

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6224117号
(P6224117)

(45) 発行日 平成29年11月1日 (2017. 11. 1)

(24) 登録日 平成29年10月13日 (2017. 10. 13)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 52/02 (2009. 01)	HO 4W 52/02 1 1 1
HO 4W 84/12 (2009. 01)	HO 4W 84/12

請求項の数 83 (全 56 頁)

(21) 出願番号	特願2015-539632 (P2015-539632)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年10月9日 (2013. 10. 9)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-500985 (P2016-500985A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年1月14日 (2016. 1. 14)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/064110		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02014/066046		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成26年5月1日 (2014. 5. 1)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成28年9月12日 (2016. 9. 12)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/718, 052	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成24年10月24日 (2012. 10. 24)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	61/719, 355		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成24年10月26日 (2012. 10. 26)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通常のPSモードであってULPでないほぼ受動的な受信機 (APは、受信機/回路モードを知らない)

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信のための装置であって、

第1のデバイスからページングメッセージを受信するように構成される第1の受信機と、前記ページングメッセージは、ヌルデータパケット (NDP) フォーマットで構成され、ページング識別子 (P-ID) フィールドと方向識別子 (DI) フィールドとを備え、前記P-IDフィールドは、前記第1のデバイスの識別子を示し、前記DIフィールドは、前記第1のデバイスがアクセスポイントデバイスであるか非アクセスポイントデバイスであるかを示す、

前記ページングメッセージを復号するように構成されるプロセッサと、

前記ページングメッセージに基づいてビーコン信号を受信するように構成される第2の受信機と

を備え、前記プロセッサは、前記ページングメッセージに基づくトリガ信号を介して前記第2の受信機をアウェイク状態に移行するように構成され、前記第2の受信機は、前記アウェイク状態への前記移行後に前記ビーコン信号を受信するようにさらに構成され、前記第1の受信機は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの前記第2の受信機よりも少ない電力を消費するようにさらに構成される、

装置。

【請求項 2】

前記ページングメッセージは、周期的間隔で受信される、

10

20

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記ページングメッセージは、ビーコン信号より少ないビットを有する、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記ページングメッセージは、前記 D I フィールドの値に基づいて、アクセスポイント
方向情報 (A P D I) フィールドまたは部分的関連識別子 (P A I D) フィールドを示す
第 3 のフィールドをさらに備える、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記 A P D I フィールドは、前記第 1 のデバイスの部分的時間同期機能 (P T S F) を
示す P T S F フィールドを備える、
請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第 1 の受信機は、前記ページングメッセージに基づいてビーコン信号を受信するよ
うにさらに構成される、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記ページングメッセージが受信されたという確認応答を送るように構成される送信機
をさらに備える、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

送信機がアウェイクであり、ダウンリンクデータについてポーリングすることを前記第
1 のデバイスに通知するために、省電力ポール (P S - P o l l) フレームを送るように
構成される送信機をさらに備える、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

前記プロセッサは、指定された時間に前記第 2 の受信機を前記アウェイク状態に移行す
るようさらに構成される、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記指定された時間は、通常のビーコンを受信する次のターゲットビーコン移行時間に
対応する、
請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記プロセッサは、前記第 1 の受信機を一時休止状態に移行するようさらに構成され
る、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記第 2 の受信機は、一時休止状態に移行するようさらに構成される、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

前記装置が前記ページングメッセージを受信したいことを示す要求を送信するよう構
成される送信機をさらに備える、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 14】

前記要求は、ターゲットウェイク時間 (T W T) I E (情報要素) を備える、
請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記 T W T I E は、通知期間 (N P) フィールドを備える、

10

20

30

40

50

請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記 NP フィールドは、ページング識別を示すページング識別子 (P-ID) フィールドを備える、

請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記要求の前記 P-ID フィールドは、前記第 1 のデバイスによって割り当てられた部分的関連識別子 (PAID) を示す、

請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記要求の前記 P-ID フィールドは、部分的基本サービスセット識別子を示す、

請求項 16 に記載の装置。

【請求項 19】

前記ページングメッセージは、メッセージング命令を含む、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 20】

前記第 2 の受信機は、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より多くの電力を消費し、前記より多くの電力は、約 5 倍 (5X) より多くの電力、10 倍 (10X) より多くの電力、20 倍 (20X) より多くの電力、50 倍 (50X) より多くの電力、100 倍 (100X) より多くの電力または 200 倍 (200X) より多くの電力である、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 21】

前記ページングメッセージは、関連 ID、グループ ID、およびバッファされたユニットインジケーションのうちの 1 つまたは複数を備える、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 22】

前記ビーコン信号は、前記装置がページングメッセージを受信することになることを示す情報を備える、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 23】

前記ビーコン信号は、前記装置がページングメッセージを受信することになることを示す情報を備える、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 24】

NDP ページング時間間隔をセットアップするためにターゲットウェイク時間 (TWT) IE (情報要素) を送るよう構成される送信機をさらに備える、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 25】

前記 TWT IE は、前記情報要素のための識別を示す情報要素識別子 (IEID) フィールド、要求タイプを示す要求タイプ (RT) フィールド、ターゲットウェイク時間を示す TWT フィールド、最少ウェイク継続時間を示す最少ウェイク継続時間 (MWD) フィールド、および示された継続時間の間に要求されるウェイク間隔のためのウェイク間隔仮数を示すウェイク間隔仮数 (WiM) フィールドのうちの少なくとも 1 つを備える、

請求項 24 に記載の装置。

【請求項 26】

前記 TWT IE は、通知期間 (NP) フィールドを備える、

請求項 24 に記載の装置。

【請求項 27】

前記 TWT IE は、長さフィールドが特定の値に設定される場合、前記 NP フィールド

10

20

30

40

50

ドの存在を示す前記長さフィールドを備える、

請求項 26 に記載の装置。

【請求項 28】

前記 NP フィールドは、ページング識別を示すページング識別子 (P - I D) フィールドを備える、

請求項 26 に記載の装置。

【請求項 29】

前記 NP フィールドは、部分的な時間同期機能 (T S F) オフセット (P T S F O) を示す部分的な T S F オフセットフィールドを備える、

請求項 26 に記載の装置。

10

【請求項 30】

前記 NP フィールドは、前記装置のアクションを定義するアクションフィールドを備える、

請求項 26 に記載の装置。

【請求項 31】

前記アクションフィールドによって定義された前記アクションは、前記送信機が省電力ポール (P S - P o l l) を送るためのものである、

請求項 30 に記載の装置。

【請求項 32】

前記アクションフィールドによって定義された前記アクションは、前記装置がパケット受信を待つためのものである、

請求項 30 に記載の装置。

20

【請求項 33】

前記アクションフィールドによって定義された前記アクションは、前記装置がウェイクアップし、前記ビーコン信号を受信するために待機するためのものである、

請求項 30 に記載の装置。

【請求項 34】

前記アクションフィールドによって定義された前記アクションは、前記装置がウェイクアップし、配信トラフィックインジケーションメッセージビーコンを受信するためのものである、

請求項 30 に記載の装置。

30

【請求項 35】

前記 NP フィールドは、前記装置がパケットの他のタイプを受信することが可能であるオフセット時間を示すフィールドを備える、

請求項 26 に記載の装置。

【請求項 36】

オフセットは、短いフレーム間スペース (S I F S) のユニットとして計算される、

請求項 26 に記載の装置。

【請求項 37】

前記 NP フィールドは、予約ビットを備え、前記予約ビットは、前記 NP フィールドにおける 15 ビットである、

請求項 36 に記載の装置。

40

【請求項 38】

ワイヤレス通信のための装置であって、

第 1 のデバイスからページングメッセージを受信するための第 1 の手段と、前記ページングメッセージは、ヌルデータパケット (N D P) フォーマットで構成され、ページング識別子 (P - I D) フィールドと方向識別子 (D I) フィールドとを備え、前記 P - I D フィールドは、前記第 1 のデバイスの識別子を示し、前記 D I フィールドは、前記第 1 のデバイスがアクセスポイントデバイスであるか非アクセスポイントデバイスであるかを示す、

50

前記ページングメッセージを復号するための手段と、
前記ページングメッセージに基づいてビーコン信号を受信するための第2の手段と、
前記ページングメッセージに基づいて前記第2の受信手段をアウェイク状態に移行するための手段と、

を備え、前記受信するための第2の手段は、前記アウェイク状態への前記移行後に前記ビーコン信号を受信するための手段を備え、前記受信するための第1の手段は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの前記第2の受信手段よりも少ない電力を消費する、

装置。

【請求項39】

10

前記ページングメッセージは、周期的間隔で受信される、
請求項38に記載の装置。

【請求項40】

前記ページングメッセージは、ビーコン信号より小さい、
請求項38に記載の装置。

【請求項41】

前記ページングメッセージは、前記D Iフィールドの値に基づいて、アクセスポイント方向情報(A P D I)フィールドまたは部分的関連識別子(P A I D)フィールドを示す第3のフィールドをさらに備える、

請求項38に記載の装置。

20

【請求項42】

前記A P D Iフィールドは、前記第1のデバイスの部分的時間同期機能(P T S F)を示すP T S Fフィールドを備える、

請求項41に記載の装置。

【請求項43】

前記受信するための第1の手段は、第1の受信機を備え、前記受信するための第2の手段は、第2の受信機を備える、

請求項38に記載の装置。

【請求項44】

前記ページングメッセージが受信されたとの肯定応答を前記第1のデバイスに送るための手段をさらに備える、

請求項38に記載の装置。

30

【請求項45】

前記移行するための手段は、指定された時間に前記第2の受信手段をアウェイク状態に移行するための手段を備える、

請求項38に記載の装置。

【請求項46】

前記指定された時間は、前記ビーコン信号を受信する次のターゲットビーコン移行時間に対応する、

請求項45に記載の装置。

40

【請求項47】

一時休止状態に前記第2の受信手段を移行するための手段をさらに備える、

請求項38に記載の装置。

【請求項48】

前記第2の受信機は、一時休止状態に移行する、

請求項43に記載の装置。

【請求項49】

前記装置が前記ページングメッセージを受信したいことを示す要求を送信するための手段をさらに備える、

請求項38に記載の装置。

50

【請求項 5 0】

前記要求は、ターゲットウェイク時間 (T W T) I E (情報要素) を備える、
請求項 4 9 に記載の装置。

【請求項 5 1】

前記 T W T I E は、通知期間 (N P) フィールドを備える、
請求項 5 0 に記載の装置。

【請求項 5 2】

前記 N P フィールドは、ページング識別を示すページング識別子 (P - I D) フィールドを備える、
請求項 5 1 に記載の装置。

10

【請求項 5 3】

前記要求の前記 P - I D フィールドは、前記第 1 のデバイスによって割り当てられた部分的関連識別子 (P A I D) を示す、
請求項 5 2 に記載の装置。

【請求項 5 4】

前記要求の前記 P - I D フィールドは、部分的基本サービスセット識別子を示す、
請求項 5 2 に記載の装置。

【請求項 5 5】

前記ページングメッセージは、同期情報を含む、
請求項 3 8 に記載の装置。

20

【請求項 5 6】

前記ページングメッセージは、通信媒体状態情報を含む、
請求項 3 8 に記載の装置。

【請求項 5 7】

前記ページングメッセージは、メッセージング命令を含む、
請求項 3 8 に記載の装置。

【請求項 5 8】

前記第 2 の受信機は、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 5 倍 (5 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 1 0 倍 (1 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 2 0 倍 (2 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 5 0 倍 (5 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 1 0 0 倍 (1 0 0 X) より多くの電力、および前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 2 0 0 倍 (2 0 0 X) より多くの電力のうちの少なくとも 1 つより多く消費する、
請求項 4 3 に記載の装置。

30

【請求項 5 9】

前記ページングメッセージは、関連 I D、グループ I D、およびバッファされたユニットインジケーションのうちの 1 つまたは複数を備える、
請求項 3 8 に記載の装置。

40

【請求項 6 0】

前記第 2 の受信手段を前記移行するための手段は、指定された時間に前記第 2 の受信手段を前記一時休止状態に移行するための手段を備える、
請求項 4 7 に記載の装置。

【請求項 6 1】

前記 ビーコン 信号は、前記装置がページングメッセージを受信することになることを示す情報を備える、
請求項 3 8 に記載の装置。

【請求項 6 2】

50

ワイヤレス通信のための方法であって、

第 1 のデバイスにおける第 1 の受信機を介して、第 2 のデバイスからページングメッセージを受信することと、前記ページングメッセージは、ヌルデータパケット (NDP) フォーマットで構成され、ページング識別子 (P-ID) フィールドと方向識別子 (DI) フィールドとを備え、前記 P-ID フィールドは、前記第 2 のデバイスの識別子を示し、前記 DI フィールドは、前記第 2 のデバイスがアクセスポイントデバイスであるか非アクセスポイントデバイスであることを示す、

前記ページングメッセージを復号することと、

前記ページングメッセージに基づいてビーコン信号を受信することと、前記ビーコン信号を受信することは、第 2 の受信機を介して前記ビーコン信号を受信することを備える、

前記ページングメッセージに基づいて前記第 2 の受信機をアウェイク状態に移行することと、

を備え、前記ビーコン信号を受信することは、前記アウェイク状態への前記移行後に前記ビーコン信号を受信することを備え、前記第 1 の受信機は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの前記第 2 の受信機よりも少ない電力を消費する、

方法。

【請求項 6 3】

前記ページングメッセージは、周期的間隔で受信される、
請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 6 4】

前記ページングメッセージは、ビーコン信号より少ない、
請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 6 5】

前記ページングメッセージは、前記 DI フィールドの値に基づいて、アクセスポイント方向情報 (APDI) フィールドまたは部分的関連識別子 (PAID) フィールドを示す第 3 のフィールドをさらに備える、

請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 6 6】

前記 APDI フィールドは、前記第 2 のデバイスの部分的時間同期機能 (PTSF) を示す PTSF フィールドを備える、

請求項 6 5 に記載の方法。

【請求項 6 7】

前記ページングメッセージに基づいてビーコン信号を受信することをさらに備える、
請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 6 8】

前記ページングメッセージが受信されたという確認応答を前記第 2 のデバイスに送信することをさらに備える、

請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 6 9】

前記第 2 の受信機を移行することは、指定された時間に前記第 2 の受信機をアウェイク状態に移行することを備える、

請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 7 0】

前記指定された時間は、前記ビーコン信号を受信する次のターゲットビーコン移行時間に対応する、

請求項 6 9 に記載の方法。

【請求項 7 1】

指定された時間に一時休止状態に前記第 2 の受信機を移行することをさらに備える、
請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 7 2】

10

20

30

40

50

前記第 1 のデバイスが前記ページングメッセージを受信したいことを示す要求を送信することをさらに備える、

請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 7 3】

前記要求は、ターゲットウェイク時間 (T W T) I E (情報要素) を備える、

請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 4】

前記 T W T I E は、通知期間 (N P) フィールドを備える、

請求項 7 3 に記載の方法。

【請求項 7 5】

前記 N P フィールドは、ページング識別を示すページング識別子 (P - I D) フィールドを備える、

請求項 7 4 に記載の方法。

【請求項 7 6】

前記要求の前記 P - I D フィールドは、前記第 1 のデバイスによって割り当てられた部分的関連識別子 (P A I D) を示す、

請求項 7 5 に記載の方法。

【請求項 7 7】

前記要求の前記 P - I D フィールドは、部分的基本サービスセット識別子を示す、

請求項 7 5 に記載の方法。

【請求項 7 8】

前記ページングメッセージは、メッセージング命令を含む、

請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 7 9】

前記第 2 の受信機は、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 5 倍 (5 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 1 0 倍 (1 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 2 0 倍 (2 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 5 0 倍 (5 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 1 0 0 倍 (1 0 0 X) より多くの電力、および前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 1 の受信機より約 2 0 0 倍 (2 0 0 X) より多くの電力、のうちの少なくとも 1 つより多く消費する、
請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 8 0】

前記ページングメッセージは、関連 I D、グループ I D、およびバッファされたユニットインジケーションのうちの 1 つまたは複数を備える、

請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 8 1】

前記ページングメッセージは、通信媒体状態情報を含む、

請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 8 2】

前記ビーコン信号は、前記第 1 のデバイスがページングメッセージを受信することになることを示す情報を備える、

請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 8 3】

実行されるとき、ワイヤレス通信装置に、ワイヤレス通信の方法を実行させる命令を備えるコンピュータプログラムであって、前記方法は、

第 1 の受信機を介して、第 1 のデバイスからページングメッセージを受信することと、前記ページングメッセージは、ヌルデータパケット (N D P) フォーマットで構成され、

10

20

30

40

50

ページング識別子 (P - I D) フィールドと方向識別子 (D I) フィールドとを備え、前記 P - I D フィールドは、前記第 1 のデバイスの識別子を示し、前記 D I フィールドは、前記第 1 のデバイスがアクセスポイントデバイスであるか非アクセスポイントデバイスであるかを示す、

前記ページングメッセージを復号することと、

前記ページングメッセージに基づいてビーコン信号を受信することと、前記ビーコン信号を受信することは、第 2 の受信機を介して前記ビーコン信号を受信することを備える、

前記ページングメッセージに基づいて前記第 2 の受信機をアウェイク状態に移行することと、

を備え、前記ビーコン信号を受信することは、前記アウェイク状態への前記移行後に前記ビーコン信号を受信することを備え、前記第 1 の受信機は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの前記第 2 の受信機よりも少ない電力を消費する、

コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

[0001]本出願は、全般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、ワイヤレス受信機のための非常に短いページングメッセージを通信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】

【 0 0 0 2 】

[0002]多くの電気通信システムでは、通信ネットワークは、空間的に離れたいくつかのインタラクションしているデバイスの中でメッセージを交換するために使用される。ネットワークは、たとえば、メトロポリタンエリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアであり得る、地理的範囲に従って分類され得る。そのようなネットワークは、それぞれ、ワイドエリアネットワーク (W A N)、メトロポリタンエリアネットワーク (M A N)、ローカルエリアネットワーク (L A N)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N)、またはパーソナルエリアネットワーク (P A N) と呼ばれる。ネットワークはまた、様々なネットワークノードとデバイスとを相互接続するために使用されるスイッチング/ルーティング技法 (たとえば、回線交換対パケット交換)、送信のために利用される物理媒体のタイプ (たとえば、有線対ワイヤレス)、および使用される通信プロトコルのセット (たとえば、インターネットプロトコルスイート、S O N E T (同期光ネットワーク: Synchronous Optical Networking)、イーサネット (登録商標) など) によって異なる。

【 0 0 0 3 】

[0003]ワイヤレスネットワークは、ネットワーク要素がモバイルであり、したがって動的な接続性が必要であるときに、またはネットワークアーキテクチャが、固定されたものではなくアドホックなトポロジーで形成される場合に、好ましいことが多い。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中の電磁波を使用する非誘導伝搬モードでは、無形の物理媒体を利用する。ワイヤレスネットワークは、有利なことに、固定有線ネットワークと比較して、ユーザモビリティと迅速な現場配置とを容易にする。

【 0 0 0 4 】

[0004]ワイヤレスネットワーク中の受信機は、パケット受信の間に、またはパケットを受信するのを待機している間に、大量の電力を消費することがある。したがって、ワイヤレスネットワークにおいて通信するための改善されたシステム、方法、およびデバイスが望まれる。

【発明の概要】

【 0 0 0 5 】

[0005]本発明のシステム、方法、およびデバイスは、それぞれいくつかの態様を有し、

10

20

30

40

50

それらのうちのいずれの単一の態様も単独では本発明の望ましい属性を担わない。以下の特許請求の範囲によって表される本発明の範囲を限定することなく、ここでいくつかの特徴が簡単に論じられる。この説明を考慮した後、特に「発明を実施するための形態」と題されるセクションを読んだ後で、本発明の特徴が、ワイヤレスネットワーク中のアクセスポイントと局との間の改善された通信を含む利点をどのように提供するかが理解されよう。

【0006】

【0006】ある態様では、ワイヤレス通信のためのワイヤレスのための装置が開示される。装置は、少なくとも第1の信号を受信するように構成された第1の受信機と、第2の信号を受信するように構成された2の受信機を備える回路とを備え、第2の信号は、信号フィールドを含むNDPフォーマットで構成されるウェイクアップ信号を備え、第2の受信機は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの第1の受信機より少ない電力を消費し、回路は、第2の信号に基づいて少なくとも1つのアクションを取るように構成される。

10

【0007】

【0007】ある態様では、ワイヤレス通信のための装置が開示され、装置は、少なくとも第1の信号を受信するための第1の手段と、第2の信号を受信するための第2の手段とを備え、第2の信号は、信号フィールドを含むNDPフォーマットで構成されるウェイクアップ信号を備え、第2の受信手段は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの第1の受信手段より少ない電力を消費し、第2の手段は、第2の信号に基づいて少なくとも1つのアクションを取るように構成される。

