

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6193394号
(P6193394)

(45) 発行日 平成29年9月6日 (2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日 (2017.8.18)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 8/00 (2009.01)	HO 4W 8/00 1 1 0
HO 4W 52/02 (2009.01)	HO 4W 52/02
HO 4W 40/02 (2009.01)	HO 4W 40/02 1 1 0
HO 4W 84/18 (2009.01)	HO 4W 84/18

請求項の数 53 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2015-545092 (P2015-545092)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年11月19日 (2013.11.19)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-502811 (P2016-502811A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年1月28日 (2016.1.28)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/070819		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02014/085141		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成26年6月5日 (2014.6.5)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成28年5月27日 (2016.5.27)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/732,050	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成24年11月30日 (2012.11.30)		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	61/732,043		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成24年11月30日 (2012.11.30)	(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】 アドホックネットワークに関する選択的走査のシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のアドホック通信ネットワーク内でのリーフデバイスによるワイヤレス通信の方法であって、

前記第1のアドホック通信ネットワークについて発見間隔およびページング間隔を決定することと、

デバイスによって、メッセージが転送された回数を識別する前記メッセージを前記第1のアドホック通信ネットワークから受信することと、

前記メッセージが転送された前記回数がしきい値を超えることに応答して、アウェイク状態に留まり、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することと、
 ここにおいて、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することは、前記デバイスによって、他のアドホックネットワークを走査することと、前記走査することに基づいて第2のアドホックネットワークに加入することとを備える、

を備える方法。

【請求項 2】

前記受信されたメッセージが転送された前記回数を増分することと、前記識別された数が最大ホップ数未満である場合、前記受信されたメッセージを転送することとをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記メッセージを転送しないことを

さらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記識別された回数が最大ホップ数以上である場合、前記デバイスが前記アドホックネットワークのリーフデバイスである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記受信されたメッセージがルートデバイスによって送信された同期メッセージを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

選択的に走査するかどうかをさらに構成データに基づいている、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

他のアドホックネットワークを選択的に走査することが、前記アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記走査が前記デバイスの残りのバッテリー寿命に基づいている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

他のアドホックネットワークを選択的に走査することが、前記可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージが構成データによって定義された基準に整合するかどうかを決定することをさらに備える、請求項 7 に記載の方法。

20

【請求項 10】

第 1 のアドホック通信ネットワーク内でのワイヤレス通信のためのリーフデバイスであって、

前記第 1 のアドホック通信ネットワークについて発見間隔およびページング間隔を決定するように構成されたプロセッサと

メッセージが転送された回数を識別する前記メッセージを前記アドホック通信ネットワークから受信するように構成された受信機と

を備え、前記プロセッサは、

前記メッセージが転送された前記回数がしきい値を超えることに応答して、アウェイク状態に留まり、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することと、
ここにおいて、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することは、前記識別された数が最大ホップ数以上であることに応答して、他のアドホックネットワークを走査することと、前記走査することに基づいて第 2 のアドホックネットワークに加入することとを備える、

30

を行うようにさらに構成される、デバイス。

【請求項 11】

前記プロセッサが、

前記受信されたメッセージが転送された前記回数を増分し、前記識別された数が最大ホップ数未満である場合、前記受信されたメッセージを転送するようにさらに構成される、請求項 10 に記載のデバイス。

40

【請求項 12】

前記プロセッサが、前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記メッセージを転送しないようにさらに構成される、請求項 10 に記載のデバイス。

【請求項 13】

前記デバイスは、前記識別された回数が最大ホップ数以上である場合、前記アドホックネットワークのリーフデバイスである、請求項 10 に記載のデバイス。

【請求項 14】

前記受信されたメッセージがルートデバイスによって送信された同期メッセージを備える、請求項 10 に記載のデバイス。

50

【請求項 15】

選択的に走査するかどうかをさらに構成データに基づく、請求項 10 に記載のデバイス。

【請求項 16】

前記プロセッサが、前記アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することによって、他のアドホックネットワークを選択的に走査するようにさらに構成される、請求項 10 に記載のデバイス。

【請求項 17】

前記走査が前記デバイスの残りのバッテリー寿命に基づいている、請求項 10 に記載のデバイス。

10

【請求項 18】

前記プロセッサが、前記可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージが構成データによって定義された基準に整合するかどうかを決定することによって、選択的に走査するようにさらに構成される、請求項 16 に記載のデバイス。

【請求項 19】

第 1 のアドホック通信ネットワーク内でのワイヤレス通信のためのリーフデバイスであって、

前記第 1 のアドホック通信ネットワークについて発見間隔およびページング間隔を決定するための手段と、

メッセージが転送された回数を識別する前記メッセージを前記アドホック通信ネットワークから受信するための手段と、

20

前記メッセージが転送された前記回数がしきい値を超えることに応答して、アウェイク状態に留まり、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理するための手段と、ここにおいて、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することは、前記デバイスによって、他のアドホックネットワークを走査し、前記走査することに基づいて第 2 のアドホックネットワークに加入するための手段を備える、

を備えるデバイス。

【請求項 20】

前記受信されたメッセージが転送された前記回数を増分し、前記識別された数が最大ホップ数未満である場合、前記受信されたメッセージを転送するための手段をさらに備える、請求項 19 に記載のデバイス。

30

【請求項 21】

前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記メッセージを転送しないための手段をさらに備える、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 22】

前記デバイスは、前記識別された回数が最大ホップ数以上である場合、前記アドホックネットワークのリーフデバイスである、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 23】

前記受信されたメッセージがルートデバイスによって送信された同期メッセージを備える、請求項 19 に記載のデバイス。

40

【請求項 24】

選択的に走査するための前記手段が、前記アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することによって、他のアドホックネットワークを選択的に走査する、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 25】

選択的走査のための前記手段が、前記選択的走査を前記デバイスの残りのバッテリー寿命に基づかせるように構成される、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 26】

選択的に走査するための前記手段が、前記可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージが構成データによって定義された基準に整合するかどうかを決定

50

する、請求項 2 4 に記載のデバイス。

【請求項 2 7】

実行されたとき、プロセッサに第 1 のアドホック通信ネットワーク内でリーフデバイスによるワイヤレス通信の方法を実行させる命令を備える非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、前記方法が、

前記第 1 のアドホック通信ネットワークについて発見間隔およびページング間隔を決定することと、

デバイスによって、メッセージが転送された回数を識別する前記メッセージを前記第 1 のアドホック通信ネットワークから受信することと、

前記メッセージが転送された前記回数がしきい値を超えることに応答して、アウェイク状態に留まり、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することと、ここにおいて、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することは、前記デバイスによって、他のアドホックネットワークを走査することと、前記走査することに基づいて第 2 のアドホックネットワークに加入することとを備える、

を備える、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 2 8】

前記受信されたメッセージが転送された前記回数を増分することと、前記識別された数が最大ホップ数未満である場合、前記受信されたメッセージを転送することとをさらに備える、請求項 2 7 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 2 9】

前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記メッセージを転送しないことをさらに備える、請求項 2 7 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 0】

前記識別された回数が最大ホップ数以上である場合、前記デバイスが前記アドホックネットワークのリーフデバイスである、請求項 2 7 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 1】

前記受信されたメッセージがルートデバイスによって送信された同期メッセージを備える、請求項 2 7 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 2】

選択的に走査するかどうかをさらに構成データに基づく、請求項 2 7 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 3】

他のアドホックネットワークを選択的に走査することが、前記アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することを備える、請求項 2 7 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 4】

他のアドホックネットワークを選択的に走査することが、前記可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージが構成データによって定義された基準に整合するかどうかを決定することをさらに備える、請求項 3 3 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 5】

第 1 のアドホック通信ネットワーク上のワイヤレス通信の方法であって、

前記第 1 のアドホック通信ネットワークについて発見間隔およびページング間隔を決定することと、

第 1 のデバイスによって、第 1 のアドホックネットワークのルートデバイスの地理的位置を識別するメッセージを受信することと、

前記第 1 のデバイスによって、前記第 1 のデバイスの地理的位置を決定することと、

前記ルートデバイスの前記地理的位置と、前記第 1 のデバイスの前記地理的位置との間の距離を決定することと、

10

20

30

40

50

前記距離が距離しきい値を超えることに応答して、アウェイク状態に留まり、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することと、ここにおいて、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することは、前記デバイスによって、他のアドホックネットワークを走査することと、前記走査することに基づいて第2のアドホックネットワークに加入することとを備える、

を備える方法。

【請求項36】

前記第1のデバイスと前記ルートデバイスとの間の前記距離がしきい値距離を超える場合、前記走査が実行される、請求項35に記載の方法。

【請求項37】

前記走査の結果として、第2のアドホックネットワークに加入することをさらに備える、請求項36に記載の方法。

【請求項38】

前記走査がさらに前記第1のデバイスの残りのバッテリー寿命に基づいている、請求項35に記載の方法。

【請求項39】

前記第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、
前記第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す
をさらに備える、請求項37に記載の方法。

【請求項40】

第1のアドホック通信ネットワーク上のワイヤレス通信のための装置であって、
前記第1のアドホック通信ネットワークについて発見間隔およびページング間隔を決定するように構成されたプロセッサと、
第1のアドホックネットワークのルートデバイスの地理的位置を識別するメッセージを受信するように構成された受信機と、
を備え、前記プロセッサは、
第1のデバイスの地理的位置を決定することと、
前記ルートデバイスの前記地理的位置と、前記第1のデバイスの前記地理的位置との間の距離を決定することと、

前記距離が距離しきい値を超えることに応答して、アウェイク状態に留まり、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することと、ここにおいて、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することは、前記デバイスによって、他のアドホックネットワークを走査することと、前記走査することに基づいて第2のアドホックネットワークに加入することとを備える、

を行うようにさらに構成される、装置。

【請求項41】

前記第1のデバイスと前記ルートデバイスとの間の前記距離がしきい値距離を超える場合、前記走査が実行される、請求項40に記載の装置。

【請求項42】

前記走査の結果として、第2のアドホックネットワークに加入するように構成されたプロセッサをさらに備える、請求項41に記載の装置。

【請求項43】

前記第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するように構成されたプロセッサと、

前記第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するように構成された送信機と、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す

をさらに備える、請求項42に記載の装置。

【請求項44】

第1のアドホック通信ネットワーク上のワイヤレス通信のための装置であって、

前記第 1 のアドホック通信ネットワークについて発見間隔およびページング間隔を決定するための手段、および第 1 のアドホックネットワークのルートデバイスの地理的位置を識別するメッセージを受信するための手段と、

第 1 のデバイスの地理的位置を決定するための手段と、

前記ルートデバイスの前記地理的位置と、前記第 1 のデバイスの前記地理的位置との間の距離を決定するための手段と、

前記距離が距離しきい値を超えることに応答して、アウェイク状態に留まり、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理するための手段と、ここにおいて、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することは、他のアドホックネットワークを走査することと、前記走査することに基づいて第 2 のアドホックネットワークに加入することとを備える、

を備える装置。

【請求項 4 5】

前記第 1 のデバイスと前記ルートデバイスとの間の前記距離がしきい値距離を超える場合、前記走査が実行される、請求項 4 4 に記載の装置。

【請求項 4 6】

前記走査の結果として、第 2 のアドホックネットワークに加入するための手段をさらに備える、請求項 4 5 に記載の装置。

【請求項 4 7】

前記第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するための手段と、前記第 1 のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するための手段と、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す
をさらに備える、請求項 4 6 に記載の装置。

【請求項 4 8】

選択的に走査するための前記手段が、前記装置の残りのバッテリー寿命に基づいて、選択的に走査するように構成される、請求項 4 6 に記載の装置。

【請求項 4 9】

実行されたとき、プロセッサに第 1 のアドホック通信ネットワーク上でワイヤレス通信の方法を実行させる命令を備える非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、前記方法が、

