802.11主トランシーバモジュールがディープスリープに移行した後に、低電力WURはウェイクアップされ、動作し始める。別のデバイス（例えば、図3の左側にあるAP）が、WURおよび802.11主トランシーバモジュールを有するデバイス（例えば、図3の右側にあるSTA）と通信する必要がある場合、APIは最初に、WURウェイクアップパケット（WUP、Wake-Up Packet、またはウェイクア

40

50

ップフレームと呼ばれる)をWURに送信する。WURに送信されたWUPを正しく受信した後、WURは、STAの802.11主トランシーバモジュールをウェイクアップし、次にWUR自体はスリープに移行する。この場合、APは、起動している802.11主トランシーバモジュールと通信する。APとの通信を終了した後、802.11主トランシーバモジュールは、スリープに移行する。同時に、WURが、ウェイクアップされ、802.11主トランシーバモジュールをウェイクアップするために、WURに送信されたWUPがあるかどうかを検出する目的で再度リスニングを開始する。

【0043】

この技術では、低電力WURは、媒体がアイドルであるときにチャンネルをリスンするために802.11主トランシーバモジュールに取って代わるように使用され(リスニング状態または受信状態のWURのエネルギー消費は802.11主トランシーバモジュールの約0.1%~1%、すなわち100uW未満であると予測される)、これにより、デバイスのidle listening中のエネルギーの浪費を効果的に低減することができる。

10

【0044】

低消費電力を実現するためには、WURの回路構成およびフレーム構造設計(WUPなど)などを比較的単純にし、その複雑度を低くする必要がある。例えば、WUR回路構成は、エネルギー検出(energy detect)部および無線周波数(RF、radio frequency)部しか含むことができず、したがって、いくつかの複雑な変調方式を復調することができない。したがって、実施が容易なオンオフキーイング(On-Off Keying、OOK)変調方式、二位相偏移キーイング(Binary Phase Shift Keying、BPSK)変調方式、または周波数偏移キーイング(Frequency Shift Keying、FSK)変調方式は、WUPに使用することができる。

20

【0045】

可能なWUPフレーム構造を図4aに示す。前部には、Legacy 802.11 preamble(レガシー802.11プリアンブル)があり、これは、周囲の別の802.11デバイス(プリアンブルを検出する周囲の802.11デバイスは、ある期間の間チャンネルを切り替えることができない)によって解釈され得るものであり、レガシー802.11デバイスからの干渉からウェイクアップパケットの後続部分を保護するために使用される。後部には、WUP payload(ペイロード)部分があり、これは、OOKを使用して変調され、WURによってのみ解釈され得る。WUPペイロード部分は、ウェイクアッププリアンブル(Wake-Up Preamble)(WUP信号を認識するために使用される)、MAC Header(異なるWURを区別するために使用されるWUR IDを含む)、frame body(何らかの他の情報を搬送することができるフレームキャリア)、FCS(Frame Check Sequence、フレームチェックシーケンス)(受信データが送信データと同じであることを保証するために使用される)を含むことができる。本明細書におけるWUR IDは、部分的もしくは完全なステーション関連識別子、またはAPによって割り当てられたステーションのWUR識別子、またはステーションの受信機MACアドレスもしくは部分的な受信機MACアドレス、または異なるステーションのWURを区別するために使用され得る他の情報とすることができる。さらに、20M帯域幅の基本単位で送信される802.11レガシープリアンブルとは異なり、WUPペイロード部分は、狭帯域を使用して送信することができる。例えば、狭帯域は、1M、2M、4M、8M、および16Mとすることができる。WUPペイロード部分は、20M帯域幅の基本単位で送信することもできる。

30

40

【0046】

図4bは、802.11レガシープリアンブル、ウェイクアッププリアンブル、シグナリングフィールド(AP識別子、WUR ID、および変調符号化方式指示などの何らかの物理層シグナリングを搬送するために使用される)、MACヘッダ、フレームボディ、ならびにフレームチェックシーケンスを含む別の可能なWUPフレーム構造を示す。

【0047】

ウェイクアップ受信機を備えるSTAの主トランシーバは通常、比較的小さいデューティサイクルを有する。言い換えれば、STAの主トランシーバは、比較的長い時間、通常は数日、さらには数ヶ月にわたってスリープする。しかしながら、スリープ時間の間に、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータは変更される、すなわち、APによって

50

管理される、BSSの重要パラメータは変更される。例えば、APとSTAの主トランシーバとの間の送信チャンネルが別のチャンネルに変更される。ウェイクアップされた後、STAの主トランシーバは、APと通信するために元のチャンネルを依然として使用する。この場合、通信は失敗する。本願の主な目的は、この問題を解決することであり、主な解決策は、APがウェイクアップパケットを使用してBSSパラメータ指示情報をSTAに送信し、STAがBSSパラメータ指示情報を使用してAPと通信することができるというものである。

【0048】

もちろん、BSSの重要パラメータは、(プライマリチャンネルの)チャンネル番号に限定されず、タイムスタンプ、周波数帯域番号、帯域幅中心周波数、拡張分散チャンネルアクセス (enhanced distributed channel access、EDCA) パラメータ、ビーコンフレームの到着時間、およびビーコンフレーム間隔などをさらに含む。例えば、STAは比較的長い時間にわたってスリープするため、内部クロックはシフトされる、すなわち、内部クロックはAPのクロックと異なる。その後、APは、ウェイクアップパケットをSTAのウェイクアップ受信機に送信し、STAの主トランシーバが時点T1にウェイクアップされることを要求する。しかしながら、クロックシフトの問題に起因して、STAの主トランシーバは、間違っただけにウェイクアップされる。これにより通信障害が発生する。

【0049】

図1は、1つのAPとこのAPに関連する3つのSTAを含む、典型的なWLAN配置シナリオにおけるシステムの概略図である。APは、STA1、STA2、およびSTA3と別々に通信することができる。各STAは、図3に示されている構造を有することができ、すなわち、802.11主トランシーバモジュールとLP-WURモジュールとの両方を含むことができ、LP-WURモジュールは、APによって送信されるウェイクアップパケットを受信し、802.11主トランシーバモジュールをウェイクアップするように構成されることに留意されたい。

【0050】

本願の実施形態では、APは、APに関連する少なくとも1つのステーションSTAにウェイクアップパケットを送信し、例えば、図1のSTA1、STA2、およびSTA3の少なくとも1つにウェイクアップパケットを送信し、このウェイクアップパケットは、BSSパラメータ指示情報を含み、このBSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属する主BSSのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用され、STAの主トランシーバは、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信する。これにより確実に、STAの主トランシーバは、ウェイクアップ後にAPと正常に通信することができる。

【0051】

以下では、図5～図12を参照して、本願の実施形態で提供されるデータ通信方法について説明する。

【0052】

図5は、本願の一実施形態によるデータ通信方法の概略フローチャートである。本願のこの実施形態では、この方法は、STAによって実行される。図5に示すように、本願のこの実施形態におけるデータ通信方法は、ステップS100およびS101を含む。

【0053】

S100.ステーション(STA)は、アクセスポイント(AP)によって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットは、基本サービスセット(BSS)パラメータ指示情報を含み、BSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの少なくとも1つの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用される。

【0054】

S101. STAの主トランシーバは、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信する。

【0055】

10

20

30

40

50

本願のこの実施形態では、図6に示すように、APは、ウェイクアップパケットを単一のSTAに送信する。ウェイクアップパケットを受信した後、STAは、主トランシーバをウェイクアップするようにトリガされる。スリープからウェイクアップされるまでの移行時間の後、STAは、STAがウェイクアップされたことをAPに通知するためにPS - Pollフレームまたは肯定応答フレームをAPに送信する。その後、APは、STAに肯定応答 (Acknowledgement、Ack) フレームを返すか、またはデータを直接転送する。さらに、図6において、代替的にAPは、STAがウェイクアップされた後、STAがPS - Pollフレームを送信するのを待たずにデータフレームをSTAに直接送信してもよい。ウェイクアップパケットは、APによってユニキャスト方式でSTAに送信されてもよく、あるいはAPによってマルチキャスト方式またはブロードキャスト方式で複数のSTAに送信されてもよいことに留意されたい。例えば、ウェイクアップパケットは、ウェイクアップビーコンフレームである。ウェイクアップビーコンフレームは、802.11ビーコンフレームと同様の構造を有し、要素を直列に接続することによって形成される。ウェイクアップビーコンフレームは、802.11ビーコンフレームと同じように定期的にブロードキャストされ、ウェイクアップ無線の対応するパラメータを含む。ウェイクアップされた後に主トランシーバが正常に動作するのを助けるために、ウェイクアップビーコンフレームは、主トランシーバが現在属している主BSSの重要パラメータまたは変更指示フィールドを依然として搬送する必要がある。

【0056】

STAの主トランシーバのスリープ時間中、APおよびSTAの主トランシーバが属する主BSSの少なくとも1つの重要パラメータ、例えば、(主チャンネルの)チャンネル番号、タイムスタンプ、周波数帯域番号、帯域幅中心周波数、EDCAパラメータ、ビーコンフレームの到着時間、およびビーコンフレーム間隔は変更される場合がある。ウェイクアップされた後に確実にSTAの主トランシーバが正常に動作できるようにするために、主BSSの、すべてのBSSパラメータが、ウェイクアップされた後に確実にSTAの主トランシーバが正常に動作できるようにウェイクアップされる必要があることをSTAに通知するために、ウェイクアップパケットに追加される場合、その結果、ウェイクアップパケットは過度に長くなる。本願は、ウェイクアップパケットを単純化し、ウェイクアップされたSTAが正常な通信を確実に実行できるようにする必要がある。