20

【0008】

【0008】1つの態様では、ワイヤレス通信のための方法が開示され、少なくとも第1の信号を受信することと、第2の信号を受信することとを備え、第2の信号は、信号フィールドを含むNDPフォーマットで構成されるウェイクアップ信号を備え、第2の受信手段は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの第1の受信手段より少ない電力を消費し、第2の手段は、第2の信号に基づいて少なくとも1つのアクションを取るように構成される。

【0009】

【0009】ある態様では、実行されるとき、ワイヤレス通信装置に、ワイヤレス通信の方法を実行させる命令とともに符号化された非一時的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であって、方法は、少なくとも第1の信号を受信することと、第2の信号を受信することとを備え、第2の信号は、信号フィールドを含むNDPフォーマットで構成されるウェイクアップ信号を備え、第2の受信手段は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの第1の受信手段より少ない電力を消費し、第2の手段は、第2の信号に基づいて少なくとも1つのアクションを取るように構成される。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示の態様が利用され得るワイヤレス通信システムの例を示す図。

【図2】図1のワイヤレス通信システム内で利用され得るワイヤレスデバイスの例のブロック図。

40

【図3A】本発明のある実装形態による、低電力のウェイクアップ信号の例を示す図。

【図3B】本発明のある実装形態による、低電力のウェイクアップ信号の別の例を示す図。

【図4】媒体アクセス制御(MAC)フレーム400の構造の例を示す図。

【図5】媒体アクセス制御(MAC)フレーム500の構造の例を示す図。

【図6】図4および図5に示される媒体アクセス制御(MAC)ヘッダのMACの構造の例を示す図。

【図7】ページングを確立するための処理の例を示す図。

【図8A】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受

50

信機に対してウェイクアップページを使用する実装形態のために、アクセスポイントによって行われる処理の例を示す図。

【図 8 B】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用する実装形態のために、局によって行われる処理の例を示す図。

【図 9】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用するワイヤレス通信の実装形態のためのシーケンス図の例を示す図。

【図 10 A】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用する実装形態のために、アクセスポイントによって行われる処理の例を示す図。

10

【図 10 B】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用する実装形態のために、局によって行われる処理の例を示す図。

【図 11】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用するワイヤレス通信の実装形態のシーケンス図。

【図 12 A】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用する実装形態のために、アクセスポイントによって行われる処理の例を示す図。

20

【図 12 B】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用する実装形態のために、局によって行われる処理の例を示す図。

【図 13】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用するワイヤレス通信の実装形態のシーケンス図。

【図 14 A】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用する実装形態のために、アクセスポイントによって行われる処理の例を示す図。

【図 14 B】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用する実装形態のために、局によって行われる処理の例を示す図。

30

【図 15】後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするように、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用するワイヤレス通信の実装形態のシーケンス図。

【図 16 A】プライマリ受信機をデアクティベートするように、低電力受信機に対して一時休止ページを使用する実装形態のために、アクセスポイントによって行われる処理の例を示す図。

【図 16 B】プライマリ受信機をデアクティベートするように、低電力受信機に対して一時休止ページを使用する例示的な実装形態のために、局によって行われる一連のステップを示す図。

40

【図 17】プライマリ受信機をデアクティベートするように、低電力受信機に対して一時休止ページを使用する例示的な実装形態のシーケンス図。

【図 18】アクセスポイントと局との間の同期のために低電力受信機に対して同期ページを使用する例示的な実装形態のシーケンス図。

【図 19】A P がセンサをグループ化し、各グループに対するビーコンおよび T I M より前の別々の時間に各サブセットに対するウェイクアップページを送信する、例示的な省電力の実装形態を示す図。

【図 20】A P がセンサをグループ化し、所与の時間から始まってトラフィック識別マップ (T I M) までウェイクアップページを送信する、例示的な省電力の実装形態を示す図

50

。

【図 2 1】A P がセンサをグループ化し、所与の時間から始まってトラフィック識別マップ (T I M) までウェイクアップページを送信し、スリープページがウェイクアップ受信プロシーダを終了させる、例示的な省電力の実装形態を示す図。

【図 2 2】A P がセンサをグループ化し、各ビーコンよりも前に限られた数のウェイクアップページを送信する、例示的な省電力の実装形態を示す図。

【図 2 3】スリープパケットを受信しない低電力受信機を伴わず、プライマリ受信機がビーコンを無視しない、実装形態を示す図。

【図 2 4】ビーコンがそのビーコンを受信する前にウェイクアップページを受信する低電力受信機を伴う実装形態を示す図。

【図 2 5】ビーコンがそのビーコンを無視する前にスリープページを受信する低電力受信機を伴う実装形態を示す図。

【図 2 6 A】発明の実施形態に従う例示的な N D P 制御フレームの構造を示す図。

【図 2 6 B】発明の実施形態に従う図 2 6 A からの A P D I フィールドの例示的な構造を示す図。

【図 2 7 A】発明の実施形態に従う T W T N D P を決定するために使用される例示的な T W T 情報要素の構造を示す図。

【図 2 7 B】例示的な R T フィールドの構造を示す図。

【図 2 7 C】発明の実施形態に従う図 2 7 A からの N P フィールドのための例示的なフォーマットを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[0046]添付の図面を参照して、新規のシステム、装置、および方法の様々な態様が以下でより十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化されることが可能であり、本開示全体にわたっ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、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように提供される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の他の態様とは無関係に実装されるか、本発明の他の態様と組み合わせられるかにかかわらず、本明細書で開示される新規のシステム、装置、および方法の任意の態様を包含することが意図されることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載される任意の数の態様を使用して、装置が実現されてよく、または方法が実践されてよい。加えて、本発明の範囲は、本明細書に記載される本発明の様々な態様に加えて、またはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実践される、そのような装置または方法を包含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、請求項の 1 つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

【0012】

[0047]本明細書では特定の態様が説明されるが、これらの態様の多くの変形形態および置換は本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点が説明されるが、本開示の範囲が特定の利益、使用法、または目的に限定されることは意図されない。むしろ、本開示の態様は、様々なワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能であることが意図され、そのうちのいくつかは例として図面および好ましい態様の以下の説明において示される。発明を実施するための形態および図面は、限定的なものではなく本開示を説明するものにすぎず、本開示の範囲は添付の特許請求の範囲およびその等価物によって定義される。

【0013】

[0048]普及しているワイヤレスネットワーク技術は、様々なタイプのワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N) を含み得る。W L A N は、広く使用されるネットワークングプロトコルを利用して、近くのデバイスと一緒に相互接続するために使用され得る。本明細書で説明される様々な態様は、ワイヤレスプロトコルなどの任意の通信規格に適

10

20

30

40

50

用され得る。

【0014】

[0049]いくつかの態様では、サブギガヘルツ帯域内のワイヤレス信号は、直交周波数分割多重（OFDM）、直接シーケンス拡散スペクトル（DSSS）通信、OFDMとDSSS通信との組合せ、または他のスキームを使用して、802.11ahプロトコルに従って送信され得る。802.11ahプロトコルの実装形態は、センサ、検針、およびスマートグリッドネットワークに使用され得る。有利には、802.11ahプロトコルを実装するいくつかのデバイスの態様は、他のワイヤレスプロトコルを実装するデバイスよりも少ない電力を消費することがあり、および/または、比較的長い距離、たとえば約1キロメートル以上にわたってワイヤレス信号を送信するために使用されることがある。

10

【0015】

[0050]いくつかの実装形態では、WLANは、ワイヤレスネットワークにアクセスするコンポーネントである様々なデバイスを含む。たとえば、2つのタイプのデバイス、すなわちアクセスポイント（「AP」）および（局または「STA」とも呼ばれる）クライアントが存在し得る。一般に、APはWLANのためのハブまたは基地局として機能することができ、STAはWLANのユーザとして機能する。たとえば、STAはラップトップコンピュータ、携帯情報端末（PDA）、携帯電話などであり得る。ある例では、STAは、インターネットまたは他のワイドエリアネットワークへの全般的な接続性を取得するために、Wi-Fi（登録商標）（たとえば、802.11ahなどのIEEE 802.11プロトコル）準拠ワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実装形態では、STAはAPとして使用されることもある。

20

【0016】

[0051]アクセスポイント（「AP」）はまた、NodeB、無線ネットワークコントローラ（「RNC」）、eNodeB、基地局コントローラ（「BSC」）、送受信基地局（「BTS」）、基地局（「BS」）、送受信機能（「TF」）、無線ルータ、無線送受信機、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。

【0017】

[0052]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。

30

40

【0018】

[0053]上で論じられたように、本明細書で説明されるデバイスのいくつかは、たとえば、802.11ah規格を実装し得る。そのようなデバイスは、STAとして使用されるか、APとして使用されるか、他のデバイスとして使用されるかにかかわらず、スマート検針のためにまたはスマートグリッドネットワークにおいて使用され得る。そのようなデバイスは、センサへの適用例を提供し、またはホームオートメーションにおいて使用され得る。デバイスは、代わりにまたは加えて、たとえば個人の健康管理のために、健康管理の状況において使用され得る。それらのデバイスはまた、（たとえばホットスポットと

50

もに使用するための) 広範囲のインターネット接続を可能にするための、またはマシンツーマシン通信を実施するための、監視のために使用され得る。

【 0 0 1 9 】

[0054]ワイヤレスデバイスは、信号を送信または受信するときに電力を消費する。本明細書で説明されるデバイスのいくつかは、異なる能力と異なるレベルの電力消費とを伴う複数の状態で動作する。たとえば、受信機は、受信機回路がアクティベートされており入来する信号を受信することができるアウェイク状態において、または、回路がアクティベートされておらず入来する信号を受信しない一時休止状態において、より多くの電力を消費する。受信機がアウェイク状態にあり入来する信号を受信するのを待機している時間の長さを減らすことは、電力消費を減らす。

10

【 0 0 2 0 】

[0055]ワイヤレスデバイスは、様々な電力管理モードを利用して動作状態を管理する。これらの電力管理モードは、デバイスが常にアウェイク状態である「アクティブ」、デバイスがアウェイク状態と一時休止状態のいずれかであり得る「通常省電力」、または、デバイスがアウェイク状態と、一時休止状態にあるときよりも電力を節約し得る低電力状態とのいずれかであり得る「低電力による省電力」を含む。超低電力受信機(すなわち、デバイス中の第2の受信機)によって受信され得るページングメッセージを使用することに関する、本明細書で説明される実装形態は、本開示の明瞭性のために、ワイヤレスデバイスを動作させる多くの異なる電力モードに適用可能であってよく、本明細書で説明されるいくつかの実装形態の例は全般に、通常省電力モードを使用することに関する。

20

【 0 0 2 1 】

[0056]受信機 S T A がアウェイクである時間を減らすための簡単な方法は、信号が送信機から受信機に送信され得る、送信機と合意された短い時間間隔を除く大半の時間において、受信機を一時休止状態に移行することである。これは、通常の適用例ではトラフィックパターンが予測不可能であるため、柔軟でも効率的でもない。合意されたアウェイク時間はトラフィックパターンと一致しないことがあるので、一部のアウェイク時間は送信時間と一致しないことがある。信号が合意されたアウェイク時間の外側で送信されたために、送信された信号が受信されない時間もあり得る。

【 0 0 2 2 】

[0057]より柔軟で効果的な手法は、受信機がアウェイクへ移行することをトリガイイベントがトリガするまで、受信機が一時休止することである。いくつかの実装形態では、トリガイイベントは、回路がウェイクアップワイヤレス信号を受信するときに生成される。ウェイクアップ信号を受信する回路が単純な低電力受信機となるようにウェイクアップ信号が構成される場合、電力消費は減らされる。低電力受信機(「ウェイクアップ受信機」と呼ばれることがある)は、ワイヤレスデバイスの全体の電力消費を減らすために、通常のデータ受信機よりも少ないエネルギーを消費するように構成される。

30

【 0 0 2 3 】

[0058]一実装形態では、S T A の通常のデータ受信機は一時休止状態にある。送信機(たとえば、A P または他の S T A の)は、ワイヤレスに信号を S T A の低電力受信機に送信する。S T A の低電力受信機は、ワイヤレス信号を受信し、いくつかのアクションを実行する。たとえば、このアクションは、S T A の通常の受信機がデータを受信できるように、S T A の通常のデータ受信機をアウェイク状態へ(直ちに、または規定された時間に、または規定された時間遅延で)ウェイクアップすることであり得る。いくつかの場合には、S T A は次いで、S T A がアウェイクしていることを A P または別の S T A に知らせるためのメッセージを送信する。次いで、A P または S T A は、S T A の通常の受信機にデータを送信することができ、このデータは S T A によって受信され処理される。

40

【 0 0 2 4 】

[0059]いくつかのデバイスでは、低電力受信機(「超低電力受信機」と呼ばれることがある)によって受信されるワイヤレス信号は、短いページングメッセージ(「ページ」)であり得る。本開示のいくつかの実装形態では、そのような信号またはページを使用して

50

電力を節約するための、プロトコルが特定される。これは、限定はされないが、通常の P S プロトコルと U - A P S D とを含む、複数の省電力モードプロトコルの状況におけるものであり得る。ビーコンに対するものである可能性のあるページのタイミング、関連するセッティングナリング、およびページフォーマットの実装形態も開示される。

【 0 0 2 5 】

[0060] 限定はされないが、1 M H z の P H Y プリアンブル、2 M H z の P H Y プリアンブル、または様々な送信レートの短い制御フレームを含む、短いページメッセージの複数のフォーマットがあり得る。異なる状況では異なるフォーマットが適切であり得る。S T A は、ページングメッセージとして特定の 1 つを使用するように A P に求め得る。短いページング信号のフォーマットは、関連付けのときに、または管理フレームの交換を通じた後で、A P と S T A との間で合意される。

10

【 0 0 2 6 】

[0061] そのような実装形態では、ワイヤレスデバイスの低電力受信機によって受信される、ページフォーマット、コンテンツ、送信され受信されるページの定義は、受信機が入手するページを特定し解析できるように、送信ワイヤレスデバイスおよび受信ワイヤレスデバイスによって知られている。いくつかの実装形態では、A P または他の S T A は、あるターゲット時間に、および / またはある時間間隔で、ページを送信する。いくつかの実装形態では、他のメッセージはその時に S T A に送信されなくてよい。ターゲットの時間に、既知の合意された短いページングメッセージを送信することによって、受信 S T A は、予想される構成およびコンテンツのいくつかのページを受信するように設計された、単純な低電力の受信機回路を使用することができる。受信 S T A はさらに、ウェイクアップ回路を一時休止状態またはアウェイク状態にする省電力スキームによって、電力の追加の電力消費を減らすように構成され得る。いくつかの実装形態では、そのような一時休止状態およびアウェイク状態は、S T A の通常のデータ受信機および送受信機のために利用される一時休止状態およびアウェイク状態と、同様または同一であり得る。

20

【 0 0 2 7 】

[0062] いくつかの実装形態では、低電力受信機によって受信されるページは、P H Y プリアンブルのみからなる N D P 制御フレームであり得る。このページは、フレームの S I G フィールド中にウェイクアップ情報を含み得る。他の実装形態では、ページは M A C フレームであり得る。M A C フレームの例は、1 に設定された M o r e データを伴う通常の A C K、Q o S - C F - A C K フレーム、または別の短い M A C フレームを含む。これらの、および同様の短いメッセージの長さ、ならびに明確に定義された限られたページのセットは、より長いメッセージ、明確に定義されていない入力 of セット、またはより大きな入力のセットにより可能なものよりも簡単な論理と、少量のメモリと、安価なクロックとを伴う復号回路を動作可能にする。そのような回路は、電力消費を減らし、ビーコンと B U とを受信するプライマリ S T A 受信機よりも少量のメモリおよび / または簡単なクロックを使用するように最適化される実装形態において、ページを受信し復号するように最適化され得る。そのような実装形態は、信号の長さと消費される受信電力とを減らし、これによってバッテリー持続時間を延ばす。ページを受信し復号するための S T A 中の回路は、他の回路と統合される別個の受信機として実装され得る。

30

40

【 0 0 2 8 】

[0063] ある実施形態では、ページは、ビーコンと共存する。それらは、ビーコンと同じまたは異なるデューティサイクルで繰り返され得る。他の実装形態では、ページは、ビーコンに置き換えられ得る。

【 0 0 2 9 】

[0064] いくつかの実装形態では、ページは、競合を減らすために使用され得る継続時間パラメータを含む。たとえば、継続時間の期間の間、または他の目的では、継続時間のセットの間、ウェイクアッププロトコルの間、アップリンク送信および / またはダウンリンク送信のための 1 つまたはいくつかの S T A に対して、タイムスロットが専用とされ得る。

50

【 0 0 3 0 】

[0065]いくつかの実装形態では、ページは、プライマリ受信機をスリープへと移行するようにワイヤレスデバイスに指示する。このことは、バッテリー消費を減らし、A PがS T AのためのB Uを何ら有しないときに使用され得る。

【 0 0 3 1 】

[0066]A Pを含むワイヤレスデバイスは、S T Aを含む1つまたは複数デバイスとのタイミング同期のために、ページを送信することができる。たとえば、「データなし」メッセージを伴うページが、同期のために送信され得る。

【 0 0 3 2 】

[0067]ワイヤレスデバイス間で送信されるページはまた、通信媒体、プロトコルの変化、識別パラメータの変化、ターゲットビーコンランジット時間(T B T T)の変化についての情報、または他の同様の情報を提供することができる。

10

【 0 0 3 3 】

[0068]センサネットワークを含み得る、デバイスのワイヤレスネットワークまたは有線ネットワークのいくつかの実装形態では、ダウンロード(D L)データを受信する際の厳しいレイテンシ要件とともに、低デューティサイクルのアップロード(U L)とD Lトラフィックとを伴う、適用例の種類があり得る。たとえば、1秒のレイテンシで、警告または命令に応答することが必要であり得る。8 0 2 . 1 1 a hは、5 6 0 u s + > 1 3 B + T I M @ 1 5 0 K b p s > 1 . 5 m sという短いビーコンを定義するが、ビーコンを使用してD Lデータを示す通常のP Sモードは、十分に効率的ではないことがある。T I Mサイズは拘束されず、追加のフィールド/I Eが存在することがある。

20

【 0 0 3 4 】

[0069]いくつかの実装形態では、低電力受信機および改良されたページングプロトコルは、最適化された受信機の動作を可能にし得る。このプロトコルは、既存の8 0 2 . 1 1省電力動作モードと共存でき、同期フレームを伴うターゲットウェイクアップ時間のような、既存の8 0 2 . 1 1 a hの機構の上に構築され得る。

【 0 0 3 5 】

[0070]これらの実装形態では、S T Aは、ターゲットウェイクアップ時間(T W T)を決定するためにA Pと通信する。S T Aはまた、T W Tに、S T AのためにA Pで任意のバッファリングされたユニットがあるかどうかを示す短いページングメッセージをS T Aが受信することを望むかどうかを、A Pに示す。S T Aは、上記の要求と、T W Tに対して提案された時間のような、必要とされ得る任意の他のパラメータとを含む管理フレームを、A Pに送ることができる。短いページングが送られることをS T Aが要求した場合、およびデータが保留中である場合、A Pは、ターゲットウェイクアップ時間に、S T Aに向けられる非常に短いページングメッセージを送る。同じT W Tが1つより多くのS T Aに割り当てられる場合、これは、グループキャストに拡張され得る。このメッセージを受信するS T Aについて、S T Aには3つのオプションを有する。第1のオプションは、バッファされたユニット(B U)を示すT I Mを受信したかのように動作し、P Sポーリングまたはトリガフレームを送ることである。第2のオプションは、次の短いビーコンを読み取り、通常の省電力(P S)の場合のように進めることである。第3のオプションは、ある時間の後でA Pからのさらなるポーリングメッセージのために待機することである。

30

40

【 0 0 3 6 】

[0071]これらの実装形態では、非常に短いページングメッセージはN D P制御フレームである。制御フレームは、ページングされているS T Aの(部分的な)A I Dを含む。制御フレームはまた、S T AのためのB Uがあることを示すビットを含む。いくつかの場合には、制御フレームは、タイムスタンプの複数のL S Bのような同期情報を含む。ページはT W Tにおいて受信され、ビーコンはT B T Tにおいて受信される。ページは、最適化されたR X O N 5 6 0 u sである。通常のP Sモードでは、S T Aは短いビーコンを復号する。

【 0 0 3 7 】

50

[0072]ページを使用することによって、S T Aは、短いN D P制御フレームを復号するだけでよい。いくつかの実装形態では、N D P制御フレームを復号するための時間は、ピーコンを復号するための時間の3分の1未満である。たとえば、短いピーコンを復号するために1.5msを超える、N D P制御フレームを復号するための時間の3倍より大きい。