前記第 1 のアドホック通信ネットワークについて発見間隔およびページング間隔を決定することと、

第 1 のデバイスによって、第 1 のアドホックネットワークのルートデバイスの地理的位置を識別するメッセージを受信することと、

前記第 1 のデバイスによって、前記第 1 のデバイスの地理的位置を決定することと、

前記ルートデバイスの前記地理的位置と、前記第 1 のデバイスの前記地理的位置との間の距離を決定することと、

前記距離が距離しきい値を超えることに応答して、アウェイク状態に留まり、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することと、ここにおいて、前記発見間隔およびページング間隔の外でメッセージを処理することは、前記デバイスによって、他のアドホックネットワークを走査することと、前記走査することに基づいて第 2 のアドホックネットワークに加入することとを備える、

を備える、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 5 0】

前記第 1 のデバイスと前記ルートデバイスとの間の前記距離がしきい値距離を超える場合、前記走査が実行される、請求項 4 9 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 5 1】

前記方法が、前記走査の結果として、第 2 のアドホックネットワークに加入することをさらに備える、請求項 5 0 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 5 2】

前記方法が、
前記第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、
前記第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す
をさらに備える、請求項51に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項53】

前記走査が残りのバッテリー寿命に基づいている、請求項51に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

関連出願の相互参照

【0001】 本出願は、2012年11月30日に出願された「SYSTEMS AND METHODS FOR SYNCHRONIZATION OF WIRELESS DEVICES IN AN AD-HOC NETWORK」という名称の米国仮出願第61/732,050号、および2012年11月30日に出願された「SYSTEMS AND METHODS OF SELECTIVE SCANNING FOR AD-HOC NETWORKS」という名称の米国仮出願第61/732,043号の利益を主張するものである。これらの2つの出願の開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。本出願は、本出願と同じ日に出願され、その全体が参照により本明細書に組み込まれる「SYSTEMS AND METHODS FOR SYNCHRONIZATION OF WIRELESS DEVICES IN AN AD-HOC NETWORK」という名称の米国出願第13/835,788号、代理人整理番号第130608U1に関する。

20

【0002】

【0002】 本出願は概して、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、アドホックワイヤレスネットワークを選択的に走査するためのシステム、方法、およびデバイスに関する。

【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、空間的に離れたいくつかの対話している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、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(WAN)、メトロポリタンエリアネットワーク(MAN)、ローカルエリアネットワーク(LAN)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、またはパーソナルエリアネットワーク(PAN)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)、送信のために用いら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(Internet protocol suite)、SONET(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。

30

40

【0004】

【0004】 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無誘導伝搬モード(unguided propagation mode)では、無形の物理媒体を用いる。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。

50

【 0 0 0 5 】

[0005] ワイヤレスネットワーク中のデバイスは、互いの間で情報を送信および/または受信し得る。様々な通信を実行するために、デバイスはプロトコルに従って調整することが必要な場合がある。したがって、デバイスはその活動を調整するために情報を交換することができる。ワイヤレスネットワーク内で通信を送信することと、送ることとを調整するための改善されたシステム、方法、およびデバイスが所望される。

【 0 0 0 6 】

[0006] 図 1 a は、先行技術のワイヤレス通信システム 1 0 0 の一例を示す。ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、8 0 2 . 1 1 規格などのワイヤレス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 1 0 0 は、S T A と通信する A P 1 0 4 を含み得る。いくつかの態様では、ワイヤレス通信システム 1 0 0 は 1 つを超える A P を含み得る。さらに、S T A は他の S T A と通信することができる。一例として、第 1 の S T A 1 0 6 a は、第 2 の S T A 1 0 6 b と通信することができる。別の例として、第 1 の S T A 1 0 6 a は、第 3 の S T A 1 0 6 c と通信することができるが、この通信リンクは図 1 a に示されない。

10

【 0 0 0 7 】

[0007] A P 1 0 4 と S T A との間の、および第 1 の S T A 1 0 6 a など、個々の S T A と、第 2 の S T A 1 0 6 b など、別の個々の S T A との間のワイヤレス通信システム 1 0 0 において送信するために、様々なプロセスおよび方法が使用され得る。たとえば、信号は、O F D M / O F D M A 技法に従って、送られること、および受信されることが可能である。この場合、ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、O F D M / O F D M A システムと呼ばれ得る。代替として、信号は、C D M A 技法に従って、A P 1 0 4 と S T A との間で、および、第 1 の S T A 1 0 6 a など、個々の S T A と、第 2 の S T A 1 0 6 b など、別の個々の S T A との間で送られること、および受信されることが可能である。この場合、ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、C D M A システムと呼ばれ得る。

20

【 0 0 0 8 】

[0008] A P 1 0 4 から S T A のうちの 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 (D L) 1 0 8 と呼ばれることがあり、かつ S T A のうちの 1 つまたは複数から A P 1 0 4 への送信を容易にする通信リンクはアップリンク (U L) 1 1 0 と呼ばれることがある。代替として、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呼ばれることがあり、かつアップリンク 1 1 0 は逆方向リンクまたは逆方向チャネルと呼ばれることがある。

30

【 0 0 0 9 】

[0009] 通信リンクは S T A 間で確立され得る。S T A 間のいくつかの可能な通信を図 1 a に示す。一例として、通信リンク 1 1 2 は、第 1 の S T A 1 0 6 a から第 2 の S T A 1 0 6 b への送信を容易にすることができる。別の通信リンク 1 1 4 は、第 2 の S T A 1 0 6 b から第 1 の S T A 1 0 6 a への送信を容易にすることができる。

【 0 0 1 0 】

[0010] A P 1 0 4 は、基地局として動作し、基本サービスエリア (B S A : basic service area) 1 0 2 内に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 に関連し、また通信のために A P 1 0 4 を使用する S T A とともに、基本サービスセット (B S S : basic service set) と呼ばれ得る。

40

【 0 0 1 1 】

[0011] ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、中央の A P 1 0 4 を有しないことがあり、むしろ、S T A 間のアドホック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、本明細書で説明する A P 1 0 4 の機能は、S T A 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 1 2 】

[0012] 図 1 b は、アドホックネットワークとして機能し得る先行技術のワイヤレス通信システム 1 6 0 の一例を示す。たとえば、図 1 b に示すワイヤレス通信システム 1 6 0

50

は、A Pの存在なしに、互いと通信することができるS T A 1 0 6 a ~ iを示す。したがって、S T A 1 0 6 a ~ iは、干渉を回避して、様々なタスクを達成するためのメッセージの送信および受信を調整するために様々な形で通信するように構成され得る。一態様では、図1 bに示すネットワークは、「ニアミーアネットワーク (near-me are network)」(N A N)として構成され得る。一態様では、N A Nは、互いと極近傍に配置されたS T A間の通信のためのネットワークを指す場合がある。場合によっては、N A N内で動作するS T A(たとえば、異なる外部ネットワーク接続を有する独立したL A Nの一部として異なる家庭または建造物の中のS T A)は、異なるネットワーク構造に属し得る。

【0013】

10

[0013] いくつかの態様では、アドホック通信ネットワーク160上でノード間の通信のために使用される通信プロトコルは、その間にネットワークノード間の通信が発生し得る時間の期間をスケジュールすることができる。S T A a ~ iの間で通信が発生するこれらの時間の期間は、可用性窓 (availability windows) として知られている場合がある。可用性窓は、下でさらに論じるように、発見間隔 (discovery interval) またはページング間隔 (paging interval) を含み得る。

【0014】

[0014] プロトコルは、ネットワークのノード間に何の通信も発生しない他の時間の期間を定義することもできる。いくつかの実施形態では、アドホックネットワーク160が可用性窓内にないとき、1つまたは複数のスリープ状態に入ることができる。代替として、いくつかの実施形態では、アドホックネットワークが可用性窓内にないとき、局106 a ~ iの一部はスリープ状態に入ることができる。たとえば、いくつかの局は、アドホックネットワークが可用性窓内にないとき、スリープ状態に入るネットワークングハードウェアを含み得るのに対して、S T A内に含まれる他のハードウェア、たとえば、プロセッサ、電子ディスプレイなどは、アドホックネットワークが可用性窓内にないとき、スリープ状態に入らない。

20

【0015】

[0015] アドホック通信ネットワーク160は、1つのノードをルートノード (root node) として割り当てることができる。図1 bでは、割り当てられたルートノードはS T A 1 0 6 eとして示される。アドホックネットワーク160において、ルートノードは、そのアドホックネットワーク内の他のノードに同期信号を周期的に送信する役目を果たす。ルートノード160 eによって送信された同期信号は、その間にノード間の通信が発生する可用性窓を調整するために、他のノード106 a ~ dおよび106 f ~ iに関するタイミング基準を提供することができる。たとえば、同期メッセージ (synchronization message) 172 a ~ dは、ルートノード106 eによって送信されて、ノード106 b ~ cおよび106 f ~ gによって受信され得る。同期メッセージ172は、S T A 1 0 6 b ~ cおよび106 f ~ gに関するタイミングソースを提供することができる。同期メッセージ172は、将来の可用性窓をスケジュールするための更新を提供することもできる。同期メッセージ172はまた、S T A 1 0 6 b ~ cおよび106 f ~ gがアドホックネットワーク106内に依然として存在することをそれらのS T Aに通知するように機能し得る。

30

40

【0016】

[0016] アドホック通信ネットワーク160内のノードのうちの1つまたは複数は、ブランチ同期ノード (branch synchronization nodes) として機能し得る。ブランチ同期ノードは、ルートノードから受信された可用性窓スケジュールとマスタクロック情報の両方を再送信することができる。いくつかの実施形態では、ルートノードによって送信された同期メッセージは、可用性窓スケジュールとマスタクロック情報とを含み得る。これらの実施形態では、同期メッセージは、ブランチ同期ノードによって再送信され得る。図1 bでは、S T A 1 0 6 b ~ cおよび106 f ~ gは、アドホック通信ネットワーク160内のブランチ同期ノードとして機能するとして示される。S T A 1 0 6 b ~ cおよび1

50

0 6 f ~ g は、ルートノード 1 0 6 e から同期メッセージ 1 7 2 a ~ d を受信して、再送信された同期メッセージ 1 7 4 a ~ d としてその同期メッセージを再送信する。ルートノード 1 0 6 e から同期メッセージ 1 7 2 を再送信することによって、ブランチ同期ノード 1 0 6 b ~ c および 1 0 6 f ~ g は、範囲を拡張して、アドホックネットワーク 1 6 0 の頑強性を改善することができる。

【 0 0 1 7 】

[0017] 再送信された同期メッセージ 1 7 4 a ~ d は、ノード 1 0 6 a、1 0 6 d、1 0 6 h、および 1 0 6 i によって受信される。これらのノードはルートノード 1 0 6 e またはブランチ同期ノード 1 0 6 b ~ c もしくは 1 0 6 f ~ g のいずれかから受信した同期メッセージを再送信しないという点で、これらのノードは「リーフ (leaf)」ノードと特徴付けられ得る。

10

【 発明の概要 】

【 0 0 1 8 】

[0018] 本明細書で論じるシステム、方法、デバイス、およびコンピュータプログラム製品は、各々いくつかの態様を有し、それらのうちの単一の態様が単独でその望ましい属性に關与するとは限らない。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しに、いくつかの特徴について以下で手短かに論じる。この議論を考察すれば、特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読めば、本発明の特徴が媒体上にデバイスを導入するときに削減された電力消費を含むことがどのように有利であるかが理解されよう。