【0057】

本願のこの実施形態におけるウェイクアップパケットは、BSSパラメータ指示情報を含み、BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが属する主BSSの少なくとも1つの重要パラメータがSTAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに変更されたかどうかを示すために使用されるBSSパラメータ変更指示情報とすることができる。例えば、BSSパラメータ変更指示情報は、主BSSの重要パラメータの変更回数を表すために使用される、APIによってカウントされた変更カウント値であってもよく、または、BSSパラメータ変更指示情報は、APによってSTAに配信される変更識別子であってもよく、または、BSSパラメータ変更指示情報は、主BSSの重要パラメータのうちの、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに変更された重要パラメータの最新値であってもよい。

【0058】

さらに、BSSパラメータ指示情報は、代替的に、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータとすることができる。ターゲットパラメータは、予め設定される重要パラメータ、例えば、経験値に基づいて予め設定される変更可能な少なくとも1つの重要パラメータであってもよく、あるいは、ターゲットパラメータは、主BSSの重要ではないパラメータであってもよい。これは本願では限定されない。APがウェイクアップパケットをSTAに配信するたびに、ウェイクアップパケットは、ターゲットパラメータを含む。もちろん、ターゲットパラメータは、変更されないパラメータを含むことができる。

【0059】

任意選択の実施態様では、BSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、APによってカウントされた第1の変更カウント値を含

10

20

30

40

50

み、第1の変更カウント値は、主BSSの重要パラメータの変更回数を表すために使用される。APは、定期的に第1の変更カウント値をブロードキャストするか、または第1の変更カウント値を単一のステーションに通知するためにユニキャストフレームを送信する。例えば、第1の変更カウント値は、ビーコンフレーム（beacon）または関連応答フレームで搬送される。ステーションの主トランシーバがスリープした後、APは、ウェイクアップされる必要があるステーションのウェイクアップ受信機に第1の変更カウント値を送信するために第1の変更カウント値をウェイクアップパケットに引き続き追加するか、またはウェイクアップ受信機を備えるスリープ中のステーションにブロードキャスト方式で通知するためにウェイクアップビーコンフレームなどのフレームに第1の変更カウント値を追加する。

10

【 0 0 6 0 】

STAの主トランシーバがBSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信することは、以下のステップ1からステップ3を含む。

【 0 0 6 1 】

ステップ1：STAは、STAによって保持された第2の変更カウント値が第1の変更カウント値と同じであるかどうかを検出し、第2の変更カウント値は、STAの主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、主BSSの重要パラメータの変更回数を表すために使用される。

【 0 0 6 2 】

STAによって保持された第2の変更カウント値が第1の変更カウント値と同じであるかどうかを検出する動作は、STAがウェイクアップパケットを受信した後に実行されてもよく、すなわち、主トランシーバがスリープ状態から起動状態に変更される期間に実行されてもよく、あるいはSTAの主トランシーバがウェイクアップされた後に実行されてもよい。

20

【 0 0 6 3 】

ステップ2：第2の変更カウント値が第1の変更カウント値と異なる場合、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータは変更されている。

【 0 0 6 4 】

ステップ3：STAの主トランシーバがスリープ状態から起動状態に変更されるとき、STAの主トランシーバは、主BSSの最新の重要パラメータを取得し、この最新の重要パラメータに基づいてAPと通信する。

30

【 0 0 6 5 】

－実施形態では、ウェイクアップパケットは、BSSパラメータ変更指示情報を搬送し、BSSパラメータ変更指示情報は、APによってカウントされた第1の変更カウント値を含み、第1の変更カウント値は、主BSSの重要パラメータの変更回数を表すことができる。例えば、主BSSの重要パラメータの変更が行われていた場合、第1の変更カウント値は、予め設定された固定値だけインクリメントされ、予め設定された固定値は、1、2、または3などであり得る。

【 0 0 6 6 】

さらに、各STAは、第2の変更カウント値も有し、第2の変更カウント値は、STAの主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、主BSSの重要パラメータの変更回数を表すために使用される。すなわち、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるとき、第2の変更カウント値はもはや変更されず、主BSSの重要パラメータが変更されても、第2の変更カウント値はもはや増加されない。第1の変更カウント値の増加方法は第2の変更カウント値と同じであることに留意されたい。

40

【 0 0 6 7 】

本願のこの実施形態は、BSSパラメータ変更指示情報がトークン数であると仮定して説明される。APおよびSTAはそれぞれ、1つのトークン数を有し、APのトークン数は、第1の変更カウント値であり、STAのトークン数は、第2の変更カウント値である。

【 0 0 6 8 】

主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータが変更されるたびに、APのトークン数

50

は1ずつ増加される（1は本明細書における一例に過ぎず、2または別の数を使用することもできる）。例えば、主トランシーバが属する主BSSの主チャンネル番号が変更された場合、APのトークン数は1だけ増加される。同じ重要パラメータが2回変更される場合、トークン数は2回増加されることに留意されたい。

【0069】

APは、定期的にトークン数をブロードキャストしてもよく、またはトークン数を単一のSTAに通知するためにユニキャストフレームを送信する。例えば、トークン数は、ビーコンフレーム（beacon）または関連応答フレームで搬送される。STAの主トランシーバが起動状態にあるとき、トークン数を受信した後、STAは、トークン数を記憶するか、または以前に記憶したトークン数を置き換える。このようにして、STAの主トランシーバが起動状態にあるとき、APのトークン数とSTAのトークン数は同じになる。STAの主トランシーバが起動状態からスリープ状態に変更された後、STAのトークン数はもはや変更されない。STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータが、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに変更されている場合、APのトークン数は、STAのトークン数と異なり得る。

10

【0070】

APがSTAをウェイクアップする必要があるとき、APは、APのトークン数をウェイクアップ packets に追加し、ウェイクアップ packets をSTAのウェイクアップ受信機に送信するか、または、APは、ウェイクアップビーコンフレームなどのフレームにAPのトークン数を追加し、ウェイクアップ受信機を備えるスリープ中のSTAにブロードキャスト方式でウェイクアップビーコンフレームを送信する。

20

【0071】

ウェイクアップビーコンフレームは、802.11ビーコンフレームと同様の構造を有し、要素を直列に接続することによって形成される。しかしながら、802.11フレームと同じように定期的にブロードキャストされることに加えて、ウェイクアップビーコンフレームもまた、ウェイクアップ無線の対応するパラメータを含む。

【0072】

APのトークン数を受信した後、STAは、APのトークン数とローカルに記憶されているトークン数とを比較する（STAによってローカルに記憶されているトークン数は、STAの履歴的な起動状態のときの、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータの変更回数（トークン数が同じである場合、それは、主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータが変更されていないことを示し、あるいは、トークン数が異なる場合、それは、主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータが変更されていることを示す）を表す）。

30

【0073】

主BSSの重要パラメータ変更は、以下のうちの1つ以上であり得る。

【0074】

1. 主BSSのチャンネル、例えば、主チャンネル番号、周波数帯域番号、帯域幅中心周波数、およびセカンダリチャンネルオフセット値などが変更される。

【0075】

2. 主BSSのEDCA（拡張分散チャンネルアクセス）パラメータが変更される。

40

【0076】

STAの主トランシーバがウェイクアップされた後（主トランシーバは、APによって送信されるウェイクアップ packets を使用してウェイクアップされてもよく、あるいはAPとの間で事前に合意された時間に基づいて自動的にウェイクアップされてもよい）。主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータが変更されている場合、主BSSの最新の重要パラメータを返すようにAPに要求するために、probe request（プローブ要求フレーム）がAPに送信される。STAのプローブ要求フレームを受信した後、APは、プローブ応答フレームを返し、プローブ応答フレームは、主BSSの最新の重要パラメータを含む。

【0077】

前述の最新の重要パラメータは、主BSSの、すべての重要パラメータの最新の値であっ

50

てもよく、あるいは、前述の最新の重要パラメータは、主BSSの、すべての重要パラメータのうちの変更された重要パラメータの値であってもよく、変更されていない重要パラメータを含まないことに留意されたい。最新の重要パラメータが、主BSSの、すべての重要パラメータのうちの変更された重要パラメータの値である場合、STAがAPからの最新の重要パラメータを要求するとき、STAは、STAのトークン数をAPに報告することができ、これにより、APは、どの重要パラメータが変更されたかを判定し、変更された重要パラメータの値をSTAに配信することができる。

【 0 0 7 8 】

前述の具体的なプロセスは、図7に示されたものであり得る。例えば、APは、APのトークン数3を含むウェイクアップパケットをSTAに送信し、STAは、STAのトークン数2とAPのトークン数とを比較し、これらが異なると判断し、このため、STAは、STAのトークン数2をプローブ要求フレームに追加し、プローブ要求フレームをAPにフィードバックする。

10

【 0 0 7 9 】

STAのトークン数がAPのトークン数と同じである場合、STAの主トランシーバは、ウェイクアップ後にPS - PollフレームまたはAckフレームをAPに送信するか、またはAPがデータをSTAに送信するのを待つことを理解することができる。具体的なプロセスは、図6に示されており、本明細書では詳細は再度説明していない。別の実施態様では、STAは、ウェイクアップ無線送信端を有し、ウェイクアップ無線送信端は、ウェイクアップパケットに 응답して即座に肯定応答フレームを送信する、すなわち、ウェイクアップパケットを受信した後、短いフレーム間隔 (short inter - frame space、略してSIFS) の時間間隔の後に肯定応答フレームを送信する。次に、ステーションの主トランシーバがウェイクアップされた後、APは、データをステーションに送信する。