【0038】

[0073]いくつかの実装形態では、最適化された受信機は、完全な受信機の代わりにページングメッセージを受信する。これが可能である例は、ページが明確に定義されている場合である。P H Y受信機は、N D Pフレームのみを検出し復号するように最適化され得る。単純なM A Cでは、受信時の動作に制約があり得る。

10

【0039】

[0074]いくつかの実装形態では、データのデューティサイクルが低い。いくつかの実装形態では、任意の時点において、1つのS T Aだけがページングされる必要がある可能性が高い。いくつかの実装形態では、異なるS T Aは異なるT W Tまたは近くのT W Tを割り当てられ得る。いくつかの実装形態では、複数のS T Aは同じT W Tを割り当てられ得る。グループA I Dは、複数のS T Aをページングするために定義され得る。複数のN D Pは、1つのS T Aをそれぞれ対象とするシーケンスにおいて送信され得る。

【0040】

[0075]本開示で説明される方法およびシステムの1つの利点は、ダウンロード配信を最適化することである。I E E Eによって承認されるような、同期フレームを持つ既存のターゲットウェイク時間(T W T)の手法は、アップロードアクセスを改善することに注目する。

20

【0041】

[0076]本開示の提案される方法およびシステムは、I E E Eによってすでに承認されている、同期フレームを伴う既存のT W Tの概念を改良する。既存の承認されている手法は、D L配信よりもU Lアクセスに利益をもたらす。T W Tのために、S T AおよびA Pは、U LデータとD Lデータの交換のためのウェイクアップ時間について合意する。既存の手法では、より高速なU L媒体アクセスを可能にするために、T W Tのスロット境界においてA Pによって送信される同期フレーム。本開示は、既存の機構を拡張してダウンロード配信も最適化する。

30

【0042】

[0077]いくつかの実装形態では、チャンネルがアイドル状態であり、S T Aが媒体と迅速に同期するために同期フレームを受信することを要求した場合、または、S T Aがダウンリンクバッファユニットまたはチェックピーコンの通知を受信することを要求した場合、A Pは、スロット境界またはS T Aのターゲットウェイク時間において同期フレームを送信する。同期フレームは、ターゲットS T Aの(部分的な)A I D、制御情報(B Uの存在、ピーコン読取り、同期のみ)をS I G中に含むN D P制御フレームである。N D P同期フレームを送信した後で、A Pは、S T Aがアクティブモードになる前に、データまたは管理フレームをS T Aに送信しなくてよい。

【0043】

40

[0078]いくつかの実装形態では、N D P同期フレームの1~2MHzのP H YプリアンブルS I Gフィールドは、P a r t i a l A I D(約6~13ビットのA I DおよびB S S I Dのハッシュ)を含み得る。それは、保留中のB Uおよびピーコン読取りのためのビットを伴う情報フィールドも含み得る。U Lデータのための同期に対しては、両方のビットが0に設定される。保留中のB Uが0でありピーコン読取りが1であるとき、S T Aは完全なピーコンを読み取るように指示される。保留中のB Uが1であるがピーコン読取りが0であるとき、S T Aは、B Uが利用可能であることを知られるので、P Sポーリングを送信し、またはデータを待機する。両方のビットが0に設定されるとき、S T Aは、T I Mピーコンを読み取るように指示される。

【0044】

50

【0079】いくつかの実装形態では、CRC、Tail、MAC-NDP、Type、Partial-AID、およびInfo/reservedのビットの数は、それぞれ、4、6、1、4、6～13、および8～15である。他の実装形態では、CRC、Tail、MAC-NDP、Type、Partial-AID、およびInfo/reservedのビットの数は、それぞれ、4、6、1、4、6～13、および20～27である。

【0045】

【0080】大部分の実装形態では、ビーコンをページで置き換えることは、エネルギーの仮定を減らす。100mWの受信電力、スリープ電力または10mW、20ppmのクロックのドリフトを仮定することによって評価が開始されてよく、STAによるBUがないことはなお、レイテンシを保証するのを妨げる。MCSS0 rep2における16バイトの短いビーコン(1.4ms)を240/560usという短いページで置き換え、ビーコンのベースラインのために使用されるものと同じ期間をページの選択肢に対して仮定することによって、このページングの枠組みは、はるかに少ないエネルギーを消費する。最適化された受信機は、エネルギー消費をさらに減らすように設計され得る。最適化された受信機によって、特に小さなレイテンシにおける非常に大きなエネルギーの節約が可能であり、100msのレイテンシでは5～10倍のバッテリー持続時間の向上が推定され、2sのレイテンシでは2～5倍のバッテリー持続時間の向上が推定される。

【0046】

【0081】いくつかの実装形態では、STAが媒体と迅速に同期するために同期フレームを受信することを要求した場合、または、STAがダウンリンクバッファユニットまたはチェックビーコンの通知を受信することを要求した場合、APは、ポイント調整機能(PCF: Point Coordination Function)フレーム間スペース(PIFS: Interframe Spaces)を使用して、スロット境界またはSTAのターゲットウェイク時間において同期フレームを送信する。APは、STAのターゲットウェイク時間から時間Tが経った後、同期フレームの送信を中止する。同期フレームは、ターゲットSTAの(部分的な)AID、制御情報(BUの存在、ビーコン読取り、同期のみ)をSIG中に含むNDP制御フレームである。NDP同期フレームを送信した後で、APは、STAがアクティブモードになる前に、データまたは管理フレームをSTAに送信しなくてよい。

【0047】

【0082】図1は、本開示の態様が利用され得る例示的なワイヤレス通信システム100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802.11ah規格に従って動作することができる。ワイヤレス通信システム100は、STA106と通信するAP104を含み得る。

【0048】

【0083】様々な処理および方法は、AP104とSTA106との間の、ワイヤレス通信システム100における送信のために使用され得る。たとえば、信号は、OFDM/OFDMA技法に従って、AP104とSTA106との間で送信され受信され得る。この場合、ワイヤレス通信システム100は、OFDM/OFDMAシステムと呼ばれ得る。代替的に、信号は、CDMA技法に従って、AP104とSTA106との間で送信され受信され得る。この場合、ワイヤレス通信システム100は、CDMAシステムと呼ばれ得る。

【0049】

【0084】AP104からSTA106の1つまたは複数への送信を容易にする通信リンクはダウンリンク(DL)108と呼ばれることがあり、STA106の1つまたは複数からAP104への送信を容易にする通信リンクはアップリンク(UL)110と呼ばれることがある。代替として、ダウンリンク108は順方向リンクまたは順方向チャネルと呼ばれることがあり、アップリンク110は逆方向リンクまたは逆方向チャネルと呼ばれることがある。

【0050】

【0085】AP104は、基地局として動作し、基本サービスエリア(BSA)102にお

10

20

30

40

50

いてワイヤレス通信カバレッジを提供することができる。A P 1 0 4 は、A P 1 0 4 と関連付けられる、また通信のためにA P 1 0 4 を使用するS T A 1 0 6 とともに、基本サービスセット (B S S) と呼ばれ得る。ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、中央A P 1 0 4 を有しないことがあり、むしろ、S T A 1 0 6 間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されたい。したがって、本明細書で説明されたA P 1 0 4 の機能は、S T A 1 0 6 のうちの1 つまたは複数によって代替的に実行され得る。

【 0 0 5 1 】

[0086] A P 1 0 4 は、ダウンリンク 1 0 8 などの通信リンクを介して、システム 1 0 0 の他のノード S T A 1 0 6 にビーコン信号 (または単に「ビーコン」) を送信することができ、ビーコン信号は、他のノード S T A 1 0 6 がタイミングをA P 1 0 4 と同期するのを助けることができ、または、他の情報もしくは機能を提供することができる。そのようなビーコンは周期的に送信され得る。一態様では、連続する送信の間の期間は、スーパーフレームと呼ばれ得る。ビーコンの送信は、いくつかのグループまたは間隔に分割され得る。一態様では、ビーコンは、限定はされないが、共通クロックを設定するためのタイムスタンプ情報、ピアツーピアネットワーク識別子、デバイス識別子、能力情報、スーパーフレーム継続時間、送信方向情報、受信方向情報、近隣リスト、および/または、拡張近隣リストなどの情報を含んでよく、これらのうちのいくつかは以下でさらに詳細に説明される。したがって、ビーコンは、いくつかのデバイスの間で両方共通の (たとえば、共有される) 情報と、所与のデバイスに固有の情報とを含み得る。

【 0 0 5 2 】

[0087] A P 1 0 4 は、ダウンリンク 1 0 8 などの通信リンクを介して、システム 1 0 0 の他のノード S T A 1 0 6 に短いページメッセージ信号 (または単に「ページ」) を送信することができ、ページは、他のノード S T A 1 0 6 がタイミングをA P 1 0 4 と同期するのを助けることができ、または、他の情報もしくは機能を提供することができる。そのようなページは周期的に送信され得る。一態様では、連続する送信の間の期間は、ページスーパーフレームと呼ばれ得る。ページの送信は、いくつかのグループまたは間隔に分割され得る。一態様では、ページは、限定はされないが、受信機をウェイクアップする時間、受信機をスリープする時間、または継続時間情報、共通クロックを設定するためのタイムスタンプ情報、ピアツーピアネットワーク識別子、デバイス識別子、能力情報、ページスーパーフレーム継続時間、送信方向情報、および/または、受信方向情報などの情報を含んでよく、これらのうちのいくつかは以下でさらに詳細に説明される。したがって、ページは、いくつかのデバイスの間で両方共通の (たとえば、共有される) 情報と、所与のデバイスに固有の情報とを含み得る。

【 0 0 5 3 】

[0088] いくつかの態様では、S T A 1 0 6 は、A P 1 0 4 に通信を送信し、および/またはA P 1 0 4 から通信を受信するために、A P 1 0 4 と関連付けることが必要とされ得る。一態様では、関連付けるための情報は、A P 1 0 4 によってブロードキャストされるビーコンに含まれる。そのようなビーコンを受信するために、S T A 1 0 6 は、たとえば、カバレッジ領域にわたって広範なカバレッジ探索を実行することができる。探索はまた、たとえば、灯台スキームでカバレッジ領域をスweepすることによって、S T A 1 0 6 により実行され得る。関連付けるための情報を受信した後、S T A 1 0 6 は、関連付け調査または要求などの基準信号をA P 1 0 4 に送信することができる。いくつかの態様では、A P 1 0 4 は、たとえば、インターネットまたは公衆交換電話網 (P S T N) などのより大きいネットワークと通信するために、バックホールサービスを使用することができる。

【 0 0 5 4 】

[0089] したがって、いくつかのワイヤレス通信システム 1 0 0 では、A P 1 0 4 は、S T A 1 0 6 のためにA P 1 0 4 においてバッファリングされたデータがあるかどうかを示すページングメッセージを、省電力モードにある複数のS T A 1 0 6 に送信することができる。S T A 1 0 6 は、この情報をさらに使用して、アウェイク状態または一時休止状態に

なる必要があるかどうかを決定することができる。たとえば、S T A 1 0 6 がページングされていないと S T A 1 0 6 が判定した場合、S T A 1 0 6 は一時休止状態に入ることができる。代替として、S T A 1 0 6 がページングされ得ると S T A 1 0 6 が判定した場合、S T A 1 0 6 は、ある時間期間、アウェイク状態に入ってページを受信し、さらにページに基づいてアウェイク状態にいつ入るかを決定することができる。さらに、S T A 1 0 6 は、ページを受信した後、ある時間期間、アウェイク状態にとどまることができる。別の例では、S T A 1 0 6 は、ページングされたときも、ページングされないときも、本開示と矛盾しない他の方法で機能するように構成され得る。

【0055】

[0090]いくつかの態様では、ページングメッセージは、トラフィック識別マップ (T I M) のようなビットマップ (この図に示されない) を含む得る。いくつかのそのような態様では、ビットマップはいくつかのビットを含む得る。これらのページングメッセージは、ビーコンまたは T I M のフレームで A P 1 0 4 から S T A 1 0 6 に送信され得る。ビットマップ中の各ビットは、複数の S T A 1 0 6 のうちの特定の S T A 1 0 6 に対応してよく、各ビットの値 (たとえば、0 または 1) は、A P 1 0 4 がその特定の S T A のために有するバッファリングされたユニット (B U) を受信することが可能となるために、対応する S T A 1 0 6 になるべき状態 (たとえば、一時休止状態またはアウェイク状態) を示すことができる。したがって、ビットマップのサイズは、ワイヤレス通信システム 1 0 0 内の S T A 1 0 6 の数に正比例し得る。したがって、ワイヤレス通信システム 1 0 0 内の多数の S T A 1 0 6 は、大きなビットマップをもたらし得る。

【0056】

[0091]いくつかの態様では、長時間スリープとなる S T A 1 0 6 は、入来する T I M メッセージを読み取るためにウェイクアップしないことがある。たとえば、S T A 1 0 6 は、延長スリープモードでは、1 つまたは複数の T I M メッセージを通じてスリープになるように構成され得る。この場合、S T A 1 0 6 は、S T A 1 0 6 がいずれの T I M メッセージも読み取れないことを、A P 1 0 4 に事前に告知していることがある。したがって、A P 1 0 4 は、T I M メッセージ中に対応する識別子を含めなくてよい。様々な実装形態では、S T A 1 0 6 は、制御メッセージを使用して、または関連付け中に直ちに、S T A 1 0 6 が 1 つまたは複数の T I M メッセージのためにウェイクアップしないこと (すなわち、それらが上述の省電力モードで動作していること) を A P 1 0 4 に通知し得る。

【0057】

[0092]このように A P 1 0 4 に通知した S T A 1 0 6 に対しては、A P 1 0 4 が S T A 1 0 6 を対象とする B U を有するときでも、A P 1 0 4 は T I M メッセージ中に識別子を含めなくてよい。S T A 1 0 6 は、任意の時間に A P 1 0 4 へ P S ポーリングを送信することによって、S T A 1 0 6 の B U を要求することができる。一実装形態では、A P 1 0 4 は、P S ポーリングに応答して、B U を直ちに送信することができる。別の実装形態では、A P 1 0 4 は、P S ポーリングに A C K で応答し、後で B U を配信することができる。さらに別の実装形態では、A P 1 0 4 は、P S ポーリングに (A C K でも B U でも) 直ちに応答しないことがある。A P 1 0 4 は、代わりに、T I M メッセージの後の所与の予定された時間の後に送信される、累積 A C K フレームで返答することができる。

【0058】

[0093]様々な実装形態では、S T A 1 0 6 は、P S ポーリング (動的インジケーションの場合)、A P に送信される関連付け要求、調査要求、および / または別の管理フレーム (静的インジケーションの場合) を介して、B U を配信するための待ち時間を規定することができる。他の実装形態では、A P 1 0 4 は、肯定応答 (A C K または a c k) フレーム、T I M 要素 (動的インジケーションの場合)、S T A 1 0 6 に送信されるビーコン、関連付け応答、調査応答、または他の管理フレーム (静的インジケーションの場合) を介して、B U を配信するための待ち時間を規定することができる。S T A 1 0 6 は、待ち時間の継続時間の間、スリープに入ることができる。S T A 1 0 6 は、A C K を送信することによって、B U の正しい受信に肯定応答することができる。S T A 1 0 6 は次いで、ス

リープに戻ることができる。

【 0 0 5 9 】

[0094]図 2 は、図 1 のワイヤレス通信システム 1 0 0 内で利用され得るワイヤレスデバイス 2 0 2 の例示的な機能ブロック図を示す。ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、本明細書で説明される様々な方法を実施するように構成され得るデバイスの例である。たとえば、ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、A P 1 0 4、S T A 1 0 6 のうちの 1 つ、またはリレー 3 2 0 および / または 3 3 0 のうちの 1 つを備え得る。

【 0 0 6 0 】

[0095]ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、ワイヤレスデバイス 2 0 2 の動作を制御するプロセッサ 2 0 4 を含み得る。プロセッサ 2 0 4 は、中央処理装置 (C P U) と呼ばれ得る。読取り専用メモリ (R O M) とランダムアクセスメモリ (R A M) の両方を含み得るメモリ 2 0 6 は、命令とデータとをプロセッサ 2 0 4 に提供することができる。メモリ 2 0 6 の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ (N V R A M) も含み得る。プロセッサ 2 0 4 は通常、メモリ 2 0 6 内に記憶されたプログラム命令に基づいて、論理演算と算術演算とを実行する。メモリ 2 0 6 中の命令は、本明細書で説明される方法を実施するように実行可能であり得る。

【 0 0 6 1 】

[0096]プロセッサ 2 0 4 は、1 つまたは複数のプロセッサによって実装された処理システムを備えてよく、またはそのコンポーネントであってよい。1 つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ (D S P)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、プログラマブル論理デバイス (P L D)、コントローラ、ステートマシン、ゲート論理、個別のハードウェアコンポーネント、専用のハードウェア有限ステートマシン、または、情報の計算もしくは他の操作を実行することができる任意の他の適切なエンティティの任意の組合せによって実装され得る。

【 0 0 6 2 】

[0097]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も含み得る。ソフトウェアは、ソフトウェアと呼ばれるか、ファームウェアと呼ばれるか、ミドルウェアと呼ばれるか、マイクロコードと呼ばれるか、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、または別様に呼ばれるかにかかわらず、任意のタイプの命令を意味すると広く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形式の) コードを含み得る。命令は、1 つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、本明細書で説明される様々な機能を実行システムに実行させる。

【 0 0 6 3 】

[0098]ワイヤレスデバイス 2 0 2 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 2 0 4 は、複数の媒体アクセス制御 (M A C) ヘッダタイプのうちの 1 つを選択し、その M A C ヘッダタイプを有するパケットを生成するように構成され得る。たとえば、プロセッサ 2 0 4 は、以下でさらに詳細に説明されるように、M A C ヘッダとペイロードとを備えるパケットを生成し、どのようなタイプの M A C ヘッダを使用するかを判定するように構成され得る。

【 0 0 6 4 】

[0099]ワイヤレスデバイス 2 0 2 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 2 0 4 は、複数の異なる M A C 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 2 0 4 は、以下でさらに論じられるように、パケット中で使用される M A C ヘッダのタイプを判定し、それに応じてパケットおよび / または M A C ヘッダのフィールドを処理するように構成され得る。

【 0 0 6 5 】

[00100]ワイヤレスデバイス 2 0 2 はまた、ワイヤレスデバイス 2 0 2 と遠隔の位置との間のデータの送信と受信とを可能にするために、送信機 2 1 0 および / または受信機 2

10

20

30

40

50

１２を含み得る筐体２０８を含み得る。送信機２１０と受信機２１２は、送受信機２１４へと組み合わされ得る。アンテナ２１６は、筐体２０８に取り付けられ、送受信機２１４に電氣的に結合され得る。ワイヤレスデバイス２０２は、複数の送信機、複数の受信機、複数の送受信機、および／または複数のアンテナも含み得る（図示せず）。

【００６６】

[00101]ワイヤレスデバイス２０２は、送受信機２１４によって受信された信号のレベルを検出し、定量化しようとする際に使用され得る、信号検出器２１８も含み得る。信号検出器２１８は、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度および他の信号などの信号を検出することができる。ワイヤレスデバイス２０２は、信号を処理する際に使用するデジタル信号プロセッサ（DSP）２２０も含み得る。DSP２２０は、送信のためのパケットを生成するように構成され得る。いくつかの態様では、パケットは物理レイヤデータユニット（PPDU）を備え得る。

10

【００６７】

[00102]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。いくつかの態様では、受信機２１２は、以下でさらに詳細に説明されるように、使用されたMACヘッダのタイプを検出し、それに応じてパケットを処理するように構成される。

【００６８】

[00103]ワイヤレスデバイス２０２は、送受信機２１４によって受信された信号のレベルを検出し、定量化しようとする際に使用され得る、信号検出器２１８も含み得る。信号検出器２１８は、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度および他の信号などの信号を検出することができる。ワイヤレスデバイス２０２は、信号を処理する際に使用するデジタル信号プロセッサ（DSP）２２０も含み得る。DSP２２０は、送信のためのデータユニットを生成するように構成され得る。いくつかの態様では、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。いくつかの態様では、PPDUはパケットと呼ばれる。

20

【００６９】

[00104]ワイヤレスデバイス２０２はさらに、第２の低電力受信機２２８を備えるウェイクアップ回路２３０を備え得る。一態様では、低電力受信機２２８は、動作の間に受信機２１４によって通常消費される電力よりも少ない電力を消費するように構成され得る。たとえば、低電力受信機２２８は、送受信機２１４と比較すると、動作時に、およそ１０倍、２０倍、５０倍、または１００倍（またはそれ以上）少ない電力を消費するように構成され得る。一態様では、低電力受信機２２８は、OFDMおよび他の同等の技法に基づいて信号を送信し受信するように構成され得る送受信機２１４と比較すると、オンオフ変調または周波数偏移変調（FSK）のような変調／復調技法を使用して信号を受信するように構成され得る。低電力受信機２２８を有するワイヤレスデバイス２０２であるSTA１０６は、本明細書では低電力受信機STA２２８と呼ばれ得る。低電力受信機２２８を含まない可能性がある、または、送受信機２１４がアクティベートされるモードで動作している可能性がある他のSTAは、本明細書ではSTA１０６と呼ばれ得る。