20

【 0 0 1 9 】

[0019] 本開示の一態様は、アドホック通信ネットワーク内のリーフデバイス (leaf device) によるワイヤレス通信のための方法を提供する。この方法は、メッセージが転送された回数を識別するメッセージを受信することと、その識別された数に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査することを含む。いくつかの実施形態では、識別された数が最大ホップ数以上である場合、選択的走査 (selective scanning) が実行される。いくつかの実施形態では、この方法はまた、受信されたメッセージが転送された回数を増分することと、識別された数が最大ホップ数未満である場合、受信されたメッセージを転送することを含む。いくつかの実施形態では、この方法は、識別された数が最大ホップ数以上である場合、メッセージを転送しないことを含む。いくつかの実施形態では、この方法は、選択的走査に基づいて、第 2 のアドホックネットワークに加入することを含む。いくつかの実施形態では、識別された回数が最大ホップ数以上である場合、このデバイスはアドホックネットワークのリーフデバイスである。いくつかの実施形態では、受信されたメッセージはルートデバイスから送られた同期メッセージを備える。いくつかの実施形態では、この方法は、識別された数に基づいて、選択的に走査するかどうかを構成することを含む。いくつかの実施形態では、他のアドホックネットワークを選択的に走査することは、そのアドホック通信ネットワークに関する可用性窓 (availability window) の外でメッセージを受信することを含む。これらの実施形態のうちのいくつかでは、他のアドホックネットワークを選択的に走査することは、可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージがそのデバイスにとって関心があり得る複数のサービスのうちの 1 つまたは複数に関する情報を含むかどうかを決定することをさらに含む。そのデバイスにとって関心があり得る情報は、構成データによって定義された基準に整合し得る。

30

40

【 0 0 2 0 】

[0020] 開示される別の態様は、アドホック通信ネットワーク内のワイヤレス通信のためのリーフデバイスである。このリーフデバイスは、メッセージが転送された回数を識別するメッセージを受信するように構成された受信機と、その識別された数に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査するように構成されたプロセッサとを含む。

【 0 0 2 1 】

[0021] いくつかの実施形態では、このプロセッサは、識別された数が最大ホップ数以

50

上である場合、他のアドホックネットワークを走査するようにさらに構成される。いくつかの実施形態では、このプロセッサは、受信されたメッセージが転送された回数を増分し、識別された数が最大ホップ数未満である場合、受信されたメッセージを転送するようにさらに構成される。

【 0 0 2 2 】

[0022] いくつかの実施形態では、このプロセッサは、識別された数が最大ホップ数以上である場合、メッセージを転送しないようにさらに構成される。いくつかの実施形態では、このプロセッサは、選択的走査に基づいて、第2のアドホックネットワークに加入するようにさらに構成される。いくつかの実施形態では、識別された回数が最大ホップ数以上である場合、このデバイスはアドホックネットワークのリーフデバイスである。いくつかの実施形態では、受信されたメッセージはルートデバイスによって送信された同期メッセージを含む。いくつかの実施形態では、識別された数に基づいて、選択的に走査するかどうか構成可能である。

10

【 0 0 2 3 】

[0023] いくつかの実施形態では、このプロセッサは、アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することによって、他のアドホックネットワークを選択的に走査するようにさらに構成される。これらの実施形態のうちのいくつかでは、このプロセッサは、可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージがそのデバイスにとって関心があり得る複数のサービスのうちの1つまたは複数に関する情報を含むかどうかを決定することによって、選択的に走査するようにさらに構成される。そのデバイスにとって関心があり得る情報は、構成データによって定義された基準に整合し得る。

20

【 0 0 2 4 】

[0024] 開示される別の態様は、アドホック通信ネットワーク内のワイヤレス通信のためのリーフデバイスである。このリーフデバイスは、メッセージが転送された回数を識別するメッセージを受信するための手段と、その識別された数に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査するための手段とを含む。いくつかの実施形態では、選択的に走査するための手段は、識別された数が最大ホップ数以上である場合、他のアドホックネットワークを選択的に走査する。いくつかの実施形態では、このデバイスはまた、受信されたメッセージが転送された回数を増分し、識別された数が最大ホップ数未満である場合、受信されたメッセージを転送するための手段を含む。いくつかの実施形態では、このデバイスは、識別された数が最大ホップ数以上である場合、メッセージを転送しないための手段を含む。いくつかの実施形態では、このデバイスは、選択的走査に基づいて、第2のアドホックネットワークに加入するための手段を含む。いくつかの実施形態では、識別された回数が最大ホップ数以上である場合、このデバイスはアドホックネットワークのリーフデバイスである。いくつかの実施形態では、受信されたメッセージはルートデバイスによって送信された同期メッセージを備える。いくつかの実施形態では、このデバイスは、識別された数に基づいて、選択的に走査するかどうかを構成するための手段を含む。

30

【 0 0 2 5 】

[0025] いくつかの実施形態では、選択的に走査するための手段は、アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することによって、他のアドホックネットワークを選択的に走査する。いくつかの実施形態では、選択的に走査するための手段は、可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージがそのデバイスにとって関心があり得る複数のサービスのうちの1つまたは複数に関する情報を含むかどうかを決定する。そのデバイスにとって関心があり得る情報は、構成データによって定義された基準に整合し得る。

40

【 0 0 2 6 】

[0026] 開示される別の態様は、実行されたとき、プロセッサにアドホック通信ネットワーク内でリーフデバイスによるワイヤレス通信の方法を実行させる命令を含む非一時的コンピュータ可読媒体である。この方法は、メッセージが転送された回数を識別するメッ

50

セージを受信することと、その識別された数に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査することを含む。いくつかの実施形態では、識別された数が最大ホップ数以上である場合、選択的走査が実行される。いくつかの実施形態では、この方法はまた、受信されたメッセージが転送された回数を増分することと、識別された数が最大ホップ数未満である場合、受信されたメッセージを転送することを含む。いくつかの実施形態では、この方法は、識別された数が最大ホップ数以上である場合、メッセージを転送しないことを含む。

【 0 0 2 7 】

[0027] いくつかの実施形態では、この方法は、選択的走査に基づいて、第2のアドホックネットワークに加入することを含む。いくつかの実施形態では、識別された回数が最大ホップ数以上である場合、このデバイスはアドホックネットワークのリーフデバイスである。いくつかの実施形態では、受信されたメッセージはルートデバイスから送られた同期メッセージを備える。いくつかの実施形態では、この方法は、識別された数に基づいて、選択的に走査するかどうかを構成することを含む。いくつかの実施形態では、他のアドホックネットワークを選択的に走査することは、そのアドホックネットワーク通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することを含む。これらの実施形態のうちのいくつかでは、他のアドホックネットワークを選択的に走査することは、可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージがそのデバイスにとって関心があり得る複数のサービスのうちの1つまたは複数に関する情報を含むかどうかを決定することをさらに含む。そのデバイスにとって関心があり得る情報は、構成データによって定義された基準に整合し得る。

【 0 0 2 8 】

[0028] 開示される別の態様は、アドホックネットワーク上のワイヤレス通信の方法である。この方法は、第1のデバイスによって、第1のアドホックネットワークのルートデバイスの位置を識別するメッセージを受信することと、第1のデバイスによって、第1のデバイスの位置を決定することと、第1のデバイスによって、第1のデバイスの位置およびルートデバイスの位置に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査することを含む。いくつかの態様では、第1のデバイスとルートデバイスとの間の距離がしきい値距離(threshold distance)を超える場合、選択的走査が実行される。いくつかの態様では、ルートデバイスからのメッセージは、最大許容デバイス距離を設定し、かつ選択的走査に関して第1のしきい値距離未満であってはならない第2のしきい値距離を含み得る。第2のしきい値を超える、ルートデバイスからの距離を有するデバイスは、ある領域内のネットワークを限定するために、第1のアドホックネットワークに加入すべきではない。第2のしきい値距離が使用される場合、2つのしきい値間のルートからの距離を有する、第1のアドホックネットワーク内のデバイスが、選択的走査によって他のアドホックネットワーク内のデバイスに達することが可能であるように、2つのしきい値距離間の差は、一般的なデバイス無線カバレッジ半径未満でなければならない。

【 0 0 2 9 】

[0029] いくつかの態様では、この方法はまた、選択的走査の結果として、第2のアドホックネットワークに加入することを含む。いくつかの態様では、この方法はまた、第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、発見メッセージは窓スケジュールを示す、を含む。いくつかの態様では、選択的に走査することは、第1のデバイスの残りのバッテリー寿命にさらに基づいている。

【 0 0 3 0 】

[0030] 開示される別の態様は、アドホックネットワーク上のワイヤレス通信のための装置である。この装置は、第1のアドホックネットワークのルートデバイスの位置を識別するメッセージを受信するように構成された受信機と、第1のデバイスの位置を決定するように構成されたプロセッサと、第1のデバイスの位置およびルートデバイスの位置に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査するように構成されたプロセッサと

を含む。いくつかの態様では、第1のデバイスとルートデバイスとの間の距離がしきい値距離を超える場合、選択的走査が実行される。いくつかの態様では、この装置はまた、選択的走査の結果として、第2のアドホックネットワークに加入するように構成されたプロセッサを含む。いくつかの態様では、この装置は、また、第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するように構成されたプロセッサと、第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するように構成された送信機と、発見メッセージは窓スケジュールを示す、を含む。いくつかの態様では、プロセッサは、装置の残りのバッテリー寿命に基づいて、選択的に走査するようにさらに構成される。

【0031】

[0031] 開示される別の態様は、アドホックネットワーク上のワイヤレス通信のための装置である。この装置は、第1のアドホックネットワークのルートデバイスの位置を識別するメッセージを受信するための手段と、第1のデバイスの位置を決定するための手段と、第1のデバイスの位置とルートデバイスの位置とに基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査するための手段とを含む。いくつかの態様では、第1のデバイスとルートデバイスとの間の距離がしきい値距離を超える場合、選択的走査が実行される。いくつかの態様では、この装置はまた、選択的走査の結果として、第2のアドホックネットワークに加入するための手段を含む。いくつかの態様では、この装置はまた、第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するための手段と、第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するための手段と、発見メッセージは窓スケジュールを示す、を含む。いくつかの態様では、選択的に走査するための手段は、装置の残りのバッテリー寿命に基づいて、選択的に走査するように構成される。

【0032】

[0032] 開示される別の態様は、実行されたとき、プロセッサにアドホックネットワーク上でワイヤレス通信の方法を実行させる命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体である。この方法は、第1のデバイスによって、第1のアドホックネットワークのルートデバイスの位置を識別するメッセージを受信することと、第1のデバイスによって、第1のデバイスの位置を決定することと、第1のデバイスによって、第1のデバイスの位置とルートデバイスの位置とに基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査することとを含む。いくつかの態様では、第1のデバイスとルートデバイスとの間の距離がしきい値距離を超える場合、選択的走査が実行される。いくつかの態様では、この方法は、選択的走査の結果として、第2のアドホックネットワークに加入することをさらに含む。いくつかの態様では、この方法は、第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、発見メッセージは窓スケジュールを示す、をさらに含む。いくつかの態様では、選択的に走査することは残りのバッテリー寿命に基づく。

【0033】

[0033] 開示される別の態様は、アドホックネットワーク上のワイヤレス通信の方法である。この方法は、デバイスによって、アドホックネットワークに加入することと、デバイスによって、第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、デバイスによって、第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、発見メッセージは窓スケジュールを示す、を含む。いくつかの態様では、この方法は、デバイスによって、第3のアドホックネットワークに関する第2の窓スケジュールを決定することを含み、ここにおいて、発見メッセージは第2の窓スケジュールを示す。

【0034】

[0034] 開示される別の態様は、アドホックネットワーク上のワイヤレス通信のための装置である。この装置は、アドホックネットワークに加入するように構成されたプロセッサと、第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するように構成されたプロセッサと、第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するように構成された送信機と、発見メッセージは窓スケジュールを示す、を含む。いくつかの態様では、この装置はまた、第3のアドホックネットワークに関する第2の窓スケジュールを決

