

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6250672号
(P6250672)

(45) 発行日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日 (2017.12.1)

(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 70 (全 45 頁)

(21) 出願番号	特願2015-527479 (P2015-527479)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年8月2日 (2013.8.2)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2015-529412 (P2015-529412A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成27年10月5日 (2015.10.5)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/053481		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02014/028247		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成26年2月20日 (2014.2.20)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成28年7月6日 (2016.7.6)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/684,532	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成24年8月17日 (2012.8.17)		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	13/831,131		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成25年3月14日 (2013.3.14)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 奥村 元宏
早期審査対象出願			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 WLANのための低電力ウェイクアップ信号および動作のためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス局とワイヤレスに通信するための装置であって、

第1の受信機を備え、第1の時間期間中に、前記ワイヤレス局からバックオフ信号を受信するように構成された第1のトランシーバ、前記バックオフ信号は、第2の時間期間を示すように構成される、と、

前記第1のトランシーバに動作するように結合され、かつ前記第1のトランシーバが前記第2の時間期間中にワイヤレス信号を送信することを抑制するように構成されたプロセッサ、前記第1の受信機は、動作中、第1の送信帯域幅でワイヤレスにデータパケットを受信し、第1の電力レベルで電力を消費するようにさらに構成される、と、

前記第1の受信機に動作するように結合され、かつ、前記ワイヤレス局から受信されたウェイクアップ信号を検出するように構成された第2の受信機、前記第2の受信機は、動作中、前記第1の電力レベルよりも低い第2の電力レベルで電力を消費するように構成される、と

を備え、

前記プロセッサは、前記第1の受信機および前記第2の受信機に動作するように結合され、かつ前記第2の受信機が前記ウェイクアップ信号を首尾よく検出するとき、前記第1の受信機をウェイクアップさせるように、かつ繰り返し発生する (recurring) 時間期間を、関連付けられた前記ワイヤレス局に基づいて決定するように構成され、

前記ウェイクアップ信号の第2の送信帯域幅は、前記第1の送信帯域幅よりも小さく、

10

20

前記第 2 の受信機は、ワイヤレスチャネルを介して前記ウェイクアップ信号を検出するように構成され、前記ワイヤレスチャネルの帯域幅は、前記送信帯域幅よりも小さく、

前記第 2 の受信機は、前記繰り返し発生する時間期間に基づいて前記ウェイクアップ信号を検出するようにさらに構成される、装置。

【請求項 2】

前記バックオフ信号は、前記バックオフ信号の送信持続時間の情報を備えるプリアンプルをさらに備え、前記プロセッサは、前記第 1 のトランシーバが前記送信持続時間中に前記ワイヤレス信号を送信することを抑制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 3】

前記送信持続時間は、IEEE 802.11 PPDU 送信持続時間を備える、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記バックオフ信号はチェックサムをさらに備え、前記プロセッサは、前記チェックサムに基づいて前記バックオフ信号の首尾よい復号を検出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 5】

前記バックオフ信号の送信帯域幅は、IEEE 802.11 プリアンプルの送信帯域幅よりも小さい、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記ワイヤレス局は、前記第 2 の時間期間中に、第 2 の受信機に別の信号を送信するようにさらに構成され、前記第 1 のトランシーバによって送られた前記ワイヤレス信号の不在は、前記第 2 の時間期間中に前記第 2 の受信機によって受信される前記別の信号への干渉を低減する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記バックオフ信号は、データを含むペイロードをさらに備え、前記第 2 の受信機は、前記データを復号するようにさらに構成される、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記バックオフ信号は、少なくとも 1 つの単相信号を含むペイロードをさらに備え、前記第 2 の受信機は、前記少なくとも 1 つの単相信号を検出するために複数の相関器をさらに備える、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 9】

前記バックオフ信号は、少なくとも 1 つの第 1 のウェイクアップ信号および第 2 のウェイクアップ信号をさらに備え、前記少なくとも 1 つの第 1 のウェイクアップ信号は、前記第 2 の受信機をウェイクアップさせるように構成され、前記第 2 のウェイクアップ信号は、第 3 の受信機をウェイクアップさせるように構成される、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 10】

前記第 1 のトランシーバは、前記ワイヤレス局によって送信された送信可 (clear to send) 信号を受信するようにさらに構成され、前記送信可信号は、前記第 1 の時間期間または前記第 2 の時間期間のうちの少なくとも 1 つを含む第 3 の時間期間を示し、前記プロセッサは、前記第 1 のトランシーバが前記第 3 の時間期間中前記ワイヤレス信号を送信することを抑制するようにさらに構成される、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 11】

前記第 1 のトランシーバは、前記ワイヤレス局によって送信されたヌルフレームを受信するように構成され、前記プロセッサは、前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うようにさらに構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記第 1 の受信機は、前記第 1 の受信機が前記データパケットを受信した後にスリープ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 13】

10

20

30

40

50

前記繰り返し発生する時間期間は、規格によって定義される繰り返し発生する時間期間を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記繰り返し発生する時間期間は、前記プロセッサと送信機局との間でネゴシエートされる繰り返し発生する時間期間を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記ウェイクアップ信号は、前記ウェイクアップ信号の送信持続時間の情報を含むプリアンプルをさらに備え、前記第 2 の受信機は、前記送信持続時間の少なくとも 1 つの部分中に前記ウェイクアップ信号の少なくとも 1 つの部分を検出する、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 1 6】

前記プリアンプルは、IEEE 802.11 プリアンプルである、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記第 2 の送信帯域幅は、IEEE 802.11 送信帯域幅よりも小さく、前記ワイヤレスチャネルの前記帯域幅は、前記 IEEE 802.11 送信帯域幅よりも小さい、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記第 2 の送信帯域幅は、IEEE 802.11 プリアンプル送信帯域幅よりも小さく、前記ワイヤレスチャネルの前記帯域幅は、前記 IEEE 802.11 プリアンプル送信帯域幅よりも小さい、請求項 1 7 に記載の装置。

20

【請求項 1 9】

前記ウェイクアップ信号は、IEEE 802.11 PPDU を備え、前記プロセッサは、前記 IEEE 802.11 PPDU を復調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 2 0】

前記ウェイクアップ信号は、チェックサムをさらに備え、前記プロセッサは、前記チェックサムに基づいて前記ウェイクアップ信号の首尾よい復号を検出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 2 1】

30

前記ウェイクアップ信号は、ペイロードをさらに備え、前記プロセッサは、前記ペイロードを復号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 2 2】

前記ウェイクアップ信号は、少なくとも 1 つの単相信号を含むペイロードをさらに備え、前記第 2 の受信機は、前記少なくとも 1 つの単相信号を検出するようにさらに構成された複数の相関器をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 3】

別のウェイクアップ信号は、第 3 の受信機をウェイクアップさせるために送信機局によって送信される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 4】

40

前記ウェイクアップ信号および前記別のウェイクアップ信号は、前記ウェイクアップ信号の送信持続時間、または前記別のウェイクアップ信号の別の送信持続時間のうちの少なくとも 1 つの情報を備えるプリアンプルを共有する、請求項 2 3 に記載の装置。

【請求項 2 5】

送信機局が前記ウェイクアップ信号を送信した後に、ヌルフレームは前記送信機局によって送信され、前記プロセッサは、前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うようにさらに構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記第 2 の受信機は、送信機局によって送信された送信可信号を受信するようにさらに構成され、前記送信可信号は、前記ウェイクアップ信号の送信時間期間の情報を備える、

50

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記送信可信号は、前記送信機局のアドレス、前記第 2 の受信機のアドレス、または別の所定のアドレスのうちの少なくとも 1 つの情報を備える、請求項 2 6 に記載の装置。

【請求項 2 8】

前記第 2 の受信機は、オンオフ変調または周波数偏移変調のうちの少なくとも 1 つを使用して前記ウェイクアップ信号を検出するように構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 9】

ワイヤレス媒体を介してワイヤレスの第 1 のトランシーバ、第 2 のトランシーバ、および第 2 のワイヤレス受信機とワイヤレスに通信するための装置であって、前記装置は、

前記第 2 のワイヤレス受信機の較正係数および位相同期ループ (PLL) コンバージ時間と、低電力ウェイクアップ信号の持続時間とに基づいて、バックオフ時間期間を決定し、

前記第 1 のトランシーバが前記バックオフ時間期間中前記ワイヤレス媒体へのアクセスを保留することを示すように構成された送信可 (CTS) フレームを生成する

ように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサに動作するように結合され、かつ、

第 1 の送信帯域幅で前記第 1 のトランシーバにデータパケットを送信し、

前記第 1 のトランシーバに送信可 (CTS) フレームを送信し、かつ前記第 1 の送信帯域幅よりも小さい第 2 の送信帯域幅を用いて、ワイヤレスチャネル上で前記第 2 のワイヤレス受信機に前記低電力ウェイクアップ信号を送信する

ように構成された送信機と

を備え、前記低電力ウェイクアップ信号は、前記第 2 のトランシーバをウェイクアップさせるように構成される、装置。

【請求項 3 0】

バックオフ信号は、前記バックオフ信号の送信持続時間の情報を備えるプリアンブルをさらに備え、前記第 1 のトランシーバは、前記バックオフ信号の前記送信持続時間中前記ワイヤレス媒体への前記アクセスを保留するようにさらに構成される、請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 1】

バックオフ信号はチェックサムをさらに備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 のワイヤレス受信機のうちの少なくとも 1 つは、前記チェックサムに基づいて前記バックオフ信号の首尾よい復号を検出するように構成される、請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 2】

バックオフ信号は、データを備えるペイロードをさらに備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 のワイヤレス受信機のうちの少なくとも 1 つは、前記データを復号するようにさらに構成される、請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 3】

バックオフ信号の送信持続時間は、IEEE 802.11 PPD U 送信持続時間を備える、請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 4】

前記低電力ウェイクアップ信号の前記第 2 の送信帯域幅は、IEEE 802.11 プリアンブルの送信帯域幅よりも小さい、請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 5】

バックオフ信号は、少なくとも 1 つの単相信号を備えるペイロードをさらに備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 のワイヤレス受信機のうちの少なくとも 1 つは、前記少なくとも 1 つの単相信号を検出するために複数の相関器をさらに備える、請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記送信機は、別のバックオフ信号を送信するようにさらに構成され、前記別のバック

10

20

30

40

50

オフ信号は、第3の受信機をウェイクアップさせるように構成される、請求項29に記載の装置。

【請求項37】

前記バックオフ信号および前記別のバックオフ信号は、前記バックオフ信号の送信持続時間、または前記別のバックオフ信号の別の送信持続時間のうちの少なくとも1つの情報を備えるプリアンブルを共有する、請求項36に記載の装置。

【請求項38】

前記送信機は、ヌルフレームを送信するようにさらに構成され、前記第1のトランシーバまたは前記第2のワイヤレス受信機のうちの少なくとも1つは、前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うようにさらに構成される、請求項29に記載の装置。

10

【請求項39】

前記送信機は、オンオフ変調または周波数偏移変調のうちの少なくとも1つを使用してバックオフ信号を送信するようにさらに構成される、請求項29に記載の装置。

【請求項40】

ワイヤレス局とワイヤレスに通信する方法であって、

第1の受信機が、第1の送信帯域幅でデータパケットを受信すること、前記第1の受信機は、動作中、第1の電力レベルで電力を消費するように構成される、と、

第1の受信機が、第1の時間期間中に、前記ワイヤレス局からバックオフ信号を受信すること、前記バックオフ信号は、第2の時間期間を示すように構成される、と、

20

前記第1の受信機に動作するように結合されたプロセッサが、前記第2の時間期間中ワイヤレス信号を送信するのを控えることと、

前記第1の受信機に動作するように結合された第2の受信機が、前記ワイヤレス局から受信されたウェイクアップ信号を検出すること、前記第2の受信機は、動作中、前記第1の電力レベルよりも低い第2の電力レベルで電力を消費するように構成される、と、

前記プロセッサを介して、第2の受信機が前記ウェイクアップ信号を首尾よく検出するとき、前記第1の受信機をウェイクさせること、ここにおいて、前記プロセッサは、第2の受信機に動作するように結合される、と、

前記プロセッサを介して、繰り返し発生する時間期間を、関連付けられた前記ワイヤレス局に基づいて決定することと

30

を備え、

前記ウェイクアップ信号の第2の送信帯域幅は、前記第1の送信帯域幅よりも小さく、前記第2の受信機は、ワイヤレスチャネルを介して前記ウェイクアップ信号を検出するように構成され、前記ワイヤレスチャネルの帯域幅は、前記送信帯域幅よりも小さく、

前記ウェイクアップ信号を検出することは、前記繰り返し発生する時間期間に基づいて前記ウェイクアップ信号を検出することを備える、方法。

【請求項41】

前記バックオフ信号は、前記バックオフ信号の送信持続時間の情報を備えるプリアンブルをさらに備え、前記ワイヤレス信号を送信するのを控えることは、前記送信持続時間中前記ワイヤレス信号を送信するのを控えることを備える、請求項40に記載の方法。

40

【請求項42】

前記送信持続時間は、IEEE 802.11 PPDU送信持続時間を備える、請求項41に記載の方法。

【請求項43】

前記バックオフ信号はチェックサムをさらに備え、前記バックオフ信号を受信することは、前記チェックサムに基づいて前記バックオフ信号の首尾よい復号を検出することをさらに備える、請求項40に記載の方法。

【請求項44】

前記第2の送信帯域幅は、IEEE 802.11送信帯域幅よりも小さい、請求項40に記載の方法。

50

【請求項 4 5】

前記第 2 の送信帯域幅は、IEEE 802.11 プリアンブル送信帯域幅よりも小さく、前記ワイヤレスチャネルの前記帯域幅は、前記 IEEE 802.11 プリアンブル送信帯域幅よりも小さい、請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記方法は、

前記ワイヤレス局によって送信されたヌルフレームを受信することと、

前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うことと
をさらに備える、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 7】

前記方法は、

前記ワイヤレス局によって送信された送信可信号を受信すること、前記送信可信号は、第 3 の時間期間の情報を示すように構成され、前記第 3 の時間期間は、前記第 1 の時間期間または前記第 2 の時間期間のうちの少なくとも 1 つを備える、と、

前記第 3 の時間期間中前記ワイヤレス信号を送信するのを控えることと
をさらに備える、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 8】

前記方法は、前記データパケットを受信するために前記第 1 の受信機をウェイクさせた後に、または前記データパケットを受信するために前記第 1 の受信機をウェイクさせる前に、前記第 1 の受信機を非アクティベートすることをさらに備える、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 9】

前記方法は、前記ウェイクアップ信号を検出する前に、または前記ウェイクアップ信号を検出した後に前記第 2 の受信機を非アクティベートすることをさらに備える、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 5 0】

前記ウェイクアップ信号を検出することは、繰り返し発生する時間期間で前記ウェイクアップ信号を検出することを備える、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 5 1】

前記ウェイクアップ信号を検出することは、前記ウェイクアップ信号の送信時間期間を検出することをさらに備える、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 5 2】

前記送信時間期間を検出することは、IEEE 802.11 プリアンブルに基づいて前記送信時間期間を検出することを備える、請求項 5 1 に記載の方法。

【請求項 5 3】

前記送信時間期間を検出することは、IEEE 802.11 PPDU 送信持続時間を検出することを備える、請求項 5 1 に記載の方法。

【請求項 5 4】

前記ウェイクアップ信号を検出することは、前記ウェイクアップ信号のチェックサムに基づいて前記ウェイクアップ信号の首尾よい復号を検出することを備える、請求項 5 3 に記載の方法。

【請求項 5 5】

前記ウェイクアップ信号を検出することは、前記ウェイクアップ信号のペイロードを復号することをさらに備える、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 5 6】

前記ウェイクアップ信号を検出することは、複数の相関器を使用して前記ウェイクアップ信号を検出することをさらに備える、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 5 7】

前記方法は、送信機局によって送られた送信可信号を検出することをさらに備え、前記送信可信号は、前記ウェイクアップ信号の送信時間期間の情報を備える、請求項 4 0 に記

10

20

30

40

50

載の方法。

【請求項 5 8】

前記送信可信号を検出することは、前記送信可信号の少なくとも1つの宛先アドレスの情報を検出することをさらに備え、前記少なくとも1つの宛先アドレスは、前記送信機局のアドレス、前記第2の受信機のアドレス、または別の所定のアドレスのうちの少なくとも1つの情報を備える、請求項57に記載の方法。

【請求項 5 9】

前記ウェイクアップ信号を検出することはさらに、オンオフ変調または周波数偏移変調のうちの少なくとも1つを使用して前記ウェイクアップ信号を復号することを備える、請求項40に記載の方法。

10

【請求項 6 0】

ワイヤレス媒体を介してワイヤレスの第1のトランシーバ、第2のトランシーバ、および第2のワイヤレス受信機とワイヤレスに通信する方法であって、

第1の送信帯域幅を介して前記第1のトランシーバにデータパケットを送信することと

、
前記第2のワイヤレス受信機の較正係数および位相同期ループ（PLL）コンバージ時間と、低電力ウェイクアップ信号の持続時間とに基づいて、バックオフ時間期間を決定することと、

前記第1のトランシーバが時間期間中前記ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するように、前記第1のトランシーバに前記時間期間を示すように構成された送信可（CTS）フレームを生成することと、