20

【 0 0 8 0 】

別の任意選択の実施態様では、BSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、変更識別子を含み、変更識別子は、STAがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用される。

【 0 0 8 1 】

STAの主トランシーバがBSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信することは、以下のステップ1からステップ3を含む。

30

【 0 0 8 2 】

ステップ1：STAは、ウェイクアップパケット内の変更識別子の値を読み取る。

【 0 0 8 3 】

ステップ2：変更識別子の値が、主BSSの重要パラメータが変更されていることを示すために使用される第1の予め設定された値である場合、主BSSの重要パラメータは変更されている。

【 0 0 8 4 】

ステップ3：STAの主トランシーバがスリープ状態から起動状態に変更されるとき、STAの主トランシーバは、主BSSの最新の重要パラメータを取得し、この最新の重要パラメータに基づいてAPと通信する。

40

【 0 0 8 5 】

一実施形態では、ウェイクアップパケットで搬送されるBSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、変更識別子を含み、変更識別子は、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータがSTAがスリープ状態にあるときに変更されたかどうかを示すために使用される。例えば、変更識別子は、変更ビットであってもよく、「1」は、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータがSTAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに変更されていることを示し、「0」は、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータがSTAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに変更されていないことを示す。

【 0 0 8 6 】

50

任意選択で、APは、ウェイクアップパケットをSTAに送信し、ウェイクアップパケットは、変更ビット（すなわち、変更識別子）を搬送し、変更ビットは、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを、ウェイクアップされる必要があるSTAに通知するために使用される。APは、APに関連する各STAがスリープ状態に入った時間を記録する必要があることに留意されたい。このようにして、APは、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータがSTAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに変更されたかどうかを正確に判定することができる。

【 0 0 8 7 】

任意選択で、変更ビットを含むウェイクアップパケットは、代替的にウェイクアップビーコンフレームであってもよい。言い換えれば、APは、APの周囲のSTAに通知するためにウェイクアップビーコンフレームを定期的にブロードキャストする。例えば、主BSSの重要パラメータが変更されたとき、APは、ウェイクアップビーコンフレームを1回ブロードキャストし、ウェイクアップビーコンフレームは、主BSSの重要パラメータが変更されていることを示すために使用される変更ビットを搬送する。

10

【 0 0 8 8 】

変更ビットが、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータが変更されていることを示す場合、STAは、ウェイクアップ後にプローブ要求フレームをAPに送信し、次に、APは、プローブ応答フレームをSTAに返す。変更ビットが、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータが変更されていないことを示す場合、STAは、PS - PollフレームまたはAckフレームをAPに送信するか、またはAPがデータをSTAに送信するのを待つ。具体的なプロセスは、図6に示されており、本明細書では詳細は再度説明していない。

20

【 0 0 8 9 】

さらに、ウェイクアップパケットで搬送されるBSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータのうち、変更された重要パラメータの最新の値を含む。言い換えれば、この最新の値は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されていることを示すために使用される。

【 0 0 9 0 】

具体的には、任意選択で、APは、ウェイクアップパケットをSTAに送信し、ウェイクアップパケットは、変更された重要パラメータの最新の値を搬送する。APは、APに関連する各STAがスリープ状態に入った時間を記録する必要があることに留意されたい。このようにして、APは、STAの主トランシーバが属する主BSSのどの重要パラメータがSTAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに変更されたかを正確に判定することができる。

30

【 0 0 9 1 】

任意選択で、変更された重要パラメータの最新の値を含むウェイクアップパケットは、代替的にウェイクアップビーコンフレームであってもよい。言い換えれば、APは、APの周囲のSTAに通知するためにウェイクアップビーコンフレームを定期的にブロードキャストする。例えば、主BSSの重要パラメータが変更されたとき、APは、ウェイクアップビーコンフレームを1回ブロードキャストし、ウェイクアップビーコンフレームは、変更された重要パラメータの最新の値を搬送する。

40

【 0 0 9 2 】

STAがスリープ状態から起動状態に変更された後、STAは、最新の値を使用してAPと通信する。

【 0 0 9 3 】

任意選択で、変更された重要パラメータは、ビーコンフレームパラメータを含むことができ、ビーコンフレームパラメータは、次のビーコンフレームの到着時間およびビーコンフレーム間隔のうちの少なくとも一方を含む。

【 0 0 9 4 】

具体的には、ビーコンフレームは、主BSSのいくつかの重要なパラメータを搬送する。APは通常、ビーコンフレームを定期的に送信する。主トランシーバが属する主BSSのビーコ

50

ンフレームパラメータが変更されている場合、ウェイクアップパケットは、ビーコンフレームパラメータの最新の値を含むことができ、ビーコンフレームパラメータは、ビーコンフレームの到着時間およびビーコンフレーム間隔のうちの少なくとも一方を含むことができる。APは、ビーコンフレームパラメータの最新の値をSTAに通知し、これにより、STAの主トランシーバは、ウェイクアップ後に正しい時点でビーコンフレームを受信する。

【0095】

任意選択で、次のビーコンフレームの到着時間は、特定の時間であってもよく、あるいはビーコン時間オフセット値であってもよく、このオフセット値、次のビーコンフレームの実際の到着時間と次のビーコンフレームの最初に合意された到着時間との差である。図8に示すように、時間変更は、ビーコン時間オフセット値である。

10

【0096】

任意選択の実施態様では、ウェイクアップパケットは、ビーコンフレームの到着時間変更ビットを含む。図9に示すように、ビーコンフレームの到着時間変更ビットが、ビーコンフレームの到着時間が変更されていることを示す場合、ウェイクアップパケットは、次のビーコンフレームの到着時間を含む。別の方法では、ウェイクアップパケットは、ビーコンフレームの到着時間変更ビットおよび次のビーコンフレームの到着時間の両方を常に含む。

【0097】

任意選択で、ウェイクアップパケットは、ビーコンフレーム間隔変更ビットをさらに含む。ビーコンフレーム間隔変更ビットが、ビーコンフレーム間隔が変更されていることを示す場合、ウェイクアップパケットは、新しいビーコンフレーム間隔をさらに含む。別の方法では、ウェイクアップパケットは、ビーコンフレーム間隔変更ビットおよびビーコンフレーム間隔の両方を常に含む。

20

【0098】

前述のビーコンフレームパラメータは、ステーションに送信されるウェイクアップパケットに含まれるだけでなく、すべてのステーションにブロードキャストされるまたはマルチキャスト方式で1つ以上のステーショングループに送信される、ウェイクアップビーコンフレームなどのウェイクアップパケットにも含まれ得る。

【0099】

任意選択で、変更された重要パラメータは、主BSSのチャンネルパラメータを含むことができる。

30

【0100】

主BSSのチャンネルパラメータは、主BSSのチャンネル番号、セカンダリチャンネルオフセット指示、チャンネル帯域幅、チャンネル中心周波数、および周波数帯域番号のうちの少なくとも1つを含む。

【0101】

具体的には、STAの主トランシーバが属する主BSSのチャンネルパラメータが変更され、APが、ウェイクアップパケットをスリープ中のSTA（ウェイクアップ受信機はオン状態にあり、主トランシーバはスリープ状態にある）に送信するとき、ウェイクアップパケットは、ウェイクアップされるSTAの主トランシーバに正しいチャンネルでAPと通信するように命令するために、主BSSのチャンネル番号、セカンダリチャンネルオフセット指示、チャンネル帯域幅、チャンネル中心周波数（チャンネル中心周波数1およびチャンネル中心周波数2を含む）、ならびに周波数帯域番号のうちの少なくとも1つを含む。

40

【0102】

チャンネルパラメータは、STAに送信されるウェイクアップパケットに含まれるだけでなく、すべてのSTAにブロードキャストされるまたはマルチキャスト方式で1つ以上のSTAグループに送信される、ウェイクアップビーコンフレームなどのウェイクアップパケットにも含まれ得る。

【0103】

チャンネル番号は、プライマリチャンネル番号であってもよく、セカンダリチャンネルオフセ

50

ット指示は、セカンダリチャンネルの周波数がプライマリチャンネルの周波数（または参照番号）より低いか高いかを示す。

【0104】

以下の表に、チャンネル帯域幅の指示を示す。

【0105】

【表1】

シーケンス番号	帯域幅
0	20または40MHz
1	80、160、80+80MHz
2	160MHz
3	80+80MHz

10

【0106】

以下の表に、チャンネル中心周波数の指示を示す。

【0107】

【表2】

チャンネル中心周波数1	<ol style="list-style-type: none"> 1.チャンネル帯域幅シーケンス番号が1であり、帯域幅が80MHzである場合、チャンネル中心周波数1は、80MHzチャンネルの中心周波数を示す。 2.チャンネル帯域幅シーケンス番号が1であり、帯域幅が160MHzである場合、チャンネル中心周波数1は、プライマリ80MHzチャンネルの中心周波数を示す。 3.チャンネル帯域幅シーケンス番号が1であり、帯域幅が80+80MHzであるか、またはチャンネル帯域幅シーケンス番号が3である(なお、チャンネル帯域幅は80+80MHzである)場合、チャンネル中心周波数1は、プライマリ80MHzチャンネルの中心周波数を示す。 4.チャンネル帯域幅シーケンス番号が2(160MHz)である場合、チャンネル中心周波数1は、160MHzチャンネルの中心周波数を示す。
チャンネル中心周波数2	<ol style="list-style-type: none"> 1.チャンネル帯域幅シーケンス番号が0(20 MHzまたは40MHz)であるか、またはチャンネル帯域幅シーケンス番号が1であり、帯域幅が80MHzである場合、チャンネル中心周波数2は予備ビットである。 2.チャンネル帯域幅シーケンス番号が1であり、帯域幅が160MHzである場合、チャンネル中心周波数2は、160MHzチャンネルの中心周波数を示す。 3.チャンネル帯域幅シーケンス番号が1であり、帯域幅が80+80MHzであるか、またはチャンネル帯域幅シーケンス番号が3である(なお、チャンネル帯域幅は80+80MHzである)場合、チャンネル中心周波数2は、セカンダリ80MHzチャンネルの中心周波数を示す。 4.チャンネル帯域幅シーケンス番号が2(160MHz)である場合、チャンネル中心周波数2は予備ビットである。