30

【００７０】

[00105]いくつかの態様では、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、キーパッド、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、ワイヤレスデバイス２０２のユーザに情報を伝え、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。

40

【００７１】

[00106]ワイヤレスデバイス２０２の様々なコンポーネントは、バスシステム２２６によって一緒に結合され得る。バスシステム２２６は、たとえば、データバスを含んでよく、さらには、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスを含んでよい。ワイヤレスデバイス２０２のコンポーネントは、何らかの他の機構を使用

50

して、互いに結合され、または互いに対する入力を受け入れ、または提供し得ることを当業者は諒解されよう。

【 0 0 7 2 】

[00107]図 2 には、いくつかの別個のコンポーネントが示されているが、コンポーネントの 1 つまたは複数が組み合わせられ、または共通に実装され得ることを当業者は認識するであろう。たとえば、プロセッサ 2 0 4 は、プロセッサ 2 0 4 に関して上で説明された機能を実装するためだけでなく、信号検出器 2 1 8 および / または D S P 2 2 0 に関して上で説明された機能を実装するためにも使用され得る。さらに、図 2 に示される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。

【 0 0 7 3 】

[00108]ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、A P 1 0 4 または S T A 1 0 6 を備えてよく、通信を送信および / または受信するために使用されてよい。すなわち、A P 1 0 4 または S T A 1 0 6 のいずれかは、送信機デバイスまたは受信機デバイスとして機能し得る。いくつかの態様は、信号検出器 2 1 8 が、送信機または受信機の存在を検出するために、メモリ 2 0 6 およびプロセッサ 2 0 4 上で動作しているソフトウェアによって使用されることを企図する。

【 0 0 7 4 】

[00109]受信機 2 1 2 のような S T A 1 0 6 の受信機は、A P 1 0 4 または別の S T A からのパケットの受信の間に、またはパケットが受信されるのを待機している間に、大量の電力を消費し得る。S T A 1 0 6 によって消費される電力の量は、受信機が短い時間間隔の間オフされれば、減らされ得る。たとえば、S T A 1 0 6 の受信機は、A P 1 0 4 および S T A 1 0 6 によって合意された時間に、オフまたはオンされ得る。しかしながら、合意された時間に受信機をオフすることは、柔軟または効率的ではないことがある。A P 1 0 4 への、および A P 1 0 4 からのトラフィックパターンは予測可能でないことがあるので、S T A 1 0 6 に送信される準備ができていないパケットがないときに、合意された時間が来ることがある。同様に、S T A 1 0 6 の受信機がオフにされているときに、パケットは S T A 1 0 6 へ送信される準備ができることがある。

【 0 0 7 5 】

[00110]いくつかの実装形態では、上で説明された欠点のいくつかは、S T A 1 0 6 に第 2 の受信機を含めることによって最小化され得る。第 2 の受信機は、W L A N (たとえば、I E E E 8 0 2 . 1 1 プロトコルなど)と互換性のある低電力受信機であり得る。たとえば、S T A 1 0 6 の低電力受信機は、A P 1 0 4 と通信する(たとえば、A P 1 0 4 からパケットを受信する)ことが可能であり得る。別の例として、S T A 1 0 6 の低電力受信機は、S T A 1 0 6 と関連付けられないものを含む、他の S T A と通信することが可能であり得る。本明細書で説明されるように、低電力受信機の使用はエネルギー消費を減らし得る。

【 0 0 7 6 】

[00111]一般に、S T A 1 0 6 (たとえば、ワイヤレスデバイス 2 0 2)は、A P 1 0 4 または別の S T A からメッセージが受信されたときにスリープ状態または一時休止状態から受信機 2 1 2 をウェイクアップする、R F ウェイクアップ受信機を含み得る。R F ウェイクアップ受信機は、受信機 2 1 2 がウェイクアップしデータの受信を開始するための媒体を確保し得る。さらなる実施形態では、R F ウェイクアップ受信機は、A P 1 0 4 と合意された予定に基づいて、オンされオフされ得る。これは、エネルギー消費をさらに減らし得る。

【 0 0 7 7 】

[00112]ある実装形態では、S T A 1 0 6 は、S T A 1 0 6 が動作している所与の電力管理(または省電力)モードのいくつかの状態の 1 つにあり得る。たとえば、状態は、S T A 1 0 6 が「アウェイクして」おり、S T A 1 0 6 が信号を(その主信号受信機 2 1 2 で)受信し、処理し、送信できる、アクティブ状態を含み得る。言い換えると、アクティブ状態では、S T A 1 0 6 の受信機 2 1 2 ならびに任意の関連付けられるアナログ回路お

10

20

30

40

50

よび／またはデジタル回路は、S T A 1 0 6 が信号を受信し、処理し、送信できるように、オンされ得る。S T A 1 0 6 が P S モードにあるとき、S T A 1 0 6 は、アウェイク状態または一時休止状態にあり得る。一時休止状態では、S T A 1 0 6 は、主信号受信機 2 1 2 で信号を受信できず、より少ない電力が消費される。信号を受信するために、S T A 1 0 6 はアウェイク状態に置かれてよく、通常、周期的に（たとえば、ビーコンを確認するために 1 0 0 m s ごとに）アウェイクする。いくつかの実装形態では、S T A 1 0 6 は、P S 低電力モード（P S - L P モード）でも動作することができる。P S - L P モードでは、ワイヤレスデバイスの主信号受信機（たとえば、デバイス 2 0 2 の受信機 2 1 2）は、通常は周期的にアウェイクしないが、代わりに、メイン受信機は、メイン受信機 2 1 2 をウェイクアップするようにインジケートする信号を低電力受信機 2 2 8 が受信したときにウェイクアップさせられる。したがって、P S - L P モードのいくつかの実装形態では、S T A の状態は、アウェイク、一時休止、または低電力であり得る（このとき、S T A は周期的にウェイクアップしないが、代わりに、低電力受信機において受信される信号によってアウェイクされる）。P S - L P モードの他の実装形態では、S T A の状態はアウェイクまたは低電力であり得るが、一時休止状態を有しない。

【 0 0 7 8 】

[00113] P S モードでは、S T A 1 0 6 はアウェイク状態にあつてよく（たとえば、受信機 2 1 2 ならびに任意の関連付けられるアナログ回路および／またはデジタル回路がオンされる）、または、一時休止状態にあつてよい（たとえば、R F ウェイクアップ受信機はオンされるが、受信機 2 1 2 ならびに任意の関連付けられるアナログ回路および／またはデジタル回路はオフされる）。A P は、ワイヤレスデバイスが P S - L P モードで動作しているかどうかを知らないことがある。たとえば、レガシーデバイスは、低電力受信機を含まないことがある。したがって、P S - L P モードを利用できるデバイスに対しては P S - L P モードを利用でき、レガシーデバイスが通常動作する通りに動作するようにレガシーデバイスにも対応する、通信プロトコルが使用され得る。

【 0 0 7 9 】

[00114] いくつかの実装形態では、ワイヤレスデバイスがレガシーの省電力モードにあるとき、ワイヤレスデバイスビー、いくつかの動作モードの 1 つで動作可能。たとえば、動作モードは、レガシーの P S ポーリング、未定自動省電力配信（U - A P S D）、予定自動省電力配信（S - A P S D : scheduled automatic power save delivery）、トンネル化直接リンクセットアップ（T D L S : tunneled direct-link setup）ピア省電力モード、および／または、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h ターゲットウェイク時間（T W T）を含み得る。

【 0 0 8 0 】

[00115] レガシーの P S ポーリング動作モードは、A P 1 0 4 によって送信されるトラフィックインジケーションマップ（T I M）を S T A 1 0 6 が聴取することを含み得る。バッファリング可能なユニット（B U）があることを T I M が示す場合、S T A 1 0 6 は P S ポーリングを A P 1 0 4 に送信することができる。A P 1 0 4 は、データを直ちに送信することによって、または、後でデータに続いて肯定応答を送信することによって、応答することができる。A P 1 0 4 はまた、利用可能な任意のさらなる B U があるかどうかを示すことができる。

【 0 0 8 1 】

[00116] U - A P S D 動作モードは、P S ポーリング動作モードと同様であり得る。S T A 1 0 6 は「トリガフレーム」を送信することができ、トリガフレームは、A C インジケーションを伴う任意のデータフレーム（たとえば、Q o S - N u l l を含む）を含み得る。A P 1 0 4 は、サービス期間の開始時に、かつサービス期間が終わるまでデータを送信することによって、応答することができる。

【 0 0 8 2 】

[00117] S - A P S D 動作モードは、S T A 1 0 6 と A P 1 0 4 がパケットの予定される配信時間について合意することを含み得る。合意された時間において、A P 1 0 4 は、S

10

20

30

40

50

STA106 がアウェイクしているかどうかを確認するためにフレーム（たとえば、CF - Ack）を送信することができる。STA106 がアウェイクしている場合、AP104 は、U - APSD 動作モードに関して上で説明されたようなサービス期間を開始することができる。

【0083】

[00118] TDLSP 省電力モードは、両方の STA がアウェイクしている予定された時間について合意した、1 つまたは複数の STA を含み得る。データが交換される場合、STA は、サービス期間が終了したことをデータが示すとき、スリープまたは一時休止に入り得る。

【0084】

[00119] IEEE 802.11ah TWT 動作モードは、アップリンクデータ転送および / またはダウンリンクデータ転送のための周期的な時間枠について AP104 と合意した STA106 を含み得る。STA106 は、周期的な時間枠の外側でスリープまたは一時休止にあり得る。

【0085】

[00120] 上で説明された低電力状態は、超低電力状態とも呼ばれ得る。したがって、省電力超低電力（PS - ULP）状態（たとえば、PS - ULP モード）では、STA106 は、アウェイク状態、一時休止状態、または超低電力（ULP）状態にあり得る（たとえば、低電力受信機および / または低電力ウェイクアップ受信機はオンされるが、RF ウェイクアップ回路、受信機 212、ならびに任意の関連付けられるアナログ回路および / もしくはデジタル回路はオフされ得る）。本明細書で説明されるように、STA106 は PS - ULP 状態で動作していると仮定される。

【0086】

[00121] ある実装形態では、PS - ULP モードでは、STA106 は、一時休止状態からアウェイク状態に、アウェイク状態から一時休止状態に、一時休止状態から ULP 状態に、ULP 状態からアウェイク状態に、ULP 状態から一時休止状態に、および / またはアウェイク状態から ULP 状態に移行し得る。

【0087】

[00122] STA106 は、PS ポーリングまたはトリガフレームを AP104 に送信することによって、一時休止状態からアウェイク状態に移行したことを AP104 に示すことができる。PS ポーリングおよび / またはトリガフレームは、STA106 がデータを受信する準備ができていることを示し得る。

【0088】

[00123] STA106 は、STA106 がスリープに入れることを示すメッセージを AP104 から受信すると、アウェイク状態から一時休止状態に移行することができる。たとえば、AP104 は、追加のデータが STA106 に送信されないことを示すパラメータを送信することができ、および / または、サービス期間が終了したことを示すパラメータを送信することができる。ある実装形態では、AP104 は、そのパラメータを送信すると、STA106 が一時休止状態に移行したと見なすことができる。

【0089】

[00124] ある実装形態では、STA106 および AP104 は、STA106 が ULP 状態にあり得る時間期間（たとえば、ターゲット ULP 時間（TUT））について合意し得る。TUT の間、AP104 は、1 つまたは複数の ULP メッセージを STA106 に送信することができる。いくつかの実装形態では、STA106 は、タイミングパラメータを AP104 と交換することによって、（たとえば、そのウェイクアップ時間に基づいて）好ましい設定を示すことができる。

【0090】

[00125] TUT は、S - APSD 動作モードまたは IEEE 802.11ah TWT 動作モードの状況ですでに合意されている時間に対して定義され得る。たとえば、S - APSD 動作モードまたは IEEE 802.11ah TWT 動作モードの状況で合意

10

20

30

40

50

された時間は、A P 1 0 4 がデータをS T A 1 0 6 に送信できるサービス期間（たとえば、S T A 1 0 6 がアウェイク状態にある期間）を示し得る。いくつかの実装形態では、T U T は、サービス期間の前または後に来ることがある。他の実装形態では、T U T は、サービス期間と重複し得る。T U T およびサービス期間は重複し得るが、A P 1 0 4 は、S T A 1 0 6 がT U T の継続時間の間U L P 状態にあると見なすことができる。

【 0 0 9 1 】

[00126] A P 1 0 4 がS T A 1 0 6 に対して利用可能なB Uを有する場合、A P 1 0 4 は、T U T の間にU L P メッセージを送信することができる。いくつかの実装形態では、U L P メッセージは、S T A 1 0 6 に向けられたユニキャスト送信を介して送信され得る。他の実装形態では、U L P メッセージは、S T A 1 0 6 および他のS T A に向けられたグループキャスト送信を介して送信され得る。U L P メッセージは、S T A 1 0 6 を、次のサービス期間（たとえば、S - A P S D 動作モード、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h T W T 動作モードなどの状況で合意されたサービス期間）の開始までにU L P 状態からアウェイク状態へ移行させ得る。言い換えると、U L P メッセージはウェイクアップ信号として機能し得る。サービス期間と重複するT U T の間にU L P メッセージが受信される場合、S T A 1 0 6 は直ちに、またはほぼ直ちに、アウェイク状態に移行することができる。

10

【 0 0 9 2 】

[00127]いくつかの実装形態では、A P 1 0 4 は、サービス期間にデータパケットを送信する前にS T A 1 0 6 がアウェイク状態に移行していることを確実にすることができる。ある実装形態では、A P 1 0 4 は、フレームQ o S と、サービス期間が終了していないことを示すC F - A c k とを送信し、S T A 1 0 6 からの肯定応答を予期し得る。S T A 1 0 6 は次いで、アウェイクにとどまり、データパケットがA P 1 0 4 から受信されるのを待機することができる。別の実装形態では、A P 1 0 4 は、S T A 1 0 6 がアウェイク状態にあることを示すための、P S ボーリングまたはトリガフレームをS T A 1 0 6 から受信することを予期し得る。たとえば、U L P メッセージはT I M として機能することができ、S T A 1 0 6 は、当業者に知られている通常の省電力モードにおけるように動作することができる。

20

【 0 0 9 3 】

[00128]他の実装形態では、A P 1 0 4 は、U L P メッセージが送信されてから所定の時間（たとえば、1 0 m s 、1 0 0 m s など）後に開始するアウェイク状態にS T A 1 0 6 があると、見なすことができる。

30

【 0 0 9 4 】

[00129] A P 1 0 4 がS T A 1 0 6 に対して利用可能なB Uを有しない場合、A P 1 0 4 は依然として、T U T の間にU L P メッセージを送信することができる。U L P メッセージは、S T A 1 0 6 に対して利用可能なデータがないことを示し得る。U L P メッセージはまた、A P 1 0 4 およびS T A 1 0 6 が新たなT U T および / またはサービス期間を予定できるように、同期を可能にし得る。U L P メッセージはまた、S T A 1 0 6 がより早い時間に（たとえば、T U T の終了の前に）U L P 状態から一時休止状態へ移行することを可能にし得る。

40

【 0 0 9 5 】

[00130] A P 1 0 4 がT U T の間にU L P メッセージを送信しない場合、S T A 1 0 6 は、T U T が終了するまでU L P 状態に残り得る。T U T が終了した後、S T A 1 0 6 は一時休止状態に移行し得る。T U T がサービス期間と重複する場合、S T A 1 0 6 は、T U T が終了した後でアウェイク状態に移行し得る。

【 0 0 9 6 】

[00131]いくつかの実装形態では、S T A 1 0 6 は、サービス期間が終了した後で、アウェイク状態から一時休止状態に移行し得る。他の実装形態では、S T A 1 0 6 がアウェイク状態にないときには常にU L P 状態にあることをS T A 1 0 6 が示す場合、S T A 1 0 6 は、サービス期間が終了した後でアウェイク状態からU L P 状態に移行し得る。

50

【 0 0 9 7 】

[00132]他の実装形態では、STA 106およびAP 104は、S-APSD動作モードまたはIEEE 802.11ah TWT動作モードの状況などにおいて、所与の予定について合意することができ、STA 106は、STA 106が予定された時間の間にアクティブ状態にあるかULPモードにあるかを示すことができる。STA 106がULPモードにある場合、AP 104は上で説明されたように振る舞い得る（たとえば、AP 104は、ULPメッセージの後でフレームQoSとCF-Ackとを送信し、STA 106からの肯定応答を予期することができ、または、AP 104は、STA 106からのPSポーリングまたはトリガフレームを予期することができる）。

【0098】

[00133]図3Aは、低電力ウェイクアップ信号300aの可能な構造を示す。ウェイクアップ信号300aは、符号化された信号を搬送する単相信号304aであり得る。ウェイクアップ信号は、オンオフ変調、周波数偏移変調などを使用して送信され得る。たとえば、オンオフ変調と同様の何かを使用する場合、ウェイクアップ信号300aは、0および1として表されるシーケンスであり得る。ウェイクアップ回路230および低電力受信機228が0と1との特定のシーケンスを検出すると、ウェイクアップ回路230は送受信機214をオンすることをトリガし得る。ウェイクアップ回路230は、各々の可能な信号を検出しようと試みるために、複数の相関器を有し得る。

【0099】

[00134]図3Bは、低電力ウェイクアップ信号300bの別の可能な構造を示す。低電力ウェイクアップ信号は2つの部分を含む。第1の部分302bは、「グローバル」シーケンス（ロバスト）、すなわち、「低電力ウェイクアッププリアンプル」のようなものを含む。これは、低電力信号300bが到来していることを低電力受信機228が検出することを可能にし得る。第1の部分302aに続く第2の部分304bは、符号化された情報を含む。符号化された情報は、ウェイクアップされるべきSTA 106eの識別子または他の情報を示し得る。任意選択で、誤り検出のためのチェックサムを含む第3の部分306bがあり得る。第1の部分302bは、オンオフ変調、周波数偏移変調、または、タイミングと検出とを提供し得る他の変調されたプリアンプルシーケンスを使用して形成され得る。いくつかの実装形態では、第2の部分304bは、拡散/符号化され得るデータを含み得る。拡散/符号化は、STAを送信し受信することによって合意され得る。

【0100】

[00135]加えて、低電力ウェイクアップ信号は、共存を規定する送信のシーケンスにおいて提供され得る。たとえば、新たな低電力ウェイクアップ信号の前の802.11 OFDM PHYプリアンプルのための新たなウェイクアップPPDUフォーマットのような、追加の「ウェイクアップPPDUフォーマット」プリアンプルが提供され得る。OFDM PHYプリアンプルは、（SIGフィールドにおいて）ある継続時間を示すことができ、このことは、802.11 STAを、信号の継続時間と受信機のウェイクアップ時間の間待機させる。802.11 STAは、入来する通常の packets があると見なし得る。したがって、ペイロードの受信は失敗することがあるが、802.11 STAは、PHYプリアンプルにおいて示された時間、待機する。さらに、低電力ウェイクアップ信号は、通常のPPDUの継続時間と一致するように、最大で~20msのシグナリング継続時間を有するように提供され得る。加えて、チャネルにアクセスするための競合ベースの機構を他のデバイスが尊重することを確実にするために、Null packet（STAへのQoS Nullフレーム）が、ウェイクアップ時間（たとえば、低電力受信機STA 106eの送受信機214がオンされる必要のある時間の期間）の間に送信され得る。加えて、同じPHYプリアンプルによって保護される複数のウェイクアップ信号があり得る。加えて、PHYプリアンプルは、802.11プリアンプルよりも狭い帯域幅を有し得る。

【0101】

[00136]図4は、媒体アクセス制御（MAC）フレーム400の例示的な構造を示す。示されるように、MACフレーム400は、フレーム制御（fc）フィールド410、継

10

20

30

40

50

続時間 / 識別 (dur) フィールド 4 2 5、受信機アドレス (a1) フィールド 4 3 0、送信機アドレス (a2) フィールド 4 3 5、宛先アドレス (a3) フィールド 4 4 0、シーケンス制御 (sc) フィールド 4 4 5、第 4 のアドレス (a4) フィールド 4 5 0、サービス品質 (QoS) 制御 (qc) フィールド 4 5 5、高スループット (HT) 制御フィールド 4 6 0、フレーム本体 4 6 5、およびフレーム確認シーケンス (FCS) フィールド 4 7 0 という、11 個の異なるフィールドを含む。フィールド 4 1 0 ~ 4 6 0 は、MAC ヘッダ 4 0 2 を構成する。各フィールドは、1 つまたは複数のサブフィールドまたはフィールドからなり得る。たとえば、媒体アクセス制御ヘッダ 4 0 2 のフレーム制御フィールド 4 1 0 は、プロトコルバージョン、タイプフィールド、サブタイプフィールド、および、図 6 に関して以下で論じられる他のフィールドのような、複数のサブフィールドからなり得る。