20

前記第1のトランシーバに前記送信可（CTS）フレームを送信することと、

前記第1の送信帯域幅よりも小さい第2の送信帯域幅を用いて、ワイヤレスチャネルを介して前記第2のワイヤレス受信機に前記低電力ウェイクアップ信号を送信することと

を備え、前記低電力ウェイクアップ信号は、前記第2のワイヤレス受信機をウェイクアップさせるように構成される、方法。

【請求項 6 1】

バックオフ信号を生成することは、プリアンプルを備える前記バックオフ信号を生成することをさらに備え、前記プリアンプルは、前記第1のトランシーバが前記バックオフ信号の送信持続時間中前記ワイヤレス媒体への前記アクセスを保留するように、前記第1のトランシーバに前記バックオフ信号の前記送信持続時間を示すように構成される、請求項60に記載の方法。

30

【請求項 6 2】

バックオフ信号を生成することは、チェックサムを備える前記バックオフ信号を生成することをさらに備え、前記第1のトランシーバまたは前記第2のワイヤレス受信機のうちの少なくとも1つは、前記チェックサムに基づいて前記バックオフ信号の首尾よい復号を検出するように構成される、請求項60に記載の方法。

【請求項 6 3】

バックオフ信号を生成することは、データペイロードを備える前記バックオフ信号を生成することをさらに備え、前記第1のトランシーバまたは前記第2のワイヤレス受信機のうちの少なくとも1つは、前記データペイロードを復号するようにさらに構成される、請求項60に記載の方法。

40

【請求項 6 4】

バックオフ信号を送信することは、IEEE 802.11 PPDU送信持続時間中に前記バックオフ信号を送信することを備える、請求項60に記載の方法。

【請求項 6 5】

前記ワイヤレスチャネルの前記第2の送信帯域幅は、IEEE 802.11送信帯域幅よりも小さくあるように構成される、請求項60に記載の方法。

【請求項 6 6】

バックオフ信号を生成することは、少なくとも1つの単相信号を備える前記バックオフ

50

信号を生成することを備える、請求項 60 に記載の方法。

【請求項 67】

前記方法は、

前記第 1 のトランシーバが送信機の別の時間期間中に前記ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するように、前記第 1 のトランシーバに前記別の時間期間を示すように構成された別のバックオフ信号を生成することと、

第 3 の受信機をウェイクアップさせるように前記別のバックオフ信号を送信することとをさらに備える、請求項 60 に記載の方法。

【請求項 68】

バックオフ信号および別のバックオフ信号は、プリアンブルを共有し、前記プリアンブルは、前記バックオフ信号の送信持続時間、または前記別のバックオフ信号の別の送信持続時間のうちの少なくとも 1 つの情報を備える、請求項 60 に記載の方法。

【請求項 69】

前記方法は、ヌルフレームを送信することをさらに備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 のワイヤレス受信機のうちの少なくとも 1 つは、前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うようにさらに構成される、請求項 60 に記載の方法。

【請求項 70】

バックオフ信号を送信することは、オンオフ変調または周波数偏移変調のうちの少なくとも 1 つを使用して前記バックオフ信号を送信することを備える、請求項 60 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001]本出願は、その開示が全体として参照によりここに組み込まれる、2012年8月17日に提出された「SYSTEMS AND METHODS FOR LOW POWER WAKE UP SIGNAL AND OPERATIONS FOR WLAN」と題する米国仮特許出願第 61 / 684,532 号に対して、米国特許法第 119 条 (e) に基づく優先権を主張する。

【技術分野】

【0002】

[0002]本願は、概して、ワイヤレス通信に関し、より具体的には、ワイヤレス通信を可能にするためのシステム、方法、およびデバイスに関する。ここにおけるある特定の態様は、WLANのための、低電力ウェイクアップ信号および動作に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]多くの電気通信システムでは、通信ネットワークは、いくつかの相互作用する空間的に隔てられたデバイス間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、例えば、都市エリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアでありうる、地理的範囲にしたがって分類されうる。

【0004】

そのようなネットワークは、それぞれ、ワイドエリアネットワーク (WAN)、都市エリアネットワーク (MAN:metropolitan area network)、ローカルエリアネットワーク (LAN)、またはパーソナルエリアネットワーク (PAN) と呼ばれる。また、ネットワークは、様々なネットワークノードおよびデバイスを相互接続するために使用される交換 (switching) / ルーティングの技法 (例えば、回路交換対パケット交換)、送信のために用いられる物理媒体のタイプ (例えば、ワイヤード (wired) 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 (例えば、インターネットプロトコルスイート、SONET (同期型光ネットワーク)、イーサネット (登録商標) 等) に準じて、異なる。

【0005】

[0004]ワイヤレスネットワークは、ネットワーク要素が移動式であり、それにより動的接続のニーズを有するとき、またはネットワークアーキテクチャが固定式よりもアドホッ

10

20

30

40

50

クのトポロジにおいて形成される場合に、しばしば、好まれる。ワイヤレスネットワークは、電波、マイクロ波、赤外線、光(optical)等の周波数帯域において電磁波を使用する無誘導伝搬モード(unguided propagation mode)における無形(intangible)物理媒体を用いる。ワイヤレスネットワークは、固定式ワイヤードネットワークと比較されるとき、有利に、迅速なフィールド展開およびユーザの移動性を促進する。

【0006】

[0005]ワイヤレスネットワークにおけるデバイスは、互いの間で情報を送信/受信することができる。その情報は、パケットを備えることができ、それはいくつかの態様ではデータユニットと称されうる。パケットは、パケットのペイロードで搬送されうるような、例えばユーザデータ、マルチメディアコンテンツ等のデータに加え、ネットワークを通じてパケットをルーティングすること、パケットにおけるデータを識別すること、パケットを処理すること等に有用であるオーバーヘッド情報(例えば、ヘッダ情報、パケットプロパティ等)を含むことができる。

10

【発明の概要】

【0007】

[0006]本発明のシステム、方法、およびデバイスは各々、いくつかの態様を有し、これらのうちの何れも、単独でその望ましい属性を担うものではない。後続する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潔に説明される。この説明を考慮した後に、また、特に「詳細な説明」と題されたセクションを読んだ後に、当業者は、どのように本発明の特徴が、低電力かつ長距離ワイヤレス通信にサブギガヘルツ帯域(sub-gigahertz band)におけるワイヤレス通信を提供することを含む利点を提供するかを理解するであろう。

20

【0008】

[0007]本開示の一態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供している。装置は、動作中、ワイヤレスにデータパケットを受信し、第1の電力レベルで電力を消費するように構成された第1の受信機を含む。装置はさらに、第1の受信機に動作するように結合され、かつ送信機局から受信されたウェイクアップ信号を検出するように構成された第2の受信機を含む。第2の受信機はさらに、動作中、第1の電力レベルよりも低い第2の電力レベルで電力を消費するように構成される。装置はさらに、第1の受信機および第2の受信機に動作するように結合され、かつ第2の受信機がウェイクアップ信号を首尾よく検出するとき、第1の受信機をウェイクアップさせるように構成されたプロセッサを含む。

30

【0009】

[0008]本開示の別の態様は、ワイヤレス通信の方法の実行を提供している。方法は、第1の受信機で、ワイヤレスデータパケットをワイヤレスに受信することを含む。第1の受信機は、動作中、第1の電力レベルで電力を消費するように構成される。方法はさらに、第2の受信機で、送信機局によって送信されたウェイクアップ信号を検出することを含む。第2の受信機は、動作中、第1の電力レベルよりも低い第2の電力レベルで電力を消費するように構成される。方法はさらに、第2の受信機がウェイクアップ信号を首尾よく検出するとき、ワイヤレスに第1の受信機をウェイクさせることを含む。

【0010】

40

[0009]本開示のまた別の態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供している。装置は、ワイヤレスデータパケットを受信するための手段を含む。データパケットを受信するための手段は、動作中、第1の電力レベルで消費するように構成される。装置はさらに、送信機局によって送信されたウェイクアップ信号を検出するための手段を含む。ウェイクアップ信号を検出するための手段は、動作中、第1の電力レベルよりも低い第2の電力レベルで電力を消費するように構成される。装置はさらに、第2の受信機がウェイクアップ信号を検出するとき、第1の受信機をウェイクさせるための手段のための手段を含む。

【0011】

[0010]本開示の別の態様は、ワイヤレス局とのワイヤレス通信のための装置を提供している。装置は、第1の時間期間中に、ワイヤレス局からバックオフ信号を受信するように

50

構成された第 1 のトランシーバを含む。バックオフ信号は、第 2 の時間期間を示すように構成される。装置はさらに、第 1 のトランシーバに動作するように結合され、かつ第 1 のトランシーバが第 2 の時間期間中ワイヤレス信号を送信することを抑制する (refrain) ように構成されたプロセッサを含む。

【 0 0 1 2 】

【0011】本開示の別の態様は、ワイヤレス局とワイヤレスに通信するための方法の実行を提供している。方法は、第 1 の時間期間中に、ワイヤレス局からバックオフ信号を受信することを含む。バックオフ信号は、第 2 の時間期間を示すように構成される。方法はさらに、第 2 の時間期間中、ワイヤレス信号を送信するのを控えることを含む。

【 0 0 1 3 】

【0012】本開示の別の態様は、ワイヤレス局とのワイヤレス通信のための装置を提供している。装置は、第 1 の時間期間中に、ワイヤレス局からバックオフ信号を受信するための手段を含む。バックオフ信号は、第 2 の時間期間を示すように構成される。装置はさらに、第 2 の時間期間中、ワイヤレス信号を送信するのを控えるための手段を含む。

【 0 0 1 4 】

【0013】本開示の別の態様は、ワイヤレスモデムを介した、ワイヤレスの第 1 のトランシーバおよび第 2 のワイヤレス受信機とのワイヤレス通信のための装置を提供している。装置は、第 1 のトランシーバが時間期間中ワイヤレス媒体へのアクセスを保留する、この時間期間を示すように構成されたバックオフ信号を生成するように構成されたプロセッサを含む。

【 0 0 1 5 】

装置はさらに、プロセッサに動作するように結合され、かつ第 1 のトランシーバおよび第 2 の受信機にバックオフ信号を送信するように構成された送信機を含む。バックオフ信号はさらに、第 2 の受信機をウェイクアップさせるように構成される。

【 0 0 1 6 】

【0014】本開示の別の態様は、ワイヤレスモデムを介して、ワイヤレスの第 1 のトランシーバおよび第 2 のワイヤレス受信機とワイヤレスに通信するための方法の実行を提供している。方法は、第 1 のトランシーバが時間期間中ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するように、第 1 のトランシーバにこの時間期間を示すように構成されたバックオフ信号を生成することを含む。方法はさらに、第 1 のトランシーバおよび第 2 の受信機にバックオフ信号を送信することを含む。バックアップ信号は、第 2 の受信機をウェイクアップさせるように構成される。

【 0 0 1 7 】

【0015】本開示の別の態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供している。装置は、第 1 のトランシーバが時間期間中ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するように、第 1 のトランシーバにこの時間期間を示すように構成されたバックオフ信号を生成するための手段を含む。装置はさらに、第 1 のトランシーバおよび第 2 の受信機にバックオフ信号を送信するための手段を含む。バックアップ信号は、第 2 の受信機をウェイクアップさせるように構成される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本開示の態様が用いられうるワイヤレス通信システムの例を例示している。

【図 2】本発明の例示的な実施形態にしたがった、図 1 のワイヤレス通信システム内で用いられうる例示的なワイヤレスデバイスの機能ブロック図を図示している。

【図 3】本発明の例示的な実施形態にしたがった、ワイヤレス通信を送信するために図 2 のワイヤレスデバイスで利用されうる例示的なコンポーネントの機能ブロック図を図示している。

【図 4】本発明の例示的な実施形態にしたがった、ワイヤレス通信を受信するために図 2 のワイヤレスデバイスで利用されうる例示的なコンポーネントの機能ブロック図を図示している。

10

20

30

40

50

【図 5 A】本発明の例示的な実施形態にしたがった、例示的な低電力ウェイクアップ信号を図示している。

【図 5 B】本発明の例示的な実施形態にしたがった、別の例示的な低電力ウェイクアップ信号を図示している。

【図 6 A】本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための例示的な信号送信を図示している。

【図 6 B】本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための例示的な信号送信を図示している。

【図 6 C】本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための例示的な信号送信を図示している。

10

【図 6 D】本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための例示的な信号送信を図示している。

【図 7 A】本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するためのさらなる例示的な信号送信を図示している。

【図 7 B】本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するためのさらなる例示的な信号送信を図示している。

【図 8】本発明の例示的な実施形態にしたがった、ワイヤレス通信の例示的な方法のフローチャートである。

【図 9】本発明の例示的な実施形態にしたがった、ワイヤレス通信の別の例示的な方法のフローチャートである。

20

【図 10】図 1 のワイヤレス通信システム内で用いられうる別の例示的なワイヤレスデバイスの機能ブロック図である。

【図 11】図 1 のワイヤレス通信システム内で用いられうる別の例示的なワイヤレスデバイスの機能ブロック図である。

【図 12】図 1 のワイヤレス通信システム内で用いられうる別の例示的なワイヤレスデバイスの機能ブロック図である。

【図 13】本発明の例示的な実施形態にしたがった、ワイヤレス通信の例示的な方法のフローチャートである。

【図 14】本発明の例示的な実施形態にしたがった、ワイヤレス通信の別の例示的な方法のフローチャートである。

30

【詳細な説明】

【0019】

[0031] 新規のシステム、装置、および方法の様々な態様は、添付の図面を参照して以下でより十分に説明されている。しかしながら、教示する開示は、多くの異なる形式で具現化され、本開示全体を通して提示されるあらゆる指定の構造または機能に限定されるものとして解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が徹底的かつ完全となり、当業者に本開示の範囲を十分に伝えることになるように提供される。ここでの教示に基づいて、本開示の他のいずれの態様からも独立して実行されるか、本発明の他のいずれかの態様と組み合わせて実行されるかに関わらず、本開示の範囲が、ここで開示されている新規のシステム、装置、および方法のあらゆる態様をカバーするように意図されていることを、当業者は認識すべきである。例えば、ここで述べられている任意の数の態様を使用して装置は実装されうる、または方法は実施されうる。加えて、ここで述べられている本発明の様々な態様に加えた、または、ここで述べられている本発明の様々な態様以外の、他の構造、機能、または、構造および機能を使用して実施されるこのような装置または方法をカバーするように、本発明の範囲は意図されている。ここで開示されているあらゆる態様が請求項の 1 つまたは複数の要素によって具現化されうることは理解されるべきである。

40

【0020】

[0032] 特定の態様がここで説明されているけれども、これらの態様の多くの変形および置換が、本開示の範囲内に含まれる。好まれる態様のいくつかの利益および利点に言及さ

50

れているけれども、本開示の範囲は、特定の利益、使用、または、対象に限定されるようには意図されていない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、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ように意図されており、そのうちのいくつかは、例として、好まれる態様の以下の説明および図中で例示されている。詳細な説明および図面は、限定するよりむしろ、本開示を単に例示しているものであり、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびそれらの均等物により定義されている。

【0021】

[0033]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(WLAN)を含むことができる。WLANは、広く使用されているネットワークリングプロトコルを用いて、近くのデバイスを互いに相互接続するように使用されうる。ここで説明されている様々な態様は、Wi-Fiのようなあらゆる通信規格、またはより一般的には、IEEE 802.11ファミリのワイヤレスプロトコルのいずれのメンバにも適用することができる。例えば、ここで説明されている様々な態様は、サブ1GHz帯域を使用しうるIEEE 802.11ahプロトコルの一部として使用される、またはIEEE 802.11ahプロトコルの一部と相互動作することができる。しかしながら、幅広い種類の他の帯域およびワイヤレスプロトコルが、ここで説明されている実施形態によって考慮されることは認識されるべきである。

【0022】

[0034]いくつかの態様では、サブギガヘルツ帯域におけるワイヤレス信号は、直交周波数分割多重(OFDM)、直接拡散方式(DSSS: direct-sequence spread spectrum)通信、OFDMとDSSS通信の組み合わせ、または他のスキームを使用する802.11プロトコルにしたがって送信されうる。ここで説明されている実行は、センサ、メータリング(metering)、およびスマートグリッドネットワークのために使用されうる。有利に、ある特定の実施形態の態様は、他のワイヤレスプロトコルを実装するデバイスより少ない電力を消費することができ、および/または、例えば約1キロまたはそれより長い、比較的長い範囲にわたってワイヤレス信号を送信するようにために使用されうるワイヤレスデバイスを含むことができる。これらのデバイスは、エネルギー貯蔵デバイスによって提供される電力で動作するように構成され、長い時間の期間(例えば、数か月または数年)の間エネルギー貯蔵デバイスを取り替えることなく動作するように構成されうる。

【0023】

[0035]ここで説明されているデバイスの特定のものはさらに、多入力多出力(MIMO)技術を実行することができる。MIMOシステムは、データ送信のために、複数(N_T 個)の送信アンテナと、複数(N_R 個)の受信アンテナとを用いる。 N_T 個の送信アンテナと N_R 個の受信アンテナとによって形成されたMIMOチャネルは、空間チャネルまたはストリームとも称される N_S 個の独立チャネルに分解されることができ、ここで、 $N_S = \min\{N_T, N_R\}$ である。 N_S 個の独立チャネルの各々は、1つの次元に対応する。MIMOシステムは、複数の送信アンテナと受信アンテナとによって作り出されるさらなる次元が利用される場合、改善されたパフォーマンス(例えば、より高いスループットおよび/またはより大きな信頼性)を提供することができる。

【0024】

[0036]いくつかの実行では、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。例えば、2つのタイプのデバイス: アクセスポイント(「AP」)および(局、または「STA」とも称される)クライアントが存在しうる。一般的に、APは、WLANのための基地局またはハブとしての役割をし、STAは、WLANのユーザとしての役割をする。例えば、STAは、ラップトップコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、移動式電話、等でありうる。例では、STAは、インターネットへの、またはワイドエリアネットワークへの一般的な接続を取得するために、Wi-Fi(例えば、IEEE 802.11プロトコル)対応ワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実装では、STAはAPとしても使用されうる。