20

30

40

【0108】

以下の表に、周波数帯域番号の指示を示す。

【0109】

【表3】

周波数帯域番号	意味
0	1GHz未満
1	2.4GHz
2	4.9GHzおよび5GHz
その他	予備

10

【0110】

任意選択で、変更された重要パラメータは、主BSSの競合チャンネルの拡張分散チャンネルアクセス(EDCA)パラメータをさらに含むことができる。

【0111】

主BSSのEDCAパラメータは、主BSSの競合チャンネルのサービス品質QoS情報、アクセス・カテゴリ・ベスト・エフォート・トラフィック(AC_BE)パラメータ、アクセス・カテゴリ・バックグラウンド・トラフィック(AC_BK)パラメータ、アクセス・カテゴリ・ビデオ・トラフィック(AC_VI)パラメータ、およびアクセス・カテゴリ・音声・トラフィック(AC_VO)パラメータのうち少なくとも1つ、または少なくとも1つの、これらのサブパラメータセットを含む。

20

【0112】

具体的には、STAの主ランシーバが属する主BSSの競合チャンネルのEDCAパラメータが変更され、APが、ウェイクアップパケットをスリープ中のSTA(ウェイクアップ受信機はオン状態にあり、主ランシーバはスリープ状態にある)に送信するとき、図10に示すように、ウェイクアップパケットは、QoS Infoフィールド、AC_BE(ベストエフォートトラフィック、Best effort)パラメータ、AC_BK(バックグラウンドトラフィック、background)パラメータ、AC_VI(ビデオトラフィック、video)パラメータ、およびAC_VO(音声トラフィック、voice)パラメータなどを含む。ACは、アクセスカテゴリ(access category)を示す。各カテゴリのアクセストラフィックは、調停フレーム間間隔数(Arbitration Interframe Spacing Number、AIFSN)、CWminの指数形式(Exponent form of CWmin、E 30 CWmin)、CWmaxの指数形式(Exponent form of CWmax、ECWmax)、および送信機会制限(Transmission Opportunity Limit、TXOPLimit)をさらに含む。

30

【0113】

EDCAパラメータは、STAに送信されるウェイクアップパケットに含まれるだけでなく、すべてのSTAにブロードキャストされるまたはマルチキャスト方式で1つ以上のSTAグループに送信される、ウェイクアップビーコンフレームなどのウェイクアップパケットにも含まれ得る。

【0114】

さらに別の実施態様では、BSSパラメータ指示情報は、STAの主ランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、ビーコンフレームパラメータを含む。

40

【0115】

ビーコンフレームパラメータは、次のビーコンフレームの到着時間およびビーコンフレーム間隔のうち少なくとも一方を含む。

【0116】

さらに別の実施態様では、BSSパラメータ指示情報は、STAの主ランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、主BSSのチャンネルパラメータを含む。

【0117】

主BSSのチャンネルパラメータは、主BSSのチャンネル番号、セカンダリチャンネルオフセット

50

指示、チャンネル帯域幅、チャンネル中心周波数、および周波数帯域番号のうちの少なくとも1つを含む。

【0118】

さらに別の実施態様では、BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、主BSSの競合チャンネルの拡張分散チャンネルアクセス(EDCA)パラメータを含む。

【0119】

主BSSのEDCAパラメータは、主BSSの競合チャンネルのサービス品質QoS情報、アクセス・カテゴリ・ベスト・エフォート・トラフィック(AC_BE)パラメータ、アクセス・カテゴリ・バックグラウンド・トラフィック(AC_BK)パラメータ、アクセス・カテゴリ・ビデオ・トラフィック(AC_VI)パラメータ、およびアクセス・カテゴリ・音声・トラフィック(AC_VO)パラメータのうちの少なくとも1つ、または少なくとも1つの、これらのサブパラメータセットを含む。

10

【0120】

特定の実施形態では、APによってSTAに送信されるBSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含むことができる。ターゲットパラメータは、予め設定される重要パラメータ、例えば、経験値に基づいて決定される変更可能な少なくとも1つの重要パラメータであってもよい。APがウェイクアップパケットをSTAに送信するたびに、ウェイクアップパケットは、主BSSの現在のターゲットパラメータを含む。STAのスリープ時間中に、ターゲットパラメータは変更されても変更されなくてもよい。しかしながら、確実にSTAがAPと正常に通信できるようにするためには、ターゲットパラメータが、STAに送信される。STAがスリープ状態から起動状態に変更された後、STAは、ターゲットパラメータを使用してAPと通信する。このようにして、APが、同じタイプのターゲットパラメータを各STAに配信するため、APは、各STAのスリープ時間を記録する必要がない。

20

【0121】

本願のこの実施形態では、STAは、APによって送信されるウェイクアップパケットを受信し、このウェイクアップパケットは、BSSパラメータ指示情報を含み、このパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属する主BSSのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用され、STAの主トランシーバは、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信する。このようにして、BSSパラメータ指示情報が、ウェイクアップパケットを使用してSTAに送信されるため、STAは、主BSSの現在の重要パラメータを正確に知ることができ、その結果、STAの主トランシーバが、ウェイクアップ後にAPと正常に通信することが有効に保証される。

30

【0122】

図11は、本願の一実施形態による別のデータ通信方法の概略フローチャートである。本願のこの実施形態は、一例として第1のネットワークノードを使用して説明される。第1のネットワークノードは、APまたはSTAであり得る。第1のネットワークノードがAPである場合、第2のネットワークノードはSTAであり、あるいは、第1のネットワークノードがSTAである場合、第2のネットワークノードはAPである。図11に示すように、本願のこの実施形態におけるデータ通信方法は、ステップS200およびS201を含む。

40

【0123】

S200. 第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットは、ターゲットパラメータ値を含み、ターゲットパラメータ値は、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間の通信パラメータの更新値であり、通信パラメータは、ステーションの主トランシーバに関連するターゲットウェイクアップ時間(TWT)要素の少なくとも1つのパラメータおよび/または第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含む。

50

【 0 1 2 4 】

S201. 第1のネットワークノードは、ターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信する。

【 0 1 2 5 】

一実施形態では、第1のネットワークノードは、ウェイクアップ受信機を備え、第2のネットワークノードは、第1のネットワークノードをウェイクアップするためにウェイクアップ packets を第1のネットワークノードに送信する。ウェイクアップされた後、第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードと通信する。第1のネットワークノードをウェイクアップするプロセスおよび第2のネットワークノードと通信するプロセスは通常、通信パラメータに基づいて実行されることに留意されたい。しかしながら、第1のネットワークノードがスリープ状態にあるとき、通信パラメータのパラメータ値は通常は変更される可能性がある、例えば、ネットワーク状態に基づいて変更される可能性がある。通信パラメータが変更されたとき、第2のネットワークノードは、ウェイクアップ packets を使用して第1のネットワークノードに通知する必要がある。

10

【 0 1 2 6 】

本願のこの実施形態における通信パラメータは、ターゲットウェイクアップ時間 (Target wake up time、TWT) 要素の少なくとも1つのパラメータおよび/または第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含む。TWTは、APとSTAの主トランシーバとがウェイクアップ時間について合意するメカニズムである。STAは、消費電力を低減するために、ウェイク中の期間以外の期間はスリープ状態にあることができる。

20

【 0 1 2 7 】

この実施形態は、第1のネットワークノードがSTAであり、第2のネットワークノードがAPであり、STAがウェイクアップ受信機を備えると仮定して以下に説明される。もちろん、代替的に、第1のネットワークノードがAPであり、第2のネットワークノードがSTAであり、APがウェイクアップ受信機を備えてもよい。

【 0 1 2 8 】

APとSTAの主トランシーバとの間で以前にネゴシエートされたTWT要素の少なくとも1つのパラメータが変更されるか、またはAPとSTAの主トランシーバとの間に新しいTWTを確立する必要があるとき、APは、スリープ状態にあるSTAにウェイクアップ packets を送信する。この場合、STAのウェイクアップ受信機はオン状態にあり、STAの主トランシーバはスリープ状態にあり、ウェイクアップ packets は、APとSTAとの間のTWT要素の少なくとも1つの更新パラメータであるターゲットパラメータ値を含む。

30

【 0 1 2 9 】

図12は、本願の一実施形態によるTWT要素の概略構成図である。図12に示すように、TWT要素は、制御フィールド、要求タイプフィールド、ターゲットウェイクアップ時間フィールド、TWTグループ割り当てフィールド、最小TWTウェイク期間フィールド、TWTウェイク間隔仮数 (TWT Wake Interval Mantissa) フィールド、TWTチャンネルフィールド、およびヌルデータ packets (Null data packet、NDP) ページングフィールドを含む。

【 0 1 3 0 】

要求タイプは、TWT要求フィールド、TWT確立コマンド、トリガ指示、暗示的指示、トラフィックタイプ、TWTトラフィック指示、TWTウェイク間隔指数 (TWT Wake Interval Exponent)、およびTWT保護ビットなどを含む。TWTウェイク間隔 = TWTウェイク間隔仮数 * 2^(TWTウェイク間隔指数)。