定するように構成されたプロセッサを含み、ここにおいてこのプロセッサは、第2の窓スケジュールをさらに示す発見メッセージを送信するように構成される。

【0035】

【0035】 開示される別の態様は、アドホックネットワーク上のワイヤレス通信のための装置である。この装置は、アドホックネットワークに加入するための手段と、第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するための手段と、第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するための手段と、発見メッセージは窓スケジュールを示す、を含む。いくつかの態様では、この装置はまた、第3のアドホックネットワークに関する第2の窓スケジュールを決定するための手段を含み、ここにおいて、送信するための手段は、第2の窓スケジュールをさらに示す発見メッセージを送信するように構成される。

10

【0036】

【0036】 開示される別の態様は、実行されたとき、プロセッサにアドホックネットワーク上でワイヤレス通信の方法を実行させる命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体である。この方法は、アドホックネットワークに加入することと、第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、発見メッセージは窓スケジュールを示す、を含む。いくつかの態様では、この方法はまた、第3のアドホックネットワークに関する第2の窓スケジュールを決定することを含み、ここにおいて、発見メッセージは第2の窓スケジュールを示す。

20

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1a】 【0037】 先行技術のワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図1b】 【0038】 先行技術のワイヤレス通信システムの別の例を示す図。

【図2】 【0039】 図1のワイヤレス通信システム内で用いられ得るワイヤレスデバイスの機能ブロック図。

【図3a】 【0040】 本開示の態様による、ワイヤレス通信システム内の例示的な通信タイムラインを示す図。

【図3b】 【0041】 本開示の態様による、ワイヤレス通信システム内のデバイスを発見する例示的なプロセスの流れ図。

30

【図3c】 【0042】 本開示の態様による、ワイヤレス通信システム内のデバイスに照会する例示的なプロセスのフローチャート。

【図4A】 【0043】 同期のための時間値を含み得るメッセージを示す図。

【図4b】 【0044】 ワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図4c】 【0045】 ワイヤレス通信システムの別の例を示す図。

【図5】 【0046】 一実施形態による、ワイヤレス通信装置を同期させる方法のフローチャート。

【図6】 【0047】 図4bまたは図4cのワイヤレス通信システムとともに用いられ得る例示的なワイヤレス通信装置の機能ブロック図。

【図7】 【0048】 一実施形態による、ワイヤレス通信装置を同期させる方法のフローチャート。

40

【図8】 【0049】 図4bまたは図4cのワイヤレス通信システムとともに用いられ得る例示的なワイヤレス通信装置の機能ブロック図。

【図9】 【0050】 一実施形態による、ワイヤレス通信装置を同期させる方法のフローチャート。

【図10】 【0051】 図4bまたは図4cのワイヤレス通信システムとともに用いられ得る例示的なワイヤレス通信装置の機能ブロック図。

【図11】 【0052】 一実施形態による、ワイヤレス通信装置を同期させる方法のフローチャート。

【図12】 【0053】 図4bまたは図4cのワイヤレス通信システムとともに用いられ得る

50

例示的なワイヤレス通信装置の機能ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0038】

【0054】 「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」として説明されるいかなる実施形態も、必ずしも他の実施形態よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。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、本発明の任意の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、または本発明の任意の他の態様と組み合わせられるにせよ、本明細書で開示する新規のシステム、装置、および方法のいかなる態様をもカバーするものであることを、当業者なら諒解されたい。たとえば、本明細書に記載した態様をいくつ使用しても、装置は実装され得、または方法は実施され得る。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。

10

20

【0039】

【0055】 本明細書では特定の態様を説明するが、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。

【0040】

30

【0056】 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)を含み得る。WLANは、広く使用されるネットワークングプロトコルを用いて、近接デバイスを互いに相互接続するために使用され得る。しかしながら、本明細書で説明する様々な態様は、ワイヤレスプロトコルなどの任意の通信規格に適用され得る。

【0041】

【0057】 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構成要素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(access point)(「AP」)および(局(station)あるいは「STA」とも呼ばれる)クライアントが存在し得る。概して、APはWLAN用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)、スマートフォンなどであり得る。一例では、STAは、インターネットまたは他のワイドエリアネットワークへの一般的接続性を得るためにWi-Fi(登録商標)(たとえば、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として使用される場合もある。

40

【0042】

【0058】 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(Radio Network Controller)(「RNC」)、eノードB、基地局コントローラ(Base Station Controller)(「BSC」)、送受信基地局(Base Transceiver Station)

50

n) (「B T S」)、基地局 (Base Station) (「B S」)、送受信機機能 (Transceiver Function) (「T F」)、無線ルータ、無線送受信機、また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。

【0043】

[0059] 局 (station) 「S T A」は、また、アクセス端末 (access terminal) (「A T」)、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 (「S I P」) 電話、ワイヤレスローカルループ (「W L L」) 局、携帯情報端末 (「P D A」)、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もしくはワイヤレス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、セルラー電話またはスマートフォン)、コンピュータ (たとえば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、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。

【0044】

[0060] 上で論じたように、アドホックネットワークのルートノードは、アドホックネットワークのノード間の通信のために1つまたは複数の可用性窓 (availability window) を調整するために同期メッセージを送信することができる。可用性窓は、下で論じるように、発見間隔 (discovery interval) として知られている場合もある。これらの同期メッセージがアドホックネットワークのノードによって受信された場合、これらの同期メッセージは転送または再送信され得る。一実施形態では、ノードが同期メッセージを再送信または転送するかどうかは、そのメッセージ内に含まれたホップカウントフィールドに基づき得る。

【0045】

[0061] 第1のアドホックネットワークのエッジ付近に位置するノードは、最大ホップカウント値に近いホップカウント (hop count) か、または最大ホップカウント値のホップカウントを有する同期メッセージを受信することができる。これらのノードは第1のアドホックネットワークのエッジ付近に位置し得るため、エッジノードとアドホックネットワークとの間で交換される信号の強度は比較的弱い可能性がある。いくつかの実施形態では、これは、第1のアドホックネットワークを使用して利用可能な信頼性または最大スループットを低減する可能性がある。加えて、ノードは第1のアドホックネットワークのエッジに位置し得るため、これらのノードはまた、他のアドホックネットワークの送受信範囲内にるように位置し得る。

【0046】

[0062] したがって、本開示の態様は、アドホックネットワークのエッジの付近またはそのエッジに位置するノードに関する方法、装置、およびコンピュータ可読媒体を提供する。これらの態様は、メッセージが第1のアドホックネットワークによって転送された回数のインジケータに少なくとも一部基づいて、他のアドホックネットワークに関する選択的走査を実現する。デバイスが、たとえば、第1のアドホックネットワークから転送されたメッセージ内に含まれたホップカウントに基づいて、そのデバイスが第1のアドホックネットワークのエッジに、またはそのエッジ付近に位置していると決定した場合、そのデバイスは、1つまたは複数の他のアドホックネットワークを選択的に走査して、加入 (join) することができる。一実施形態では、複数のアドホックネットワークに参加または加入することによって、リーフまたはエッジノードは、第1のアドホックネットワークと第2のアドホックネットワークとの間にゲートウェイ機能を提供し得る。

【0047】

[0063] 加えて、エッジまたはリーフノードによる選択的走査、および1つまたは複数の追加のアドホックネットワークの後続の加入は、リーフノードに関して改善されたネットワーク接続性を提供し得る。たとえば、既存の第1のアドホックネットワーク接続を介してリーフノードに利用可能なネットワーク接続性と比較するとき、第1のアドホックネットワークのリーフノードに利用可能な第2のアドホックネットワークからのスループットまたは信頼性が改善され得る。

【0048】

[0064] 図2は、ワイヤレス通信システム100または160内で用いられ得るワイヤレスデバイス202において利用され得る様々な構成要素を示す。ワイヤレスデバイス202は、本明細書で説明す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202は、AP104、またはSTAのうちの1つを備え得る。

【0049】

[0065] ワイヤレスデバイス202は、ワイヤレスデバイス202の動作を制御するプロセッサ204を含み得る。プロセッサ204は、中央処理装置(CPU)とも呼ばれ得る。読取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含み得るメモリ206は、命令とデータとをプロセッサ204に提供することができる。メモリ206の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)も含み得る。プロセッサ204は通常、メモリ206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206内の命令は、本明細書で説明する方法を実施するように実行可能であり得る。

【0050】

[0066] プロセッサ204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、またはその構成要素であってよい。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(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別のハードウェア構成要素、専用のハードウェア有限状態機械、または、情報の計算また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。

【0051】

[0067] 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、処理システムに本明細書で説明する様々な機能を実行させる。加えて、ワイヤレスデバイス202は、ワイヤレスデバイス202の活動を調整および同期するために使用されるクロック信号を生成するように構成されたクロック224を含み得る。いくつかの構成では、プロセッサ204はクロック224を含み得る。プロセッサ204は、他のワイヤレスデバイスとの同期を可能にするために時間値でクロックを更新するように構成され得る。

【0052】

[0068] ワイヤレスデバイス202はまた、ワイヤレスデバイス202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210および/または受信機212を含み得る筐体208を含み得る。送信機210および受信機212は、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)。

【0053】

[0069] 送信機 210 は、異なるパケットタイプまたは機能を有するパケットをワイヤレスに送信するように構成され得る。たとえば、送信機 210 は、プロセッサ 204 によって生成された異なるタイプのパケットを送信するように構成され得る。ワイヤレスデバイス 202 が A P 104 または S T A 106 として実装または使用されるとき、プロセッサ 204 は、複数の異なるパケットタイプのパケットを処理するように構成され得る。たとえば、プロセッサ 204 は、パケットのタイプを決定し、それに応じて、パケットおよび/またはパケットのフィールドを処理するように構成され得る。ワイヤレスデバイス 202 が A P 104 として実装または使用されるとき、プロセッサ 204 はまた、複数のパケットタイプのうちの 1 つを選択および生成するように構成され得る。たとえば、特定の事例では、プロセッサ 204 は、発見メッセージを備える発見パケットを生成し、何のタイプのパケット情報を使用すべきかを決定するように構成され得る。

10

【0054】

[0070] 受信機 212 は、異なるパケット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、使用されたパケットのタイプを検出 (detect) し、それに応じて、パケットを処理するように構成され得る。

【0055】

[0071] 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 (signal detector) 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し得る。ワイヤレスデバイス 202 は、信号を処理する際に使用するためのデジタル信号プロセッサ (DSP) 220 も含み得る。DSP 220 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: physical layer data unit) を備え得る。

20

【0056】

[0072] いくつかの態様では、ワイヤレスデバイス 202 はユーザインターフェース 222 をさらに備え得る。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、かつ/またはユーザからの入力を受信する、任意の要素または構成要素を含み得る。

30

【0057】

[0073] ワイヤレスデバイス 202 の様々な構成要素は、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、データバスを含み得、ならびに、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み得る。ワイヤレスデバイス 202 の構成要素は、何らかの他の機構を使用して、互いに結合されるか、または互いに対する入力を受け付けるかもしくはは与え得る。

【0058】

[0074] いくつかの別々の構成要素が図 2 に示されているが、それらの構成要素のうちの 1 つまたは複数は、組み合わされるか、または共通に実装されることがある。たとえば、プロセッサ 204 は、プロセッサ 204 に関して上で説明した機能を実装するためだけでなく、信号検出器 218 および/または DSP 220 に関して上で説明した機能を実装するためにも使用され得る。さらに、図 2 に示す構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装され得る。

40

【0059】

[0075] 図 1b に示す S T A 106 a ~ i などのデバイスは、たとえば、近隣認識ネットワーク (neighborhood aware networking) またはソーシャル W i F i (登録商標) ネットワークに関して使用され得る。たとえば、ネットワーク内の様々な局は、それらの局の各々がサポートするアプリケーションに関して、デバイス間 (たとえば、ピアツーピア通信 (peer-to-peer communication) あるいはアドホック通信 (ad-hoc communication)) ベースで互いと通信することができる。発見プロトコルは、安全な通信および