【0025】

[0037]アクセスポイント(「AP」)はまた、ノードB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、eノードB、基地局コントローラ(「BSC」)、基地局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、または何らかの他の専門用語を備えることもできる、これらとして実装されることもできる、あるいはこれらとして知られる。

【0026】

[0038]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、または何らかの他の専門用語を備えることもできる、これらとして実装されることもできる、あるいはこれらとして知られる。いくつかの実装において、アクセス端末は、セルラ電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、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した処理デバイスを備えることができる。したがって、ここで教示されている1つまたは複数の態様は、電話(例えば、セルラ電話またはスマートフォン)、コンピュータ(例えば、ラップトップ)、携帯用通信デバイス、ヘッドセット、携帯用コンピューティングデバイス(例えば、パーソナルデータアシスタント)、エンターテインメントデバイス(例えば、音楽またはビデオのデバイス、あるいは、衛星ラジオ)、ゲームデバイスまたはシステム、グローバル測位システムデバイス、またはワイヤレスの媒体を介して通信するように構成されている何らかの他の適したデバイスに、組み込まれる。

【0027】

[0039]ここで説明されているデバイスは、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関わらず、スマートメタリングのために、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る。そのようなデバイスは、センサアプリケーションを提供することができる、またはホームオートメーションで使用される。デバイスは、代わりにまたは加えて、例えば個人的なヘルスケアのための、ヘルスケアのコンテキストにおいて使用される。それらはまた、(例えばホットスポットを用いて使用する)拡張範囲の(extended-range)インターネット接続を可能にするために、または機械対機械の通信を実行するために、見張り(surveillance)に対しても使用される。

【0028】

[0040]図1は、本開示の態様が用いられるワイヤレス通信システム100の例を例示している。ワイヤレス通信システム100は、例えば、802.11規格のようなワイヤレス規格に準拠して動作することができる。ワイヤレス通信システム100は、STA106a、106b、106c、106d、および106e(集合的にSTA106)と通信するAP104を含むことができる。

【0029】

[0041]STA106eは、AP104と通信することが困難でありうる、または範囲外にあり、AP104と通信することができないことがある。そのため、別のSTA106dは、STA106eとAP104との間の通信を中継するリレー112として構成される。

【0030】

[0042]様々なプロセスおよび方法は、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る。例えば、信号は、OFDM/OFDMA技法にしたがって、AP104とSTA106との間で送られうるおよび受信される。この場合には、ワイヤレス通信システム100はOFDM/OFDMAシステムと称される。代わりにして、信号は、CDMA技法にしたがって、AP104とSTA106との間で送られうるおよび受信される。この場合には、ワイヤレス通信システム100はCDMAシステムと称される。

【0031】

10

20

30

40

50

[0043] A P 1 0 4 から S T A 1 0 6 のうちの 1 つまたは複数への送信を促進する通信リンクは、ダウンリンク (D L) 1 0 8 と称されることができ、 S T A 1 0 6 のうちの 1 つまたは複数から A P 1 0 4 への送信を促進する通信リンクは、アップリンク (U L) 1 1 0 と称されうる。代わりとして、ダウンリンク 1 0 8 は順方向リンクまたは順方向チャネルと称され、アップリンク 1 1 0 は逆方向リンクまたは逆方向チャネルと称されうる。

【 0 0 3 2 】

[0044] A P 1 0 4 は、基地局としての機能を果たし、基地サービスエリア (B S A) 1 0 2 内にワイヤレス通信カバレッジを提供する。 A P 1 0 4 は、 A P 1 0 4 に関連付けられ、かつ通信のために A P 1 0 4 を使用する S T A 1 0 6 と共に、基本サービスセット (B S S) と称されうる。ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、中央 A P 1 0 4 を有さず、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うることは留意されるべきである。したがって、ここで説明されている A P 1 0 4 の機能は、代わりとして、 S T A 1 0 6 の 1 つまたは複数によって実行されうる。

【 0 0 3 3 】

[0045] 図 2 は、ワイヤレス通信システム 1 0 0 内で用いられうるワイヤレスデバイス 2 0 2 において利用されうる様々なコンポーネントを例示している。ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、ここで説明されている様々な方法を実行するように構成されうるデバイスの例である。例えば、ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、図 1 の A P 1 0 4 、または S T A 1 0 6 のうちの 1 つを備えることができる。

【 0 0 3 4 】

[0046] 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 を含むことができる。プロセッサ 2 0 4 はまた、中央処理ユニット (C P U) と称されうる。読取専用メモリ (R O M) およびランダムアクセスメモリ (R A M) の両方を含みうるメモリ 2 0 6 は、命令およびデータをプロセッサ 2 0 4 に提供する。メモリ 2 0 6 の一部分がまた、不揮発性ランダムアクセスメモリ (N V R A M) を含むことができる。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、論理演算および算術演算を実行する。メモリ 2 0 6 における命令は、ここで説明されている方法を実行するために実行可能でありうる。

【 0 0 3 5 】

[0047] ワイヤレスデバイス 2 0 2 が、送信するノードとして実行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うる。例えば、プロセッサ 2 0 4 は、以下でさらに詳細に論じられるように、 M A C ヘッダおよびペイロードを備えるパケットを生成し、どのタイプの M A C ヘッダを使用すべきかを決定するように構成されうる。

【 0 0 3 6 】

[0048] ワイヤレスデバイス 2 0 2 が、受信するノードとして実行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うる。例えば、プロセッサ 2 0 4 は、以下でさらに論じられるように、パケットで使用されている M A C ヘッダのタイプを決定し、それにしたがって M A C ヘッダのフィールドおよび / またはパケットを処理するように構成されうる。

【 0 0 3 7 】

[0049] プロセッサ 2 0 4 は、 1 つまたは複数のプロセッサを用いて実行される処理システムのコンポーネントを備えることができる、または処理システムのコンポーネントでありうる。 1 つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタルシグナルプロセッサ (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、ディスクリートハードウェアコンポーネント、専用ハードウェア有限ステートマシン、または、情報の算出または他の操作を行うことができる何らかの他の適したエンティティ、のあらゆる組み合わせを用いて実行されうる。

【 0 0 3 8 】

[0050]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むことができる。ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、または、その他の方法で称されるかどうかに関わらず、ソフトウェアは、あらゆるタイプの命令を意味するように広く解釈されるものとする。命令は、（例えば、ソースコードフォーマット、バイナリコードフォーマット、実行可能コードフォーマット、またはコードのあらゆる他の適したフォーマットで）コードを含むことができる。１つまたは複数のプロセッサによって実行されるとき、命令は、処理システムに、ここで記述されている様々な機能を行わせる。

【 0 0 3 9 】

10

[0051]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 と遠隔位置との間でのデータの送信および受信を可能にする、送信機 2 1 0 および受信機 2 1 2 を含むうるハウジング 2 0 8 を含むことができる。送信機 2 1 0 および受信機 2 1 2 は、組み合わされて、トランシーバ 2 1 4 となることができる。アンテナ 2 1 6 は、ハウジング 2 0 8 に取り付けられ、トランシーバ 2 1 4 に電氣的に結合されうる。ワイヤレスデバイス 2 0 2 はまた、複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、および／または複数のアンテナ（図示せず）を含むことができる。

【 0 0 4 0 】

[0052]送信機 2 1 0 は、異なる M A C ヘッダタイプを有するパケットをワイヤレスに送信するように構成されうる。例えば、送信機 2 1 0 は、上記で論じられた、プロセッサ 2 0 4 によって生成された異なるタイプのヘッダを有するパケットを送信するように構成されうる。

20

【 0 0 4 1 】

[0053]受信機 2 1 2 は、異なる M A C 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うる。いくつかの態様では、受信機 2 1 2 は、以下でさらに詳細に論じられるように、使用されている M A C ヘッダのタイプを検出し、それにしたがってパケットを処理するように構成される。

【 0 0 4 2 】

[0054]ワイヤレスデバイス 2 0 2 はまた、トランシーバ 2 1 4 によって受信された信号のレベルを検出および定量化するために使用されうる信号検出器 2 1 8 を含むこともできる。信号検出器 2 1 8 は、総エネルギー、シンボルあたりのサブキャリア毎のエネルギー、電力スペクトル密度、および他の信号のような信号を検出することができる。ワイヤレスデバイス 2 0 2 はまた、信号を処理する際に使用するデジタルシグナルプロセッサ（D S P）2 2 0 も含むこともできる。D S P 2 2 0 は、送信のために、データユニットを生成するように構成されうる。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（P P D U）を備えることができる。いくつかの態様では、P P D U は、パケットと称される。

30

【 0 0 4 3 】

[0055]ワイヤレスデバイス 2 0 2 はさらに、第 2 の、低電力受信機 2 2 8 を備えるウェイクアップ回路 2 3 0 を備えることができる。一態様では、低電力受信機 2 2 8 は、動作中、受信機 2 1 4 によって標準的に消費される電力よりも小さい電力を消費するように構成されうる。例えば、低電力受信機 2 2 8 は、トランシーバ 2 1 4 と比較して、動作するときに約 1 0 x、2 0 x、5 0 x、または 1 0 0 x（またはそれより多い）分少ない電力を消費するように構成されうる。

40

【 0 0 4 4 】

[0056]一態様では、低電力受信機 2 2 8 は、O F D M 技法以外の変調／復調技法を使用して信号を受信するように構成されうる。例えば、低電力受信機 2 2 8 は、O F D M および他の同等の技法に基づいて信号を送信および受信するように構成されうるトランシーバ 2 1 4 と比較して、オンオフ変調（on-off keying）または周波数偏移変調（F S K : frequency-shift keying）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

50

うる。OFDM以外の技法を使用して信号を受信することによって、受信機設計は、OFDMを使用して変調された信号を受信するように構成された受信機と比較してより少ない電力が消費されるように単純化されうる。

【0045】

[0057]別の態様では、低電力受信機228は、OFDM変調を使用して信号を受信するように構成され、低電力受信機228のMACレイヤは、MACレイヤの使用を要求しない特定の信号のみが受信されうるようにシャットダウン(shut down)されうる。例えば、受信機は、例えば特定の長さのような特定の構造を有し、かつ特定のフレームを有する指定の信号のみを復号するように構成されうる。いくつかの実施形態では、指定の信号は、ウェイクアップ信号を含むことができる。指定のパケットを含まない全ての他の信号は復号されないだろう。したがって、受信機228は、受信された各信号を復号するように構成されている受信機よりも少ない電力を消費しうる。

10

【0046】

[0058]いくつかの態様では、低電力受信機228の最適化された部分のみが、特定の信号を復号するようにオンにされうる。例えば、単一の受信機のみが特定のSTAに含まれる場合、その受信機の一部のみがウェイクアップ信号を受信するように使用されうる。受信機228の一部のみが信号を復号する際に使用されるとき、より少ない電力が低電力受信機228によって消費される。

【0047】

[0059]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、ここでは低電力受信機STA106eと称されうる。低電力受信機228を含まない、またはトランシーバ214がアクティベートされているモードで動作している他のSTAは、ここではSTA106と称されうる。

20

【0048】

[0060]ワイヤレスデバイス202は、いくつかの態様で、ユーザインタフェース222をさらに備えることができる。ユーザインタフェース222は、キーボード、マイクロフォン、スピーカ、および/またはディスプレイを備えることができる。ユーザインタフェース222は、ワイヤレスデバイス202のユーザに情報を伝える、および/またはユーザから入力を受信するあらゆる要素またはコンポーネントを含むことができる。

【0049】

[0061]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によって互いに結合されうる。バスシステム226は、例えば、データバスを含むことができるだけでなく、この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も含むことができる。当業者は、ワイヤレスデバイス202のコンポーネントが互いに結合され、あるいは、何らかの他のメカニズムを使用して互いに入力を受け入れるまたは提供することができることを認識するだろう。

30

【0050】

[0062]多くの別個のコンポーネントが図2で例示されているけれども、コンポーネントの1つまたは複数が、組み合わされるまたは共同で(commonly)実行されうる。例えば、プロセッサ204は、プロセッサ204に関して上記で説明された機能のみを実行するだけでなく、信号検出器218および/またはDSP220に関して上記で説明された機能を実行するためにも使用されうる。さらに、図2で例示されてい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うる。さらに、プロセッサ204は、以下で説明されるコンポーネント、モジュール、回路等のいずれかを実行するように使用されうる、または各々が複数の別個の要素を使用して実行されうる。

40

【0051】

[0063]参照しやすくするために、ワイヤレスデバイス202が、送信するノードとして構成されるとき、それは以下で、ワイヤレスデバイス202tと称される。同様に、ワイヤレスデバイス202が、受信するノードとして構成されるとき、それは以下で、ワイヤレスデバイス202rと称される。ワイヤレス通信システム100におけるデバイスは、

50

送信するノードの機能のみを、受信するノードの機能のみを、または送信するノードおよび受信するノードの両方の機能を実行することができる。

【0052】

[0064]上記で論じられたように、ワイヤレスデバイス202は、AP104、STA106、または低電力受信機STA106eを備えることができる。図3は、ワイヤレス通信を送信するためにワイヤレスデバイス202tで利用される様々なコンポーネントを例示している。図3で例示されているコンポーネントは、例えば、OFDM通信を送信するために使用される。

【0053】

[0065]図3のワイヤレスデバイス202tは、送信のためにビットを変調するように構成された変調器302を備えることができる。例えば、変調器302は、例えば、コンスタレーション(constellation)にしたがって複数のシンボルにビットをマッピングすることによって、プロセッサ204(図2)またはユーザインタフェース222(図2)から受信されるビットから複数のシンボルを決定することができる。ビットは、ユーザデータまたは制御情報に対応する。いくつかの態様では、ビットはコードワードで受信される。一態様では、変調器302は、例えば、16QAM変調器または64QAM変調器のような、QAM(直交振幅変調)変調器を備える。他の態様では、変調器302は、2相位相変調(BPSK)変調器、または4相位相変調(QPSK)変調器を備える。

【0054】

[0066]ワイヤレスデバイス202tはさらに、シンボルを、またはそうでなければ変調器302からの変調されたビットを、時間ドメインにコンバートするように構成された変換モジュール304を備えることができる。図3では、変換モジュール304は、逆高速フーリエ変換(IFFT)モジュールによって実装されるとして例示されている。いくつかの実装では、異なるサイズのデータのユニットを変換する複数の変換モジュール(図示せず)が存在する。いくつかの実装では、変換モジュール304はそれ自体が、異なるサイズのデータのユニットを変換するように構成される。例えば、変換モジュール304は、複数のモードで構成され、各モードでシンボルをコンバートするために異なる数のポイントを使用する。例えば、IFFTは、32トーン(つまりサブキャリア)を介して送信されているシンボルを時間ドメインにコンバートするために32個のポイントが使用されるモード、および64トーンを介して送信されているシンボルを時間ドメインにコンバートするために64個のポイントが使用されるモードを有することができる。変換モジュール304によって使用されるポイントの数は、変換モジュール304のサイズと称される。変換モジュール304が、128ポイント、256ポイント、512ポイント、および1024ポイントが使用されるさらなるモード、または同様のものにしたがって動作するように構成されることは認識されるべきである。

【0055】

[0067]図3では、変調器302および変換モジュール304は、DSP320で実装されるとして例示されている。しかしながらいくつかの態様では、変調器302および変換モジュール304のうち的一方または両方は、プロセッサ204で、あるいは、ワイヤレスデバイス202tの別の要素(例えば、図2に関する上の説明を参照)で実装される。

【0056】

[0068]上記で論じられたように、DSP320は、送信のために、データユニットを生成するように構成される。いくつかの態様では、変調器302および変換モジュール304は、制御情報および複数のデータシンボルを含む複数のフィールドを備えるデータユニットを生成するように構成される。

【0057】

[0069]図3の説明に戻ると、ワイヤレスデバイス2025はさらに、変換モジュールの出力をアナログ信号にコンバートするように構成されたデジタルアナログコンバータ306を備えることができる。例えば、変換モジュール306の時間ドメイン出力は、デジタルアナログコンバータ306によってベースバンドOFDM信号にコンバートされる。

デジタルアナログコンバータ 306 は、プロセッサ 204 で、または図 2 のワイヤレスデバイス 202 の別の要素で実装されうる。いくつかの態様では、デジタルアナログコンバータ 306 は、トランシーバ 214 (図 2) またはデータ送信プロセッサで実装される。

【0058】

[0070] アナログ信号は、送信機 310 によってワイヤレスに送信されうる。アナログ信号はさらに、例えば、フィルタされることによって、または中間またはキャリア周波数にアップコンバートされることによって、送信機 310 によって送信される前に処理されうる。図 3 で例示されている態様では、送信機 310 は、送信増幅器 308 を含む。送信に先立って、アナログ信号は、送信増幅器 308 によって増幅されうる。いくつかの態様では、増幅器 308 は、低雑音増幅器 (LNA) を備える。

10

【0059】

[0071] 送信機 310 は、アナログ信号に基づいて、ワイヤレス信号において 1 つまたは複数のパケットまたはデータユニットを送信するように構成される。データユニットは、上記で論じられたように、プロセッサ 204 (図 2) および / または DSP 320 を使用して、例えば、変調器 302 および変換モジュール 304 を使用して、生成されうる。上記で論じられたように生成および送信されうるデータユニットは、以下でさらに詳細に説明されている。