10

【0102】

[00137] 図 5 は、MAC ヘッダ 5 0 3 の別の実装形態を示す。MAC ヘッダ 4 0 2 は、QoS 制御フィールド 4 5 5 と HT 制御フィールド 4 6 0 とを含まないという点で、MAC ヘッダ 8 0 2 と異なる。

【0103】

[00138] 図 6 は、図 4 および図 5 にそれぞれ示される MAC ヘッダ 4 0 2 および 5 0 3 のフレーム制御フィールド 4 1 0 および 5 1 0 の例示的な構造を示す。示されるように、フレーム制御フィールドは、プロトコルバージョンフィールド 6 1 1 と、タイプフィールド 6 1 2 と、サブタイプフィールド 6 1 3 と、To DS フィールド 6 1 4 と、from DS フィールド 6 1 5 と、more フラグメントフィールド 6 1 6 と、再試行フィールド 6 1 7 と、電力管理フィールド 6 1 8 と、more データフィールド 6 1 9 と、保護フレームフィールド 6 2 0 と、順序フィールド 6 2 1 とを含む。MAC フレーム 5 0 0 のタイプは、タイプフィールド 6 1 2 とサブタイプフィールド 6 1 3 との組合せによって定義され得る。たとえば、管理フレームに対して、タイプフィールド 6 1 2 は 0 0 というバイナリ値を有し得る。サブタイプフィールド 6 1 3 は次いで、16 個の異なる管理フィールドのタイプを提供する 4 ビット値を伴う、管理フィールドのタイプを示し得る。別の例として、MAC フレーム 5 0 0 のタイプは、0 1 というバイナリ値を伴うタイプフィールド 6 1 2 によって示される制御フレームであり得る。サブタイプフィールド 6 1 3 はさらに、ブロック肯定応答要求フレーム、ブロック肯定応答フレーム、PS ポーリングフレーム、送信要求 (RTS: request to send) フィールド、送信可 (CTS: clear to send) フィールドなどのような、異なるタイプの制御フィールドを示し得る。

20

30

【0104】

[00139] いくつかの場合では、異なる使用法 / 目的のために、新たなタイプおよびフォーマットの MAC フレームを定義することが有利であり得る。たとえば、電力管理能力の増強に備えて、新たな管理フレームのタイプを定義することが有利であり得る。たとえば、新たな管理フレームのサブタイプは、ワイヤレスメッセージの電力管理インジケーションが受信機によってどのように解釈されるべきかを定義する、管理フレームを示し得る。ある実装形態では、新たな管理フレームは、第 2 の電力管理状態のインジケーションが第 2 または第 3 の電力管理状態を示すかどうかを定義し得る。たとえば、ある実装形態では、新たな管理フレームは、インジケーションがどのように解釈されるべきかを定義するデータを含み得る。ある実装形態では、データは拡張された能力要素に含まれ得る。代替的に、2 つの新たな管理フレームが定義され得る。この実装形態では、第 1 の新たな管理フレームは、第 2 の電力管理状態を示すために電力管理インジケーションを定義し、一方、第 2 の新たな管理フレームは、第 3 の電力管理状態を示すために電力管理インジケーションを定義する。

40

【0105】

[00140] 図 7 は、通信システムにおいてページングを確立するための処理 7 0 0 の例を示す。いくつかの実装形態では、STA は、一時休止またはアウェイクという、プライマリ受信機に対する 2 つの動作状態を伴う、省電力 (PS) モードで動作させられる。プロ

50

ック 702 において、S T A は、S T A における第 2 の受信機（低電力受信機）への通信を利用する（非常に短い）ページングモード 704 を A P が有効にすることを求める要求を送信する。ブロック 704 において、A P はページングを有効にする。S T A は、好ましい動作設定を示し得る。可能なページング機構は、管理フレーム、P H Y プリアンプル、または同様の実装形態であり得る。

【0106】

[00141] ブロック 707 において、ページ送信を送信および/または受信するための 1 つまたは複数の時間が定義される。S T A がページを受信することが予想される時間は、周期的なターゲットビーコン通過時間（T B T T : Target Beacon Transit Times）と同様であってよく、またはそれからずれてよい。この時間は、S T A ごとに異なり得る。いくつかの実装形態では、複数の S T A は同じターゲット時間を割り当てられ得る。ビーコン送信と同様に、配信トラフィックインジケーションメッセージ（D T I M : Delivery Traffic Indication Message）、たとえばビーコン送信までの時間を考慮したもの（D T I M - T U B T）、または N 個の T U B T ごとを考慮したものがあってよい。いくつかの実装形態では、これは、ブロードキャスト B U またはマルチキャスト B U が利用可能であること、またはすべてのアクティブ S T A が競合を開始することを A P が望むことを示す、超低電力（U L P）メッセージを A P が送信し得る場合である。

【0107】

[00142] ブロック 708 において、定義されたターゲット時間または時間範囲において、A P はページを S T A に送信することができる。S T A は、ブロック 710 に示されるような低電力受信機を使用して、ページを受信する。A P は、S T A がページを送信するためにターゲット時間にアウェイクしていると、見なすことができる。場合によっては、S T A は、完全な W i F i 受信機をオンにしなくてよい。代わりに、S T A は、ページングメッセージを受信するように設計される低電力受信機のみを有し得る。

【0108】

[00143] いくつかの実装形態では、低電力受信機はオンであり続ける。他の実装形態では、S T A は、ウェイクアップ時間と、ウォームアップと、クロック（またはタイミング）ドリフトとを見込んで、予想されるページを受信する時間の前に低電力受信機をオンする。A P は、S T A がアクティブ状態にあるか一時休止状態にあるかを認識する必要がある。S T A がアクティブ状態にあるとき、A P は、S T A の受信機の両方がアクティブとされている（「完全にアウェイクしている」）かどうか、または、低電力受信機のみがアウェイクしているかどうかを、認識していることもしていないこともある。いくつかの実装形態では、A P は、信号と信号送信とを最適化するために、S T A 状態および特定の受信機のアクティベーションステータス（知られている場合）の知識を使用する。

【0109】

[00144] A P が S T A のための B U を有する場合、いくつかの実装形態では、A P は、実装形態に応じて、ユニキャスト、グループキャスト、またはマルチキャストによって、ターゲット時間にページを S T A に送信する。そのようなメッセージは、その時間にアクティブな、1 つの、いくつかの、またはすべての S T A に向けられ得る。したがって、S T A 識別子はページに含まれ得る。いくつかの実装形態では、ページング信号は T I M のセグメントであり得る。この場合、A P はグループキャストを使用し得る。A P は、グループキャストの時間に T I M のこのセグメント上の S T A が聴取モードにあること、または、それらの S T A がグループキャストを受信するために聴取モードにあることを確実にするために S T A と別様に通信することを、要求することができる。したがって、各セグメントは、そのセグメント上の S T A のための所定の時間に、ビーコンの外側で送信され得る。

【0110】

[00145] いくつかの実装形態では、ページが定義され、A P および S T A に知られている。限られた数のページのタイプと、それらのタイプに対するパラメータがあり得る。いくつかの実装形態では、A P は、ターゲット時間に別のタイプのメッセージを送信しない

10

20

30

40

50

。いくつかの実装形態では、S T Aは、メッセージの可能性のあるセットを受信するように設計された低電力受信機を使用することができる。

【 0 1 1 1 】

[00146]いくつかの実装形態およびいくつかの場合には、データがバッファリングされない場合でも、A Pはページを送信することができる。ページは、バッファリングされたデータがまったくないことを示し得る。このページは、同期のために使用されてよく、通信媒体、プロトコルの変化、T B T Tの変化、I Dの変化、または他の管理情報についての情報を有し得る。

【 0 1 1 2 】

[00147]図 8 A、図 8 B、および図 9 は、電力消費を減らすことによって電力を節約するための、ほぼ受動的な受信機のための処理の実装形態を示す。図 8 Aを参照して、後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートするために、低電力受信機にウェイクアップページを使用する実装形態のためのアクセスポイントによって行われる処理の例を示す。図 8 Aの処理 8 0 0 aは、A P 1 0 4のようなデバイスの処理を示す。ブロック 8 0 2 aにおいて、A Pは、ページを送信する。いくつかの実装形態では、S T Aは、ページが受信されたことを示す任意の肯定応答または通信をA Pに提供しない。ブロック 8 0 4 aにおいて、A Pは次いで、S T Aに、たとえば、ビーコン、またはS T Aにデータを通信する別の信号を送信する。

【 0 1 1 3 】

[00148]図 8 Bは、低電力受信機に対してページを使用して1つまたは複数の後続の送信を受信するためにS T Aのプライマリ受信機をウェイクアップする、ワイヤレスデバイス（またはS T A）によって実行される処理 8 0 0 bの例を示す。ブロック 8 0 2 bにおいて、たとえば、A Pからページを受信する。ブロック 8 0 4 bにおいて、プライマリ受信機は、ページを受信することに基づいてアクティベートされる。ブロック 8 0 6 bにおいて、S T Aは、そのプライマリ受信機（たとえば、図 2 の受信機 2 1 2）を使用して信号を受信する。信号は、ビーコン、またはS T Aにデータを通信する別の信号であり得る。

【 0 1 1 4 】

[00149]図 9 は、低電力受信機に対してウェイクアップページを使用して後続の送信のためにプライマリ受信機をアクティベートする、ワイヤレス通信の実装形態のシーケンス図の例を示す。具体的には、シーケンス 9 0 0 は、送信デバイス（A P 1 0 4）と受信デバイス（S T A 2 0 2）との間のインタラクションを示す。いくつかの実装形態では、A P 1 0 4は、アクティベーションページまたはウェイクアップページを送信する。S T Aは、低電力受信機 2 2 8でこのページを受信する。S T Aは、ページを受信したことに基づいて、プライマリ受信機 2 1 2をアクティベートする（「トリガする」）。S T Aは次いで、プライマリ受信機 2 1 2を使用して、1つまたは複数の信号、たとえば、A P 1 0 4によって送信されるビーコンまたはB Uを受信する。S T Aは、P SモードまたはU - A P S Dのような通常の省電力モードであり得る。

【 0 1 1 5 】

[00150]図 1 0 A、図 1 0 B、および図 1 1 は、電力消費を節約するための、受信機のための処理の実装形態を示す。図 1 0 Aは、A Pのような送信デバイスによって行われ得る処理 1 0 0 0 aを示す。図 1 0 Bは、S T Aのような受信デバイスによって行われ得る処理 1 0 0 0 bを示す。図 1 1 は、送信（transmitting）（または送信（sending））デバイスと受信デバイスとの間のインタラクションのシーケンス 1 1 0 0を示す。図 1 0 Aと図 1 0 Bとを参照すると、ブロック 1 0 0 2 bにおいて、S T Aの低電力受信機によって受信されるように設計された情報を有するページが送信される。ブロック 1 0 0 2において、S T Aは、このページを受信する。ページの受信に基づいて、S T Aはアウェイクし、ブロック 1 0 0 4において、S T Aは、ページを受信したことの肯定応答を送信する。ブロック 1 0 0 6 bにおいて、S T Aのプライマリ受信機は、アクティベートされる。これは、S T Aがウェイクアップ状態に変化するような、様々な時に行われ得る。たとえば

、プライマリ受信機は、S T A 送信機をアクティベートするより前に、もしくはそれと同時にアクティベートされてよく、または、それは、送信機をアクティベートした後、および/または肯定応答を送信した後に行われてよい。ブロック 1 0 0 8 a において、ビーコンまたは他の情報は、S T A のプライマリ受信機によって受信される。S T A のウェイクアップ処理の一部として、S T A がウェイクアップすることを伴う、ブロック 1 0 0 4 において、肯定応答が受信される。ブロックにおいて、A P に (1 0 0 4 b) そして、プライマリ受信機をアクティベートする (1 0 0 6 b) 。一旦 A P が肯定応答を受信する (1 0 0 4 a) と、それは、次のビーコン時間においてビーコンを送信する。S T A は、ビーコンを受信する (1 0 0 8 b) 。図 1 1 は、処理 1 0 0 0 a および 1 0 0 0 b の例をシーケンス図で示す。図 1 1 において、A P 1 0 4 は、低電力受信機 2 2 8 または S T A 2 0 2 によって受信されるウェイクアップページを送る。ウェイクアップページの受信に基づいて、S T A 2 0 2 は、プライマリ受信機 2 1 2 と送信機 2 1 0 とをアクティベートすることを含む、一時休止状態からアクティブ状態に移行する。送信機 2 1 0 は、ページの受信をアクセスポイント 1 0 4 に肯定応答する、肯定応答信号を送信する。この実装形態では、肯定応答を受信した後で、A P 1 0 4 は、ビーコンおよび/または他の情報 (たとえば、B U) を S T A 2 0 2 に送信することができる。S T A は次いで、P S モードまたは U - A P S D のような通常の省電力モードに従い得る。

【 0 1 1 6 】

[00151] 図 1 2 A、図 1 2 B、および図 1 3 は、電力消費を節約するための、ほぼ受動的な受信機の別の可能な実装形態を示す。図 1 2 A は、デバイス、たとえば A P 1 0 4 の処理 1 2 0 0 a を示す。図 1 2 B は、デバイス、たとえば S T A 1 0 6 の処理 1 2 0 0 b を示す。図 1 3 は、シーケンス 1 3 0 0 が送信デバイス A P 1 0 4 と受信デバイス (ワイヤレスデバイス) S T A 2 0 2 との間のインタラクションを示すことを示している。図 1 2 A を参照すると、ブロック 1 2 0 2 a において、A P は、アクティベーションまたはウェイクアップページを送信する。1 2 0 2 b において、S T A は、このページを受信する。ブロック 1 2 0 4 b において、S T A は、(一時休止状態にある場合) アクティブ状態に移行し、S T A がアウェイクしていることを示す P S ポーリングフレームを A P に送り、ダウンリンク (D L) データについてポーリングすることができる。S T A がアクティブ状態になる場合、それは、ブロック 1 2 0 6 b において、プライマリ受信機をアクティベートする。ブロック 1 2 0 4 a において、A P は、P S ポーリングフレームを受信する。ブロック 1 2 0 6 a において、A P は、次のビーコン時間においてビーコンを送信する。ブロック 1 2 0 8 b において、S T A は、ビーコンを受信する。シーケンス 1 3 0 0 は、この実装形態のためのこの一連のトランザクションを示す。S T A は次いで、P S モードまたは U - A P S D のような通常の省電力モードに従うことができる。

【 0 1 1 7 】

[00152] 図 1 4 A、図 1 4 B、および図 1 5 は、電力消費を節約するための、ほぼ受動的な受信機の別の可能な実装形態を示す。図 1 4 A は、送信デバイス、たとえば図 1 の A P 1 0 4 の処理 1 4 0 0 a を示す。図 1 4 B は、受信デバイス、たとえば図 1 のワイヤレスデバイス S T A 1 0 6 の処理 1 4 0 0 b を示す。図 1 5 は、送信デバイスと受信デバイスとの間のインタラクションのシーケンス 1 5 0 0 を示す。図 1 4 A と図 1 4 B との両方のブロックが、以下では処理 1 4 0 0 a と 1 4 0 0 b とを説明する際に参照される。いくつかの実装形態では、ブロック 1 4 0 2 a において、A P は、設定された時間にアクティベーションページまたはウェイクアップページを送信する。S T A は、ブロック 1 4 0 2 b において、このページを受信する。ブロック 1 4 0 4 b において、S T A は、S T A がアウェイクすることを A P に示す、P S ポーリングフレームを A P に送信する。ブロック 1 4 0 6 b において、S T A は、プライマリ受信機をアクティベートする。A P は、ブロック 1 4 0 4 a において P S ポーリングフレームを受信する。送信するデータがある場合、今や S T A がアウェイクすることを知っているので、A P はデータを S T A に送信し、S T A は A P からデータを受信する。ブロック 1 4 0 6 a において、S T A、ビーコンを (次の通常の周期的なビーコン時間において) 送信する。ブロック 1 4 0 8 b において、

S T Aは、ビーコンを受信し、もし必要であればS T Aのためのデータを受信するためにA Pとさらに通信する。

【 0 1 1 8 】

[00153]図 1 5 の概略的なシーケンス 1 5 0 0 はさらに、そのようなインタラクションの例を示す。図 1 5 において、A P 1 0 4 は、低電力受信機 2 2 8 によって受信されるウェイクアップページを送る。ウェイクアップページは、(望まれる場合、たとえば、ウェイクアップページで示されるような) ある遅延の後に低電力受信機 (または低電力受信機に結合された、もしくはそれを備える低電力回路) がプライマリ受信機 2 1 2 をアウェイクできることを示す情報を含み得る。ワイヤレスデバイスは、送信機 2 1 0 もウェイクアップする。送信機 2 1 0 はポーリングメッセージを送信し、アクセスポイント 1 0 4 はその後

10

【 0 1 1 9 】

[00154]いくつかの実装形態では、A P は、S T A がアウェイクしていると見なし、時間 T の後でパケット (データもしくはアウェイクしていることの確認、または管理フレームもしくは制御フレーム) を送信し、T は S T A に固有であり、A P は関連付け時間または管理フレームから T を認識している。

【 0 1 2 0 】

[00155]いくつかの実装形態では、ページングメッセージは、プライマリ受信機をウェイクする前とウェイクした後のいずれかに S T A が実行する必要がある命令を含み得る。ページは、タイムスタンプ、部分的なタイムスタンプ、A I D の変化、ページスロットの変化、媒体のステータス、または、A P および S T A のようなデバイスを含むワイヤレスシステムに対して定義される他のパラメータのような、パラメータを含み得る。

20

【 0 1 2 1 】

[00156]図 1 6 A、図 1 6 B、および図 1 7 は、電力消費を節約するための、ほぼ受動的な受信機の可能な実装形態を示す。図 1 6 A は、送信デバイス、たとえば A P 1 0 4 の処理 1 6 0 0 a を示す。図 1 6 B は、デバイス、たとえば S T A 1 0 6 の処理 1 6 0 0 b を示す。図 1 7 は、送信デバイスと受信デバイスとの間のインタラクションのシーケンス 1 7 0 0 を示す。この例では、ブロック 1 6 0 2 a において、A P は、デアクティベーションページまたは一時休止ページを送信する。S T A は、ブロック 1 6 0 2 b においてこのページを受信し、ブロック 1 6 0 4 b においてプライマリ受信機をデアクティベートする。プライマリ受信機は、一時休止状態にあるとき、再アクティベートされない限りビーコンまたは他の送信を受信しない。シーケンス 1 7 0 0 は、後続のウェイクアップページがプライマリ受信機の再アクティベーションをトリガする例によって、これらのインタラクションを示す。

30

【 0 1 2 2 】

[00157]図 1 8 は、ページがウェイクアップページでも一時休止ページでもない実装形態の一連のトランザクションを示す。この場合、A P 1 0 4 は、ワイヤレスデバイス S T A 2 0 2 の低電力受信機 2 2 8 によって受信される同期ページを送信する。この同期は、プライマリ受信機 2 1 2 または S T A の他のコンポーネント (示されない) とのタイミングを同期するために使用され得る。

40

【 0 1 2 3 】

[00158]図 1 9 は、A P がセンサをグループ化し、各グループに対するビーコンおよび T I M より前の別々の時間に各サブセットに対するウェイクアップページを送信する、例示的な省電力の実装形態を示す。この実装形態では、A P はウェイクアップページを各グループへ順番に送信することができる。図 1 9 は、G 1、G 2、および G 3 という 3 つのグループを伴う例 1 9 0 0 を示し、ウェイクアップページ 1 9 0 2、1 9 0 4、および 1 9 0 6 は各レイテンシ期間内の別々の時間に送信される。例 1 9 0 0 において、タイムライン上に異なる電力管理状態が示され、第 1 の状態 1 9 4 4 はプライマリ受信機がアウェ

50

イク状態にあるときであり、第2の状態1942はプライマリ受信機は一時休止状態にあるが低電力受信機はページアウェイク状態にあるときであり、第3の状態1940は両方の受信機が一時休止状態にあるときである。ウェイクアップメッセージは、グループごとに定義されたトラフィック識別マップ(TIM)に従い得る。送信は、ユニキャスト、グループキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャストの機構を使用して送信され得る。この例では、ある固有のアドレスをウェイクアップするために、場合によってはより少数のビットが必要とされる。他の実装形態は、この手法よりも効率的に可能性のある使用媒体を有し、必要となることがあるものより多くのビーコンが送信され、いくつかの間隔は使用されないことがある。