50

低電力消費を確実にしながら、S T Aが（たとえば、発見パケット（discovery packet）を送ることによって）自らを宣伝すること、ならびに（たとえば、ページングまたは照会パケット（paging or query packet）を送ることによって）他のS T Aによって提供されたサービスを発見することを可能にするために、ソーシャルW i F iネットワーク内で使用され得る。さらに、発見プロトコルの少なくとも一部は、S T Aの活動を調整および／または同期させることに関係し得る。発見パケットは、発見メッセージまたは発見フレームと呼ばれる場合もあることに留意されたい。ページングまたは照会パケットは、ページングもしくは照会メッセージまたはページングもしくは照会フレームと呼ばれる場合もあることに留意されたい。

【 0 0 6 0 】

10

[0076] さらに、複数のS T A間の適切な通信を確実にするために、S T Aは他のS T Aの特徴に関する情報を必要とし得る。たとえば、S T A 1 0 6は、S T A 1 0 6とA P 1 0 4との間の通信のタイミングを同期させるために、A P 1 0 4についてのタイミング情報を必要とし得る。加えて、または代替として、S T A 1 0 6は、A P 1 0 4または他のS T Aの媒体アクセス制御（M A C）アドレス、A P 1 0 4によってサービスされる基本サービスセット（B S S）の識別子など、他の情報を必要とし得る。S T A 1 0 6は、メモリ 2 0 6およびプロセッサ 2 0 4を使用して実行されるソフトウェアを通してなど、そのような情報を単独で必要とするかどうかを決定し得る。

【 0 0 6 1 】

[0077] A P 1 0 4またはS T A 1 0 6は、複数の動作モードを有することができる。たとえば、S T A 1 0 6は、アクティブモード、標準動作モード、または全出力モードと呼ばれる第1の動作モードを有することができる。アクティブモードでは、S T A 1 0 6は、常に「アウェイク（awake）」状態であり得るし、別のS T A 1 0 6とデータをアクティブに送信／受信することができる。さらに、S T A 1 0 6は、節電力モードまたはスリープモードと呼ばれる第2の動作モードを有することができる。節電力モードでは、S T A 1 0 6は、「アウェイク」状態であり得るか、またはS T A 1 0 6が別のS T A 1 0 6とデータをアクティブに送信／受信しない「ドーズ（doze）」もしくは「スリープ（sleep）」状態であり得る。たとえば、S T A 1 0 6の受信機 2 1 2、ならびに、場合によってはD S P 2 2 0および信号検出器 2 1 8は、ドーズ状態で低減された電力消費を使用して動作することができる。さらに、電力節約モードでは、S T A 1 0 6は、A P 1 0 4または別のS T Aとデータを送信／受信することが可能になるように、S T A 1 0 6が特定の時間において「起動する（wake up）」（たとえば、アウェイク状態に入る）必要があるか否かをS T A 1 0 6に示す、A P 1 0 4からのまたは他のS T Aからのメッセージ（たとえば、ページングメッセージ）をリッスン（listen）するために、時としてアウェイク状態に入ることができる。

20

30

【 0 0 6 2 】

[0078] 図 3 aは、S T Aが1つのチャネルを介して通信することができるワイヤレス通信システム内の例示的な通信タイムライン 3 0 0 aを示す。一態様では、図 3 aに示すタイムラインによる通信は、図 1 bまたは図 1 cに示すネットワークなど、アドホックワイヤレスネットワーク内で使用され得る。例示的な通信タイムライン 3 0 0 aは、時間持続期間 A 3 0 6 aの発見間隔（D I） 3 0 2 aと、時間持続期間 B 3 0 8 aのページング間隔（P I） 3 0 4 aと、時間持続期間 C 3 1 0 aの全体間隔とを含み得る。いくつかの態様では、通信は他のチャネルを介して同様に発生し得る。時間は、時間軸にわたってページの端から端まで水平方向に増加する。

40

【 0 0 6 3 】

[0079] D I 3 0 2 aの間、A PまたはS T Aは、発見パケットなど、ブロードキャストメッセージを介してサービスを宣伝することができる。A PまたはS T Aは、他のA PまたはS T Aによって送信されたブロードキャストメッセージをリッスン（listen）することができる。いくつかの態様では、D Iの持続期間は経時的に変更し得る。他の態様では、D Iの持続期間は、ある時間期間にわたって固定された状態に留まり得る。D I 3 0

50

2 a の終結は、図 3 a に示すように、第 1 の残りの時間期間によって後続の P I 3 0 4 a の開始から分離され得る。P I 3 0 4 a の終結は、図 3 a に示すように、異なる残りの時間期間によって後続の D I の開始から分離され得る。しかしながら、残りの時間期間の異なる組合せが企図される。

【 0 0 6 4 】

[0080] P I 3 0 4 a の間、A P または S T A は、ページング要求パケットなど、ページング要求メッセージを送信することによって、ブロードキャストメッセージ内で宣伝された複数のサービスのうちの 1 つまたは複数への関心を示すことができる。A P または S T A は、他の A P または S T A によって送信されたページング要求メッセージをリスンすることができる。いくつかの態様では、P I の持続期間は経時的に変更し得る。他の態様では、P I の持続期間は、ある時間期間にわたって一定の状態に留まり得る。いくつかの態様では、P I の持続期間は D I の持続期間未満であり得る。

10

【 0 0 6 5 】

[0081] 図 3 a に示すように、持続期間 C 3 1 0 a の全体間隔は、1 つの D I の開始から後続の D I の開始までの時間期間を測定することができる。いくつかの態様では、全体間隔の持続期間は経時的に変更し得る。他の態様では、全体間隔の持続期間は、ある時間期間にわたって一定の状態に留まり得る。持続期間 C 3 1 0 a の全体間隔の終結において、D I 間隔と、P I 間隔と、残余間隔とを含めて、別の全体間隔が開始し得る。連続的な全体間隔は、無期限に続くか、または固定時間期間にわたって継続し得る。

【 0 0 6 6 】

20

[0082] S T A が送信もしくはリスンしていないとき、または送信またはリスンすることが予想されないとき、S T A はスリープまたは節電モードに入ることができる。一例として、S T A は、D I または P I 以外の期間の間スリープし得る。スリープモードまたは節電モードの S T A は、S T A による送信またはリスンを可能にするために、D I または P I の開始時にアウェイクするか、または通常動作または全出力モードに戻ることができる。いくつかの態様では、S T A が別のデバイスと通信することを予想するとき、またはアウェイクするように S T A に命令する通知パケットを受信する結果として、他の時間には、S T A は、アウェイク (awake) するか、または通常動作または全出力モードに戻ることができる。S T A が送信を受信するのを確実にするために、S T A は早期にアウェイクすることができる。

30

【 0 0 6 7 】

[0083] 上で述べたように、D I の間、A P または S T A は、発見パケット (discovery packet) (D P) を送信することができる。P I の間、A P または S T A は、ページング要求パケット (paging request packet) (P R) を送信することができる。D P は、S T A または A P によって提供された複数のサービスを宣伝して、ページング間隔が、いつその発見パケットを送信するデバイスに関するかを示すように構成されたパケットであり得る。D P は、データフレーム、管理フレーム、または管理アクションフレームを含み得る。D P は、上位層発見プロトコルまたはアプリケーションベースの発見プロトコルによって生成された情報を搬送し得る。P R は、A P または S T A によって提供された複数のサービスのうちの少なくとも 1 つへの関心を示すように構成されたパケットであり得る。

40

【 0 0 6 8 】

[0084] D I および P I の開始および終結は、種々の方法によって、発見パケットまたはページング要求パケットを送信することを望む各 S T A に知らされることが可能である。いくつかの態様では、各 S T A は、そのクロックを他の A P または S T A と同期させて、共有される D I および P I 開始時間ならびに D I 持続期間および P I 持続期間を設定することができる。他の態様では、デバイスは、競合するか、または本開示の態様に準拠しない可能性がある通信など、レガシー通信の媒体をクリアして、D I または P I 期間の開始および持続期間、ならびに D I および P I 持続期間に関する追加の情報を示すために、特別な送信可 (special clear to send) (S - C T S) 信号などの信号を送ることがで

50

きる。

【 0 0 6 9 】

[0085] 他の S T A からなど、発見パケットを介して宣伝されたサービスに潜在的に関心がある S T A は、D I の間にアウェイクするか、またはアウェイク状態に留まることができる。特定の発見パケットが受信 S T A に関心があり得る複数のサービスのうちの 1 つまたは複数に関する情報を含むかどうかを決定するために、発見パケットを処理することができる。D I 期間の後、情報を通信することを計画していない S T A は、S T A が次に通信を計画するまで、休止期間にわたってスリープまたは節電モードに入ることができる。いくつかの態様では、S T A が D I または P I の外部の別のデバイスと追加の情報を通信することができるまで、S T A はスリープまたは節電モードに入ることができる。いくつかの態様では、次の P I の開始まで、S T A はスリープまたは節電モードに入ることができる。P I の開始時に、関心のある S T A は、ページング要求パケットをサービスのプロバイダに送信するためにアウェイクすることができる。

10

【 0 0 7 0 】

[0086] 他の S T A に送信された発見パケットなど、送信された発見パケットに対する応答を待つ S T A は、P I の間アウェイクするかまたはアウェイク状態に留まることができる。特定のページング要求パケットがその S T A によって提供された複数のサービスのうちの少なくとも 1 つへの別のデバイスによる関心を示すかどうかを決定するために、ページング要求を処理することができる。P I 期間の後、情報を通信することを計画していない S T A は、S T A が次に通信を計画するまで、休止期間にわたってスリープまたは節電モードに入ることができる。いくつかの態様では、S T A が D I または P I の外部の別のデバイスと追加の情報を通信することができるまで、S T A はスリープまたは節電モードに入ることができる。いくつかの態様では、次の D I の開始まで、S T A はスリープまたは節電モードに入ることができる。

20

【 0 0 7 1 】

[0087] 一例として、いくつかの態様では、全体間隔の持続期間 C は、およそ 1 秒から 5 秒に等しくてよい。他の態様では、全体間隔は、1 秒未満であってよく、または 5 秒を超えてよい。いくつかの態様では、D I の持続期間 A はおよそ 16 ミリ秒に等しくてよいのに対して、他の態様では、16 ミリ秒を超えてよく、またはそれ未満であってよい。いくつかの態様では、P I の持続期間 B は、およそ持続期間 A に等しくてよい。他の態様では、持続期間 B は持続期間 A を超えてよく、またはそれ未満であってよい。

30

【 0 0 7 2 】

[0088] 図 3 b は、ワイヤレス通信システム内のデバイスを発見する例示的なプロセス 300 b のフローチャートである。プロセス 300 b は、2 つの S T A および 106 b など、2 つのデバイスを導入するために使用され得る。たとえば、S T A は、その情報が向けられる様々な他の S T A にとって関心があり得る複数のサービスのうちの 1 つまたは複数に関する情報を宣伝することができる。いくつかの実施形態では、S T A によって提供されたサービスはユーザがダウンロードしたか、または S T A にとってネイティブな（たとえば、ゲームアプリケーション、ショッピングアプリケーション、ソーシャルネットワークングアプリケーションなど）アプリケーションによって提供されたサービスを含み得る。たとえば、S T A のユーザは、そのアプリケーションを介してそのユーザと相互作用するようにそのアプリケーションの他のユーザを勧誘することを望む場合がある。ブロック 302 b で、S T A は告知の送信を開始することができる。各告知は、1 つまたは複数のサービスに関する情報を含む発見パケットまたはメッセージを含み得る。ブロック 304 b で、S T A は、告知を 1 つまたは複数の S T A に送るために、発見間隔の間、節電モードまたはスリープモードから起動（wake up）することができる。ブロック 306 b で、S T A は、S T A の発見を容易にするために、「J a c k ' s F r u i t s（ジャックの果物）」など、特定のサービスに関する 1 つまたは複数の短い告知を送ることができる。短い告知は、発見パケットまたはメッセージを含み得る。S T A によって宣伝された 1 つまたは複数のサービスに関心がある受信 S T A は、その S T A によって提供されたサ