【0060】

[0072] 図 4 は、ワイヤレス通信を受信するために図 2 のワイヤレスデバイス 202 で利用されうる様々なコンポーネントを例示している。図 4 で例示されているコンポーネントは、例えば、OFDM 通信を受信するために使用されうる。いくつかの態様では、図 4 で例示されているコンポーネントは、1 MHz に等しい、または 1 MHz より小さい帯域幅にわたってデータユニットを受信するように使用される。例えば、図 4 で例示されているコンポーネントは、図 3 に関して上記で論じられたコンポーネントによって送信されたデータユニットを受信するように使用されうる。

20

【0061】

[0073] ワイヤレスデバイス 202 b の受信機 412 は、ワイヤレス信号において 1 つまたは複数のパケットまたはデータユニットを受信するように構成される。データユニットは、以下で論じられるように、受信および復号、あるいは別の方法で処理されうる。

【0062】

30

[0074] 図 4 で例示されている態様では、受信機 412 は、受信増幅器 401 を含む。受信増幅器 401 は、受信機 412 によって受信されたワイヤレス信号を増幅するように構成されうる。いくつかの態様では、受信機 412 は、自動利得制御 (AGC) 手順を使用して受信増幅器 401 の利得を調整するように構成される。いくつかの態様では、自動利得制御は、利得を調整するために、例えば受信されたショートトレーニングフィールド (STF) のような、1 つまたは複数の受信されたトレーニングフィールドにおける情報を使用する。当業者は、AGC を行うための方法を理解するだろう。いくつかの態様では、増幅器 401 は、LNA を備える。

【0063】

[0075] ワイヤレスデバイス 202 r は、受信機 412 からの増幅されたワイヤレス信号をそのデジタル表現にコンバートするように構成されたアナログデジタルコンバータ 410 を備えることができる。増幅されることに付け加えて、ワイヤレス信号はさらに、例えば、フィルタされることによって、または中間またはベースバンド周波数にダウンコンバートされることによって、デジタルアナログコンバータ 410 によってコンバートされる前に処理されうる。アナログデジタルコンバータ 410 は、プロセッサ 204 (図 2) で、またはワイヤレスデバイス 202 r の別の要素で実装されうる。いくつかの態様では、アナログデジタルコンバータ 410 は、トランシーバ 214 (図 2) で、またはデータ受信プロセッサで実装される。

40

【0064】

[0076] ワイヤレスデバイス 202 r はさらに、ワイヤレス信号の表現を周波数スペクト

50

ラムにコンバートするように構成された変換モジュール404を備えることができる。図4では、変換モジュール404は、高速フーリエ変換（FFT）モジュールによって実装されるとして例示されている。いくつかの態様では、変換モジュールは、それが使用する各ポイントに対するシンボルを識別することができる。図3に関して上記で説明されたように、変換モジュール404は、複数のモードで構成され、各モードで信号をコンバートするために異なる数のポイントを使用しうる。例えば、変換モジュール404は、32トーンを介して受信された信号を周波数スペクトラムにコンバートするために32個のポイントが使用されるモード、および64トーンを介して受信された信号を周波数スペクトラムにコンバートするために64個のポイントが使用されるモードを有することができる。変換モジュール404によって使用されるポイントの数は、変換モジュール404のサイズと称されうる。いくつかの態様では、変換モジュール404は、それが使用する各ポイントに対するシンボルを識別することができる。変換モジュール404が、128ポイント、256ポイント、512ポイント、および1024ポイントが使用されるさらなるモード、または同様のものにしながら動作するように構成されうることには認識されるべきである。

10

【0065】

[0077]ワイヤレスデバイス202bはさらに、データユニットが受信されるチャネルの推定値（estimate）を形成し、チャネル推定値に基づいてチャネルのある特定の効果を除去するように構成されたチャネル推定器および等化器405を備えることができる。例えば、チャネル推定器405は、チャネルの関数（function）を概算するように構成されることができ、チャネル等化器は、その関数の逆数（inverse）を周波数スペクトラムにおいてデータに適用するように構成されうる。

20

【0066】

[0078]ワイヤレスデバイス202tは、等化されたデータを復調するように構成された復調器406をさらに備えることができる。例えば、復調器406は、例えば、コンスタレーションにおけるシンボルへのビットのマッピングを逆転させることによって、変換モジュール404およびチャネル推定器および等化器405によって出力されたシンボルから複数のビットを決定することができる。ビットは、プロセッサ204（図2）によって処理または評価されうる、あるいは、ユーザインタフェース222（図2）に情報を表示、または別の方法で出力するために使用されうる。このようにデータおよび/または情報は復号されうる。いくつかの態様では、ビットはコードワードに対応する。一態様では、復調器406は、例えば、16QAM復調器または64QAM復調器のような、QAM（直交振幅変調）復調器を備える。他の態様では、復調器406は、2相位相変調（BPSK）復調器、または4相位相変調（QPSK）復調器を備える。

30

【0067】

[0079]図4では、変換モジュール404と、チャネル推定器および等化器405と、復調器406とは、DSP420で実装されるとして例示されている。しかしながらいくつかの態様では、変換モジュール404と、チャネル推定器および等化器405と、復調器406のうちの1つまたは複数とは、プロセッサ204（図2）で、またはワイヤレスデバイス202（図2）の別の要素で実装される。

40

【0068】

[0080]上記で論じられたように、受信機212で受信されたワイヤレス信号は、1つまたは複数のデータユニットを備える。上記で説明された機能またはコンポーネントを使用して、データユニットまたはその中のデータシンボルは、復号され評価され、あるいは別の方法で評価または処理されうる。例えば、プロセッサ204（図2）および/またはDSP420は、変換モジュール404と、チャネル推定器および等化器405と、復調器406とを使用して、データユニットにおけるデータシンボルを復号するように使用されうる。

【0069】

[0081]AP104およびSTA106によって交換されるデータユニットは、上記で論

50

じられたように、制御情報またはデータを含むことができる。物理 (PHY) レイヤで、これらのデータユニットは、物理レイヤプロトコルデータユニット (PPDU) と称されうる。いくつかの態様では、PPDUは、パケットまたは物理レイヤパケットと称されうる。各PPDUは、プリアンプルおよびペイロードを備えることができる。プリアンプルは、トレーニングフィールドおよびSIGフィールドを含むことができる。ペイロードは、例えば、媒体アクセス制御 (MAC) ヘッダまたは他のレイヤについてのデータ、および/またはユーザデータを備えることができる。ペイロードは、1つまたは複数のデータシンボルを使用して送信されうる。ここにおけるシステム、方法、およびデバイスは、そのピーク対電力比が最小化されているトレーニングフィールドを有するデータユニットを利用することができる。

10

【0070】

[0082] 図3で図示されているワイヤレスデバイス202aは、アンテナを介して送信される単一の送信チェーンの例を図示している。図4で図示されているワイヤレスデバイス202bは、アンテナを介して受信される単一の受信チェーンの例を図示している。いくつかの実装では、ワイヤレスデバイス202aまたは202bは、データを同時に送信するために複数のアンテナを使用するMIMOシステムの一部を実行することができる。

【0071】

[0083] したがって、ある特定の実行は、異なる周波数範囲における様々な異なる帯域幅を使用してワイヤレス信号を送ることを対象としている。例えば、1つの例示的な実行では、シンボルは、1MHzの帯域幅を使用して送信または受信されるように構成されうる。図2のワイヤレスデバイス202は、いくつかのモードのうちの1つで動作するように構成されうる。1つのモードでは、OFDMシンボルのようなシンボルは、1MHzの帯域幅を使用して送信または受信されうる。別のモードでは、シンボルは、2MHzの帯域幅を使用して送信または受信されうる。さらなるモードもまた、4MHz、8MHz、16MHz、等の帯域幅を使用してシンボルを送信または受信するために提供されうる。帯域幅はまた、チャネル幅とも称されうる。加えて、さらなるモードまたは構成が、例えば、2.4GHz帯域または5GHz帯域における、20MHz、40MHz、80MHz等の帯域幅を使用する例のために、可能である。

20

【0072】

[0084] STA106では、電力消費の重要なソースは、パケット受信中と、特に受信機がオンであり、パケットを受信するために待機している時間中のどちらでも、受信モードでSTA106によって長時間が費やされることに起因しうる。バッテリーで動作するSTAでは、送信電力は受信電力と同等でありうるけれども、受信時間は送信時間よりも非常に長くありうる。特にバッテリーを使用して動作するとき、電力消費を低減するためにSTAのアウェイク時間を低減することが望ましい。アウェイク時間、アウェイク期間、アウェイクモード、またはアクティブモードは、STAがワイヤレス信号をアクティブに受信および/または送信しているような、STAの動作である。STA106のアウェイク時間を低減するための1つの方法は、時間のある特定の短い間隔を除いた時間間隔の大部分の間、STA受信機212をオフにすることである。このケースでは、送信機210および受信機212は、オン/オフサイクルを承諾しうる (agree on)。いくつかのケースでは、これは、フレキシブルでも効率的でもないことがある。例えば、典型的なアプリケーションでは、トラフィックパターンは予測可能ではない。加えて、承諾されたアウェイク時間は、トラフィックパターンに一致しないことがあるため、いくつかのアウェイク時間は役に立たないことがある。加えて、トラフィックは、STA106がオフである時間に到来し、STA106がウェイクアップするまで、パケットを配信する方法はない。

30

40

【0073】

[0085] 実施形態では、上記で説明されたような低電力受信機228は、低電力受信機STA106eで提供されうる。一態様では、低電力受信機STA106eは、AP104と通信することができる。このケースでは、将来的な通信パラメータおよびアクティビティを決定するために、ある特定の情報が低電力受信機STA106eとAP104との間

50

で交換されるアソシエーション（例えば、登録）手順が存在しうる。別の態様では、低電力受信機 S T A 1 0 6 e は、互いに関連付けられていない他の S T A 間で通信することができる。

【 0 0 7 4 】

[0086]一態様では、低電力受信機 2 2 8 は、低電力受信機 S T A 1 0 6 e が動作している間、実質的に無期限にオンのままでありうる。別の態様では、低電力「ウェイクアップ」受信機 2 2 8 は、さらにエネルギー消費を低減するために、所与のスケジュールによって定義されるような、オン/オフデューティサイクルにしたがって動作しうる。例えば、プロセッサ 2 0 4 またはコントローラ（図示せず）は、スケジュールを調節することができる。さらに、プロセッサ 2 0 4 は、低電力受信機 2 2 8 が、異なる持続時間および時間期間（例えば、他のスリープ期間と比較して、ビジネスアワー中のようなアウェイク期間。スリープ期間またはスリープモードは、ワイヤレスデバイスの動作であり、そこでワイヤレスデバイスは、ずっと少ない電力、さらにはゼロ電力を消費するために、ワイヤレス信号をアクティブに受信または送信しない。）の間にいつウェイクアップ信号をリッスンするかを別の方法で制御するように構成されうる。

【 0 0 7 5 】

[0087]実施形態にしたがって、スリープを最小化するために、トランシーバ 2 1 4 は、アナログもデジタルも、オフである（例えば、電源を切られる）ように構成されうる。電力供給されている唯一の回路は、R F ウェイクアップ回路 2 3 0 である。R F ウェイクアップ回路 2 3 0 の低電力受信機 2 2 8 は、特定の R F 信号構造をリッスンしうる。検出されるとき、R F ウェイクアップ回路 2 3 0 は、トランシーバ 2 1 4 をオンする、またはそうでなければトランシーバ 2 1 4 を、アナログもデジタルも、アクティベートする。いくつかのケースでは、トランシーバ 2 1 4 およびモデムは、（トランシーバ 2 1 4 が電力供給されたままであることを前提とする）ウェイクアップするのに約 1 0 0 - 2 0 0 μ s を要する。ウェイクアップ時間は、位相同期ループ（P L L）コンバージェンス時間、較正（calibration）係数のローディング、および他の登録ローディングの関数でありうる。いくつかのケースでは、ウェイクアップ時間は、トランシーバ 2 1 4 も同様に完全に電源オフにされる場合、約 2 m s と同じくらいの大きさでありうる。したがって、一態様では、ウェイクアップパケットは、ウェイクアップしデータを受信することを開始するトランシーバ 2 1 4 のための時間期間の間ワイヤレス媒体を残しておく（reserve）ためのバックオフ信号を含み、特別な R F 信号構造を含むことができる。

【 0 0 7 6 】

[0088]いくつかの実施形態では、低電力受信機 S T A 1 0 6 e は、他の S T A と関連付けられないことがある。例えば、S T A 1 0 6 e および他の S T A は、A P と関連付けられないことがあり、それらの互いの相互作用は、イベントおよび一時的近接（例えば、非同期動作）に基づく。例えば、ビルでは、バッテリーで動作する小型センサは、各部屋に置かれる。各センサは、低電力受信機 S T A 1 0 6 e として構成されうる。上記で説明されたように、S T A 1 0 6 e のトランシーバ 2 1 4 は、通常、電力を節約するためにオフである。S T A 1 0 6 として構成されるスマートフォンは、ビルに入り、例えば、その位置を発見するまたはコマンドを発するために、センサ S T A 1 0 6 e と相互作用することを望む。スマートフォン S T A 1 0 6 は、低電力ウェイクアップ信号を発する。隣接センサ S T A 1 0 6 e は、ウェイクアップ回路 2 3 0 を使用して低電力ウェイクアップ信号を検出し、トランシーバ 2 1 4（無線）をアクティベートする、またはオンにするように構成されうる。センサ S T A 1 0 6 e は、先を見越して、位置を示すパケットを送るか、またはセンサ S T A 1 0 6 e は、どの動きを取るべきかを決定するためにスマートフォン S T A 1 0 6 からのパケットの受信を待つかのどちらかをする。

【 0 0 7 7 】

[0089]ウェイクアップ回路 2 3 0 は、いくつかのモードにしたがって動作するように構成されうる。例えば、第 1 のモードでは、低電力受信機 2 2 8 は常にオンであり、ウェイクアップパケットを受信するのを待つ。これは、最速の応答を保証しうるが、結果として

より高い電力消費をもたらす。別のモードでは、低電力ウェイクアップ受信機 228 は、常にオンというわけではなく、ウェイクアップデューティサイクルにしたがって動作することができる。ウェイクアップデューティサイクルは、許容可能な相互作用遅延に適合されうる。いくつかのケースでは、それによりウェイクアップ信号は、ON 状態にある受信機を見つけるために複数回送られうる。

【0078】

[0090]他の実施形態では、低電力受信機 S T A 1 0 6 e は、A P 1 0 4 と関連付けられうる。そのため、一態様では、低電力受信機 S T A 1 0 6 e 相互作用は、A P 1 0 4 とのものであり、A P 1 0 4 との連携を有効に使うことができる（例えば同期動作が可能である）。例えば、関連付けられているとき、既存の電力節約モードを強化する方法が存在しうる。例えば、電力節約モードでは、低電力受信機 S T A 1 0 6 e は、ビーコンを受信するためにウェイクアップすることができる。ビーコンは、低電力受信機 S T A 1 0 6 e がさらにダウンリンクデータを受信する（例えば、ページングされる）ためにアウェイク状態に留まる必要があるかを示す。加えて、低電力受信機 S T A 1 0 6 e がビーコンでページングされるか（ページングされうるか）を示す低電力ウェイクアップ信号をこのビーコンの前に A P 1 0 4 が送る場合には、低電力ウェイクアップ受信機 228 による強化が存在しうる。低電力受信機 S T A 1 0 6 e が確実にページングされない場合、低電力受信機 S T A 1 6 0 e は、電力を節約するために、ビーコンを受信するようにトランシーバ 214 をオンにする必要はない。これらのケースでは、低電力受信機 228 は、ウェイクアップ信号を受信するために、ビーコンよりも少なくとも幾らかの時間前にオンである必要がありうる。

【0079】

[0091]加えて、アソシエーションを使用することによって、トラフィック想定 (traffic assumption) に基づく利益が存在しうる。例えば、ダウンリンクデータの可能性が低くなりうるとき、このケースでは、低電力受信機 S T A 1 0 6 e は、低電力ウェイクアップ信号の後の時間のほとんどを、スリープするように進みうる。加えて、いつビーコンが到来するかを低電力ウェイクアップ信号が示す場合には、広範なクロックドリフトおよび長期のスリープ時間のケースで利益が存在しうる。低電力受信機 S T A 1 0 6 3 は、その時間までトランシーバ 214 をオンにする必要はない。

【0080】

[0092]R F 低電力ウェイクアップ信号は、他のデータ信号と同じチャネル上で送信されうる。例えば、低電力ウェイクアップ信号は、W i - F i データ信号と同じチャネル上で送信されうる。そのため、他のデータとの共存が提供される。より具体的には、W i - F i 信号との共存が提供されうる。一態様では、様々な検討事項 (consideration) が共存を提供することに関して考慮に入れられうる。例えば、ウェイクアップ信号は、W i - F i 信号よりも狭い帯域幅を有しうる。加えて、感度 / 範囲に関する限定を暗示しうる、ウェイクアップ信号がどれ程の狭帯域でありうるかに関する調整の (regulatory) 限定が存在しうる。低電力受信機 S T A 1 0 6 e は、電力制限され、おそらくそれ自体が低送信電力を使用している。そのため、関連付けられた状態にある（例えば、おそらく A P 1 0 4 の近くにある）S T A 1 0 6 e では、ダウンリンクのリンクバジェットが、アップリンクのものよりもいくらかの d B 分良くありうる。さらに、低ウェイクアップ受信機 228 の感度が、標準の受信機よりも、最大約 d 20 d B 分悪くあることは許容範囲でありうる。関連付けられていない (non-associated) S T A では、近接アプリケーション（例えば、位置タグ、関連付けられていないシナリオ）に関して、範囲はさほど重要ではないため、アプリケーションはより低い感度を要求しうる。