40

【 0 1 3 1 】

任意選択の実施態様では、通信パラメータがTWT要素のターゲットウェイクアップ時間を含む場合、

第1のネットワークノードがターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信するステップは、

第1のネットワークノードによってターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行するターゲット

50

起動時点を調整し、第2のネットワークノードと通信するステップを含む。

【0132】

特定の実施形態では、APとSTAとは、ターゲットウェイクアップ時間について事前に合意する。STAが、ターゲットウェイクアップ時間の更新に関する通知情報を受信しなかった場合、STAは、予め合意されたターゲットウェイクアップ時間にウェイクアップされ、APと通信する。しかしながら、APが、ネットワーク状態の変化または別の理由により、予め合意されたターゲットウェイクアップ時間にSTAと通信することができないときに、STAが、最初に予め合意されたターゲットウェイクアップ時間に依然としてウェイクアップされ、次にAPと通信すると、通信障害が発生する。本願のこの実施形態では、APが、ターゲットウェイクアップ時間がターゲットパラメータ値に更新されたことを、ウェイクアップパッケージを使用してSTAに通知することにより、APとSTAとの間の正常な通信が有効に保証される。

10

【0133】

例えば、APが、STAの主トランシーバに関して最初に合意された1つのターゲットウェイクアップ時間を延期するつもりである場合、APによって送信されるウェイクアップパッケージは、ターゲットウェイクアップ時間が、延期されたターゲットウェイクアップ時間に更新されることを含む。このようにして、STAの主トランシーバは、最初に合意されたターゲットウェイクアップ時間に基づいてウェイクアップされなくなる。追加のターゲットウェイクアップ時間が同様に追加されてもよいことに留意されたい。

20

【0134】

別の任意選択の実施態様では、通信パラメータがTWT要素の最小TWTウェイク期間を含む場合、

第1のネットワークノードがターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信するステップは、

第1のネットワークノードによってターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行する最小起動期間を調整し、第2のネットワークノードと通信するステップ

を含む。

【0135】

特定の実施形態では、APとSTAの主トランシーバとの間の通信期間は、TWT要素の最小TWTウェイク期間を調整することによって調整することができる。例えば、APが、予め合意されたターゲットウェイクアップ時間または更新されたターゲットウェイクアップ時間に、起動しているSTAの主トランシーバとのより長時間の通信を実行するつもりである場合、APは、ウェイクアップパッケージを使用してTWT要素の最小TWTウェイク期間を変更する。ウェイクアップパッケージを受信した後、STAは、構文解析によって最小TWTウェイク期間を取得する。STAは、最小TWTウェイク期間に基づいて、ウェイクアップ後の、APとの通信の期間を知ることができる。

30

【0136】

さらに別の任意選択の実施態様では、通信パラメータが、TWT要素のTWTウェイク間隔仮数およびTWTウェイク間隔指数を含む場合、

第1のネットワークノードがターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信するステップは、

第1のネットワークノードによってターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行する起動期間間隔を調整し、第2のネットワークノードと通信するステップ

を含む。

【0137】

特定の実施形態では、STAの主トランシーバの起動期間間隔は、TWT要素のTWTウェイク間隔仮数およびTWTウェイク間隔指数を変更することによって調整することができる。例

40

50

えば、デューティサイクルが変更される場合、APは、ウェイクアップパケットを使用してTWT要素のTWTウェイク間隔を変更することができる、すなわち、TWT要素のTWTウェイク間隔仮数およびTWTウェイク間隔指数を使用してTWTウェイク間隔を変更することができる。TWTウェイク間隔指数は図12の要求タイプフィールドにあることに留意されたい。

【0138】

さらに別の任意選択の実施態様では、ウェイクアップパケットは、TWTパラメータ過負荷フィールドを含み、TWTパラメータ過負荷フィールドは、1ビットまたは数ビットであり得るパラメータ過負荷ビットを含む。

【0139】

パラメータ過負荷ビットがTWTパラメータ過負荷を示すとき、TWTパラメータ過負荷フィールドは、TWT要素の少なくとも1つの更新パラメータであるターゲットパラメータ値を含む。

10

【0140】

第1のネットワークノードがターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信することは、

第1のネットワークノードによってターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行するためのパラメータを調整し、第2のネットワークノードと通信すること

を含む。

【0141】

特定の実施形態では、ウェイクアップパケットは、TWTパラメータ過負荷フィールドをさらに含むことができ、TWTパラメータ過負荷フィールドは、TWTパラメータ過負荷ビット、トリガ指示、トラフィックタイプ、TWTトラフィック指示、TWTウェイク間隔指数、ターゲットウェイク時間、最小TWTウェイク期間、およびTWTウェイク間隔仮数を含む。TWTパラメータ過負荷ビットが「TWTパラメータ過負荷」に設定されるとき、トリガ指示、トラフィックタイプ、TWTトラフィック指示、TWTウェイク間隔指数、ターゲットウェイク時間、最小TWTウェイク期間、およびTWTウェイク間隔仮数が、過負荷ターゲットパラメータ値であり、または、TWTパラメータ過負荷ビットが「TWTパラメータ過負荷」に設定されないとき、これらのパラメータは予備ビットである。

20

【0142】

さらに、任意選択で、ウェイクアップパケットは、最初に確立されたTWTフィールドをキャンセルすることをさらに含むことができる。最初に確立されたTWTフィールドをキャンセルすることが「キャンセル」に設定される場合、APとSTAの主トランシーバとの間に最初に確立されたものは無効になり、または、最初に確立されたTWTフィールドをキャンセルすることが「キャンセル」に設定されない場合、APとSTAの主トランシーバとの間に最初に確立されたものは保持される。

30

【0143】

最初に確立されたTWTフィールドがキャンセルされる場合、ウェイクアップパケットは、STAの主トランシーバとAPとの間に確立された新しいTWTパラメータを含み、APは、STAの消費電力をさらに低減し、STAのサービス要件を満たし、ネットワーク負荷のバランスをとるために、APとSTAとの間に確立された新しいTWTパラメータを新しいネットワーク状態に基づいて調整する。

40

【0144】

さらに別の任意選択の実施態様では、通信パラメータが、第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含む場合、第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータは、送信可能ストリームの最大量および送信電力情報を含む。

【0145】

送信電力情報は、第2のネットワークノードの最大送信電力または第2のネットワークノードの送信電力変動指示情報であり、送信電力変動指示情報は、第2のネットワークノードのデータ伝送中に送信電力変動が許容されるかどうかを示すために使用される。

50

【0146】

特定の実施形態では、STAの主トランシーバのスリープ時間中に、APがSTAの主トランシーバにデータを送信するための、送信可能ストリームの最大量および送信電力情報などの送信動作モードパラメータを変更することができる。送信電力情報は、特定の最大送信電力であってもよく、または送信電力変動ビット指示であってもよい。例えば、送信電力変動ビット指示「1」は、APのデータ伝送中に送信電力変動が許容されることを表し、送信電力変動ビット指示「0」は、APが同じ送信電力でデータを送信することを表す。

【0147】

送信電力変動ビット指示は、STAがウェイクアップされた後にSTAの主トランシーバの受信機感度を調整する必要があるかどうかを、ウェイクアップされるSTAに通知するために使用される。送信電力変動ビット指示が、送信電力が変動することを示す場合、ウェイクアップされるSTAは、STAの主トランシーバの受信機感度を調整する必要がある、あるいは、送信電力変動ビット指示が、送信電力が変動しないことを示す場合、ウェイクアップされるSTAは、STAの主トランシーバの受信機感度を調整する必要がない。

【0148】

任意選択で、APが、ウェイクアップパケットをスリープ中のSTA（STAのウェイクアップ受信機はオン状態にあり、主トランシーバはスリープ状態にある）に送信するとき、ウェイクアップパケットは、送信可能ストリームの最大量および送信電力情報などを含む送信動作モードフィールドを含む。

【0149】

この実施形態では、APIは、STAに関連するAPの送信動作モードの変更をウェイクアップされるSTAに通知するためにウェイクアップパケットをSTAに送信し、これにより、STAは、最適な方法で受信を確実に実行するようになり、この結果、消費電力が低減される。もちろん、代替的に、STAは、STAの送信動作モードの変更をウェイクアップされるAPに通知するためにウェイクアップパケットをAP（APのウェイクアップ受信機はオン状態にあり、主トランシーバはスリープ状態にある）に送信することができ、これにより、APIは、最適な方法で受信を確実に実行するようになり、この結果、消費電力が低減される。

【0150】

本願のこの実施形態では、第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットは、ターゲットパラメータ値を含み、ターゲットパラメータ値は、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間の通信パラメータの更新値であり、通信パラメータは、ターゲットウェイクアップ時間TWT要素の少なくとも1つのパラメータおよび/または第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含み、第1のネットワークノードは、ターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信する。このようにして、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間の更新された通信パラメータを第1のネットワークノードに適時に通知することができることから、第1のネットワークノードが第2のネットワークノードと正常に通信することが保証される。

【0151】

第2のネットワークノードが、第2のネットワークノードと第1のネットワークノードの主トランシーバとの間に確立されたTWTパラメータまたは第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを、ウェイクアップパケットを使用して第1のネットワークノードに通知する前述の実施態様は、第2のネットワークノードが、第2のネットワークノードと第1のネットワークノードのウェイクアップ受信機との間に確立されたTWTパラメータまたは第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを、802.11フレーム（802.11パケットとも呼ばれる）を使用して第1のネットワークノードに通知するように直接拡張することができることに留意されたい。さらに、第1のネットワークノードの主トランシーバは、第1のネットワークノードのウェイクアップ受信機が、第1のネットワークノードの主トランシーバのスリープ時間中に第2のネットワークノードのウェイクアップパケットを正しく受信するのを助けるために、第1のネットワークノードのウェイクアップ受信