40

50

ービスへの関心を示すページング要求（または、照会要求）パケットまたはメッセージで応答することができる。S T Aが1つまたは複数のサービスに「関心がある（interested）」かどうかは、1つまたは複数のパラメータに基づき得る。たとえば、構成データは、デバイスが「関心がある」サービスのリストを記憶することができる。構成データは、サービスに関するユーザの選好に基づき得る。これらの選好は、ユーザインターフェースまたはネットワーク接続によって受信され得る。たとえば、ユーザの選好は、モバイルデバイスが供給されるときに初期化され得る。サービスに関するユーザの選好は、構成データ内に記憶され得る。構成データは、サービスがそのデバイスにとって関心あるものかどうかを決定する目的でサービスを評価するために使用され得る1つまたは複数の基準を定義し得る。

10

【0073】

[0089] ブロック308bで、S T Aは、「J a c k ' s F r u i t s（ジャックの果物）」など、特定のサービスに関する情報についての照会（たとえば、ページングまたは照会要求）を受信することができる。応答して、ブロック310bで、S T Aは照会に対する応答を送ることができる。S T Aと様々な照会S T Aとの間のメッセージングの継続が発生し得る。S T Aおよび様々なS T Aは、S T A間のメッセージの交換の間の間隔に節電モードまたはスリープモードに入ることができる。受信することは、たとえば、受信機212または送受信機214によって実行され得、かつ送信することは、たとえば、送信機210または送受信機214によって実行され得る。

【0074】

20

[0090] 図3cは、本開示の態様による、ワイヤレス通信システム内のデバイスに照会する例示的なプロセス300cのフローチャートである。ブロック302cで、S T Aは、そのS T Aのユーザが関心を持つ可能性がある様々なベンダーを含み得るショッピングリストを入力することができる。たとえば、ユーザは、インターネットからショッピングリストをダウンロードすることができる。プロセス300cはショッピングアプリケーションに関して説明されるが、プロセス300cは、ゲームアプリケーション、ソーシャルネットワークングアプリケーションなど、他のアプリケーションに適用されることを当業者は諒解されよう。ブロック304cで、S T Aはショッピングリストに関するフィルタをセットアップすることができる。たとえば、フィルタは、特定のベンダーまたはアプリケーションに関する発見パケットまたはメッセージが受信されたときだけ、S T Aが節電モードまたはスリープモードから起動するのを可能にするようにセットアップされ得る。ブロック306cで、S T Aは、発見間隔の間、告知をリッスンするために起動することができる。各告知は、1つまたは複数の他のS T Aによって提供された1つまたは複数のサービスに関する情報を含む発見パケットまたはメッセージを含み得る。ブロック308cで、S T Aは、「J a c k ' s F r u i t s（ジャックの果物）」告知などの告知を第2のS T Aから受信することができる。S T Aは、そのS T Aがその告知に関する情報の1つまたは複数のセットに関心があるかどうかを決定することができ、その情報へのその関心を示すページング要求（または、照会要求）パケットまたはメッセージで応答することができる。たとえば、S T Aが第2のS T Aによって提供された特定の特売品に関心を持つ場合、そのS T Aはページング要求（または、照会要求）パケットまたはメッセージで応答することができる。ブロック310cで、S T Aは、J a c k ' s F r u i t s（ジャックの果物）に関するより多くの情報など、その告知に関するより多くの情報に対する照会を送る。ブロック312cで、S T Aは、そのS T Aが他のS T Aによって提供されたサービスに関してそれらの他のS T Aに送った1つまたは複数の照会に対する応答を受信することができる。

30

40

【0075】

[0091]（たとえば、ソーシャルW i F iネットワーク内で使用される発見プロトコルを使用して）上で説明したS T Aは、電力消費を低く保ちながら、安全な通信プロトコルを使用して、自ら、ならびに他のS T Aによって提供された発見サービスを宣伝することが可能であることが望ましい。たとえば、S T Aが、発見パケットまたはメッセージを安

50

全に送ることによって、その提供されたサービスを宣伝すること、およびS T Aが、過剰な電力消費を回避しながら、ページングまたは照会パケットまたはメッセージを安全に送ることによって、他のS T Aによって提供されたサービスを発見することが望ましい。たとえば、いくつかの実施形態によれば、S T Aは、電力消費を削減するために、説明したように、時間期間の大部分を「スリープ(sleep)」して、短い発見期間の間、起動することができる。S T Aが、ネットワーク内のサービスの発見および宣伝を依然として効果的に可能にしながら、電力消費を削減するために短い時間間隔を利用することを可能にするある状態が存在し得る。たとえば、短い時間間隔の間に送信するS T Aが意図された受信機がそれらの送信メッセージを受信するためにアクティブであることを「知る(know)」ことが望ましい。加えて、別のS T A 106によって宣伝された異なるサービスに関して検索しているS T Aが、それらの他のS T Aからのサービスを宣伝するメッセージを受信する適切な時間にその受信機をアクティブ化することがさらに望ましい。したがって、本明細書で説明するいくつかの実施形態は、電力消費の削減を可能にしながら、上で説明したように、デバイス発見を実行することと、他の通信の同期とを可能にする、異なるS T A間の同期に関する。たとえば、いくつかの実施形態は、S T Aが同時に送信および受信のためにアクティブ化されるように、同期に関する。

【0076】

[0092] さらに、S T Aが、A P 104など、中央コーディネータ(central coordinator)なしに通信するとき、S T A間の通信の同期が望ましい場合がある。まさに説明したように、S T Aが同期されない場合、S T Aは、その発見間隔内で発見メッセージを受信すること、または他のS T Aによって受信されることになるページング要求を正確なページング間隔内で送信することができない可能性がある。したがって、同期は、発見間隔302aおよびページング間隔304aなど、通信間隔のタイミングを決定するために使用され得る共通基準時間を提供し得る。各S T A 106が、各々が個々のクロック信号を生成する他のS T Aから独立して動作すると、クロック信号は同期外れになり得る。たとえば、S T A 106が「ドーズ(doze)」状態にある場合、クロック信号は、ドリフトする場合があります、他のS T Aの他のクロック信号と比較して、より早いまたはより遅い基準時間値を定義する場合があります。

【0077】

[0093] 本明細書で説明するいくつかの態様は、アドホック様式で動作するS T Aのクロック信号の同期のためのデバイスおよび方法に関する。一態様では、S T Aのうちの少なくともいくつかは、そのクロック信号の現在の時間値を他のS T Aに送信することができる。たとえば、いくつかの実施形態によれば、S T Aは、タイムスタンプを搬送する「同期(sync)」フレームを周期的に送信することができる。現在の時間値はタイムスタンプ値に対応し得る。たとえば、一実施形態では、上で説明した発見メッセージは、「同期」フレームとして機能して、S T A 106の現在の時間値を搬送することができる。タイムスタンプに加えて、同期フレームは、発見間隔および発見期間に関する情報も含み得る。たとえば、同期フレームは、発見間隔および発見期間のスケジュールを含み得る。いくつかの実施形態では、同期フレームは、予想される同期メッセージを生成するためのデバイスを識別する情報も含み得る。たとえば、バックアップルートノード(back-up root node)の表示が同期フレーム内に含まれ得る。

【0078】

[0094] 同期フレームの受信時に、そのネットワークにとって新しい可能性があるS T A 106は、そのネットワーク内の時間および発見間隔/発見期間スケジュールを決定することができる。そのネットワーク内ですでに通信しているS T Aは、下で説明するように、クロックドリフトを克服しながら同期を維持することができる。同期メッセージに基づいて、S T Aは、同期を失わずに、ネットワーク(たとえば、N A N)に出入りすることができる。さらに、本明細書で説明する同期メッセージは、過剰な電力消費を回避することを可能にし得、かつネットワーク内のS T Aは、同期のためのメッセージングの負担を共有することができる。さらに、いくつかの実施形態は、(たとえば、下で説明するよ

10

20

30

40

50

うに、少数のデバイスだけがあらゆる発見期間において同期フレームを送ることができるため)低いメッセージングオーバーヘッドを可能にする。図3Aを参照して説明したように、NAN内の発見パケットは、すべての発見期間に発生する発見期間302aの間に送信される。したがって、同期メッセージは、ある発見期間の間、発見間隔302aの間に送られることが可能である。

【0079】

[0095] STA106はすべての発見間隔で同期フレームを送信できるとは限らないことを諒解されたい。むしろ、STA106が同期フレームを送信および/または準備するかどうかを決定するために、下でさらに説明するような確率値(P_{sync})が使用され得る。したがって、すべての発見間隔の間、少なくともいくつかの同期フレームは送られるが、すべての発見間隔の間、NANに参加しているすべてのSTAが同期フレームを送信するとは限らない。これは、依然として同期を可能にしながら、同期フレームを送信する際の削減された電力消費を可能にし得る。

【0080】

[0096] 図4Aは、同期のための時間値を含み得るメッセージ400を示す。上で説明したように、いくつかの実施形態では、メッセージ400は、上で説明したような発見メッセージに対応し得る。メッセージ400は、発見パケットヘッダ408を含み得る。メッセージは、410同期に関する時間値410をさらに含み得る。いくつかの実施形態では、発見パケットヘッダ408は時間値410を含み得る。時間値は、メッセージ400を送信するSTA106のクロック信号の現在の時間値に対応し得る。メッセージ400は、ホップカウント412をさらに含み得る。アドホックネットワークの範囲を拡張するために、アドホックネットワークのノードは同期メッセージを選択的に転送することができる。ホップカウントフィールド412は、同期メッセージ400が転送された回数を識別することができる。アドホックネットワークのノードがメッセージ400を転送するとき、そのノードはホップカウントフィールド412を増分することができる。ホップカウントフィールドが最大ホップカウントに達する場合、メッセージ400を受信するノードはそのメッセージを転送しなくてよい。これは、メッセージが無期限に転送されるのを防ぐ。メッセージ400は、発見パケットデータ414をさらに含み得る。図4Aは同期メッセージとして機能する発見メッセージを示すが、他の実施形態によれば、同期メッセージは、発見メッセージとは別に送られることが可能であることを諒解されたい。

【0081】

[0097] 図4bは、本開示の態様が用いられ得るワイヤレス通信システム420の一例を示す。図4bは、ルートノード106jを含むアドホックネットワーク420を示す。ルートノード106jは、それぞれ、ノード106kおよび106mによって受信されるメッセージ430および428を送信する。一実施形態では、メッセージ430および428はブロードキャストされ得る。一実施形態では、メッセージ430および428は、ノード106mと106kの両方によって受信された同じメッセージであり得る。メッセージ430および428は、図4Aに示すように、ホップカウントフィールド414を含み得る。ルートノード106jが初めてメッセージを送信するとき、ルートノード106jは、ホップカウントフィールドを初期値、たとえば、ゼロ(0)または1(1)に設定することができる。メッセージがノード106kおよび106mによって受信されるとき、これらのノードは、メッセージ内に含まれたホップカウントフィールドを最大値と比較することができる。ホップカウントフィールドが最大値未満である場合、これらのノードはそのホップカウントフィールドを増分して、メッセージを転送することができる。一実施形態では、メッセージ428および430は同期メッセージであり得る。

【0082】

[0098] 図4bは、ノード106kがメッセージ432としてメッセージ430を再送信または転送することを示す。メッセージ432は、ノード106lによって受信される。ノード106mは、メッセージ428内に含まれたホップカウントフィールドを増分した後、メッセージ426としてメッセージ428を再送信または転送する。ノード106

nがメッセージ426を受信するとき、ノード106nは、そのメッセージ内に含まれたホップカウントが最大ホップカウントに達したと決定することができる。したがって、ノード106nは、メッセージ426を転送しない。同様に、ノード106lは、メッセージ432のホップカウントフィールドが最大ホップカウント値に達したと決定することができ、結果として、メッセージ432を転送しないことになる。