【0081】

[0093]図 5 A は、本発明の実施形態にしたがった、例示的な低電力ウェイクアップ信号 500 a の構造を図示している。例えば、ウェイクアップ信号 500 a は、符号化された信号を搬送する単相信号 504 a でありうる。ウェイクアップ信号は、オンオフ変調、周波数偏移変調、等を使用して送信されうる。例えば、オンオフ変調に類似するものを使用

する場合、ウェイクアップ信号 5 0 0 a は、0 および 1 で表現されるシーケンスでありうる。ウェイクアップ回路 3 3 0 および低電力受信機 2 2 8 が 0 および 1 からなる特定のシーケンスを検出するとき、ウェイクアップ回路 3 3 0 は、トランシーバ 2 1 4 をオンにすることをトリガしうる。ウェイクアップ回路 3 3 0 は、各可能性のある信号を検出するように試みるために、重相関器 (multiple correlator) を有しうる。

【 0 0 8 2 】

[0094] 図 5 B は、本発明の実施形態にしたがった、別の例示的な低電力ウェイクアップ信号 5 0 0 b の構造を図示している。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 5 0 2 b は、「グローバル」シーケンス (ロバスト (robust))、つまり「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、低電力受信機 2 2 8 が、低電力信号 5 0 0 b が到来するのを検出することを可能にしうる。第 1 の部分 5 0 2 a に続く第 2 の部分 5 0 4 b 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 S T A 1 0 6 e の識別子、または他の情報を示すことができる。任意で、誤り検出のためのチェックサム (checksum) を含む第 3 の部分 5 0 6 b が存在しうる。第 1 の部分 5 0 2 b は、オンオフ変調、周波数偏移変調、または、タイミングおよび検出を提供しう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うる。いくつかの実施形態では、第 2 の部分 5 0 4 b は、拡散 / 符号化されうるデータを含むことができる。拡散 / 符号化は、送信および受信する S T A によって承諾されうる。

【 0 0 8 3 】

[0095] 加えて、低電力ウェイクアップ信号は、共存を提供する送信のシーケンスで提供されうる。例えば、新たな低電力ウェイクアップ信号が続く、8 0 2 . 1 1 O F D M P H Y プリアンプルのための新たなウェイクアップ P P D U フォーマットのような、さらなる「ウェイクアップ P P D U フォーマット」プリアンプルが提供されうる。O F D M P H Y プリアンプルは、8 0 2 . 1 1 S T A に、信号の持続時間および受信機のためのウェイクアップ時間の間、保留させる (S I G フィールドにおける) 持続時間を示しうる。8 0 2 . 1 1 S T A は、到来する定期的なパケットが存在することを前提としうる。そのため、ペイロードの受信は失敗しうるけれども、8 0 2 . 1 1 S T A は P H Y プリアンプルで示される時間の間、保留する。さらに低電力ウェイクアップ信号は、通常の P P D U の持続時間に一致するために、最大約 2 0 m s のシグナリング持続時間を有するように提供されうる。加えて、ヌルパケット (S T A への Q o S ヌルフレーム) は、他のデバイスが、チャンネルにアクセスするための競合に基づくメカニズムを守る (honor) ことを確実にするために、ウェイクアップ時間 (例えば、低電力受信機 S T A 1 0 6 e のトランシーバ 2 1 4 がオンにされる必要がある時間の期間) の間に送られうる。加えて、同じ P H Y プリアンプルによって保護された複数のウェイクアップ信号が存在しうる。加えて、P H Y プリアンプルは、8 0 2 . 1 1 プリアンプルよりも狭い帯域幅を有しうる。

【 0 0 8 4 】

[0096] 図 6 A は、本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための例示的な信号送信 6 0 0 a を図示している。まず、P H Y プリアンプル 6 0 2 a が送信される。P H Y プリアンプル 6 0 2 a は、上記で説明されたように、変更された 8 0 2 . 1 1 P H Y プリアンプルでありうる。P H Y プリアンプル 6 0 2 を受信し、復号することができる S T A は、ワイヤレス通信媒体へのアクセスを保留する時間の期間を示す情報を取得することができる。図 6 A で図示されているように、保留する時間は、1 つまたは複数の受信機に低電力ウェイクアップ信号を送信するために、送信する S T A 1 0 6 または A P 1 0 4 によって必要とされる時間に対応しうる。一態様では、低電力受信機 2 2 8 は、プリアンプル 6 0 2 を復号または検出することができない。P H Y プリアンプル 6 0 2 a を送った後、低電力ウェイクアップ信号 6 0 4 a は送信される。低電力受信機 S T A 1 0 6 e は、低電力ウェイクアップ信号 6 0 4 a を検出し、例えば O F D M 通信を受信するためにトランシーバ 2 1 4 をアクティベートすることができる。加えて、別の低電力受信機 S T A 1 0 6 e に向けられた第 2 の低電力ウェイクアップ信号 6 0 5 a が送信されうる。

【 0 0 8 5 】

[0097]図 6 B は、本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための別のグループの例示的な信号送信 6 0 0 b を図示している。まず、PHY プリアンブル 6 0 2 b は、6 A に関して上記で説明されたように、送信される。図 6 B で図示されているように、保留する時間は、1 つまたは複数の受信機に低電力ウェイクアップ信号を送信するために、送信する STA 1 0 6 または AP 1 0 4 によって必要とされる時間に対応し、低電力受信機 STA 1 0 6 e がそのトランシーバ 2 1 4 をアクティベートするために必要な、決定された時間に対応しうる。PHY プリアンブル 6 0 2 b を送った後、低電力ウェイクアップ信号 6 0 4 b は送信される。低電力受信機 STA 1 0 6 e は、低電力ウェイクアップ信号 6 0 4 b を検出し、トランシーバ 2 1 4 をアクティベートすることができる。低電力受信機 STA 1 0 6 e がその後にワイヤレス通信を受信する準備ができていないウェイクアップ時間期間の後に、低電力ウェイクアップ信号 6 0 4 c を送信した STA 1 0 6 は、低電力受信機 STA 1 0 6 e にパケット 6 0 6 b を送ることができる。

10

【 0 0 8 6 】

[0098]図 6 C は、本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための別のグループの例示的な信号送信 6 0 0 c を図示している。まず、PHY プリアンブル 6 0 2 c は、6 A に関して上記で説明されたように、送信される。図 6 C で図示されているように、保留する時間は、1 つまたは複数の受信機に低電力ウェイクアップ信号を送信するために、送信する STA 1 0 6 または AP 1 0 4 によって必要とされる時間に対応し、低電力受信機 STA 1 0 6 e がそのトランシーバ 2 1 4 をアクティベートするために必要な、決定されたウェイクアップ時間に対応しうる。PHY プリアンブル 6 0 2 c を送った後、低電力ウェイクアップ信号 6 0 4 c は送信される。低電力受信機 STA 1 0 6 e は、低電力ウェイクアップ信号 6 0 4 c を検出し、トランシーバ 2 1 4 をアクティベートすることができる。ウェイクアップ時間期間の間に、ヌルフレーム 6 0 8 c は、信号の存在がワイヤレス通信媒体上で検出されうるように送信されうる。例えば、プリアンブル 6 0 2 c を逃す、あるいは例えば低 SNR に起因して正確にプリアンブル 6 0 2 c を復号できない STA 1 0 6 は、依然として、ヌルフレーム 6 0 8 c の間にワイヤレス媒体上のエネルギーを検出し、その時間期間の間、媒体にアクセスすることを控えることができる。低電力受信機 STA 1 0 6 e がその後にワイヤレス通信を受信する準備ができていないウェイクアップ時間期間の後に、低電力ウェイクアップ信号 6 0 4 c を送信した STA 1 0 6 は、低電力受信機 STA 1 0 6 e にパケット 6 0 6 b を送ることができる。

20

30

【 0 0 8 7 】

このパケットは、低電力受信機 STA 1 0 6 e のトランシーバ 2 1 4 によって受信および復号されうる。

【 0 0 8 8 】

[0099]図 6 D は、本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための別のグループの例示的な信号送信 6 0 0 d を図示している。PHY プリアンブル 6 0 2 d を送信した後、2 つの低電力ウェイクアップ信号が、2 つの異なる低電力受信機 STA に 6 0 4 d および 6 0 5 d で送信されうる。プリアンブル 6 0 2 d を復号することができる他の STA は、両方の低電力ウェイクアップ信号送信の間、媒体へのアクセスを保留するために、プリアンブル 6 0 2 d から情報を取得することができる。

40

【 0 0 8 9 】

[00100]別の実施形態では、低電力ウェイクアップ信号を送信している AP または STA 1 0 6 は、ウェイクアップ信号の前に、自己のための CTS (CTS-to-self)、またはネットワーク割り当てベクトル (NAV: network allocation vector) を設定する他のフレームを送ることができる。

【 0 0 9 0 】

[00101]図 7 A は、本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための別のグループの例示的な信号送信を図示している。バックオフ信号は

50

、ワイヤレス媒体を介して送信されうる。例えば、バックオフ信号は、ＡＰまたはＳＴＡによってワイヤレス媒体を介して送られるＣＴＳフレーム７０２ａを含むことができる。ＣＴＳフレーム７０２ａを受信および復号することができる任意のＳＴＡ１０６は、そのＮＡＶを設定し、低電力ウェイクアップ信号の持続時間、および同様にオプションでウェイクアップ時間期間の間、チャンネルへのアクセスを保留しうる。例えば、１つまたは複数のＳＴＡは、ＣＴＳフレーム７０２ａを受信し、それに応じて、ＣＴＳフレーム７０２ａによって示される時間期間中、ワイヤレス信号を送信するのを控えることによってチャンネルへのアクセスを保留しうる。１つまたは複数のＳＴＡがチャンネルへのアクセスを保留する時間期間は、送信された信号と低電力ウェイクアップ信号との間で衝突または干渉が少しも生じないように、低電力ウェイクアップ信号の持続時間を含むことができる。ＣＴＳフレーム７０２ａはまた、ウェイクアップ信号を受信するＳＴＡの様々なコンポーネント（例えば、トランシーバ、受信機、送信機等）が１つまたは複数のＳＴＡによって送信された信号を受信することに先立って電源を入れる、あるいはウェイクアップする時間を有するように、１つまたは複数のＳＴＡがウェイクアップ時間期間の持続時間の間、アクセスを保留することを示すこともできる。例えば、上記で説明されたように、ＳＴＡのためのウェイクアップ時間は、位相同期ループ（ＰＬＬ）コンバージェンス時間、較正係数のローディング、および他の登録ローディングの関数でありうる。

【００９１】

[00102] ＣＴＳフレーム７０２ａが送られた後、低電力ウェイクアップ信号７０４ａは送信される。対応する低電力受信機ＳＴＡ１０６ｅは、低電力ウェイクアップ信号を受信および検出し、その後そのトランシーバ２１４をアクティベートすることができる。低電力ウェイクアップ信号７０４ａを送信するＡＰまたはＳＴＡ１０６は、その後、低電力受信機ＳＴＡ１０６ｅにパケットを送信する。加えて、低電力ウェイクアップ信号７０４ａを送信するＡＰまたはＳＴＡ１０６は、上記で説明されたように、ウェイクアップ時間中に、ヌルフレームを送信することができる。

【００９２】

[00103] 図７Ｂは、本発明の例示的な実施形態にしたがった、低電力ウェイクアップ信号を送信するための別のグループの例示的な信号送信を図示している。フレームは、２つの低電力ウェイクアップ信号７０４ｂおよび７０５ｂが送信されることを除いて、図７Ａと同じである。このケースでは、ＣＴＳ７０２ｂは、低電力ウェイクアップ信号７０４ｂと７０５ｂの両方の持続時間に関するＮＡＶを設定することを示すことができる。その後、パケット（例えば、パケット７０６ｂ）は、対応する受信機に送られる。

【００９３】

[00104] 低電力ウェイクアップ信号５００ａに含まれる符号化されたビットは、様々な異なるタイプの情報を伝えることができる。ＡＰ１０４または別のＳＴＡ１０６に関連付けられた低電力受信機ＳＴＡ１０６ｅのケースでは、ビットは、ウェイクアップされるべきＳＴＡ１０６ｅのアソシエーションＩＤ（ＡＩＤ）を表現することができる。複数のＳＴＡがウェイクアップされる必要がある場合、複数のＡＩＤが送信されうる。符号化された情報は、ＳＴＡのグループの識別子を表現することができる。このグループのＳＴＡのみが実際にウェイクアップし、定期的なページングメッセージを読み取る。符号化された情報はさらに、各ビットがＳＴＡ１０６ｅを示すビットマップを表現することができる。例えば、対応するＳＴＡ１０６ｅに関して、ビット＝０が、ＳＴＡ１０６ｅがスリープし続けうることを示すのに対して、ビット＝１は、ＳＴＡ１０６ｅがウェイクアップしなければならないことを示す。符号化された情報はさらに、ＢＳＳの識別子を表現しうる。これは、重複するＢＳＳに役立ちうる。このケースでは、識別されたＢＳＳのＳＴＡがウェイクアップする。

【００９４】

[00105] 関連付けられていないＳＴＡでは、符号化された情報は、理想的なケースで、ウェイクアップされるべきＳＴＡ１０６ｅのアドレスを示すためのグローバルＩＤを含むことができる。識別子はさらに、所定のタイプのＳＴＡの識別子でありうる。例えば、符

号化された情報における識別子は、IDのクラスに対応しうる。これらのクラスは、サービス（例えば、温度情報、ベンダのタイプ（vendor type）等を含むセンサ）に基づきうる。そのため、タイプは、送信電力能力またはベンダのような、STA 106 eのいくつかの特性に関しうる。

【0095】

[00106]図8は、低電力受信機をアクティベートするためのワイヤレス通信の例示的な方法800のフローチャートである。方法は、低電力受信機STA 106 eによって実行されうる。ブロック802で、ウェイクアップ信号の受信は受信機によって検出される。例えば、低電力受信機STA 106 eは、ウェイクアップ信号を受信および検出するように構成されうる低電力受信機228を有するウェイクアップ回路230を含むことができる。ブロック804で、トランシーバ214は、ウェイクアップ信号の受信を検出することに応じてアクティベートされる。例えば、ウェイクアップ回路230は、ウェイクアップ信号を検出したことに応じてトランシーバ214をオンにする、あるいは電源を入れることができる。一態様では、低電力受信機STA 106 eは、802.11のような規格にしたがってトランシーバ212を介して通信を送信および受信するように構成される。

【0096】

[00107]図9は、低電力受信機をアクティベートするためのワイヤレス通信の別の例示的な方法900のフローチャートである。方法は、STA 106またはAP 104によって実行されうる。ブロック902で、第1のフレームは、ワイヤレス通信媒体を介して送信される。第1のフレームは、ワイヤレス通信媒体へのアクセスを保留する時間期間を示す。例えば、アクティブなトランシーバを有する他のSTAは、第1のフレームを受信および復号し、ウェイクアップ信号が低電力受信機STA 106 eに送信される間、媒体へのアクセスを保留することができる。いくつかの実施形態では、第1のフレームは802.11 OFDM PHYプリアンプルである。低電力受信機STA 106 eは、第1のフレームを復号する能力がないことがある。一態様では、STA 106またはAP 104は、第1のフレームを送信する。別の実施形態では、第1のフレームは、CTSフレーム、または、媒体へのアクセスを保留するためにネットワーク割り当てベクトル（NAV）を設定することを可能にする他のフレームである。ブロック904で、ウェイクアップ信号は、時間期間の間に第1のフレームを送信することに応じてワイヤレスノードに送信される。ワイヤレスノードは、低電力受信機STA 106 eでありうる。例えば、第1のフレームを送信したSTA 106またはAP 104は、その後、ウェイクアップ信号を送信することができる。

【0097】

[00108]図10は、ワイヤレス通信システム100内で用いられうる別の例示的なワイヤレスデバイス1000の機能ブロック図である。ワイヤレス通信デバイス1000は、図2-4で図示されているワイヤレス通信デバイスよりも多いコンポーネントを有することができる。図示されているワイヤレス通信デバイス1000は、ある特定の実装のいくつかの顕著な特徴を説明するのに役立つコンポーネントのみを含む。デバイス1000は、ウェイクアップ信号を受信することができる受信機または第2の受信機1002を含む。いくつかのケースでは、受信するための手段は、受信機1002を含むことができる。受信機1002は、図8のブロック802に関して上記で説明された機能の1つまたは複数を行うように構成されうる。受信機1002は、図2の低電力受信機220に対応しうる。デバイス1000はさらに、第1のトランシーバまたはトランシーバ1006をアクティベートするように構成されるアクティベータリングモジュールまたは処理モジュール1004を備える。アクティベータリングモジュール1004は、図2のウェイクアップ回路230に対応しうる。トランシーバ1006は、図2のトランシーバ214に対応しうる。いくつかの実装では、トランシーバ1006は、少なくとも1つの受信機1010（例えば、図2の受信機212または低電力受信機228）およびトランシーバ1006（例えば、図2の送信機210）を備える。受信機1002（例えば、受信機212または228）およびトランシーバ1006は（例えば、トランシーバ214）はさらに、同

期モードまたは非同期モードでスリープまたはウェイクアップするように構成されうる。例えば、非同期モードの半二重の実装では、受信機ユニット1002がウェイクアップしている間、トランシーバユニット1006は、スリープするように進みうる。受信機ユニット1002がスリープモードまたは電力節約モードにあるとき、トランシーバユニット1006はアクティブモードにありうる。アクティブモード中、トランシーバユニット1006は、ワイヤレス信号をアクティブにモニタおよび受信するように構成されうる。いくつかのケースでは、アクティベートするための手段は、プロセッサモジュール1004を含むことができる。アクティベータリングモジュール1004は、受信機ユニット1002およびトランシーバユニット1006の両方に動作するように結合される。