【0124】

10

[00159]図20は、APがセンサをグループ化し、所与の時間から始まってトラフィック識別マップ(TIM)までウェイクアップページを送信する、例示的な省電力の実装形態2000を示す。図19に示される手法とは異なり、すべてのSTAが同じTIM間隔に従い得る。ビーコンおよびTIM時間フレームは通常、複数のグループに対して共通である。例2000は、ビーコンとTIM2020とに先行する第1のレイテンシ期間における、グループ1、2、および3に対するウェイクアップページ2002、2004、および2006をそれぞれ示す。このパターンは通常、後続のレイテンシ期間において繰り返す。例2000において、タイムライン上に異なる電力管理状態が示され、第1の状態2044はプライマリ受信機がアウェイク状態にあるときであり、第2の状態2042はプライマリ受信機が一時休止状態にあるが低電力受信機がページアウェイク状態にあるときであり、第3の状態2040は両方の受信機が一時休止状態にあるときである。いくつかの実装形態では、APはユニキャストウェイクアップページを使用する。これらの場合、ページのタイミングはビーコン間隔に影響を与え得る。この選択肢は、媒体のより効率的な使用という利点を有するが、多数のグループがある場合にはビーコンの前に多数の順次的なウェイクアップページがあり得る。

20

【0125】

[00160]図21は、APがセンサをグループ化し、所与の時間から始まってトラフィック識別マップ(TIM)までウェイクアップページを送信し、スリープページがウェイクアップ受信プロシーダを終了させる、例示的な省電力の実装形態を示す。図21に示される実装形態は、図20の実装形態の変形である。いくつかの実装形態では、ウェイクページ(図21の例のような2102、2104、および2106)の後に、ウェイクアップページを受信するプロシーダを終了させるスリープパケットが続く。低電力受信機がスリープページ2108を受信すると、プライマリ受信機は、アウェイク状態2144に戻りビーコン2120を受信する時間になるまで、一時休止状態2140に移行し得る。いくつかの実装形態では、ウェイクアップページは、ビーコンよりも十分に前に送信され得る。

30

【0126】

[00161]図22は、限られた数のウェイクアップメッセージが各ビーコンの前にある、別の可能な実装形態を示す。これは、図20の選択肢と同様である。いくつかの実装形態では、最大でK個のウェイクアップページがある(第1のレイテンシ期間において2202、2204、およびこの例で図示される次の期間に対して2212、2214)。ウェイクアップメッセージの数は通常、ページングされたSTAの数と、ウェイクメッセージ中の利用可能なビットの数とに依存する。APは、K個のウェイクメッセージを送信する。異なる実装形態では、ページングは、ユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャストを使用して送信され得る。APは、送信方法の選択を最適化することができる。

40

【0127】

[00162]各ビーコン期間は、必要であればTIMとともに開始する。TIMは通常、大きなグループに対して必要とされる。小さなグループに対しては、普通はPSポーリングで十分である。ユニキャスト送信はTIMを必要としない。図22は、ビーコン2222が送信される前の第1のレイテンシ期間中のウェイクアップページ2202と2204と

50

を図示する。例 2 2 0 0 において、タイムライン上に異なる電力管理状態が示され、第 1 の状態 2 2 4 4 はプライマリ受信機がアウェイク状態にあるときであり、第 2 の状態 2 2 4 2 はプライマリ受信機が一時休止状態にあるが低電力受信機がページアウェイク状態にあるときであり、第 3 の状態 2 2 4 0 は両方の受信機が一時休止状態にあるときである。
【 0 1 2 8 】

[00163] 図 2 3、図 2 4、および図 2 5 は、通常の省電力モードの間に使用するスリープパケットを示し、このモードでは、S T A は低レイテンシの要件が原因でビーコンを聴取することが多いが、データは送信されない。スリープパケットを送信することによって、プライマリ受信機は、電力消費を減らすために、ビーコンが受信されないように一時休止状態に移行され得る。図 2 3 は、低電力受信機がない場合に、B U または B U のためのメッセージがあるかどうかにかかわらずプライマリ受信機がビーコン 2 3 2 0 を受信するので、電力が節約され得ないことを示す。プライマリ受信機は、アクティブ状態 2 3 4 4 に残る。図 2 4 において、低電力受信機は、ページアウェイク状態 2 4 4 2 の間にウェイクアップページ 2 4 0 2 を受信し、プライマリ受信機は、ビーコンが受信されるアウェイク状態 2 4 4 4 になると、ビーコン 2 4 2 0 を受信する。図 2 5 において、低電力受信機は、ページアウェイク状態 2 5 4 2 にある間にスリープページ 2 5 0 8 を受信し、スリープページに応答して、S T A は、低電力受信機を一時休止状態 2 5 4 4 に移行し、ビーコンは受信されず、電力が節約される。

【 0 1 2 9 】

[00164] 以前に説明されるように、いくつかの実装形態において、S T A は、ターゲットウェイクアップ時間 (T W T) を決定するために A P と通信する。S T A は、T W T において、S T A が T W T 情報要素中にオプションの N P フィールドを含むことと、(以下で詳細に説明されるように) そのサブフィールドをファイルすることによって、短いページングメッセージ (例えば N D P 制御フレーム) を受信したいかどうかを A P にさらに示す。ページングメッセージは、(以下で詳細に説明されることになる) N D P ページングフレームの P - I D フィールド中に局の P - I D のうちの 1 つを置くことによって、A P において、S T A のための任意のバッファされたユニットがあるかどうかを示すことができる。S T A は、以上の要求および要求され得る任意の他のパラメータを含む制御フレームを A P に送ることができる。S T A が短いページングが送られることを要求される場合であり、データが保留中である場合、A P は、S T A に向けられたターゲットウェイクアップ時間に短いページングメッセージを送る。

【 0 1 3 0 】

[00165] 図 2 6 A は、発明の実装形態に従った例示の N D P 制御フレーム 2 6 0 0 の構造を示す。(N D P ページングフレームとも呼ばれる) N D P 制御フレーム 2 6 0 0 は、ページされた局の識別子である P - I D フィールド 2 6 1 0 を含む。D I フィールド 2 6 5 0 は、方向識別子である。ある実装形態において、N D P ページングフレームが A P に非 A P 局によって送られる場合、その後、D I フィールドは、1 に設定されるだろう。N D P ページングフレームが A P によって送られる場合、その後、D I フィールドは、0 に設定されるべきである。フィールド 2 6 7 0 は、予約される。通信が 1 または 2 M H z の帯域幅を使うかどうか依存して、フィールド 2 6 7 0 は、それぞれ 3 2 番目乃至 3 6 番目のビットまたは 3 2 番目のビット乃至 4 7 番目のビットのいずれかを含むことができる。A P D I / P A I D フィールド 2 6 3 0 は、D I フィールドの値に依存して、A P D I または P A I D のいずれかに設定される。D I フィールドが 1 に設定される場合、A P D I / P A I D フィールドは、送信機非 A P 局の P A I D に設定される、P A I D (送信機部分 A I D) に設定される。D I フィールドが 0 に設定される場合、A P D I / P A I D フィールドは、A P D I に設定される。

【 0 1 3 1 】

[00166] 1 つの実装形態において、D I フィールドは、1 つの方向からのみ 1 に設定され、他の方向については 0 に設定されうる。I D フィールドは、両方の方向のために 1 または 0 に設定される、または局合意に基づいて 0 に設定され得る。D I フィールドは、ラ

ンダムな方法でまたはタイマーによって示されるように設定され得る。

【 0 1 3 2 】

[00167]図 2 6 B は、発明の実装形態に従う図 2 6 A からの A P D I フィールド 2 6 3 0 の例示の構造を示す。A P D I フィールド 2 6 3 0 は、送信局の部分 T S F を含む、P T S F フィールド 2 6 3 2 を有する。チェックビーコンビット 2 6 3 6 は、ビーコンにおける変化を示す。ページングフレームが別の N D P ページングフレームによってフォローされる場合、M o r e N D P フィールド 2 6 3 4 は、1 に設定される。

【 0 1 3 3 】

[00168]図 2 7 A は、発明の実装形態に従って T W T N D P を決定するために使用される例示的な T W T 情報要素 2 7 0 0 の構造を示す。T W F 情報要素 2 7 0 0 は、情報要素 10 のための識別を示す I E I D フィールド 2 7 1 0 を含む。長さフィールド 2 7 2 0 は、情報要素の長さを示す。A R T フィールド 2 7 3 0 は、要求タイプを示す。T W T フィールド 2 7 4 0 は、ターゲットウェイク時間を示す。M W D フィールド 2 7 5 0 は、最少ウェイク継続時間を示す。W i M フィールド 2 7 6 0 は、示された継続時間の間に要求されるウェイク間隔のためのウェイク間隔仮数 (wake interval Mantissa) を示す。N P フィールド 2 7 7 0 を除く 1 つの実装形態において、T W T 情報要素のすべてのフィールドは、8 0 2 . 1 1 a h 基準に定義される。1 つの実装形態において、長さフィールドが特定の値 (例えば 1 6 より大きな値) に設定される場合、長さフィールドは、N P フィールド 1 3 7 0 の存在を示す。

【 0 1 3 4 】

[00169]図 2 7 B は、例示的な R T フィールド 2 7 3 0 の構造を示す。1 つの実装形態において、R T フィールド 2 7 3 0 は、8 0 2 . 1 1 a h 基準に定義されるようなものである。R T フィールド 2 7 3 0 は、A P 応答のために 0 にセットされ、クライアント要求のために 1 にセットされる、C R Q フィールド 2 7 3 1 を含む。T W T C フィールド 2 7 3 2 は、以下でリストされるように異なる T W T コマンドを表すために異なる値を使用する。

- ・ 0 0 0 b = クライアント N U L L 提案 (A P は、ウェイク時間を選択させる)
- ・ 0 0 1 b = クライアント提案、A P は、クライアント提案を受け入れる
- ・ 0 1 0 b = クライアント要望、A P はクライアント要望を受け入れる 30
- ・ 0 1 1 b = 予約された
- ・ 1 0 0 b = 予約された
- ・ 1 0 1 b = A P 代替提案
- ・ 1 1 0 b = A P 代替要望
- ・ 1 1 1 b = A P は T W T セットアップを拒絶する

【 0 1 3 5 】

[00170]A B S フィールド 2 7 3 3 は、T S F が (0 に設定される場合) 相対値である、または (1 に設定される場合) 絶対値である。D I R フィールド 2 7 3 4 は、フロー方向を示す。たとえば、値は、局から A P への方角に対して 0 に設定され、A P から局への方角に対して 1 に設定される。F T フィールド 2 7 3 5 は、フロータイプを示す。F T フィールドは、フローが要求ドリブン (request-driven) である場合、0 に設定され、何の要求も必要でない場合、1 に設定される。W I E X P フィールド 2 7 3 7 は、ウェイク感覚に適用されるべき指数の値を示す。したがって、 $W I = W i M \times 2 ^{W i E X P}$ である。

【 0 1 3 6 】

[00171]図 2 7 C は、発明の実装形態に従う図 2 7 A からの N P フィールド 2 7 7 0 のための例示的なフォーマットを示す。ある実装形態において、N P フィールド 2 7 7 0 は、ページング識別を示す P - I D フィールド 2 7 7 1 を含む。P T S F O フィールド 2 7 7 2 は、部分的な T S F オフセットを示し、たとえば、8 0 2 . 1 1 a h 基準に説明されるようなものである。アクションフィールド 2 7 7 3 は、N P D ページングのセットアップ 50

プフェーズにおいて応答 TWT IE における NP フィールド内の P-ID フィールドに一致する P-ID フィールドとともに NDP ページングフレームの受信後に局のアクションを定義する。アクションフィールドの異なる値は、以下でリストされるような異なるアクションを表す。

- ・ 0 = PS - ポーリングを送る
- ・ 1 = パケット受信のために待機する
- ・ 2 = STA がビーコンを受信する
- ・ 3 = STA が配信トラフィックインジケーションメッセージ (DTIM) ビーコンを受信する
- ・ 4 - 7 = 予約される

10

【0137】

[00172] PRG フィールド 2774 は、局が NDP ページング以外のパケットの他のタイプを受信することができるオフセット時間を示す。オフセットは、SIFS のユニットとして計算される。1 つの実装形態において、NP フィールドのビット数 15 が予約され得る。

【0138】

[00173] 1 つの実装形態において、NDP ページングは、(図 26A に示される) NDP ページングフレーム 2600 および以下で説明するように TWT ID 2700 (図 27 に示される) TWT IW 2700 を使用してセットアップされ得る。以下で説明されるようないくつかのプロシージャは、802.11ah 基準に定義され得る。

20

【0139】

[00174] NDP ページをセットアップするために、非 AP 局は、P-ID フィールドがその割り当てられた AID のうちの 1 つに設定され、アクションフレームが予約される場合に、受信局に対して 1 に設定される CRQ フィールドおよび NP フィールドの存在 (NP field present) を持つ 1 つまたは複数の TWT IE 2700 を送り得る。加えて、AP は、P-ID が任意の値に設定される場合に、受信局に対して 1 に設定される CRQ フィールドおよび NP フィールドの存在を持つ 1 つまたは複数の TWT IE 2700 を送り得る。

【0140】

[00175] NDP ページング要求を受信した後、受信局は、0 に設定された CRQ フィールドおよび NP フィールドの存在を持つ TWT IE 2700 で応答するだろう。AP に応答を送る局は、要求からの P-ID と同じ値に P-ID を設定するべきである。非 AP に応答を送る局は、要求からの P-ID と同じ値に P-ID を設定するべきである。応答器は、アクションフィールドをさらに設定するべきである。応答における PTSFO フィールドは、予約される。ある実装形態では、アクションフィールドの値を受信した後局が実行するアクションは、ここにリストされる：

30

- ・ アクションフィールド = 0 : STA は、PS - Poll を送るだろう
- ・ アクションフィールド = 1 : STA は、NDP ページングフレームの受信の終了後に SIFS の PRG ユニットの後の任意のパケットタイプを受信することができるだろう
- ・ アクションフィールド = 2 : STA は、NDP ページングフレームの受信の終了後に SIFS の PRG ユニットの後の TBT T において起こる次のビーコンまたは短いビーコンを受信するだろう
- ・ アクションフィールド = 3 : STA は、NDP ページングフレームの受信の終了後に SIFS の PRG ユニットの後に起こる次の DTIM を受信するだろう

40

【0141】

[00176] 応答を送る局は、以下の条件のうちの 1 つが満たされる場合、応答における TWT フィールドによって示される時間での送信のための次のフレームとして NDP ページングフレームをスケジュールするだろう：

- ・ AP に向けられたバッファされたユニット (Bus) がある。

50

- ・ 要求において示された A I D を持つ非 A P 局に向けられた B U がある。
- ・ ビーコンに重大なアップデートが生じた。

【 0 1 4 2 】

[00177] N D P ページングフレームは、A P に非 A P 局によって送られ、その後 D I フィールドは、1 に設定されるだろう。N D P ページングフレームが A P によって送られる場合、その後、D I フィールドは、0 に設定されるだろう。

【 0 1 4 3 】

[00178] 要求器局のための B U がある場合、N D P ページングフレームの P - I D フィールドは、T W T 応答における P - I D フィールドに設定されるだろう。要求器局のための B U がない場合、N D P ページングフレームの P - I D フィールドは、T W T 応答の P - I D に設定されないだろう。1 つの実装形態では、すべてゼロの P - I D 値がブロードキャストのために使用されることができる。

10

【 0 1 4 4 】

[00179] 要求を送り応答を受信する局は、それがすべてゼロに設定された P - I D を持つ N D P ページングを受信し、チェックビーコンが変更されていない（少なくとも前に一度アダプタイズされたものと同じである）場合、次の D T I M を読み取るだろう。

【 0 1 4 5 】

[00180] N D P ページングフレームでは、D I フィールドが 1 に設定される場合、N D P ページングフレームにおける P A I D フィールドは、送信機非 A P S T A の P A I D に設定されるだろう。N D P ページングフレームでは、D I フィールドが 0 に設定される場合、N D P ページングフレームにおける A P D I フィールドは、以下のように設定されるだろう：

20

- ・ P T S F フィールドは、T S F [例えば、P T S F O + 4 : P T S F O + 9] に設定され、ここで、T S F は、T S F の 8 バイト値であり、P T S F O は、T W T 要求における P T S F O フィールドの値である。

- ・ ビーコンフレームに重大なアップデートが生じた場合、チェックビーコンフィールドは、0 に初期化され、インクリメントされる。ブロードキャスト T I M が使用され、N D P 制御フレームの送信と T I M ブロードキャストフレームとの間の時間にビーコンフレームへの重大なアップデートが生じなかった場合、その後、ページング要求フレームにおけるチェックビーコンフィールドの値は、T I M ブロードキャストフレームにおけるチェックビーコンフィールドの k L S B と同じであるだろう。

30

- ・ S I F S 時間の後に続く 1 つの N D P ページングフレームがある場合、M o r e N D P が設定される。

【 0 1 4 6 】

[00181] 要求を送り応答を受信する局は、フレームタイプ N D P ページング以外の T W T I E 応答における最少アウェイク時間フィールドによって示される時間の間、それに送られる任意のフレームを無視し得る。要求を送り、N D P ページングフレームによってページされている応答を受信する局は、S I F S のユニット内の T W T I E における P R G によって示される継続時間に対して N D P ページングフレームの終わりからそれに送られる任意のフレームを無視し得る。

40

【 0 1 4 7 】

[00182] 要求を送り応答を受信する S T A は、M o r e N D P ビットが 1 に設定される場合次の N D P ページングフレームを受信するために最少ウェイク継続時間を延長するだろう。要求を送り応答を受信する S T A は、それが以前に受信したものと異なるチェックビーンビット値を持つ任意の N D P ページングを受信した場合、次のターゲットビーコンでビーコン又は短いビーコンフレームを受信するだろう。

【 0 1 4 8 】

[00183] ページされた局がページャ局との時間同期 (time sync) に興味がある場合、ページャ局は、0 に D I ビットを設定し、正しい値に P T S F フィールドを設定するだろう。ページされた局が異なるページャ局によってページされる場合、ページャは、P A I D

50

フィールド中にその P A I D を加えることによってその識別を示すために 1 に D I ビットを設定するだろう。

【 0 1 4 9 】

[00184] 本明細書で使用される「決定すること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、探索すること（たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造の中の探索）、確認することなどを含み得る。また、「決定すること」は、受信すること（たとえば、情報を受信すること）、アクセスすること（たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選定すること、確立することなどを含み得る。さらに、本明細書で使用される「チャネル幅」は、いくつかの態様では帯域幅を包含することがあり、または帯域幅と呼ばれることもある。

10

【 0 1 5 0 】

[00185] 本明細書で使用される、項目のリスト「の少なくとも 1 つ」に言及する句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。例として、「a、b または c の少なくとも 1 つ」は、a と、b と、c と、a - b と、a - c と、b - c と、a - b - c とを包含することが意図される。

【 0 1 5 1 】

[00186] 上で説明された方法の様々な動作は、（1 つまたは複数の）様々なハードウェアおよび/またはソフトウェアコンポーネント、回路、および/または（1 つまたは複数の）モジュールのような、動作を実行することが可能な任意の好適な手段によって実行され得る。一般に、図に示される任意の動作が、その動作を実行することが可能な対応する機能的手段によって実行され得る。

20

【 0 1 5 2 】

[00187] 本開示に関連して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号（FPGA）もしくは他のプログラマブル論理デバイス（PLD）、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェアコンポーネント、または、本明細書で説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて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、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。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との組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSP コアと連携する 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、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

【 0 1 5 3 】

[00188] 1 つまたは複数の態様では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1 つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶され、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROM もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用されコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備え得る。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL）、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、

40

50

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ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を備え得る。加えて、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を備え得る。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

10

【0154】

[00189]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アクションを備える。本方法のステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに交換され得る。言い換えると、ステップまたはアクションの具体的な順序が規定されない限り、具体的なステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は特許請求の範囲から逸脱することなく変更され得る。

【0155】

20

[00190]説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアまたはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は1つまたは複数の命令としてコンピュータ可読媒体上に記憶され得る。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。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用されコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備え得る。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)およびBlu-rayディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。

30

【0156】

[00191]したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示される動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明される動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である命令を記憶した(および/または符号化した)コンピュータ可読媒体を備え得る。いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品はパッケージング材料を含み得る。

40

【0157】

[00192]ソフトウェアまたは命令はまた、伝送媒体を通じて送信され得る。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、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、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、伝送媒体の定義に含まれる。

【0158】

[00193]さらに、本明細書で説明された方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適宜ユーザ端末および/もしくは基地局によってダウン