10

20

30

40

50

機の最新の動作デューティサイクルパラメータを第2のネットワークノードに通知するために、管理フレームなどの802.11フレームを使用する。

【0152】

本願の一実施形態は、データ通信装置をさらに提供する。この装置は、図5の方法で説明したSTAであってもよく、あるいは図5の方法におけるSTAの動作を実施することができる別のデバイスであってもよい。

【0153】

図13aおよび図13bはそれぞれ、本願の一実施形態によるデータ通信装置の概略構成図である。図13aに示すように、データ通信装置は、受信ユニット100および通信ユニット101を含むことができる。

10

【0154】

受信ユニット100は、アクセスポイントAPによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットが、基本サービスセットBSSパラメータ指示情報を含み、BSSパラメータ指示情報が、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報が、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用される、ように構成される。

【0155】

通信ユニット101は、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信するように構成される。

20

【0156】

任意選択で、ウェイクアップパケットは、APによってユニキャスト方式でSTAに送信されるか、あるいは

ウェイクアップパケットは、APによってブロードキャスト方式またはマルチキャスト方式でSTAに送信される。

【0157】

BSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、APによってカウントされた第1の変更カウント値を含み、第1の変更カウント値は、主BSSの重要パラメータの変更回数を表すために使用される。

【0158】

通信ユニット101がBSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信することは、特に、STAによって保持された第2の変更カウント値であって、STAの主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、主BSSの重要パラメータの変更回数を表すために使用される第2の変更カウント値が第1の変更カウント値と同じであるかどうかを検出することと、

30

第2の変更カウント値が第1の変更カウント値と異なる場合、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されていることと、

STAの主トランシーバがスリープ状態から起動状態に変更されるときに、主BSSの最新の重要パラメータを取得し、この最新の重要パラメータに基づいてAPと通信することとを含む。

【0159】

BSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、変更識別子を含み、変更識別子は、STAがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用される。

40

【0160】

通信ユニット101がBSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信することは、特に、

ウェイクアップパケット内の変更識別子の値を読み取ることと、

変更識別子の値が、主BSSの重要パラメータが変更されていることを示すために使用される第1の予め設定された値である場合、主BSSの重要パラメータが変更されていることと、

STAの主トランシーバがスリープ状態から起動状態に変更されるときに、主BSSの最新の

50

重要パラメータを取得し、この最新の重要パラメータに基づいてAPと通信することとを含む。

【0161】

さらに、ウェイクアップパケットで搬送されるBSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータのうちの、変更された重要パラメータの最新の値を含む。言い換えれば、この最新の値は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されていることを示すために使用される。

【0162】

具体的には、任意選択で、通信ユニット101が主BSSの最新の重要パラメータを取得することは、特に、

主BSSの最新の重要パラメータを要求するために使用されるプローブ要求フレームをAPに送信することと、

APによって返されるプローブ応答フレームであって、主BSSの最新の重要パラメータを搬送するプローブ応答フレームを受信することと

を含む。

【0163】

BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、ビーコンフレームパラメータを含む。

【0164】

ビーコンフレームパラメータは、次のビーコンフレームの到着時間およびビーコンフレーム間隔のうちの少なくとも一方を含む。

【0165】

BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、主BSSのチャンネルパラメータを含み、そして

【0166】

主BSSのチャンネルパラメータは、主BSSのチャンネル番号、セカンダリチャンネルオフセット指示、チャンネル帯域幅、チャンネル中心周波数、および周波数帯域番号のうちの少なくとも1つを含む。

【0167】

BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、主BSSの競合チャンネルの拡張分散チャンネルアクセスEDCAパラメータを含む。

【0168】

主BSSのEDCAパラメータは、主BSSの競合チャンネルのサービス品質QoS情報、アクセス・カテゴリ・ベスト・エフォート・トラフィックAC_BEパラメータ、アクセス・カテゴリ・バックグラウンド・トラフィックAC_BKパラメータ、アクセス・カテゴリ・ビデオ・トラフィックAC_VIパラメータ、およびアクセス・カテゴリ・音声・トラフィックAC_VOパラメータのうちの少なくとも1つを含む。

【0169】

これに対応して、図13bに示すように、この装置は、トランシーバ1001およびプロセッサ1002を含むことができる。プロセッサ1002は、トランシーバ1001を使用してデータ伝送（受信および/または送信を含む）を実行することを含む、この装置の動作を制御するように構成される。さらに、この装置は、メモリ1003をさらに含むことができ、メモリ1003は、読み出し専用メモリおよびランダムアクセスメモリを含むことができ、プロセッサ1002に命令およびデータを提供するように構成される。メモリ1003は、プロセッサ1002に組み込まれてもよく、あるいはプロセッサ1002から独立していてもよい。メモリ1003の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ（NVRAM）をさらに含むことができる。この装置のコンポーネントは、バスシステムを使用して互いに結合される。データバスに加えて、バ

10

20

30

40

50

システム1009は、電力バス、制御バス、および状態信号バスをさらに含む。しかしながら、明確な説明のために、様々なタイプのバスは、図ではバスシステム1009として示されている。

【0170】

図5の、本願の実施形態で開示されているプロセスは、プロセッサ1002に適用することができ、またはプロセッサ1002によって実施することができる。実施プロセスでは、この装置によって実施されるプロセスのステップは、プロセッサ1002内のハードウェアの集積論理回路によって、またはソフトウェア形態の命令によって実施することができる。プロセッサ1002は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイもしくは別のプログラマブル論理デバイス、ディスクリットゲートもしくはトランジスタ論理デバイス、またはディスクリットハードウェアコンポーネントとすることができ、本願の実施形態で開示されている方法、ステップ、および論理ブロック図を実施または実行することができる。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサまたは任意の従来プロセッサなどであってもよい。図5の、本願の実施形態を参照して開示されている方法のステップは、ハードウェアプロセッサによって直接実行されてもよく、またはプロセッサ内のハードウェアとソフトウェアモジュールとの組み合わせを使用して実行されてもよい。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、読み出し専用メモリ、プログラマブル読み出し専用メモリ、電氣的消去可能プログラマブルメモリ、またはレジスタなどの、当技術分野の成熟した記憶媒体に配置されてもよい。記憶媒体は、メモリ1003に配置され、プロセッサ1002は、メモリ1003内の情報を読み出し、プロセッサ1002のハードウェアと共に、本願の実施形態で説明されているプロセスのステップを遂行する。

【0171】

さらに、この装置がユーザ機器STAである場合、この装置は、キーボードなどの入力デバイス、およびディスプレイの構造などの出力デバイスをさらに含むことができるが、本明細書では詳細は説明しない。

【0172】

トランシーバ1001は、アクセスポイントAPによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットが、基本サービスセットBSSパラメータ指示情報を含み、BSSパラメータ指示情報が、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報が、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用される、ように構成される。

【0173】

トランシーバ1001は、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信するようにさらに構成される。

【0174】

任意選択で、ウェイクアップパケットは、APによってユニキャスト方式でSTAに送信されるか、あるいは

ウェイクアップパケットは、APによってブロードキャスト方式またはマルチキャスト方式でSTAに送信される。

【0175】

任意選択で、BSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、APによってカウントされた第1の変更カウント値を含み、第1の変更カウント値は、主BSSの重要パラメータの変更回数を表すために使用される。

【0176】

プロセッサ1002は、STAによって保持された第2の変更カウント値が第1の変更カウント値と同じであるかどうかを検出し、第2の変更カウント値が、STAの主トランシーバが履歴的な起動状態にあるときの、主BSSの重要パラメータの変更回数を表すために使用され、第2の変更カウント値が第1の変更カウント値と異なる場合、STAの主トランシーバがス

10

20

30

40

50

リープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータは変更されている、ように構成される。

【0177】

トランシーバ1001は、STAの主トランシーバがスリープ状態から起動状態に変更されるときに、主BSSの最新の重要パラメータを取得し、この最新の重要パラメータに基づいてAPと通信するようにさらに構成される。

【0178】

任意選択で、BSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、変更識別子を含み、変更識別子は、STAがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用される。

【0179】

プロセッサ1002は、ウェイクアップパケット内の変更識別子の値を読み取り、変更識別子の値が第1の予め設定された値である場合、主BSSの重要パラメータは変更されており、第1の予め設定された値が、主BSSの重要パラメータが変更されていることを示すために使用される、ようにさらに構成される。

【0180】

トランシーバ1001は、STAの主トランシーバがスリープ状態から起動状態に変更されるときに、主BSSの最新の重要パラメータを取得し、この最新の重要パラメータに基づいてAPと通信するようにさらに構成される。

【0181】

さらに、ウェイクアップパケットで搬送されるBSSパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報を含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバが属する主BSSの重要パラメータのうちの、変更された重要パラメータの最新の値を含む。言い換えれば、この最新の値は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されていることを示すために使用される。

【0182】

さらに、任意選択で、トランシーバ1001は、プローブ要求フレームをAPに送信し、プローブ要求フレームが、主BSSの最新の重要パラメータを要求するために使用される、ようにさらに構成される。

【0183】

トランシーバ1001は、APによって返されるプローブ応答フレームを受信し、プローブ応答フレームが、主BSSの最新の重要パラメータを搬送する、ようにさらに構成される。

【0184】

任意選択で、BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、ビーコンフレームパラメータを含む。

【0185】

ビーコンフレームパラメータは、次のビーコンフレームの到着時間およびビーコンフレーム間隔のうちの少なくとも一方を含む。

【0186】

任意選択で、BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、主BSSのチャンネルパラメータを含み、そして