【0083】

[0099] 図4cは、本開示の態様が用いられ得るワイヤレス通信システム450の一例を示す。図4cは、ルートノード106jとリーフノード106lとを有する、図4bのネットワーク425を示す。図4bからの他のノードは、明快のために、図4cから省略されている。図4cはまた、他のアドホックネットワーク440および445を示す。アドホックネットワーク440はルートノード106oを含み、かつアドホックネットワーク445はルートノード106pを含む。円440および445は、それぞれ、ルートノード106oおよび106pのアドホックネットワークの近似エッジを示す。示すように、リーフノード106lは、ネットワーク425のエッジに位置する。したがって、メッセージがルートノード106jからリーフノード106lによって受信されるとき、ホップカウントは最大ホップ値に設定され得る。リーフノード106lは、結果として、ルートノード106jからのメッセージを転送しなくてよい。

【0084】

[0100] いくつかの態様では、最大ホップカウント以上のホップカウントフィールドを含む、リーフノード106lによってルートノード106jから受信されたメッセージは、リーフノード106lがネットワーク425のエッジ付近に位置するという表示をリーフノード106lに提供することができる。応答して、いくつかの実施形態では、ノード106lは、他のアドホックネットワークに関して選択的に走査することができる。たとえば、図4cは、他のアドホックネットワーク440および445を示す。ノード106lは、これらのネットワークの範囲内に位置し、ルートノード106oおよび/または106pからメッセージを受信することが可能であり得る。一実施形態では、ノード106lは、第1のアドホックネットワーク425に参加することに加えて、ネットワーク440および445のうちの1つまたは両方に加入することができる。

【0085】

[0101] いくつかの態様では、ノード106lは、ルートノード106jから受信されたメッセージ内のホップカウントが第1のホップカウント値以上であることに基づいて、アドホックネットワークを選択的に走査することができる。ルートノード106jからのメッセージ内のホップカウントが第2のホップカウント値以上である場合、メッセージはノード106lによって転送され得る。いくつかの態様では、第2のホップカウント値は第1のホップカウント値よりも大きい。

【0086】

[0102] 図5は、ワイヤレス通信の方法500のフローチャートである。一実施形態では、プロセス500は、アドホックネットワーク内のデバイスによって実行される。別の実施形態では、プロセス500は、アドホックネットワーク内のリーフデバイスによって実行される。方法500はワイヤレスデバイス202の要素に関して以下で説明されるが、本明細書で説明するブロックのうちの1つまたは複数を実装するために他の構成要素が使用され得ることを当業者は諒解されよう。

【0087】

[0103] ブロック502において、第1のアドホックネットワークからメッセージが受信される。いくつかの態様では、このメッセージは、第1のアドホックネットワークのルートデバイスから受信される。このメッセージは、メッセージが転送された回数を識別する。一実施形態では、このメッセージは「ホップカウント(hop count)」フィールドを含む。「ホップカウント」フィールドは、ワイヤレスネットワークのノードがメッセージを転送するときはいつでも増分される。「ホップカウント」が最大ホップカウントに達するとき、メッセージを受信するノードはそのメッセージを転送しない。これは、メッセー

10

20

30

40

50

ジが無期限に転送されるのを防ぐ。最大値の「ホップカウント」フィールドを有するメッセージを受信するノードは、アドホックネットワークのエッジに位置し得る。すなわち、これらのノードはリーフノードであり得る。

【0088】

[0104] ブロック504において、デバイスは、識別された数に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査する。他のアドホックネットワークは、第1のアドホックネットワークとは異なるネットワークである。一実施形態では、上で説明したリーフノードは他のアドホックネットワークを走査することができる。これらの実施形態のうちのいくつかでは、非リーフノードは他のアドホックネットワークを走査することができない。選択的走査の結果として、1つまたは複数の他のアドホックネットワークが見出された場合、リーフノードはそれらの識別されたアドホックネットワークのうちの1つまたは複数に加入することができる。一実施形態では、リーフノードは、2つ以上のアドホックネットワークのネットワーク性能を比較して、その比較に基づいて、あるアドホックネットワークから接続解除することができる。たとえば、リーフノードは、そのリーフノードが通信することが可能であり得る他のアドホックネットワークと比較されるとき、優れたネットワーク接続性を示すアドホックネットワークとの通信を保つことができる。一実施形態では、識別された数に基づいて、アドホックネットワークを選択的に走査するかどうか構成可能であり得る。たとえば、いくつかの態様では、リーフノードの第1のセットは他のアドホックネットワークを走査するように構成され得るのに対して、リーフノードの第2のセットは他のアドホックネットワークを走査しないように構成される。いくつかの態様では、他のアドホックネットワークを選択的に走査することは、可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージが構成データによって定義された基準に整合するかどうかを決定することを含む。

【0089】

[0105] 図3A～図3Cに関して上で説明したように、他のアドホックネットワークを選択的に走査することは、特定の発見パケットまたは他のメッセージが、そのデバイスにとって関心があり得る複数のサービスのうちの1つまたは複数に関する情報を含むかどうかを決定するために、1つまたは複数のDIまたはPI間隔の間に、アウェイク状態に留まること、および/またはネットワークトラフィックをリッスンすることを含み得る。一実施形態では、選択的に走査することは、局が通信中のアドホックネットワークに関する可用性窓または発見間隔の外でメッセージを受信および/または処理することを備え得る。

【0090】

[0106] いくつかの態様では、ブロック502の受信されたメッセージ内のホップカウントが第1のホップカウント値以上である場合、プロセス500を実行するデバイスは、アドホックネットワークを選択的に走査することができる。第1のホップカウント値は、受信されたメッセージが転送された回数に等しくてよい。いくつかの態様では、受信されたメッセージ内のホップカウントが第2のホップカウント値以上である場合、プロセス500は受信されたメッセージを転送することをさらに含み得る。いくつかの態様では、第2のホップカウント値は第1のホップカウント値よりも大きい。いくつかの態様では、第2のホップカウント値は第1のホップカウント値に等しい。

【0091】

[0107] いくつかの態様では、選択的に走査することは第1のデバイスの残りのバッテリー寿命に基づき得る。たとえば、いくつかの態様では、残りのバッテリー寿命が第1のエネルギーしきい値を超える場合、第1の走査期間と第1の走査持続期間とが利用され得る。走査期間は、走査間の経過時間であり得る。いくつかの態様では、残りのバッテリー寿命が第2のエネルギーしきい値未満である場合、第2の走査期間と第2走査持続期間とが利用され得る。いくつかの態様では、第2の走査期間は、第1の走査期間よりも長くてよい。いくつかの態様では、第2の走査持続期間は、第1の走査持続期間よりも短くてよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

[0108] 図 6 は、図 4 b または図 4 c のワイヤレス通信システムとともに用いられ得る例示的なワイヤレス通信デバイス 6 0 0 の機能ブロック図である。ワイヤレスデバイス 6 0 0 は受信モジュール 6 0 2 を含み得る。一実施形態では、受信モジュール 6 0 2 は受信機 2 1 2 を備え得る。一態様では、受信モジュール 6 0 2 は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの 1 つもしくは複数を含み得る。一態様では、受信するための手段は受信モジュール 6 0 2 を含み得る。受信モジュール 6 0 2 は、図 5 のブロック 5 0 2 に関して上で説明した機能のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成され得る。ワイヤレスデバイス 6 0 0 は選択的走査モジュール 6 0 4 をさらに含み得る。選択的走査モジュール 6 0 4 は、図 2 の処理ユニット 2 0 4 を含み得る。一態様では、選択的走査モジュール 6 0 4 は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの 1 つもしくは複数を含み得る。一態様では、選択的に走査するための手段は選択的走査モジュール 6 0 4 を含み得る。選択的走査モジュール 6 0 4 は、図 5 のブロック 5 0 4 に関して上で説明した機能のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成され得る。

10

【 0 0 9 3 】

[0109] 図 7 は、ワイヤレス通信の方法 7 0 0 のフローチャートである。一実施形態では、プロセス 7 0 0 は、アドホックネットワーク内のデバイスによって実行される。別の実施形態では、プロセス 7 0 0 は、アドホックネットワーク内のリーフデバイスによって実行される。方法 7 0 0 はワイヤレスデバイス 2 0 2 の要素に関して以下で説明されるが、本明細書で説明するブロックのうちの 1 つまたは複数を実装するために他の構成要素が使用され得ることを当業者は諒解されよう。

20

【 0 0 9 4 】

[0110] ブロック 7 0 2 において、第 1 のデバイスによってメッセージが受信される。このメッセージは、第 1 のアドホックネットワーク用のルートデバイスの位置を識別する。たとえば、いくつかの態様では、このメッセージは、ルートデバイスの全地球測位座標を含み得る。いくつか他の態様では、ルートデバイスの位置は、セルラー信号に基づいて決定され得る。たとえば、この位置は、1 つまたは複数の対応するキーポイントからの 1 つまたは複数の距離に基づいて決定され得る。いくつかの態様では、これらのキーポイントは、アクセスポイント、セルラー送信機、または局であり得る。いくつかの態様では、受信されたメッセージは同期メッセージである。いくつかの態様では、受信されたメッセージは第 1 のアドホックネットワークを識別する。

30

【 0 0 9 5 】

[0111] ブロック 7 0 4 において、第 1 のデバイスは第 1 のデバイスの位置を決定する。いくつかの態様では、第 1 のデバイスは GPS 信号に基づいてその位置を決定する。他の態様では、第 1 のデバイスはセルラー信号に基づいてその位置を決定することができる。たとえば、位置は複数のセルラー送信機に対して測定された往復遅延 (round-trip delay) に基づいて決定され得る。

40

【 0 0 9 6 】

[0112] ブロック 7 0 6 において、第 1 のデバイスは、第 1 のデバイスの位置およびルートデバイスの位置に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査する。他のアドホックネットワークは、第 1 のアドホックネットワークとは異なるアドホックネットワークである。いくつかの態様では、その位置とルートデバイスとの間の距離が第 1 のしきい値距離 (threshold distance) を超える場合、第 1 のデバイスは他のアドホックネットワークを選択的に走査することができる。

【 0 0 9 7 】

[0113] いくつかの態様では、選択的に走査することは第 1 のデバイスの残りのバッテリー寿命に基づき得る。たとえば、いくつかの態様では、残りのバッテリー寿命が第 1 の

50

エネルギーしきい値を超える場合、第1の走査期間および第1の走査持続期間が利用され得る。走査期間は、走査間の経過時間であり得る。いくつかの態様では、残りのバッテリー寿命が第2のエネルギーしきい値未満である場合、第2の走査期間および第2走査持続期間が利用され得る。いくつかの態様では、第2の走査期間は、第1の走査期間よりも長くてもよい。いくつかの態様では、第2の走査持続期間は、第1の走査持続期間よりも短くてもよい。

【0098】

[0114] いくつかの態様では、ブロック702においてデバイスによって受信されたメッセージは、上で論じた第1のしきい値距離を示すことができる。いくつかの態様では、ブロック702においてデバイスによって受信されたメッセージはさらに、第2のしきい値距離を示すことができるか、またはそれを含むことができる。いくつかの態様では、第2のしきい値距離は、受信されたメッセージによって識別されたアドホックネットワークに加入するための最大許容デバイス距離を示す。いくつかの態様では、第2のしきい値距離は第1のしきい値距離よりも大きい。

【0099】

[0115] いくつかの態様では、デバイスはルートデバイスとその現在の位置との間の距離を決定することができる。この距離が第2のしきい値距離よりも長い場合、デバイスは、ブロック702において受信されたメッセージによって識別されたアドホックネットワークに加入することができない。これは、ブロック702において受信されたメッセージによって識別されたアドホックネットワークに参加するデバイスに関する距離限界を規定する。