【0098】

10

[00109]いくつかの実装では、受信機ユニット1002は、トランシーバユニット1006よりも少ない電力を消費するように構成される。より具体的には、ワイヤレスデバイス1000は、トランシーバユニット1006がある特定の時間期間中に、受信および/または送信すべきワイヤレス信号が存在しないことを決定するとき、トランシーバユニット1006は、電力を節約するために、スリープモードに留まる、あるいはスリープモードまたは電力節約モードに移行するように構成されうる。この期間中、受信機ユニット1002は、例えば、ウェイクアップ信号のようなあらゆる到来する信号をモニタし続けうる、あるいはモニタするためにウェイクアップされうる。そのため、トランシーバ1006がスリープモードまたは電力節約モードにある時間期間中、受信機ユニット1002は、可能性のあるウェイクアップ信号を検出するためのアクティブモードにありうる。

20

【0099】

[00110]1つの実装では、受信機ユニット1002は、別の局または別の送信機によって送られたウェイクアップ信号をモニタおよび検出するように構成される。ウェイクアップ信号は、送信機局のカバレッジエリアに位置付けられた全ての受信機によって受信されると意図されるブロードキャストウェイクアップ信号、カバレッジエリアに位置付けられた受信機のグループに送られるマルチキャストウェイクアップ信号、または指定の受信機に送られるユニキャスト信号でありうる。別の実装では、ウェイクアップ信号は、2つ以上のペイロードを備える。ペイロードの各々は、指定の受信機または受信機の指定のグループによって受信されると意図される。

【0100】

30

[00111]図11は、ワイヤレス通信システム100内で用いられうる別の例示的なワイヤレスデバイス1200の機能ブロック図である。ワイヤレス通信デバイス1200は、図2-4で図示されているワイヤレス通信デバイスよりも多いコンポーネントを有することができる。図示されているワイヤレス通信デバイス1100は、ある特定の实装のいくつかの顕著な特徴を説明するのに役立つコンポーネントのみを含む。デバイス1100は、トランシーバユニット1102を含む。いくつかのケースでは、送信するための手段は、トランシーバユニット1102を含むことができる。トランシーバユニット1102は、図9のブロック902および図9のブロック904に関して上記で説明された機能の1つまたは複数を行うように構成されうる。トランシーバユニット1102は、送信210に対応しうる。デバイス1100はさらに、処理モジュール1104を備える。処理モジュール1104は、プロセッサ204に対応しうる。いくつかのケースでは、処理するための手段は、処理モジュール1104を含むことができる。

40

【0101】

[00112]図12は、いくつかの実施形態にしたがった、図2のワイヤレスデバイス202のある特定の例示的な実装1200A、1200B、および1200Cを図示している図である。ワイヤレス通信デバイス1200A-1200Cは、図2-4で図示されているワイヤレス通信デバイスよりも多いコンポーネントを有することができる。低電力ウェイクアップ検出器1204a、1204b、または1204cは、図2の低電力受信機228、図10の受信機ユニット1002、さらには図10の第1のトランシーバまたはトランシーバユニット1006の一部でありうる。低電力ウェイクアップ検出器はまた、図

50

11の処理モジュール1104の一部でもありうる。低電力ウェイクアップ検出器は、標準の受信機（例えば、図228の受信機212）よりも低い電力レベルで、図1のAP104によって送信されたウェイクアップ信号を効率的に検出することに助力する。

【0102】

[00113]図12で図示されているように、実装1200Aを用いたいくつかの実施形態では、ウェイクアップ信号検出器1204aは、RF信号プロセッサユニット1202aに動作するように結合される。RF信号プロセッサユニット1202aは、受信機アンテナ（例えば、図2のアンテナ216）を備えることができる。RF信号プロセッサユニット1202aはさらに、ベースバンドデジタル信号にRF信号をコンバートすることに助力するアナログデジタルコンバータ（例えば、図4のアナログデジタルコンバータ410）を備えることができる。加えて、RF信号プロセッサユニット1202aは、受信されたRF信号を処理する1つまたは複数のデジタルフィルタおよび/または1つまたは複数のアナログフィルタを備えることができる。RF信号プロセッサユニット1202aは、ウェイクアップ信号検出器1204aに、処理された受信された信号を出力する。ウェイクアップ信号検出器1204aは、受信された信号に関して判断（decision）を下し、受信された信号がウェイクアップ信号を備えている場合、ならびに可能性のあるウェイクアップ信号が、図10のトランシーバユニット1006または図11のトランシーバモジュール1102のようなローカルトランシーバモジュールをウェイクアップさせるように目標を設定される場合、結果を出力するように構成される。

【0103】

[00114]図12で図示されているように、実装1200Bを用いたいくつかの実施形態では、ウェイクアップ信号検出器1204bは、復調器および検出器ユニット1206と、メモリ1208（例えば、図2のメモリ206）を備える。ウェイクアップ信号検出器1204bは、RF信号プロセッサユニット1202bに動作するように結合され、RF信号プロセッサユニット1202bによって処理された信号を受信する。復調器および検出器ユニット1206は、復調器（例えば、図4の復調器406）、ベースバンド信号プロセッサユニット（例えば、図5のチャネル推定器およびチャネル等化器405）、および/または変換モジュール（例えば、図4のFFTモジュール404）を備えることができる。復調器および検出器ユニット1206は、受信された信号から可能性のある信号識別ビットを復調するように構成される。復調器および検出器ユニット1206が、受信された信号を首尾よく復号し、ウェイクアップ信号識別ビットを生成した後、復調器および検出器ユニット1206はさらに、メモリ1208に記憶されたローカル識別情報を検索することができる。検出されたウェイクアップ信号識別ビットがローカル識別情報に一致するとき、アクティベーションモジュール（例えば、図10のアクティベータモジュール1004）は、トランシーバユニット（例えば、図10のトランシーバユニット1006）をウェイクアップさせることができる。ウェイクアップ信号を識別するためのローカル識別情報は、図10の受信モジュール1002に含まれるか、またはアクティベーションモジュール1004に動作するように結合されたローカルメモリに記憶されるかのどちらかでありうる。

【0104】

[00115]1つの実行では、ウェイクアップ信号は、周波数偏移変調（FSK）変調されたプリアンプルシーケンスを備える。FSK変調されたプリアンプルシーケンスは、ウェイクアップ信号検出器1204bのような、受信機にタイミングおよび検出の情報を提供することができる。FSK変調されたプリアンプルシーケンスは、RF信号プロセッサユニット1202bによって受信され、ベースバンドのFSK変調されたプリアンプルシーケンスにコンバートされうる。ベースバンドのFSK変調されたプリアンプルシーケンスは、復調器および検出器ユニット1206によって復調および/または検出されうる。別の実行では、復調器および検出器ユニット1206は、ウェイクアップ信号のプリアンプル内の、拡散および符号化された情報を逆拡散（despread）および復号する。いくつかの実行では、拡散および符号化のいくつかのパラメータは、ワイヤレスデバイス1200A

- 1 2 0 0 C のいずれかのような、送信機と受信機との間で承諾される。いくつかの他の実行では、拡散および符号化のいくつかのパラメータは、送信機と受信機との間のアソシエーション手順中にネゴシエートされる。

【 0 1 0 5 】

[00116] 図 1 2 で図示されているように、実装 1 2 0 0 C を用いたいくつかの実施形態では、ウェイクアップ信号検出器 1 2 0 4 c は、相関器 1 2 1 0 a、1 2 1 0 b、および 1 2 1 0 n のような少なくとも 1 つの整合フィルタまたは相関器と、信号比較器 1 2 1 2 とを備える。

【 0 1 0 6 】

ウェイクアップ信号検出器 1 2 0 4 c は、R F 信号プロセッサユニット 1 2 0 2 c に動作するように結合され、R F 信号プロセッサユニット 1 2 0 2 c によって処理された信号を受信する。相関器 1 2 1 0 a、1 2 1 0 b、および 1 2 1 0 n の各々は、可能性のあるウェイクアップ信号に対応するように構成され、可能性のあるウェイクアップ信号の識別情報をさらに備える。相関器 1 2 1 0 a、1 2 1 0 b、および 1 2 1 0 n の各々は、R F 信号プロセッサユニット 1 2 0 2 c によって処理された信号を受信し、フィルタされた、または相関されたウェイクアップ信号および検出された信号値を生成する。相関器 1 2 1 0 a、1 2 1 0 b、および 1 2 1 0 n によって生成された全ての検出された信号値は、信号比較器 1 2 1 2 に入力される。信号比較器 1 2 1 2 は、R F 信号プロセッサユニット 1 2 0 2 c によって受信された可能性のあるウェイクアップ信号が存在するかどうか、および可能性のあるウェイクアップ信号が、図 1 0 のトランシーバユニット 1 0 0 6 または図 1 1 のトランシーバモジュール 1 1 0 2 のようなローカルトランシーバをウェイクアップさせるように目標を設定されるかどうかに関して判断を下すように構成される。

【 0 1 0 7 】

[00117] 図 1 3 は、ワイヤレス局とワイヤレスに通信する例示的な方法 1 3 0 0 のフローチャートである。方法は、S T A 1 0 6 によって実行されうる。ブロック 1 3 0 2 で、バックオフ信号は、第 1 の時間期間中にワイヤレス局から受信され、バックオフ信号は、第 2 の時間期間を示すように構成される。ワイヤレス局は、S T A 1 0 6 または A P 1 0 4 を含むことができる。例えば、ウェイクアップ信号が低電力受信機 S T A 1 0 6 e に送信される一方で、アクティブなトランシーバを有する S T A は、バックオフ信号を受信し、それに応じて、時間の期間の間、媒体へのアクセスを保留することができる。S T A はさらに、低電力受信機 S T A 1 0 6 e がウェイクアップする一方で、時間の期間の間アクセスを保留することができる。いくつかの実施形態では、バックオフ信号は、C T S フレーム、または、媒体へのアクセスを保留するためにネットワーク割り当てベクトル (N A V) を設定することを可能にする他のフレームである。ブロック 1 3 0 4 で、方法は、第 2 の時間期間中、ワイヤレス信号を送信するのを控えることによって継続する。

【 0 1 0 8 】

[00118] いくつかの態様では、方法 1 3 0 0 はさらに、第 1 の受信機でワイヤレスデータパケットを受信することを備え、第 1 の受信機は、動作中、第 1 の電力レベルで電力を消費するように構成される。方法 1 3 0 0 は、第 2 の受信機で送信機局によって送信されたウェイクアップ信号を検出することをさらに備えることができ、第 2 の受信機は、動作中、第 1 の電力レベルよりも低い第 2 の電力レベルで電力を消費するように構成される。例えば、第 2 の受信機は、低電力受信機 2 2 8 のような、低電力受信機を含むことができる。方法 1 3 0 0 はさらに、第 2 の受信機がウェイクアップ信号を首尾よく検出するとき、第 1 の受信機をウェイクさせることを備えることができる。

【 0 1 0 9 】

[00119] 図 1 4 は、ワイヤレスモデムを介して、ワイヤレスの第 1 のトランシーバおよび第 2 のワイヤレス受信機とワイヤレスに通信する例示的な方法 1 4 0 0 のフローチャートである。方法は、S T A 1 0 6 または A P 1 0 4 によって実行されうる。ブロック 1 4 0 2 で、第 1 のトランシーバが時間期間中、ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するように、第 1 のトランシーバに時間期間を示すように構成されるバックオフ信号が生成される

。例えば、ウェイクアップ信号が低電力受信機 S T A 1 0 6 e に送信される一方で、アクティブなトランシーバを有する他の S T A は、バックオフ信号を受信し、それに応じて、時間の期間の間、媒体へのアクセスを保留することができる。他の S T A はさらに、低電力受信機 S T A 1 0 6 e がウェイクアップする一方で、時間の期間の間アクセスを保留することができる。いくつかの実施形態では、バックオフ信号は、C T S フレーム、または、媒体へのアクセスを保留するためにネットワーク割り当てベクトル (N A V) を設定することを可能にする他のフレームである。ブロック 1 4 0 4 で、バックオフ信号は、第 1 のトランシーバおよび第 2 の受信機に送信され、バックアップ信号は、第 2 の受信機をウェイクアップさせるように構成される。

【 0 1 1 0 】

10

[00120]ここで使用されているように、「決定すること」という用語は、幅広い動きを含む。例えば、「決定すること」は、算出すること、コンピューティングすること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること（例えば、テーブル、データベース、または別のデータ構造をルックアップすること）、確定すること、等を含みうる。また、「決定すること」は、受信すること（例えば、情報を受信すること）、アクセスすること（例えば、メモリ内のデータにアクセスすること）、等を含みうる。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立すること、等を含みうる。さらにここで使用されるような「チャネル幅」はある特定の態様における帯域幅を含みうる、またはある特定の態様における帯域幅と称されうる。

【 0 1 1 1 】

20

[00121]ここで使用されているように、項目のリスト「のうちの少なくとも 1 つ」を参照する語句は、単一のメンバを含む、それらの項目の任意の組み合わせを参照する。例として、「a、b、または c のうちの少なくとも 1 つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、および a - b - c をカバーすることが意図される。

【 0 1 1 2 】

[00122]上記で説明された方法の様々な動作は、様々なハードウェアおよび/または（1 つまたは複数の）ソフトウェアコンポーネント、回路、ならびに/あるいは（1 つまたは複数の）モジュールのような、それらの動作を行う能力があるあらゆる適した手段によって行われうる。一般的に、図に例示されたいずれの動作も、それらの動作を行う能力がある対応する機能的手段によって行われうる。

30

【 0 1 1 3 】

[00123]本開示に関連して説明されている、様々な実例となる論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号 (F P G A) または他のプログラマブル論理デバイス (P L D)、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェアコンポーネント、あるいは、ここで説明されている機能を実行するように設計された、それらのあらゆる組み合わせを用いて実装または実行されうる。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであることができるが、代わりとして、プロセッサは、あらゆる商業的に利用可能なプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであることができる。プロセッサはまた、例えば D S P と、1 つのマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、D S P コアと連動する 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の組み合わせのような、コンピューティングデバイスの組み合わせとしても実装されうる。

40

【 0 1 1 4 】

[00124]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、またはそれらのあらゆる組み合わせで実行されうる。ソフトウェアで実行される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上で、1 つまたは複数の命令またはコードとして記憶または送信されうる。コンピュータ可読媒体は、1 つの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促進するあらゆる媒体を含む通信媒体とコンピュータ記憶媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされうる任意の利用

50

可能な媒体でありうる。限定ではなく例として、このようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは、データ構造または命令の形式で所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用されることができ、かつコンピュータによってアクセスされうるあらゆる他の媒体を備えることができる。また、任意の接続は、コンピュータ可読媒体と厳密には称されうる。例えば、ソフトウェアが、ウェブサイトから、サーバから、あるいは他の遠隔ソースから、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、マイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚り対、DSL、または赤外線、無線、マイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。ここで使用されるような、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多目的ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスクおよびブルーレイディスクを含み、ここで、ディスク(disks)は、大抵磁氣的にデータを再生し、一方ディスク(discs)は、レーザを用いて光学的にデータを再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的なコンピュータ可読媒体(例えば、有体媒体)を備えうる。加えていくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的なコンピュータ可読媒体(例えば、信号)を備えることができる。上記の組み合わせもまた、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

【0115】

20

[00125]ここで開示された方法は、説明された方法を達成するための1つまたは複数のステップまたは動きを備える。方法のステップおよび/または動きは、本願の特許請求の範囲から逸脱せずに、互いに置き換えられうる。言い換えると、ステップまたは動きの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/または動きの順序および/または使用は、本願の特許請求の範囲から逸脱せずに変更されることができ。

【0116】

[00126]説明されている機能は、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み合わせで実行されうる。ソフトウェアで実行される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上で、1つまたは複数の命令として記憶されうる。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされうる任意の利用可能な媒体でありうる。限定ではなく例として、このようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは、データ構造または命令の形式で所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用されることができ、かつコンピュータによってアクセスされうるあらゆる他の媒体を備えることができる。ここで使用されるような、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザディスク、光ディスク、デジタル多目的ディスク(DVD)、フロッピーディスク、およびブルーレイディスクを含み、ここでディスク(disk)は大抵、データを磁氣的に再生し、一方ディスク(disc)は、レーザを用いて光学的にデータを再生する。

30

【0117】

40

[00127]したがって、ある特定の態様は、ここで提示された動作を行うためのコンピュータプログラム製品を備えうる。例えば、このようなコンピュータプログラム製品は、命令を記憶(および/または、符号化)したコンピュータ可読媒体を備えることができ、命令は、ここで説明されている動作を行うように1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。ある態様では、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むことができる。

【0118】

[00128]ソフトウェアまたは命令はまた、送信媒体によって送信されることもできる。例えばソフトウェアが、ウェブサイトから、サーバから、あるいは他の遠隔ソースから、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚り対、デジタル加入者線(DSL)、または赤外

50

線、無線、マイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚り対、DSL、または赤外線、無線、マイクロ波のようなワイヤレス技術は媒体の送信定義に含まれる。