50

ロードされ、および／または他の方法で取得され得ることを諒解されたい。たとえば、本明細書で説明される方法を実行するための手段の転送を容易にするために、そのようなデバイスがサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明された様々な方法は、ユーザ端末および／または基地局が記憶手段をデバイスに結合し、または提供すると様々な方法を取得することができるように、記憶手段（たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク（CD）またはフロッピーディスクのような物理記憶媒体など）によって提供され得る。さらに、本明細書で説明される方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の適切な技法が利用され得る。

【0159】

[00194]特許請求の範囲は、上で示された厳密な構成およびコンポーネントに限定されないことを理解されたい。上で説明された方法および装置の構成、動作および詳細において、特許請求の範囲から逸脱することなく、様々な改変、変更および変形が行われ得る。

【0160】

[00195]上記は本開示の態様を対象とするが、本開示の他の態様およびさらなる態様は、その基本的範囲から逸脱することなく考案されてよく、その範囲は以下の特許請求の範囲によって決定される。

以下に、出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】

ワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも第1の信号を受信するように構成される第1の受信機と、

第2の信号を受信するように構成される第2の受信機を備える回路と

を備え、前記第2の信号は、信号フィールドを含むNDPフォーマット中に構成されるウェイクアップ信号を備え、前記第2の受信機は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの前記第1の受信機より電力を消費せず、

前記回路は、前記第2の信号に基づいて少なくとも1つのアクションを取るように構成される、装置。

【C2】

前記第2の信号は、周期的間隔で受信される、C1に記載の装置。

【C3】

前記第1の信号は、少なくとも1つのビーコン信号である、C1に記載の装置。

【C4】

前記第2の信号は、ビーコン信号より少ないビットを有する、C1に記載の装置。

【C5】

前記アクションは、アウェイク状態に前記第1の受信機を移行することである、C1に記載の装置。

【C6】

前記装置は、ダウンリンクデータのためにアウェイクすることおよびポーリングすることを前記送信者に通知するためにPS-POLLフレームを送る、C5に記載の装置。

【C7】

前記アクションは、指定された時間にアウェイク状態に前記第1の受信機を移行することである、C1に記載の装置。

【C8】

前記第1の受信機は、前記ページ信号で指定された前記時間にアウェイク状態に移行する、C7に記載の装置。

【C9】

前記指定された時間は、ビーコン時間であり、前記装置は、前記通常のビーコンを受信し、通常の省電力モードとして振る舞う、C7に記載の装置。

【C10】

前記指定された時間は、ビーコン時間であり、前記装置は、前記通常のビーコンを受信し、予定されない自動省電力配信モードとして振る舞う、C7に記載の装置。

10

20

30

40

50

[C 1 1]

前記装置は、前記ウェイクアップ信号が受信されたとの肯定応答を送るように構成される、C 7 に記載の装置。

[C 1 2]

前記装置は、前記指定された時間にダウンリンクデータのためにアウェイクしポーリングすることを前記送信者に通知するために P S - P o l l フレームを送る、C 7 に記載の装置。

[C 1 3]

前記指定された時間は、通常のビーコンを受信するために前記次のターゲットビーコン移行時間に対応する、C 7 に記載の装置。

10

[C 1 4]

前記装置は、通常の省電力モードを使用して前記通常のビーコンを受信する、C 1 3 に記載の装置。

[C 1 5]

前記装置は、予定されない自動省電力配信モードを使用して前記通常のビーコンを受信する、C 1 3 に記載の装置。

[C 1 6]

前記アクションは、一時休止状態に前記第 1 の受信機を移行することである、C 1 に記載の装置。

20

[C 1 7]

前記アクションは、指定された時間に一時休止状態に前記第 1 の受信機を移行することである、C 1 に記載の装置。

[C 1 8]

前記アクションは、一時休止状態に前記第 2 の受信機を移行することである、C 1 に記載の装置。

[C 1 9]

前記アクションは、前記第 1 の受信機がウェイクアップ状態に移行する前に実行される、C 1 に記載の装置。

[C 2 0]

前記アクションは、前記第 1 の受信機がウェイクアップ状態に移行した後に実行される、C 1 に記載の装置。

30

[C 2 1]

前記第 2 の信号は、同期情報を含む、C 1 に記載の装置。

[C 2 2]

前記第 2 の信号は、通信媒体状態情報を含む、C 1 に記載の装置。

[C 2 3]

前記第 2 の信号は、メッセージング命令を含む、C 1 に記載の装置。

[C 2 4]

前記第 1 の受信機は、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より多くの電力を消費し、前記より多くの電力は、約 5 倍 (5 X) より多くの電力、1 0 倍 (1 0 X) より多くの電力、2 0 倍 (2 0 X) より多くの電力、5 0 倍 (5 0 X) より多くの電力、1 0 0 倍 (1 0 0 X) より多くの電力または 2 0 0 倍 (2 0 0 X) より多くの電力である、C 1 に記載の装置。

40

[C 2 5]

前記信号フィールドは、関連 I D、グループ I D、およびバッファされたユニットインジケーションのうちの 1 つまたは複数を含む、C 1 に記載の装置。

[C 2 6]

前記装置は、送信機をさらに備え、前記装置は、前記装置が第 2 の信号を受信したいことを示す要求を送信するように構成される、C 1 に記載の装置。

[C 2 7]

50

前記第 1 の信号は、前記装置が第 2 の信号を受信することになることを示す情報を備え、前記第 2 の信号は、短いページングメッセージを備える、C 2 6 に記載の装置。

[C 2 8]

前記装置は、N D P ページング時間間隔をセットアップするために T W T I E (情報要素) を送るように構成される、C 1 に記載の装置。

[C 2 9]

前記 T W T I E は、前記情報要素のための前記識別を示す I E I D フィールド、前記要求タイプを示す R T フィールド、前記ターゲットウェイク時間を示す T W T フィールド、最少ウェイク継続時間を示す M W D フィールド、および示された継続時間の間に要求されるウェイク間隔のためのウェイク間隔仮数を示す W i M フィールドのうちの少なくとも 1 つを備える、C 2 8 に記載の装置。

10

[C 3 0]

前記 T W T I E は、N P フィールドを備える、C 2 8 に記載の装置。

[C 3 1]

前記 T W T I E は、前記長さフィールドが特定の値に設定される場合、前記 N P フィールドの前記存在を示す長さフィールドを備える、C 3 0 に記載の装置。

[C 3 2]

前記 N P フィールドは、前記ページングインジケーションを示す P - I D を備える、C 3 0 に記載の装置。

[C 3 3]

前記 N P フィールドは、部分的な T S F オフセットを示す P T S F O フィールドを備える、C 3 0 に記載の装置。

20

[C 3 4]

前記 N P フィールドは、前記装置の前記アクションを定義するアクションフィールドを備える、C 3 0 に記載の装置。

[C 3 5]

前記アクションフィールドによって定義された前記アクションは、P S - P o l l を送る前記装置のためのものである、C 3 4 に記載の装置。

[C 3 6]

前記アクションフィールドによって定義された前記アクションは、パケット受信を待つ前記装置のためのものである、C 3 4 に記載の装置。

30

[C 3 7]

前記アクションフィールドによって定義された前記アクションは、ウェイクアップし、ビーコンを受信するために待機する前記装置のためのものである、C 3 4 に記載の装置。

[C 3 8]

前記アクションフィールドによって定義された前記アクションは、ウェイクアップし、配信トラフィックインジケーションメッセージビーコンを受信する前記装置のためのものである、C 3 4 に記載の装置。

[C 3 9]

前記 N P フィールドは、前記装置がパケットの他のタイプを受信することを可能にするオフセット時間を示す P R G フィールドを備える、C 3 0 に記載の装置。

40

[C 4 0]

前記オフセットは、前記 S I F S のユニットとして計算される、C 3 0 に記載の装置。

[C 4 1]

前記 N P フィールドは、予約ビットを備え、前記予約ビットは、前記 N P フィールドにおける前記 1 5 ビットである、C 4 0 に記載の装置。

[C 4 2]

ワイヤレス通信のための装置であって、
少なくとも第 1 の信号を受信するための第 1 の手段と、
第 2 の信号を受信するための第 2 の手段と

50

を備え、前記第2の信号は、信号フィールドを含むNDPフォーマット中に構成されるウェイクアップ信号を備え、前記第2の受信手段は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの前記第1の受信手段より電力を消費せず、前記第2の手段は、前記第2の信号に基づいて少なくとも1つのアクションを取るように構成される、装置。

[C43]

前記第1の受信手段は、第1の受信機を備え、前記第2の受信手段は、第2の受信機を備える、C42に記載の装置。

[C44]

前記第2の信号は、周期的間隔で受信される、C42に記載の装置。

[C45]

前記第1の信号は、少なくとも1つのビーコン信号である、C42に記載の装置。

[C46]

前記第2の信号は、ビーコン信号より小さい、C42に記載の装置。

[C47]

前記アクションは、アウェイク状態に前記第1の受信手段を移行することである、C42に記載の装置。

[C48]

前記装置は、ダウンリンクデータのためにアウェイクすることおよびポーリングすることを前記送信者に通知するためにPS-Pollフレームを送る、C42に記載の装置。

[C49]

前記アクションは、指定された時間にアウェイク状態に前記第1の受信手段を移行することである、C42に記載の装置。

[C50]

前記第1の受信手段は、前記ページ信号で指定された前記時間にアウェイク状態に移行する、C49に記載の装置。

[C51]

前記装置は、前記ウェイクアップ信号が受信されたとの肯定応答を送るように構成される、C49に記載の装置。

[C52]

前記指定された時間は、通常のビーコンを受信するために前記次のターゲットビーコン移行時間に対応する、C49に記載の装置。

[C53]

前記装置は、前記指定された時間にダウンリンクデータのためにアウェイクしポーリングすることを前記送信者に通知するためにPS-Pollフレームを送る、C49に記載の装置。

[C54]

前記アクションは、一時休止状態に前記第1の受信機を移行することである、C42に記載の装置。

[C55]

前記アクションは、指定された時間に一時休止状態に前記第1の受信機を移行することである、C54に記載の装置。

[C56]

前記アクションは、一時休止状態に前記第2の受信機を移行することである、C42に記載の装置。

[C57]

前記指定された時間は、ビーコン時間であり、前記装置は、前記通常のビーコンを受信し、通常の省電力モードとして振る舞う、C7に記載の装置。

[C58]

前記装置は、前記通常のビーコンを受信し、予定されない自動省電力配信モードとして振る舞う、C56に記載の装置。

10

20

30

40

50

[C 5 9]

前記装置は、通常の省電力モードを使用して前記通常のビーコンを受信する、C 5 6 に記載の装置。

[C 6 0]

前記装置は、予定されない自動省電力配信モードを使用して前記通常のビーコンを受信する、C 5 6 に記載の装置。

[C 6 1]

第 1 の受信手段は、前記指定された時間に一時休止状態に前記第 1 の受信機を移行する、C 5 6 に記載の装置。

[C 6 2]

前記第 2 の信号は、同期情報を含む、C 4 2 に記載の装置。

[C 6 3]

前記第 2 の信号は、通信媒体状態情報を含む、C 4 2 に記載の装置。

[C 6 4]

前記第 2 の信号は、メッセージング命令を含む、C 4 2 に記載の装置。

[C 6 5]

前記第 1 の受信機は、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 5 倍 (5 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 1 0 倍 (1 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 2 0 倍 (2 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 5 0 倍 (5 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 1 0 0 倍 (1 0 0 X) より多くの電力、または前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 2 0 0 倍 (2 0 0 X) より多くの電力のうちの少なくとも 1 つより多く消費する、C 4 2 に記載の装置。

[C 6 6]

前記信号フィールドは、関連 ID、グループ ID、およびバッファされたユニットインジケーションのうちの 1 つまたは複数を備える、C 4 2 に記載の装置。

[C 6 7]

前記装置は、送信機をさらに備え、前記装置は、前記装置が第 2 の信号を受信したいことを示す要求を送信するように構成される、C 1 に記載の装置。

[C 6 8]

前記装置は、NDP ページング時間間隔をセットアップするために TWT IE (情報要素) を送るように構成される、C 1 に記載の装置。

[C 6 9]

ワイヤレス通信のための方法であって、

少なくとも第 1 の信号を受信することと、

第 2 の信号を受信することと

を備え、前記第 2 の信号は、信号フィールドを含む NDP フォーマット中に構成されるウェイクアップ信号を備え、前記第 2 の受信手段は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの前記第 1 の受信手段より電力を消費せず、

前記第 2 の手段は、前記第 2 の信号に基づいて少なくとも 1 つのアクションを取るように構成される、方法。

[C 7 0]

前記第 2 の信号は、周期的間隔で受信される、C 6 9 に記載の方法。

[C 7 1]

前記第 1 の信号は、少なくとも 1 つのビーコン信号である、C 6 9 に記載の方法。

[C 7 2]

前記第 2 の信号は、ビーコン信号より少ないビットを有する、C 6 9 に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 7 3]

前記アクションは、アウェイク状態に前記第 1 の受信機を移行することである、C 6 9 に記載の方法。

[C 7 4]

前記装置は、ダウンリンクデータのためにアウェイクすることおよびポーリングすることを前記送信者に通知するために P S - P o l l フレームを送る、C 6 9 に記載の方法。

[C 7 5]

前記アクションは、指定された時間にアウェイク状態に前記第 1 の受信機を移行することである、C 6 9 に記載の方法。

[C 7 6]

前記第 1 の受信手段は、前記第 1 の信号で指定された前記時間にアウェイク状態に移行する、C 7 5 に記載の方法。

[C 7 7]

前記装置は、前記ウェイクアップ信号が受信されたとの肯定応答を前記ページの送信者に送る、C 7 5 に記載の方法。

[C 7 8]

前記指定された時間は、通常のビーコンを受信するために前記次のターゲットビーコン移行時間に対応する、C 7 5 に記載の方法。

[C 7 9]

前記装置は、前記指定された時間にダウンリンクデータのためにアウェイクしポーリングすることを前記送信者に通知するために P S - P o l l フレームを送る、C 7 5 に記載の方法。

[C 8 0]

前記アクションは、一時休止状態に前記第 1 の受信手段を移行することである、C 6 9 に記載の方法。

[C 8 1]

前記第 1 の受信機は、一時休止状態に移行する、C 8 0 に記載の方法。

[C 8 2]

前記アクションは、指定された時間に一時休止状態に前記第 1 の受信手段を移行することである、C 6 9 に記載の方法。

[C 8 3]

前記指定された時間は、ビーコン時間であり、前記装置は、前記通常のビーコンを受信し、通常の省電力モードとして振る舞う、C 8 2 に記載の方法。

[C 8 4]

前記指定された時間は、ビーコン時間であり、前記装置は、前記通常のビーコンを受信し、予定されない自動省電力配信モードとして振る舞う、C 8 2 に記載の方法。

[C 8 5]

前記装置は、通常の省電力モードを使用して前記通常のビーコンを受信する、C 8 2 に記載の方法。

[C 8 6]

前記装置は、予定されない自動省電力配信モードを使用して前記通常のビーコンを受信する、C 8 2 に記載の方法。

[C 8 7]

第 1 の受信手段は前記指定された時間に一時休止状態に移行する、C 8 2 に記載の方法。

[C 8 8]

前記第 2 の信号は、同期情報を含む、C 6 9 に記載の方法。

[C 8 9]

前記第 2 の信号は、通信媒体状態情報を含む、C 6 9 に記載の方法。

[C 9 0]

10

20

30

40

50

前記第 2 の信号は、メッセージング命令を含む、C 6 9 に記載の方法。

[C 9 1]

前記第 1 の受信機は、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 5 倍 (5 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 1 0 倍 (1 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 2 0 倍 (2 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 5 0 倍 (5 0 X) より多くの電力、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 1 0 0 倍 (1 0 0 X) より多くの電力、または前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記第 2 の受信機より約 2 0 0 倍 (2 0 0 X) より多くの電力、のうちの少なくとも 1 つより多く消費する、C 6 9 に記載の方法。

10

[C 9 2]

前記信号フィールドは、関連 I D、グループ I D、およびバッファされたユニットインジケーションのうちの 1 つまたは複数を備える、C 6 9 に記載の方法。

[C 9 3]

前記装置は、送信機をさらに備え、前記装置は、前記装置が第 2 の信号を受信したいことを示す要求を送信するように構成される、C 6 9 に記載の方法。

[C 9 4]

前記第 1 の信号は、前記装置が短いページングメッセージを備える第 2 の信号を受信することになることを示す情報を備える、C 6 9 に記載の方法。

20

[C 9 5]

実行されるとき、ワイヤレス通信装置に、ワイヤレス通信の方法を実行させる命令とともに符号化された非一時的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であって、前記方法は、

少なくとも第 1 の信号を受信することと

第 2 の信号を受信することと

を備え、前記第 2 の信号は、信号フィールドを含む N D P フォーマット中に構成されるウェイクアップ信号を備え、前記第 2 の受信手段は、アウェイク状態であるとき、アウェイク状態であるときの前記第 1 の受信手段より電力を消費せず、

30

前記第 2 の手段は、前記第 2 の信号に基づいて少なくとも 1 つのアクションを取るように構成される、コンピュータプログラム製品。

[C 9 6]

前記第 2 の信号は、周期的間隔で受信される、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 9 7]

前記第 1 の信号は、少なくとも 1 つのビーコン信号である、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 9 8]

前記第 2 の信号は、ビーコン信号より少ないビットを有する、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

40

[C 9 9]

前記アクションは、アウェイク状態に前記第 1 の受信機を移行することである、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 0]

前記装置は、ダウンリンクデータのためにアウェイクすることおよびポーリングすることを前記送信者に通知するために P S - P o l l フレームを送る、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 1]

前記アクションは、指定された時間にアウェイク状態に前記第 1 の受信手段を移行する

50

ことである、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 2]

前記第 1 の受信手段は、前記第 1 の信号で指定された前記時間にアウェイク状態に移行する、C 1 0 1 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 3]

前記装置は、前記ウェイクアップ信号が受信されたとの肯定応答を前記ページの前記送信者に送る、C 1 0 1 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 4]

前記指定された時間は、通常のビーコンを受信するために前記次のターゲットビーコン移行時間に対応する、C 1 0 1 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 5]

前記装置は、前記指定された時間にダウンリンクデータのためにアウェイクしポーリングすることを前記送信者に通知するために P S - P o l l フレームを送る、C 1 0 1 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 6]

前記アクションは、一時休止状態に前記第 1 の受信機を移行することである、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 7]

前記第 1 の受信機は、一時休止状態に移行する、C 1 0 6 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 8]

前記アクションは、指定された時間に一時休止状態に前記第 1 の受信機を移行することである、C 1 0 6 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 0 9]

前記指定された時間は、ビーコン時間であり、前記装置は、前記通常のビーコンを受信し、通常の省電力モードとして振る舞う、C 1 0 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 1 0]

前記指定された時間は、ビーコン時間であり、前記装置は、前記通常のビーコンを受信し、予定されない自動省電力配信モードとして振る舞う、C 1 0 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 1 1]

前記装置は、通常の省電力モードを使用して前記通常のビーコンを受信する、C 1 0 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 1 2]

前記装置は、予定されない自動省電力配信モードを使用して前記通常のビーコンを受信する、C 1 0 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 1 3]

前記第 1 の受信手段は、指定された時間に一時休止状態に移行する、C 1 0 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 1 4]

前記第 2 の信号は、同期情報を含む、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 1 5]

前記第 2 の信号は、通信媒体状態情報を含む、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 1 6]

前記第 2 の信号は、メッセージング命令を含む、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 1 7]

前記第 1 の受信機は、前記第 1 および第 2 の受信機がアクティブ状態であるときに前記

10

20

30

40

50

第2の受信機より約5倍(5X)より多くの電力、前記第1および第2の受信機がアクティブ状態であるときに前記第2の受信機より約10倍(10X)より多くの電力、前記第1および第2の受信機がアクティブ状態であるときに前記第2の受信機より約20倍(20X)より多くの電力、前記第1および第2の受信機がアクティブ状態であるときに前記第2の受信機より約50倍(50X)より多くの電力、前記第1および第2の受信機がアクティブ状態であるときに前記第2の受信機より約100倍(100X)より多くの電力、または前記第1および第2の受信機がアクティブ状態であるときに前記第2の受信機より約200倍(200X)より多くの電力、のうちの少なくとも1つより多く消費する、C95に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 1 1 8]

前記信号フィールドは、関連 I D、グループ I D、およびバッファされたユニットインジケーションのうちの 1 つまたは複数を備える、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