【0187】

主BSSのチャンネルパラメータは、主BSSのチャンネル番号、セカンダリチャンネルオフセット指示、チャンネル帯域幅、チャンネル中心周波数、および周波数帯域番号のうちの少なくとも1つを含む。

【0188】

任意選択で、BSSパラメータ指示情報は、STAの主トランシーバが現在属している主BSSのターゲットパラメータを含み、ターゲットパラメータは、主BSSの競合チャンネルの拡張分散チャンネルアクセスEDCAパラメータを含む。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 9 】

主BSSのEDCAパラメータは、主BSSの競合チャネルのサービス品質QoS情報、アクセス・カテゴリ・ベスト・エフォート・トラフィックAC_BEパラメータ、アクセス・カテゴリ・バックグラウンド・トラフィックAC_BKパラメータ、アクセス・カテゴリ・ビデオ・トラフィックAC_VIパラメータ、およびアクセス・カテゴリ・音声・トラフィックAC_VOパラメータのうちの少なくとも1つを含む。

【 0 1 9 0 】

本願のこの実施形態では、STAは、APによって送信されるウェイクアップパケットを受信し、このウェイクアップパケットは、BSSパラメータ指示情報を含み、このパラメータ指示情報は、BSSパラメータ変更指示情報、またはSTAの主トランシーバが現在属する主BS 10 Sのターゲットパラメータを含み、BSSパラメータ変更指示情報は、STAの主トランシーバがスリープ状態にあるときに主BSSの重要パラメータが変更されたかどうかを示すために使用され、STAの主トランシーバは、BSSパラメータ指示情報に基づいてAPと通信する。このようにして、BSSパラメータ指示情報が、ウェイクアップパケットを使用してSTAに送信されるため、STAは、主BSSの現在の重要パラメータを正確に知ることができ、その結果、STAの主トランシーバが、ウェイクアップ後にAPと正常に通信することが有効に保証される。

【 0 1 9 1 】

前述のデータ通信装置のコンポーネントの特定の実施態様については、図5の方法の実 20 施形態に関する関連する説明を参照することができ、本明細書では詳細は再度説明していないことを理解することができる。

【 0 1 9 2 】

本願の一実施形態は、データ通信装置をさらに提供する。この装置は、図11の前述の方法で説明された第1のネットワークノードとすることができ、第1のネットワークノードは、STAまたはAPとすることができ、第1のネットワークノードがSTAである場合、本願のこの実施形態における第2のネットワークノードはAPであり、あるいは、第1のネットワークノードがAPである場合、本願のこの実施形態における第2のネットワークノードはSTAである。もちろん、本願のこの実施形態におけるデータ通信装置は、代替的に、前述の図11の方法における第1のネットワークノードの動作を実施することができる別のデバイスであ 30 ってもよい。

【 0 1 9 3 】

図14aおよび図14bはそれぞれ、本願の一実施形態によるデータ通信装置の概略構成図である。図14aに示すように、データ通信装置は、受信ユニット200および通信ユニット201を含むことができる。

【 0 1 9 4 】

受信ユニット200は、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットが、ターゲットパラメータ値を含み、ターゲットパラメータ値が、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間の通信パラメータの更新値であり、通信パラメータが、ターゲットウェイクアップ時間TWT要素の少なくとも1つのパラメータおよび/または第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含む、ように構成される。 40

【 0 1 9 5 】

通信ユニット201は、ターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信するように構成される。

【 0 1 9 6 】

任意選択で、通信パラメータが、TWT要素のターゲットウェイクアップ時間を含む場合、通信ユニット201がターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信することは、特に、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2 50

のネットワークノードとの通信を実行するターゲット起動時点を調整し、第2のネットワークノードと通信することを含む。

【0197】

任意選択で、通信パラメータが、TWT要素の最小TWTウェイク期間を含む場合、通信ユニット201がターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信することは、特に、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行する最小起動期間を調整し、第2のネットワークノードと通信することを含む。

10

【0198】

任意選択で、通信パラメータが、TWT要素のTWTウェイク間隔仮数およびTWTウェイク間隔指数を含む場合、通信ユニット201がターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信することは、特に、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行する起動期間間隔を調整し、第2のネットワークノードと通信することを含む。

20

【0199】

任意選択で、ウェイクアップパケットは、TWTパラメータ過負荷フィールドを含み、TWTパラメータ過負荷フィールドは、パラメータ過負荷ビットを含む。

【0200】

パラメータ過負荷ビットがTWTパラメータ過負荷を示すとき、TWTパラメータ過負荷フィールドは、TWT要素の少なくとも1つの更新パラメータであるターゲットパラメータ値を含む。

【0201】

通信ユニット201がターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信することは、特に、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行するためのパラメータを調整し、第2のネットワークノードと通信することを含む。

30

【0202】

さらに、任意選択で、第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータは、送信可能ストリームの最大量および送信電力情報を含む。

【0203】

送信電力情報は、第2のネットワークノードの最大送信電力または第2のネットワークノードの送信電力変動指示情報であり、送信電力変動指示情報は、第2のネットワークノードのデータ伝送中に送信電力変動が許容されるかどうかを示すために使用される。

40

【0204】

これに対応して、図14bに示すように、この装置は、トランシーバ2001およびプロセッサ2002を含むことができる。プロセッサ2002は、トランシーバ2001を使用してデータ伝送（受信および/または送信を含む）を実行することを含む、この装置の動作を制御するように構成される。さらに、この装置は、メモリ2003をさらに含むことができ、メモリ2003は、読み出し専用メモリおよびランダムアクセスメモリを含むことができ、プロセッサ2002に命令およびデータを提供するように構成される。メモリ2003は、プロセッサ2002に組み込まれてもよく、あるいはプロセッサ2002から独立していてもよい。メモリ2003の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ（NVRAM）をさらに含むことができる。この装置の

50

コンポーネントは、バスシステムを使用して互いに結合される。データバスに加えて、バスシステム2009は、電力バス、制御バス、および状態信号バスをさらに含む。しかしながら、明確な説明のために、様々なタイプのバスは、図ではバスシステム2009として示されている。

【0205】

図11の、本願の実施形態で開示されているプロセスは、プロセッサ2002に適用することができる、またはプロセッサ2002によって実施することができる。実施プロセスでは、この装置によって実施されるプロセスのステップは、プロセッサ2002内のハードウェアの集積論理回路によって、またはソフトウェア形態の命令によって実施することができる。プロセッサ2002は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイもしくは別のプログラマブル論理デバイス、ディスクリットゲートもしくはトランジスタ論理デバイス、またはディスクリットハードウェアコンポーネントとすることができ、本願の実施形態で開示されている方法、ステップ、および論理ブロック図を実施または実行することができる。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサまたは任意の従来プロセッサなどであってもよい。図11の、本願の実施形態を参照して開示されている方法のステップは、ハードウェアプロセッサによって直接実行されてもよく、またはプロセッサ内のハードウェアとソフトウェアモジュールとの組み合わせを使用して実行されてもよい。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、読み出し専用メモリ、プログラマブル読み出し専用メモリ、電気的消去可能プログラマブルメモリ、またはレジスタなどの、当技術分野の成熟した記憶媒体に配置されてもよい。記憶媒体は、メモリ2003に配置され、プロセッサ2002は、メモリ2003内の情報を読み出し、プロセッサ2002のハードウェアと共に、本願の実施形態で説明されているプロセスのステップを遂行する。

【0206】

さらに、この装置がユーザ機器STAである場合、この装置は、キーボードなどの入力デバイス、およびディスプレイの構造などの出力デバイスをさらに含むことができるが、本明細書では詳細は説明しない。

【0207】

トランシーバ2001は、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットが、ターゲットパラメータ値を含み、ターゲットパラメータ値が、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間の通信パラメータの更新値であり、通信パラメータが、ターゲットウェイクアップ時間TWT要素の少なくとも1つのパラメータおよび/または第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含む、ように構成される。

【0208】

トランシーバ2001は、ターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信するようにさらに構成される。

【0209】

任意選択で、通信パラメータが、TWT要素のターゲットウェイクアップ時間を含む場合、

プロセッサ2002は、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行するターゲット起動時点を調整し、第2のネットワークノードと通信するように構成される。

【0210】

任意選択で、通信パラメータが、TWT要素の最小TWTウェイク期間を含む場合、プロセッサ2002は、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主トランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行する最小起動期間を調整し、第2のネットワークノードと通信するようにさらに構成される。

【0211】

任意選択で、通信パラメータが、TWT要素のTWTウェイク間隔仮数およびTWTウェイク間

10

20

30

40

50

隔指数を含む場合、

プロセッサ2002は、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主ランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行する起動期間間隔を調整し、第2のネットワークノードと通信するようにさらに構成される。

【0212】

任意選択で、ウェイクアップパケットは、TWTパラメータ過負荷フィールドを含み、TWTパラメータ過負荷フィールドは、パラメータ過負荷ビットを含み、パラメータ過負荷ビットがTWTパラメータ過負荷を示すとき、TWTパラメータ過負荷フィールドは、TWT要素の少なくとも1つの更新パラメータであるターゲットパラメータ値を含む。

【0213】

プロセッサ2002は、ターゲットパラメータ値に基づいて、第1のネットワークノードの主ランシーバが第2のネットワークノードとの通信を実行するためのパラメータを調整し、第2のネットワークノードと通信するようにさらに構成される。

【0214】

さらに、任意選択で、第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータは、送信可能ストリームの最大量および送信電力情報を含む。

【0215】

送信電力情報は、第2のネットワークノードの最大送信電力または第2のネットワークノードの送信電力変動指示情報であり、送信電力変動指示情報は、第2のネットワークノードのデータ伝送中に送信電力変動が許容されるかどうかを示すために使用される。