【0119】

[00129]さらに、ここで説明されている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が、ダウンロードされうること、および/または、場合に応じて、別の方法でユーザ端末および/または基地局によって取得されうることが認識されるべきである。例えば、このようなデバイスは、ここで説明されている方法を実行する手段の転送を促進するために、サーバに結合されることができる。代わりとして、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する際に、または記憶手段をデバイスに提供する際に、様々な方法を取得しうるように、ここで説明されている様々な方法が、記憶手段（例えば、RAM、ROM、コンパクトディスク（CD）またはフロッピーディスクのような物理記憶媒体等）を介して提供されることができる。さらに、ここで説明されている方法および技法をデバイスに提供するためのあらゆる他の適した技法が利用されう。

10

【0120】

[00130]本願の特許請求の範囲が、上記で例示されたまさにその構成およびコンポーネントに限定されないことは理解されるべきである。特許請求の範囲から逸脱することなく、上記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、様々な修正、変更、およびバリエーションがなされう。

20

【0121】

[00131]前述の内容は本開示の態様を対象としているけれども、本開示の他のおよびさらなる態様が、その基本的な範囲から逸脱することなく考案されることができ、その範囲は、下記の請求項によって決定される。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】

ワイヤレス局とワイヤレスに通信するための装置であって、

第1の時間期間中に、前記ワイヤレス局からバックオフ信号を受信するように構成された第1のトランシーバと、ここにおいて、前記バックオフ信号は、第2の時間期間を示すように構成される、

30

前記第1のトランシーバに動作するように結合され、かつ前記第1のトランシーバが前記第2の時間期間中にワイヤレス信号を送信することを抑制するように構成されたプロセッサと
を備える装置。

【C2】

前記バックオフ信号は、前記バックオフ信号の送信持続時間の情報を備えるプリアンブルをさらに備え、前記プロセッサは、前記第1のトランシーバが前記送信持続時間中に前記ワイヤレス信号を送信することを抑制するようにさらに構成される、

C1に記載の装置。

【C3】

前記送信持続時間は、IEEE 802.11 PPDU送信持続時間を備える、

C2に記載の装置。

40

【C4】

前記バックオフ信号はチェックサムをさらに備え、前記プロセッサは、前記チェックサムに基づいて前記バックオフ信号の首尾よい復号を検出するようにさらに構成される、
C1に記載の装置。

【C5】

前記バックオフ信号の送信帯域幅は、IEEE 802.11 プリアンブルの送信帯域幅よりも小さい、

C1に記載の装置。

50

[C 6]

前記ワイヤレス局は、前記第 2 の時間期間中に、第 2 の受信機に別の信号を送信するようにさらに構成され、前記第 1 のトランシーバによって送られた前記ワイヤレス信号の不在は、前記第 2 の時間期間中に前記第 2 の受信機によって受信される前記別の信号への干渉を低減する、

C 1 に記載の装置。

[C 7]

前記バックオフ信号は、データを含むペイロードをさらに備え、前記第 2 の受信機は、前記データを復号するようにさらに構成される、

C 6 に記載の装置。

10

[C 8]

前記バックオフ信号は、少なくとも 1 つの単相信号を含むペイロードをさらに備え、前記第 2 の受信機は、前記少なくとも 1 つの単相信号を検出するために複数の相関器をさらに備える、

C 6 に記載の装置。

[C 9]

前記バックオフ信号は、少なくとも 1 つの第 1 のウェイクアップ信号および第 2 のウェイクアップ信号をさらに備え、前記少なくとも 1 つの第 1 のウェイクアップ信号は、前記第 2 の受信機をウェイクアップさせるように構成され、前記第 2 のウェイクアップ信号は、第 3 の受信機をウェイクアップさせるように構成される、

C 6 に記載の装置。

20

[C 10]

前記第 1 のトランシーバは、前記ワイヤレス局によって送信されたヌルフレームを受信するように構成され、前記プロセッサは、少なくとも部分的に前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うようにさらに構成される、

C 1 に記載の装置。

[C 11]

前記第 1 のトランシーバは、前記ワイヤレス局によって送信された送信可 (clear to send) 信号を受信するように構成され、前記送信可信号は、前記第 1 の時間期間または前記第 2 の時間期間のうちの少なくとも 1 つを備える第 3 の時間期間を示すように構成され、前記プロセッサは、前記第 1 のトランシーバが前記第 3 の時間期間中前記ワイヤレス信号を送信することを抑制するようにさらに構成される、

C 6 に記載の装置。

30

[C 12]

動作中、ワイヤレスにデータパケットを受信し、第 1 の電力レベルで電力を消費するように構成された第 1 の受信機と、

前記第 1 の受信機に動作するように結合され、かつ、送信機局から受信されたウェイクアップ信号を検出するように構成された第 2 の受信機と、ここにおいて、前記第 2 の受信機は、動作中、前記第 1 の電力レベルよりも低い第 2 の電力レベルで電力を消費するように構成される、

40

前記第 1 の受信機および前記第 2 の受信機に動作するように結合され、かつ前記第 2 の受信機が前記ウェイクアップ信号を首尾よく検出するとき、前記第 1 の受信機をウェイクアップさせるように構成されたプロセッサと

をさらに備える、C 1 に記載の装置。

[C 13]

前記第 1 の受信機は、前記第 1 の受信機が前記データパケットを受信した後にスリープするようにさらに構成される、

C 12 に記載の装置。

[C 14]

前記第 2 の受信機は、繰り返し発生する (recurring) 時間期間中に前記ウェイクアッ

50

プ信号を検出するようにさらに構成される、
C 1 2 に記載の装置。

[C 1 5]

前記繰り返し発生する時間期間は、規格によって定義される繰り返し発生する時間期間
を備える、

C 1 4 に記載の装置。

[C 1 6]

前記繰り返し発生する時間期間は、前記プロセッサと前記送信機局との間でネゴシエー
トされる繰り返し発生する時間期間を備える、

C 1 4 に記載の装置。

[C 1 7]

前記ウェイクアップ信号は、前記ウェイクアップ信号の送信持続時間の情報を含むプリ
アンプルを備え、前記第 2 の受信機は、前記送信持続時間の少なくとも 1 つの部分中に前
記ウェイクアップ信号の少なくとも 1 つの部分にさらに検出する、

C 1 2 に記載の装置。

[C 1 8]

前記プリアンプルは、IEEE 802.11 プリアンプルである、

C 1 7 に記載の装置。

[C 1 9]

前記ウェイクアップ信号の送信帯域幅は、IEEE 802.11 プリアンプル送信帯域
幅よりも小さく、前記第 2 の受信機は、ワイヤレスチャネルを介して前記ウェイクアップ
信号を検出するように構成され、前記ワイヤレスチャネルの帯域幅は、前記 IEEE 80
2.11 プリアンプル送信帯域幅よりも小さい、

C 1 2 に記載の装置。

[C 2 0]

前記ウェイクアップ信号は、IEEE 802.11 PPDU を備え、前記プロセッサは
、前記 IEEE 802.11 PPDU を復調するようにさらに構成される、

C 1 2 に記載の装置。

[C 2 1]

前記ウェイクアップ信号は、チェックサムをさらに備え、前記プロセッサは、前記チェ
ックサムに基づいて前記ウェイクアップ信号の首尾よい復号を検出するようにさらに構成
される、

C 1 2 に記載の装置。

[C 2 2]

前記ウェイクアップ信号は、ペイロードをさらに備え、前記プロセッサは、前記ペイロ
ードを復号するようにさらに構成される、

C 1 2 に記載の装置。

[C 2 3]

前記ウェイクアップ信号は、少なくとも 1 つの単相信号を含むペイロードをさらに備え
、前記第 2 の受信機は、前記少なくとも 1 つの単相信号を検出するようにさらに構成され
た複数の相関器を備える、

C 1 2 に記載の装置。

[C 2 4]

別のウェイクアップ信号は、第 3 の受信機をウェイクアップさせるために前記送信機局
によって送信される、

C 1 2 に記載の装置。

[C 2 5]

前記ウェイクアップ信号および前記別のウェイクアップ信号は、前記ウェイクアップ信
号の送信持続時間、または前記別のウェイクアップ信号の別の送信持続時間のうちの少な
くとも 1 つの情報を備えるプリアンプルを共有する、

10

20

30

40

50

C 2 4 に記載の装置。

[C 2 6]

前記送信機局が前記ウェイクアップ信号を送信した後に、ヌルフレームは前記送信機局によって送信され、前記プロセッサはさらに、少なくとも部分的に前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うように構成される、

C 1 2 に記載の装置。

[C 2 7]

前記第 2 の受信機は、前記送信機局によって送信された送信可信号を受信するようにさらに構成され、前記送信可信号は、前記ウェイクアップ信号の送信時間期間の情報を備える、

10

C 1 2 に記載の装置。

[C 2 8]

前記送信可信号は、前記送信機局のアドレス、前記第 2 の受信機のアドレス、または別の所定のアドレスのうちの少なくとも 1 つの情報を備える、

C 2 7 に記載の装置。

[C 2 9]

前記第 2 の受信機は、オンオフ変調または周波数偏移変調のうちの少なくとも 1 つを使用して前記ウェイクアップ信号を検出するように構成される、

C 1 2 に記載の装置。

[C 3 0]

20

ワイヤレス媒体を介してワイヤレスの第 1 のトランシーバおよび第 2 のワイヤレス受信機とワイヤレスに通信するための装置であって、前記装置は、

前記第 1 のトランシーバが時間期間中前記ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するための前記時間期間を示すように構成されたバックオフ信号を生成するように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサに動作するように結合され、かつ前記第 1 のトランシーバおよび前記第 2 の受信機に前記バックオフ信号を送信するように構成された送信機と

を備え、前記バックオフ信号は、前記第 2 の受信機をウェイクアップさせるように構成される、

装置。

30

[C 3 1]

前記バックオフ信号は、前記バックオフ信号の送信持続時間の情報を備えるプリアンブルをさらに備え、前記第 1 のトランシーバは、前記バックオフ信号の前記送信持続時間中前記ワイヤレス媒体への前記アクセスを保留するようにさらに構成される、

C 3 0 に記載の装置。

[C 3 2]

前記バックオフ信号はチェックサムをさらに備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 の受信機のうちの少なくとも 1 つは、前記チェックサムに基づいて前記バックオフ信号の首尾よい復号を検出するように構成される、

C 3 0 に記載の装置。

40

[C 3 3]

前記バックオフ信号は、データを備えるパイロードをさらに備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 の受信機のうちの少なくとも 1 つは、前記データを復号するようにさらに構成される、

C 3 0 に記載の装置。

[C 3 4]

前記バックオフ信号の送信持続時間は、IEEE 802.11 P P D U 送信持続時間を備える、

C 3 0 に記載の装置。

[C 3 5]

50

前記バックオフ信号の送信帯域幅は、IEEE 802.11 プリアンブルの送信帯域幅よりも小さい、

C 3 0 に記載の装置。

[C 3 6]

前記バックオフ信号は、少なくとも 1 つの単相信号を備えるパイロードをさらに備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 の受信機のうちの少なくとも 1 つは、前記少なくとも 1 つの単相信号を検出するために複数の相関器をさらに備える、

C 3 0 に記載の装置。

[C 3 7]

前記送信機は、別のバックオフ信号を送信するようにさらに構成され、前記別のバックオフ信号は、第 3 の受信機をウェイクアップさせるように構成される、

C 3 0 に記載の装置。

[C 3 8]

前記バックオフ信号および前記別のバックオフ信号は、前記バックオフ信号の送信持続時間、または前記別のバックオフ信号の別の送信持続時間のうちの少なくとも 1 つの情報を備えるプリアンブルを共有する、

C 3 7 に記載の装置。

[C 3 9]

前記送信機は、ヌルフレームを送信するようにさらに構成され、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 の受信機のうちの少なくとも 1 つは、少なくとも部分的に前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うようにさらに構成される、

C 3 0 に記載の装置。

[C 4 0]

前記送信機は、送信可信号を送信するようにさらに構成され、前記送信可信号は、別の時間期間の情報を備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 の受信機のうちの少なくとも 1 つは、前記別の時間期間中前記ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するようにさらに構成される、

C 3 0 に記載の装置。

[C 4 1]

前記送信機は、オンオフ変調または周波数偏移変調のうちの少なくとも 1 つを使用して前記バックオフ信号を送信するようにさらに構成される、

C 3 0 に記載の装置。

[C 4 2]

ワイヤレス局とワイヤレスに通信する方法であって、

第 1 の時間期間中に、前記ワイヤレス局からバックオフ信号を受信することと、ここにおいて、前記バックオフ信号は、第 2 の時間期間を示すように構成される、

前記第 2 の時間期間中ワイヤレス信号を送信するのを控えることとを備える方法。

[C 4 3]

前記バックオフ信号は、前記バックオフ信号の送信持続時間の情報を備えるプリアンブルをさらに備え、前記ワイヤレス信号を送信するのを控えることは、前記送信持続時間中前記ワイヤレス信号を送信するのを控えることを備える、

C 4 2 に記載の方法。

[C 4 4]

前記送信持続時間は、IEEE 802.11 P P D U 送信持続時間を備える、

C 4 3 に記載の方法。

[C 4 5]

前記バックオフ信号はチェックサムをさらに備え、前記バックオフ信号を受信することは、前記チェックサムに基づいて前記バックオフ信号の首尾よい復号を検出することをさらに備える、

10

20

30

40

50

C 4 2 に記載の方法。

[C 4 6]

前記バックオフ信号の送信帯域幅は、I E E E 8 0 2 . 1 1 プリアンブルの送信帯域幅よりも小さい、

C 4 2 に記載の方法。

[C 4 7]

前記方法は、

前記ワイヤレス局によって送信されたヌルフレームを受信することと、

少なくとも部分的に前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うことと

をさらに備える、C 4 2 に記載の方法。

[C 4 8]

前記方法は、

前記ワイヤレス局によって送信された送信可信号を受信することと、ここにおいて、前記送信可信号は、第 3 の時間期間の情報を示すように構成され、前記第 3 の時間期間は、前記第 1 の時間期間または前記第 2 の時間期間のうちの少なくとも 1 つを備える、

前記第 3 の時間期間中前記ワイヤレス信号を送信するのを控えることと

を備える、C 4 2 に記載の方法。

[C 4 9]

前記方法はさらに、

第 1 の受信機でワイヤレスデータパケットを受信することと、ここにおいて、前記第 1 の受信機は動作中、第 1 の電力レベルで電力を消費するように構成される、

第 2 の受信機で送信機局によって送信されたウェイクアップ信号を検出することと、ここにおいて、前記第 2 の受信機は、動作中、前記第 1 の電力レベルよりも低い第 2 の電力レベルで電力を消費するように構成される、

前記第 2 の受信機が前記ウェイクアップ信号を首尾よく検出するとき、前記第 1 の受信機をウェイクさせることと

を備える、C 4 2 に記載の方法。

[C 5 0]

前記方法は、前記データパケットを受信するために前記第 1 の受信機をウェイクさせた後に、または前記データパケットを受信するために前記第 1 の受信機をウェイクさせる前に、前記第 1 の受信機を非アクティブであることをさらに備える、

C 4 9 に記載の方法。

[C 5 1]

前記方法は、前記ウェイクアップ信号を検出する前に、または前記ウェイクアップ信号を検出した後に前記第 2 の受信機を非アクティブであることをさらに備える、

C 4 9 に記載の方法。

[C 5 2]

前記ウェイクアップ信号を検出することは、繰り返し発生する時間期間で前記ウェイクアップ信号を検出することを備える、

C 4 9 に記載の方法。

[C 5 3]

前記ウェイクアップ信号を検出することは、前記ウェイクアップ信号の送信時間期間を検出することをさらに備える、

C 4 9 に記載の方法。

[C 5 4]

前記送信時間期間を検出することは、I E E E 8 0 2 . 1 1 プリアンブルに基づいて前記送信時間期間を検出することを備える、

C 5 3 に記載の方法。

[C 5 5]

10

20

30

40

50

前記送信時間期間を検出することは、IEEE 802.11 PPDU送信持続時間を検出することを備える、

C 5 3 に記載の方法。

[C 5 6]

前記ウェイクアップ信号を検出することは、前記ウェイクアップ信号のチェックサムに基づいて前記ウェイクアップ信号の首尾よい復号を検出することを備える、

C 5 5 に記載の方法。

[C 5 7]

前記ウェイクアップ信号を検出することは、前記ウェイクアップ信号のペイロードを復号することをさらに備える、

C 4 9 に記載の方法。

[C 5 8]

前記ウェイクアップ信号を検出することは、複数の相関器を使用して前記ウェイクアップ信号を検出することをさらに備える、

C 4 9 に記載の方法。

[C 5 9]

前記方法は、前記送信機局によって送られた送信可信号を検出することをさらに備え、前記送信可信号は、前記ウェイクアップ信号の送信時間期間の情報を備える、

C 4 9 に記載の方法。

[C 6 0]

前記送信可信号を検出することは、前記送信可信号の少なくとも1つの宛先アドレスの情報を検出することをさらに備え、前記少なくとも1つの宛先アドレスは、前記送信機局のアドレス、前記第2の受信機のアドレス、または別の所定のアドレスのうちの少なくとも1つの情報を備える、

C 5 9 に記載の方法。

[C 6 1]

前記ウェイクアップ信号を検出することはさらに、オンオフ変調または周波数偏移変調のうちの少なくとも1つを使用して前記ウェイクアップ信号を復号することを備える、

C 4 9 に記載の方法。

[C 6 2]

ワイヤレス媒体を介してワイヤレスの第1のトランシーバおよび第2のワイヤレス受信機とワイヤレスに通信する方法であって、

前記第1のトランシーバが時間期間中前記ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するように、前記第1のトランシーバに前記時間期間を示すように構成されたバックオフ信号を生成することと、

前記第1のトランシーバおよび前記第2の受信機に前記バックオフ信号を送信することと

を備え、バックアップ信号は、前記第2の受信機をウェイクアップさせるように構成される、

方法。

[C 6 3]