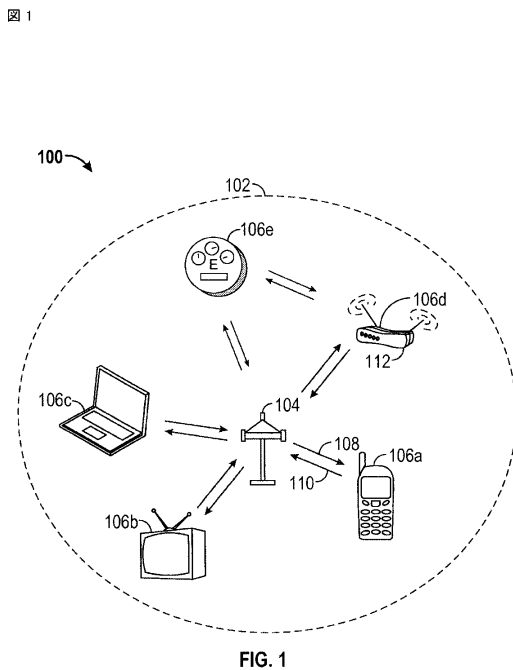
[C 1 1 9]

前記装置は、送信機をさらに備え、前記装置は、前記装置が第 2 の信号を受信したいことを示す要求を送信するように構成される、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品

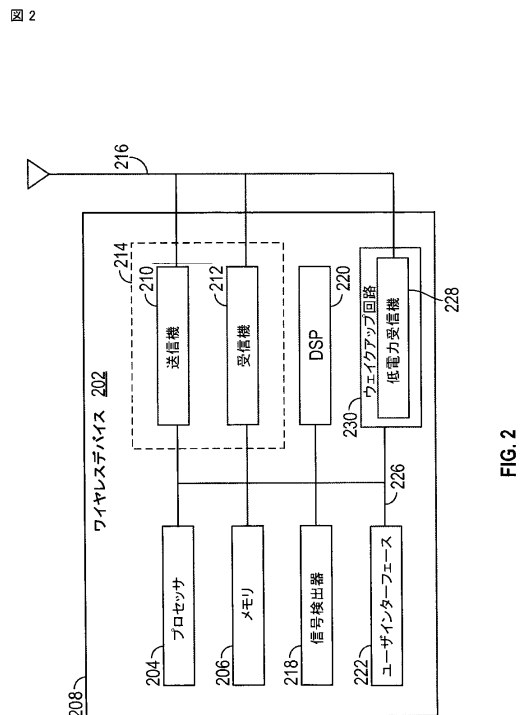
[C 1 2 0]

前記第 1 の信号は、前記装置が短いページングメッセージを備える第 2 の信号を受信することになることを示す情報を備える、C 9 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

【 図 1 】



【圖 2】



【図 3 A】

図 3A

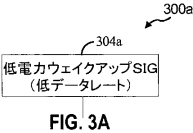


FIG. 3A

【図 4】

図 4

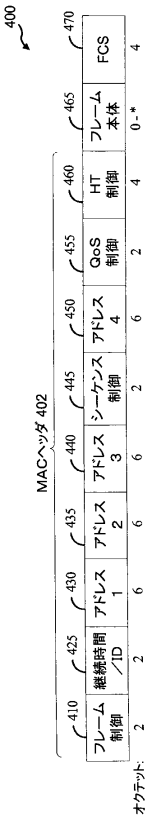


FIG. 4

【図 3 B】

図 3B

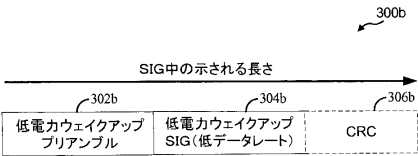


FIG. 3B

【図 5】

図 5

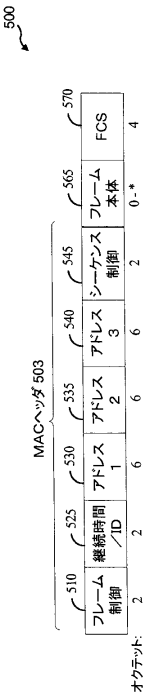


FIG. 5

【図 6】

図 6

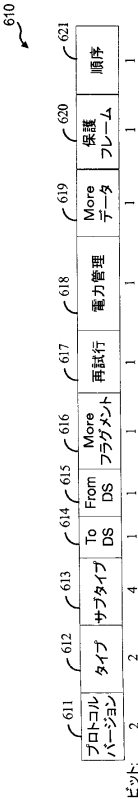
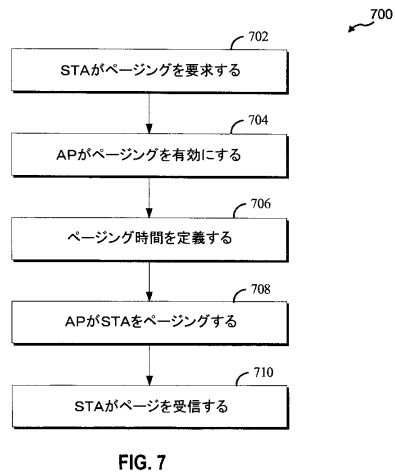


FIG. 6

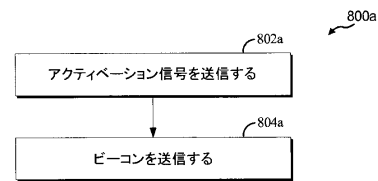
【図 7】

図 7



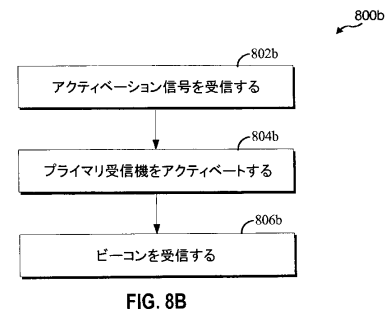
【図 8 A】

図 8A



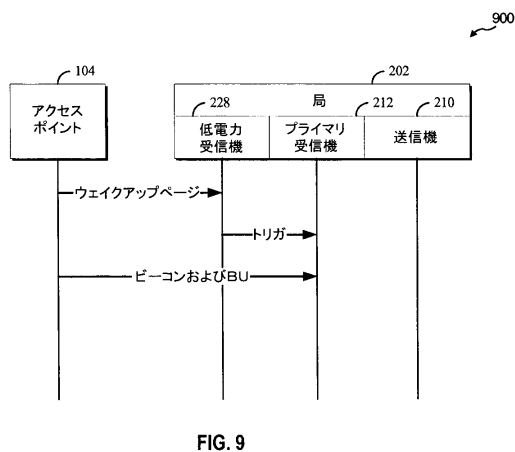
【図 8 B】

図 8B



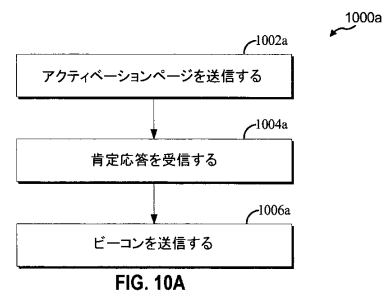
【図 9】

図 9



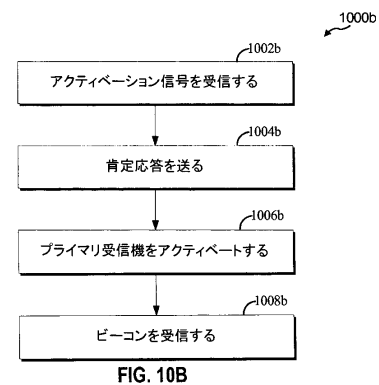
【図 10 A】

図 10A



【図 10 B】

図 10B



【図 1 1】

図 11

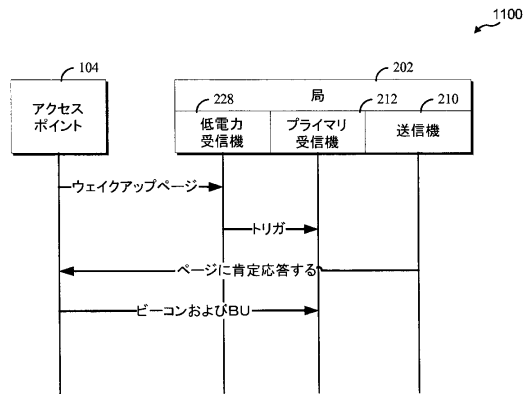


FIG. 11

【図 1 2 A】

図 12A

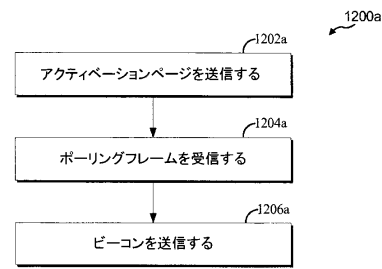


FIG. 12A

【図 1 2 B】

図 12B

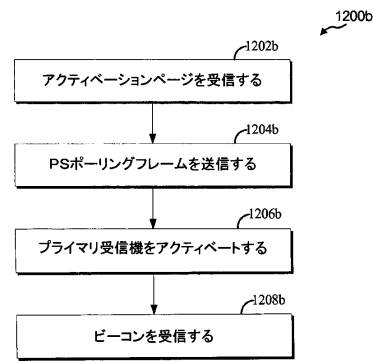


FIG. 12B

【図 1 3】

図 13

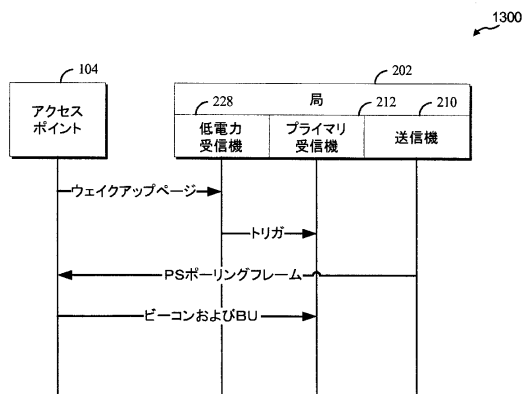


FIG. 13

【図 1 4 A】

図 14A

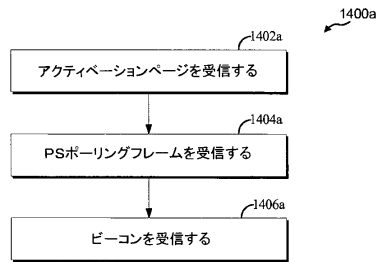


FIG. 14A

【図 1 4 B】

図 14B

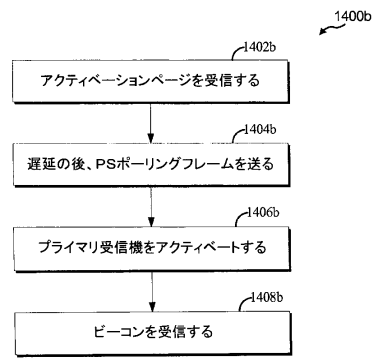
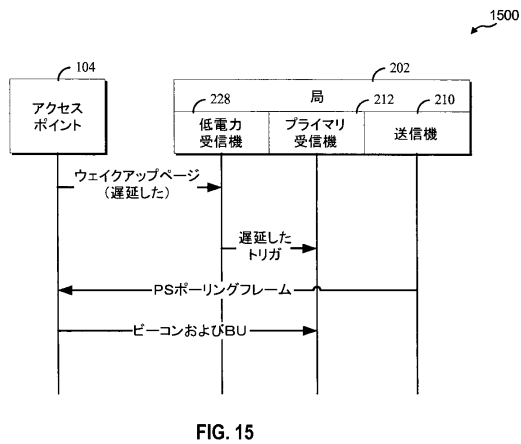


FIG. 14B

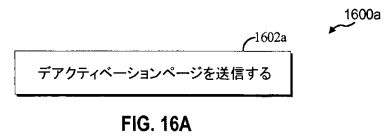
【図 15】

図 15



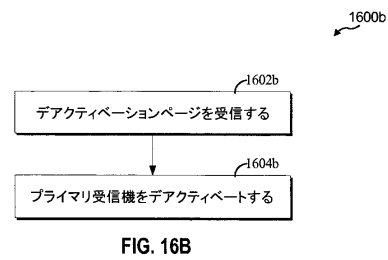
【図 16 A】

図 16A



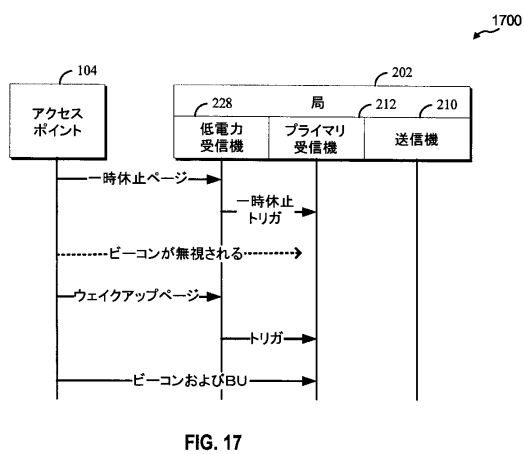
【図 16 B】

図 16B



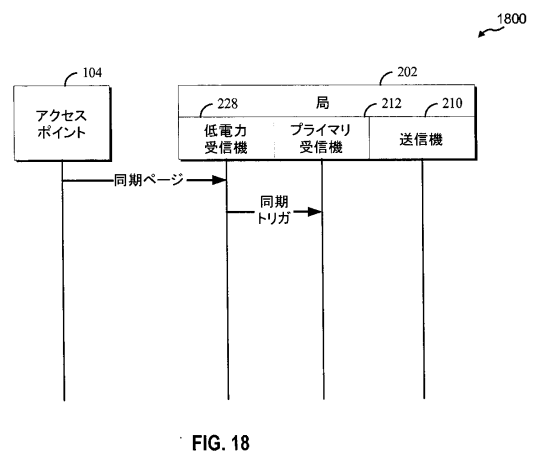
【図 17】

図 17



【図 18】

図 18



【図 19】

図 19

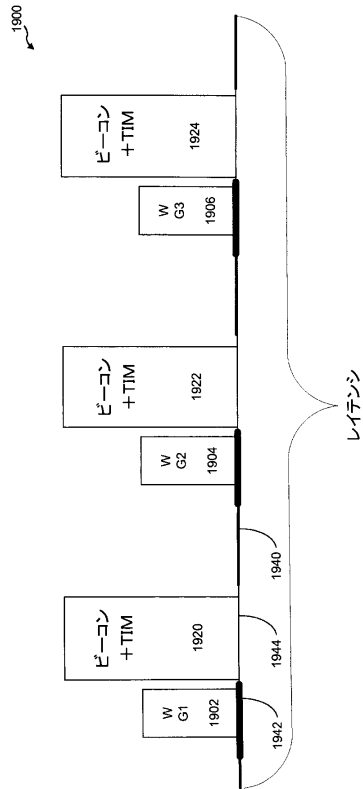


FIG. 19

【図 20】

図 20

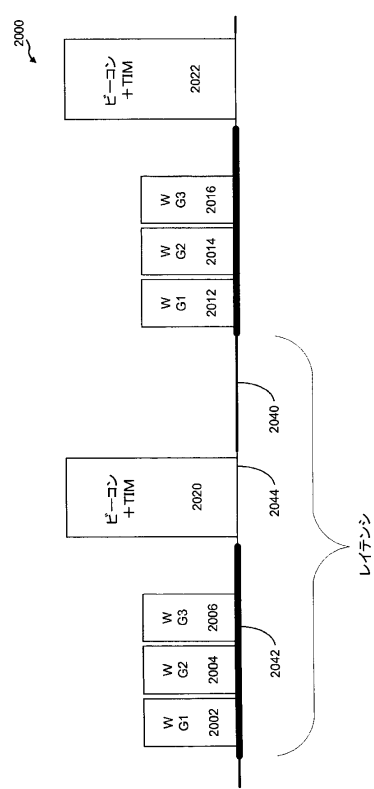


FIG. 20

【図 21】

図 21

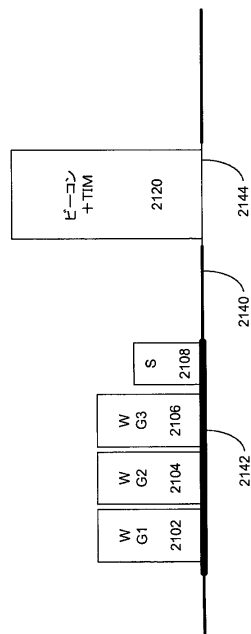


FIG. 21

【図 22】

図 22

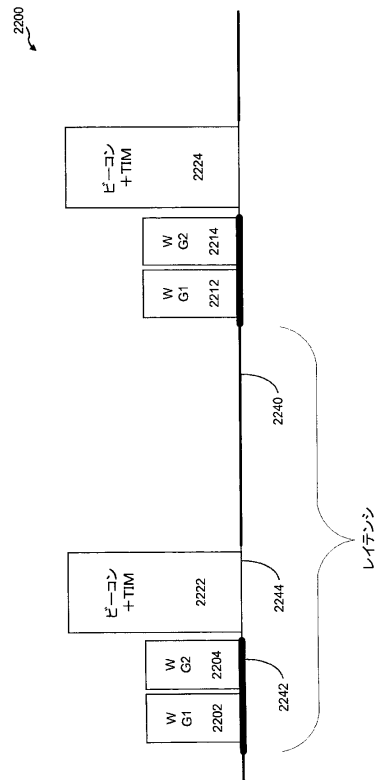


FIG. 22

【図 23】

図 23

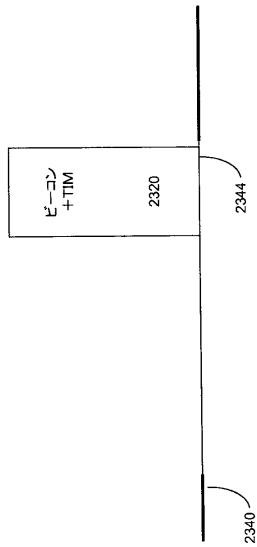


FIG. 23

【図 24】

図 24

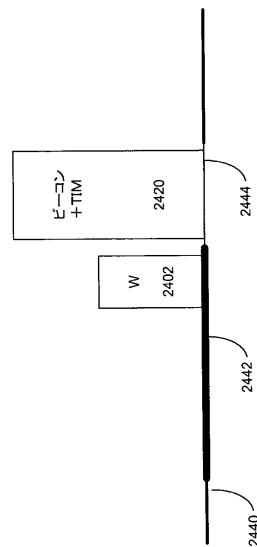


FIG. 24

【図 25】

図 25

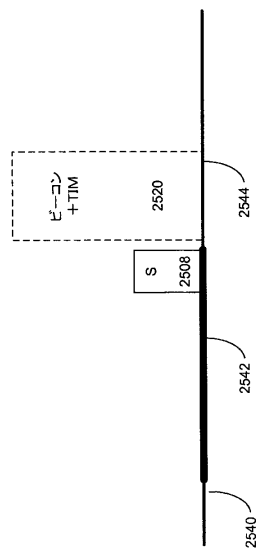


FIG. 25

【図 26 A】

図 26A

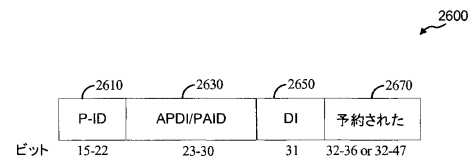


FIG. 26A

【図 26 B】

図 26B

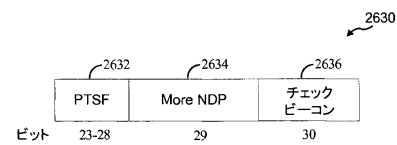
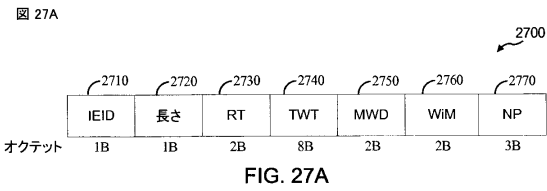
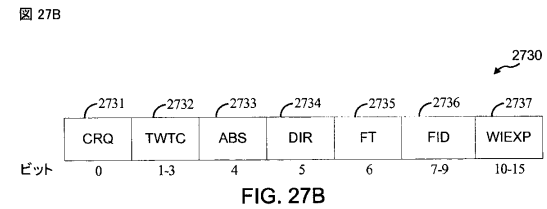


FIG. 26B

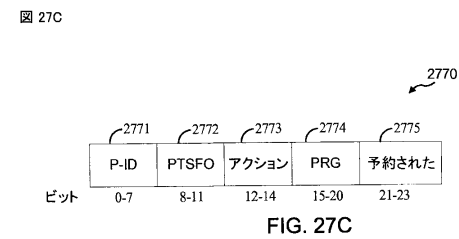
【図 27 A】



【図 27 B】



【図 27 C】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/759,356
(32)優先日 平成25年1月31日(2013.1.31)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 13/911,862
(32)優先日 平成25年6月6日(2013.6.6)
(33)優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

- (72)発明者 ジャファリアン、アミン
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
(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 ティアン、ピン
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

審査官 青木 健

- (56)参考文献 国際公開第2011/140512(WO, A1)
特表2008-505591(JP, A)
特開2010-088101(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 4/00 - 99/00
H04B 7/24 - 7/26