【0216】

本願のこの実施形態では、第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、ウェイクアップパケットは、ターゲットパラメータ値を含み、ターゲットパラメータ値は、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間の通信パラメータの更新値であり、通信パラメータは、ターゲットウェイクアップ時間TWT要素の少なくとも1つのパラメータおよび/または第2のネットワークノードの送信動作モードパラメータを含み、第1のネットワークノードは、ターゲットパラメータ値に基づいて第2のネットワークノードと通信する。このようにして、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間の更新された通信パラメータを第1のネットワークノードに適時に通知することができることから、第1のネットワークノードが第2のネットワークノードと正常に通信することが保証される。

【0217】

前述のデータ通信装置のコンポーネントの特定の実施態様については、図11の方法の実施形態に関する関連する説明を参照することができ、本明細書では詳細は再度説明していないことを理解することができる。

【0218】

本願の一実施形態は、データ通信方法をさらに提供する。データ通信方法は、以下のステップを含む。

【0219】

ステップ1：第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードによって送信されたウェイクアップパケットを受信し、このウェイクアップパケットは、キャンセル命令情報を含み、このキャンセル命令情報は、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間に予め確立されたターゲットウェイクアップ時間TWTをキャンセルするように命令するために使用される。

【0220】

ステップ2：第1のネットワークノードの主ランシーバは、キャンセル命令情報に基づいて第2のネットワークノードと通信する。

【0221】

例えば、新しいTWTを確立する必要があることを検出すると、第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードとの間に新しいTWTを確立し、新しいTWTに基づいて第2のネ

10

20

30

40

50

ットワークノードと通信する。

【0222】

一実施形態では、キャンセル命令情報は、1つ以上ビットであり得る。例えば、ウェイクアップパケットは、TWTパラメータキャンセルフィールドを含み、TWTパラメータキャンセルフィールドは、キャンセル命令情報を含むことができ、キャンセル命令情報は、APとSTAの主トランシーバとの間に予め確立されたTWTをキャンセルするために使用される。このとき、要求がある場合、例えば、新しいデューティサイクルサービスまたは省エネルギー要求がある場合、APは、新しいTWTを確立するためにSTAの主トランシーバと再びネゴシエートし、新しいTWTに基づいて通信を実行する。

【0223】

本願のこの実施形態におけるデータ通信方法に基づいて、本願の一実施形態は、データ通信装置をさらに提供する。データ通信装置は、受信ユニットおよび通信ユニットを含む。

10

【0224】

受信ユニットは、第2のネットワークノードによって送信されるウェイクアップパケットを受信し、このウェイクアップパケットが、キャンセル命令情報を含み、このキャンセル命令情報が、第1のネットワークノードと第2のネットワークノードとの間に予め確立されたターゲットウェイクアップ時間TWTをキャンセルするように命令するために使用される、ように構成される。

【0225】

通信ユニットは、キャンセル命令情報に基づいて第2のネットワークノードと通信するように構成される。

20

【0226】

例えば、新しいTWTを確立する必要があることを検出すると、第1のネットワークノードは、第2のネットワークノードとの間に新しいTWTを確立し、新しいTWTに基づいて第2のネットワークノードと通信する。

【0227】

当業者は、関連するハードウェアに命令するコンピュータプログラムによって実施形態における方法のプロセスの全部または一部を実施することができることを理解することができる。プログラムは、コンピュータ可読記憶媒体に記憶することができる。プログラムが実行されると、実施形態における方法のプロセスが実行される。記憶媒体は、ROM、ランダムアクセスメモリRAM、磁気ディスク、または光ディスクなどの、プログラムコードを記憶することができる様々な媒体を含む。

30

【符号の説明】

【0228】

- 100 受信ユニット
- 101 通信ユニット
- 200 受信ユニット
- 201 通信ユニット
- 1001 トランシーバ
- 1002 プロセッサ
- 1003 メモリ
- 1009 バスシステム
- 2001 トランシーバ
- 2002 プロセッサ
- 2003 メモリ
- 2009 バスシステム

40

【図1】

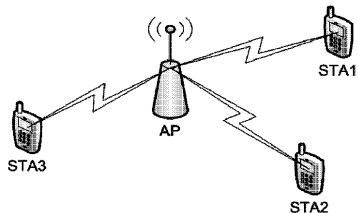
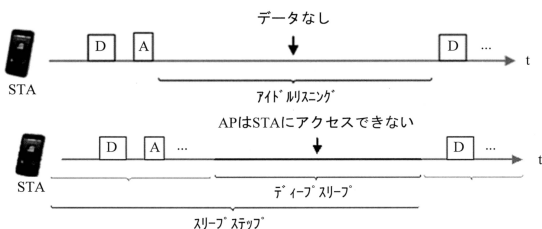
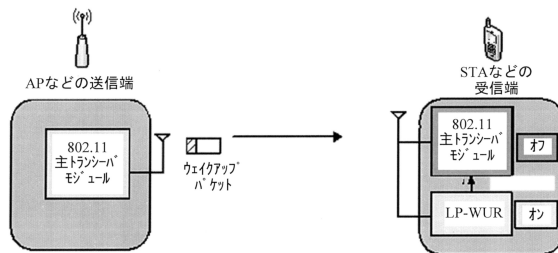


図1

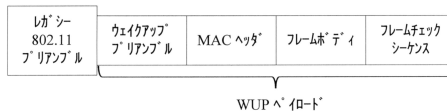
【図2】



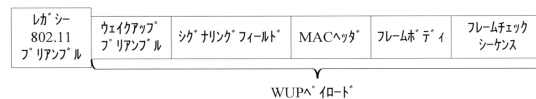
【図3】



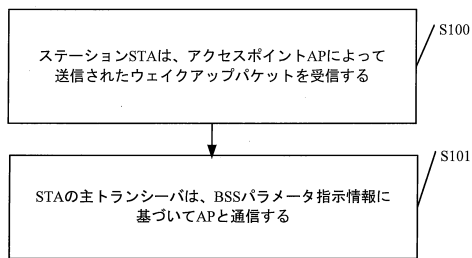
【図4a】



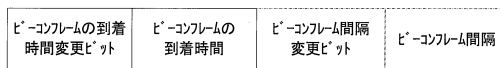
【図4b】



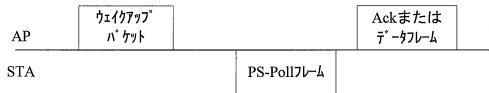
【図5】



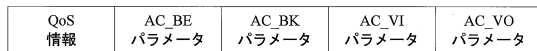
【図9】



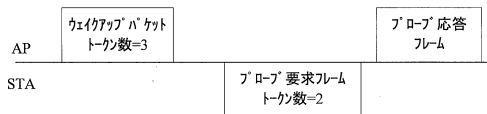
【図6】



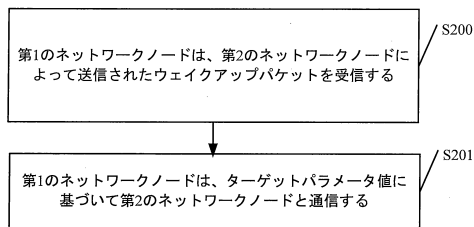
【図10】



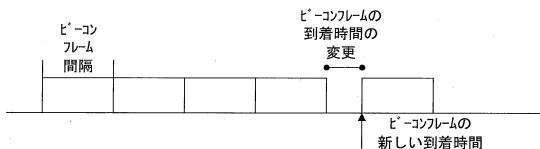
【図7】



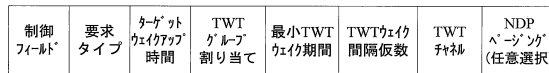
【図11】



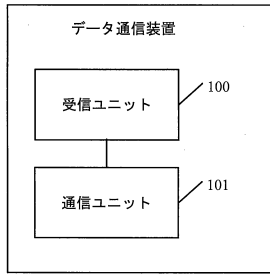
【図8】



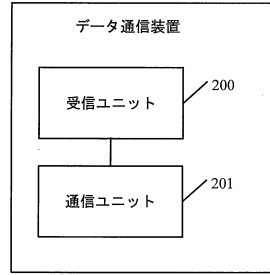
【図12】



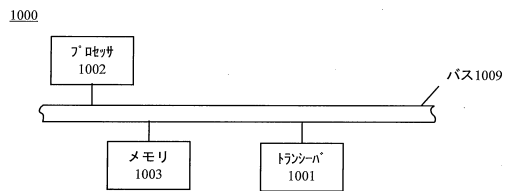
【図13a】



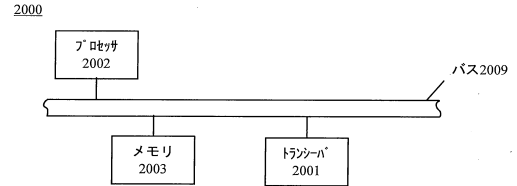
【図14a】



【図13b】



【図14b】



フロントページの続き

(74)代理人 100140534

弁理士 木内 敬二

(72)発明者 塗 明

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為總部 ベン 公楼

(72)発明者 林 梅 露

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為總部 ベン 公楼

(72)発明者 楊 訊

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為總部 ベン 公楼

審査官 齋藤 浩兵

(56)参考文献 国際公開第2015/072053(WO, A1)

特表2015-503874(JP, A)

特表2014-525716(JP, A)

米国特許出願公開第2012/0026997(US, A1)

特表2016-531496(JP, A)

特表2015-532571(JP, A)

特表2015-520970(JP, A)

国際公開第2016/191605(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4