前記バックオフ信号を生成することは、プリアンプルを備える前記バックオフ信号を生成することをさらに備え、前記プリアンプルは、前記第1のトランシーバが前記バックオフ信号の送信持続時間中前記ワイヤレス媒体への前記アクセスを保留するように、前記第1のトランシーバに前記バックオフ信号の前記送信持続時間を示すように構成される、

C 6 2 に記載の方法。

[C 6 4]

前記バックオフ信号を生成することは、チェックサムを備える前記バックオフ信号を生成することをさらに備え、前記第1のトランシーバまたは前記第2の受信機のうちの少なくとも1つは、前記チェックサムに基づいて前記バックオフ信号の首尾よい復号を検出す

10

20

30

40

50

るように構成される、
C 6 2 に記載の方法。

[C 6 5]

前記バックオフ信号を生成することは、データペイロードを備える前記バックオフ信号
を生成することをさらに備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 の受信機の少なく
とも 1 つは、前記データペイロードを復号するようにさらに構成される、
C 6 2 に記載の方法。

[C 6 6]

前記バックオフ信号を送信することは、IEEE 802.11 P P D U 送信持続時間中
に前記バックオフ信号を送信することを備える、
C 6 2 に記載の方法。

10

[C 6 7]

前記バックオフ信号を送信することは、ワイヤレスチャネルを介して前記バックオフ信
号を送信することを備え、前記ワイヤレスチャネルの送信帯域幅は、IEEE 802.1
1 プリアンブルの送信帯域幅よりも小さくあるように構成される、
C 6 2 に記載の方法。

[C 6 8]

前記バックオフ信号を生成することは、少なくとも 1 つの単相信号を備える前記バック
オフ信号を生成することを備える、
C 6 2 に記載の方法。

20

[C 6 9]

前記方法は、
前記第 1 のトランシーバが別の時間期間中に前記ワイヤレス媒体へのアクセスを保留す
るように、前記第 1 のトランシーバに前記別の時間期間を示すように構成された別のバック
オフ信号を生成することと、
第 3 の受信機をウェイクアップさせるように前記別のバックオフ信号を送信することと
をさらに備える、C 6 2 に記載の方法。

[C 7 0]

前記バックオフ信号および別のバックオフ信号は、プリアンブルを共有し、前記プリア
ンブルは、前記バックオフ信号の送信持続時間、または前記別のバックオフ信号の別の送
信持続時間のうちの少なくとも 1 つの情報を備える、
C 6 2 に記載の方法。

30

[C 7 1]

前記方法は、ヌルフレームを送信することをさらに備え、前記第 1 のトランシーバまた
は前記第 2 の受信機のうちの少なくとも 1 つは、少なくとも部分的に前記ヌルフレームに
基づいてクリアチャネルアセスメントをさらに行うように構成される、
C 6 2 に記載の方法。

[C 7 2]

前記方法は、送信可信号を送信することをさらに備え、前記送信可信号は、別の時間期
間の情報を備え、前記別の時間期間は、前記時間期間を備え、前記第 1 のトランシーバま
たは前記第 2 の受信機のうちの少なくとも 1 つはさらに、前記別の時間期間中前記ワイヤ
レス媒体へのアクセスを保留するように構成される、
C 6 2 に記載の方法。

40

[C 7 3]

前記バックオフ信号を送信することは、オンオフ変調または周波数偏移変調のうちの少
なくとも 1 つを使用して前記バックオフ信号を送信することを備える、
C 6 2 に記載の方法。

[C 7 4]

ワイヤレス局とワイヤレスに通信するための装置であって、
第 1 の時間期間中に、前記ワイヤレス局からバックオフ信号を受信するための手段と、

50

ここにおいて、前記バックオフ信号は、第 2 の時間期間を示すように構成される、
前記第 2 の時間期間中ワイヤレス信号を送信するのを控えるための手段と
を備える装置。

[C 7 5]

前記装置は、
前記ワイヤレス局によって送信されたヌルフレームを受信するための手段と、
少なくとも部分的に前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うた
めの手段と
をさらに備える、C 7 4 に記載の装置。

[C 7 6]

前記装置は、
前記ワイヤレス局によって送信された送信可信号を受信するための手段と、ここにおい
て、前記送信可信号は、第 3 の時間期間の情報を示すように構成され、前記第 3 の時間期
間は、前記第 1 の時間期間または前記第 2 の時間期間のうちの少なくとも 1 つを備える、
前記第 3 の時間期間中前記ワイヤレス信号を送信するのを控えるための手段と
をさらに備える、C 7 4 に記載の装置。

[C 7 7]

前記装置は、
ワイヤレスデータパケットを受信するための手段と、ここにおいて、前記データパケッ
トを受信するための手段は、動作中、第 1 の電力レベルで消費するように構成される、
送信機局によって送信されたウェイクアップ信号を検出するための手段と、ここにおい
て、前記ウェイクアップ信号を検出するための手段は、動作中、前記第 1 の電力レベルよ
りも低い第 2 の電力レベルで電力を消費するように構成される、
第 2 の受信機が前記ウェイクアップ信号を検出するとき、第 1 の受信機をウェイクさせ
るための手段とをさらに備える、C 7 4 に記載の装置。

[C 7 8]

前記装置は、前記ワイヤレスデータパケットを受信するための手段を非アクティベート
するための手段をさらに備える、
C 7 7 に記載の装置。

[C 7 9]

前記装置は、前記ウェイクアップ信号を検出するための手段を非アクティベートするた
めの手段をさらに備える、
C 7 7 に記載の装置。

[C 8 0]

前記装置は、前記送信機局によって送られた送信可信号を検出するための手段をさらに
備える、
C 7 7 に記載の装置。

[C 8 1]

ワイヤレス媒体を介してワイヤレスの第 1 のトランシーバおよび第 2 のワイヤレス受信
機とワイヤレスに通信するための装置であって、
前記第 1 のトランシーバが時間期間中前記ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するよう
に、前記第 1 のトランシーバに前記時間期間を示すように構成されたバックオフ信号を生
成するための手段と、
前記第 1 のトランシーバおよび前記第 2 の受信機に前記バックオフ信号を送信するた
めの手段と
を備え、バックアップ信号は、前記第 2 の受信機をウェイクアップさせるように構成さ
れる、
装置。

[C 8 2]

前記装置は、ヌルフレームを送信するための手段を備え、前記第 1 のトランシーバまた

10

20

30

40

50

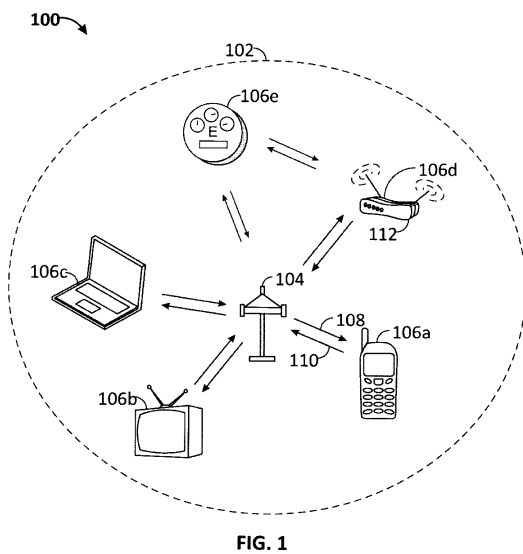
は前記第 2 の受信機のうちの少なくとも 1 つはさらに、少なくとも部分的に前記ヌルフレームに基づいてクリアチャネルアセスメントを行うようにさらに構成される、
C 8 1 に記載の装置。

[C 8 3]

前記装置は、送信可信号を送信するための手段をさらに備え、前記送信可信号は、別の時間期間の情報を備え、前記別の時間期間は、前記時間期間を備え、前記第 1 のトランシーバまたは前記第 2 の受信機のうちの少なくとも 1 つはさらに、前記別の時間期間中前記ワイヤレス媒体へのアクセスを保留するように構成される、
C 8 1 に記載の装置。

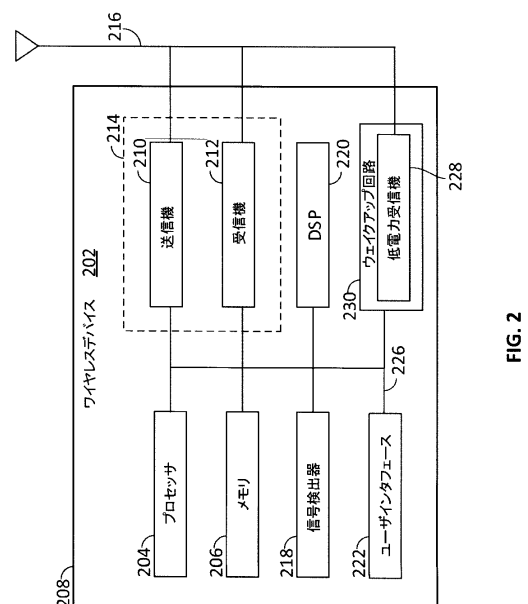
【図 1】

図 1



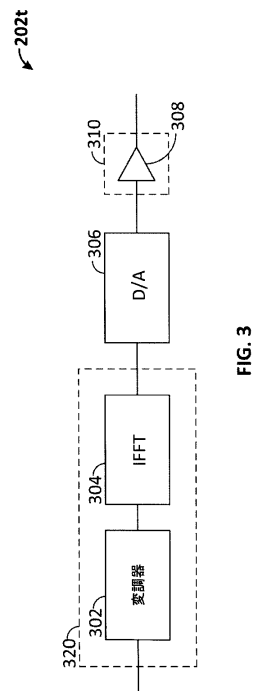
【図 2】

図 2



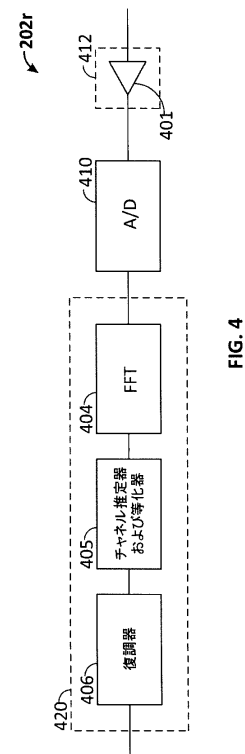
【図 3】

図 3



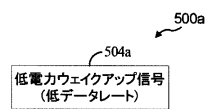
【図 4】

図 4



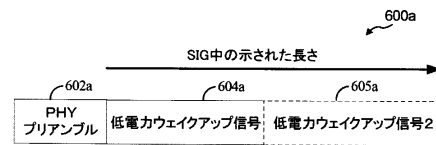
【図 5 A】

図 5A



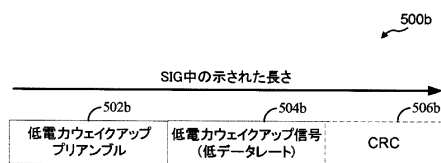
【図 6 A】

図 6A



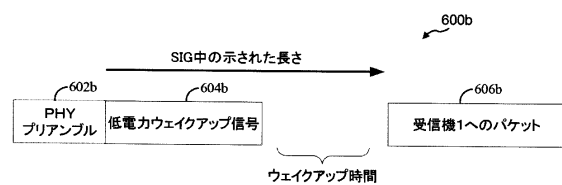
【図 5 B】

図 5B



【図 6 B】

図 6B



【図 6 C】

図 6C

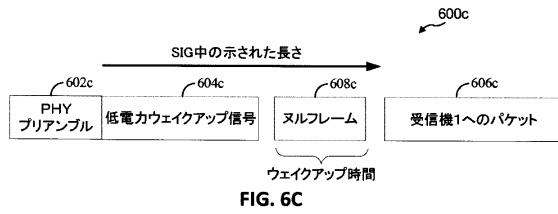


FIG. 6C

【図 7 A】

図 7A

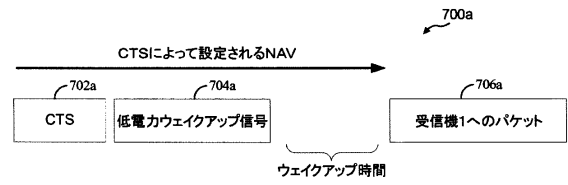


FIG. 7A

【図 6 D】

図 6D

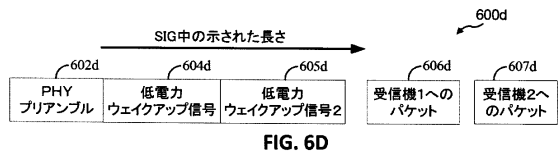


FIG. 6D

【図 7 B】

図 7B

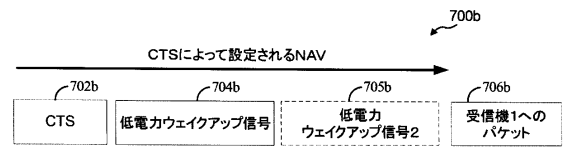


FIG. 7B

【図 8】

図 8

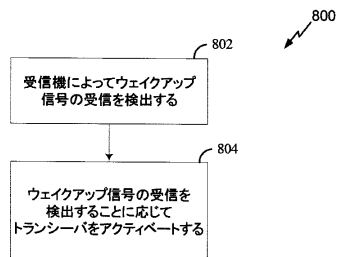


FIG. 8

【図 9】

図 9

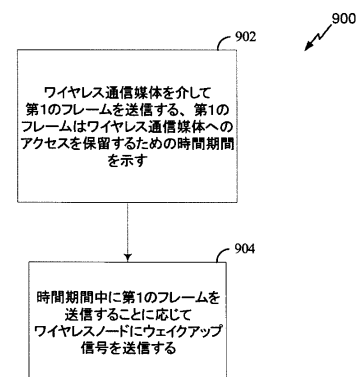


FIG. 9

【図 10】

図 10

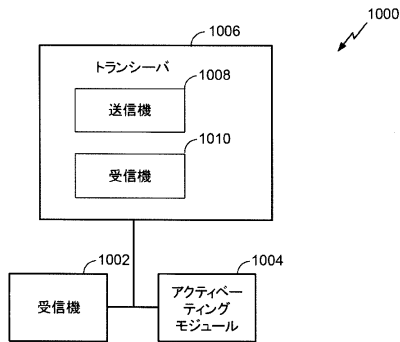


FIG. 10

【図 12】

図 12

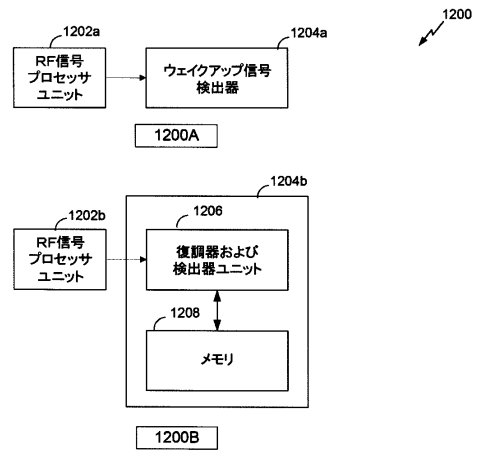


FIG. 12

【図 11】

図 11

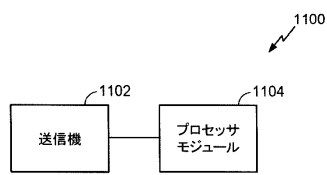
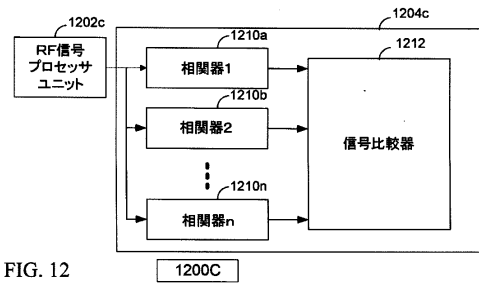


FIG. 11



【図 14】

図 14

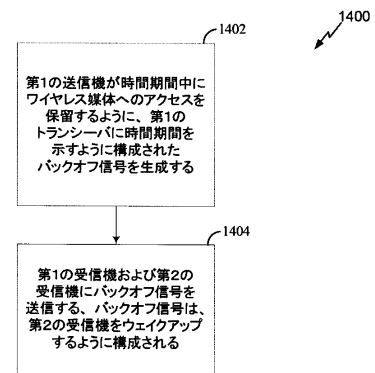


FIG. 14

【図 13】

図 13

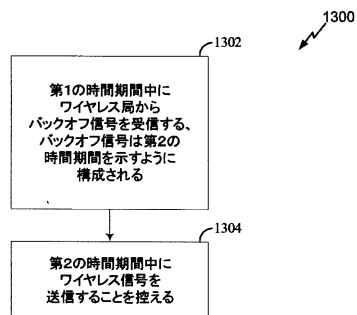


FIG. 13

フロントページの続き

- (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 シェルハマー、ステファン・ジェイ .
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ジョーンズ・ザ・フォース、ピンセント・ノウレス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 アスタージャディ、アルフレッド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 サンパス、ヘマンズ
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 望月 章俊

- (56)参考文献 特表 2 0 0 5 - 5 1 4 8 5 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 1 2 8 3 4 9 (U S , A 1)
特開 2 0 1 0 - 6 2 7 4 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 1 / 0 8 4 5 4 1 (W O , A 1)
特表 2 0 1 3 - 5 1 4 7 4 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 0 / 1 4 8 3 1 1 (W O , A 1)
特表 2 0 1 2 - 5 3 1 1 1 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 W 4 / 0 0 - H 0 4 W 9 9 / 0 0
H 0 4 B 7 / 2 4 - H 0 4 B 7 / 2 6