【0100】

[0116] いくつかの態様では、第1のしきい値距離と第2のしきい値距離との間の差は、デバイス無線カバレッジ半径未満でなければならない。これは、第1のしきい値距離と第2のしきい値距離との間にあるルートデバイスからの距離を有する第1のアドホックネットワークに参加または加入するデバイスが、選択的な走査によって、他のアドホックネットワークに加入することができるのを可能にする。

【0101】

[0117] 図8は、図4bまたは図4cのワイヤレス通信システムとともに用いられ得る例示的なワイヤレス通信デバイス800の機能ブロック図である。ワイヤレスデバイス800は受信モジュール802を含み得る。一実施形態では、受信モジュール802は受信機212を備え得る。一態様では、受信モジュール802は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの1つもしくは複数をも含み得る。一態様では、受信するための手段は受信モジュール802を含み得る。受信モジュール802は、図7のブロック702に関して上で説明した機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。ワイヤレスデバイス800は選択的走査モジュール804をさらに含み得る。選択的走査モジュール804は、図2の処理ユニット204を含み得る。一態様では、選択的走査モジュール804は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの1つもしくは複数をも含み得る。一態様では、選択的に走査するための手段は選択的走査モジュール804を含み得る。選択的走査モジュール804は、図7のブロック706に関して上で説明した機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。ワイヤレスデバイス800は決定モジュール806をさらに含み得る。決定モジュール806は、図2の処理ユニット204を含み得る。一態様では、決定モジュール806は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの1つもしくは複数をも含み得る。一態様では、決定するための手段は決定モジュール806を含み得る。決定モジュール806は、図7のブロック704に関して上で説明した機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。

【 0 1 0 2 】

[0118] 図 9 は、ワイヤレス通信の方法 9 0 0 のフローチャートである。一実施形態では、プロセス 9 0 0 は、アドホックネットワーク内のデバイスによって実行される。別の実施形態では、プロセス 9 0 0 は、アドホックネットワーク内のリーフデバイスによって実行される。方法 9 0 0 はワイヤレスデバイス 2 0 2 の要素に関して以下で説明されるが、本明細書で説明するブロックのうちの 1 つまたは複数を実装するために他の構成要素が使用され得ることを当業者は諒解されよう。

【 0 1 0 3 】

[0119] ブロック 9 0 2 において、デバイスはその位置を決定する。いくつかの態様では、この位置は GPS 信号に基づいて決定される。いくつかの態様では、この位置はセルラ信号に基づいて決定される。たとえば、いくつかの態様では、この位置は複数のセルラ送信機に対して測定された往復遅延に基づく。ブロック 9 0 4 において、同期メッセージが生成され、同期メッセージはデバイス位置を示す。いくつかの態様では、この位置は同期メッセージ内に含まれる。ブロック 9 0 6 において、デバイスによって同期メッセージが送信される。

【 0 1 0 4 】

[0120] 図 1 0 は、図 4 b または図 4 c のワイヤレス通信システムとともに用いられ得る例示的なワイヤレス通信デバイス 1 0 0 0 の機能ブロック図である。ワイヤレスデバイス 1 0 0 0 は決定モジュール 1 0 0 2 を含み得る。一実施形態では、決定モジュール 1 0 0 2 はプロセッサ 2 0 4 を備え得る。一態様では、決定モジュール 1 0 0 2 は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの 1 つもしくは複数をも含み得る。一態様では、決定するための手段は決定モジュール 1 0 0 2 を含み得る。決定モジュール 1 0 0 2 は、図 9 のブロック 9 0 2 に関して上で説明した機能のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成され得る。ワイヤレスデバイス 1 0 0 0 は生成モジュール 1 0 0 4 をさらに含み得る。生成モジュール 1 0 0 4 は、図 2 の処理ユニット 2 0 4 を含み得る。一態様では、生成モジュール 1 0 0 4 は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの 1 つもしくは複数をも含み得る。一態様では、生成するための手段は生成モジュール 1 0 0 4 を含み得る。生成モジュール 1 0 0 4 は、図 9 のブロック 9 0 4 に関して上で説明した機能のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成され得る。ワイヤレスデバイス 1 0 0 0 は送信モジュール 1 0 0 6 をさらに含み得る。送信モジュール 1 0 0 6 は、図 2 の送信機 2 1 0 を含み得る。一態様では、送信モジュール 1 0 0 6 は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの 1 つもしくは複数をも含み得る。一態様では、送信するための手段は送信モジュール 1 0 0 6 を含み得る。送信モジュール 1 0 0 6 は、図 9 のブロック 9 0 6 に関して上で説明した機能のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成され得る。

【 0 1 0 5 】

[0121] 図 1 1 は、ワイヤレス通信の方法 1 1 0 0 のフローチャートである。一実施形態では、プロセス 1 1 0 0 は、アドホックネットワーク内のデバイスによって実行される。別の実施形態では、プロセス 1 1 0 0 は、アドホックネットワーク内のリーフデバイスによって実行される。方法 1 1 0 0 はワイヤレスデバイス 2 0 2 の要素に関して以下で説明されるが、本明細書で説明するブロックのうちの 1 つまたは複数を実装するために他の構成要素が使用され得ることを当業者は諒解されよう。

【 0 1 0 6 】

[0122] ブロック 1 1 0 2 において、デバイスは第 1 のアドホックネットワークに加入する。ブロック 1 1 0 4 において、デバイスは第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定する。第 2 のアドホックネットワークは、第 1 のアドホックネットワークとは異なる。いくつかの態様では、デバイスは、図 5 および図 7 に関して上で論じた

ように、ルートデバイスからの距離、または同期メッセージ内に含まれたホップカウントに基づいて、第2のアドホックネットワークを選択的に走査することができる。したがって、いくつかの態様では、ブロック1104は、図5のプロセス500および/または図7のプロセス700を含み得る。いくつかの態様では、デバイスは複数の他のアドホックネットワークに関する複数の窓スケジュールを決定することができる。

【0107】

[0123] ブロック1106において、デバイスは第1のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信する。発見メッセージは、第2のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを示す。いくつかの態様では、発見メッセージは、第1のアドホックネットワークに参加している1つまたは複数の他のデバイスによって受信され得る。それらのデバイスは、第2のアドホックネットワークをより効率的に検索するために、発見メッセージ内で提供された窓スケジュールを利用することができる。いくつかの態様では、発見メッセージは複数のアドホックネットワークに関する複数の窓スケジュールを示すことができる。

10

【0108】

[0124] 図12は、図4bまたは図4cのワイヤレス通信システムとともに用いられ得る例示的なワイヤレス通信デバイス1200の機能ブロック図である。ワイヤレスデバイス1200は加入モジュール(joining module)1202を含み得る。一実施形態では、加入モジュール1202はプロセッサ204を備え得る。一態様では、加入モジュール1202は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの1つもしくは複数をも含み得る。一態様では、加入のための手段は加入モジュール1202を含み得る。加入モジュール1202は、図11のブロック1102に関して上で説明した機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。ワイヤレスデバイス1200は決定モジュール1204をさらに含み得る。決定モジュール1204は、図2の処理ユニット204を含み得る。一態様では、決定モジュール1204は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの1つもしくは複数をも含み得る。一態様では、決定するための手段は決定モジュール1204を含み得る。決定モジュール1204は、図11のブロック1104に関して上で説明した機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。ワイヤレスデバイス1200は送信モジュール1206をさらに含み得る。送信モジュール1206は、図2の送信機210を含み得る。一態様では、送信モジュール1206は、プロセッサ、信号発生器、送受信機、デコーダ、または、ハードウェアおよび/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールの組合せのうちの1つもしくは複数をも含み得る。一態様では、送信するための手段は送信モジュール1206を含み得る。送信モジュール1206は、図11のブロック1106に関して上で説明した機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。

20

30

【0109】

[0125] 本明細書における「第1の」、「第2の」などの名称を使用した要素への任意の言及は、それらの要素の数量または順序を概括的に限定するものでないことを理解されたい。むしろ、これらの名称は、本明細書において2つ以上の要素またはある要素の複数の例を区別する便利な方法として使用され得る。したがって、第1の要素および第2の要素への言及は、そこで2つの要素のみが用いられ得ること、または第1の要素が何らかの方法で第2の要素に先行しなければならないことを意味するものではない。また、別段規定されない限り、要素のセットは1つまたは複数の要素を含み得る。

40

【0110】

[0126] 情報および信号は多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを、当業者は理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電

50

磁波、磁界もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはこれらの任意の組合せによって表され得る。

【 0 1 1 1 】

[0127] さらに、本明細書で開示された態様に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、プロセッサ、手段、回路、およびアルゴリズムステップのいずれかは、電子ハードウェア（たとえば、ソースコーディングまたは何らかの他の技法を使用して設計され得る、デジタル実装形態、アナログ実装形態、またはそれら2つの組合せ）、（便宜上、本明細書では「ソフトウェア」または「ソフトウェアモジュール」と呼ぶことがある）命令を組み込んだ様々な形態のプログラムもしくは設計コード、または両方の組合せとして実装され得ることを当業者は諒解されよう。ハードウェアおよびソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップを、上記では概してそれらの機能に関して説明した。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェアとして実装されるかは、特定のアプリケーションおよび全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を各特定のアプリケーションに関して様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。

【 0 1 1 2 】

[0128] 本明細書で開示された態様に関して、および図1～図11に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、集積回路（IC）、アクセス端末、またはアクセスポイント内に実装され得るか、またはそれらによって実行され得る。ICは、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、電気構成要素、光学構成要素、機械構成要素、または本明細書で説明される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含んでよく、ICの内部に、ICの外側に、またはその両方に存在するコードまたは命令を実行することができる。論理ブロック、モジュール、および回路は、ネットワーク内またはデバイス内の様々な構成要素と通信するために、アンテナおよび/または送受信機を含み得る。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、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。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およびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしく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。モジュールの機能は、本明細書で教示された方法とは別の何らかの方法で実装され得る。（たとえば、添付の図の1つまたは複数に関して）本明細書で説明した機能は、いくつかの態様では、添付の特許請求の範囲において同様に指定された「手段」機能に対応することがある。

【 0 1 1 3 】

[0129] 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るか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。本明細書に開示された方法またはアルゴリズムのステップは、コンピュータ可読媒体上に存在できるプロセッサ実行可能ソフトウェアモジュールにおいて実施され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所にコンピュータプログラムを転送することを可能にされ得る任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であってよい。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、命令またはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを記憶するために使用され、かつコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を含み得る。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ぶことができる。本明細書で使用するディスク（disk）およびデ

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) およびブルーレイ (登録商標) ディスク (disc) を含み、ディスク (disk) は、通常、データを磁気的に再生し一方、ディスク (disc) は、データをレーザーで光学的に再生する。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。さらに、方法またはアルゴリズムの動作は、コンピュータプログラム製品に組み込まれ得る、機械可読媒体およびコンピュータ可読媒体上のコードおよび命令の、1つまたは任意の組合せまたはセットとして存在し得る。

【0114】

[0130] 開示されたいかなるプロセス中のステップのいかなる特定の順序または階層も例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計の選好に基づいて、プロセス中のステップの特定の順序または階層は、本開示の範囲内のまま再構成され得ることを理解されたい。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【0115】

[0131] 本開示で説明した実装形態への様々な修正は当業者には容易に明らかであってよく、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実装形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で示された実装形態に限定されるものではなく、本明細書で開示される特許請求の範囲、原理および新規の特徴に一致する、最も広い範囲を与えられるべきである。「例示的」という単語は、本明細書ではもっぱら「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用される。本明細書に「例示的」と記載されたいかなる実装態様も、必ずしも他の実装態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。

【0116】

[0132] 別個の実装形態に関して本明細書で説明したいいくつかの特徴は、単一の実装形態において組合せで実装され得る。逆に、単一の実装形態に関して説明した様々な特徴は、複数の実装形態において別々に、または任意の適切な部分組合せで実装され得る。その上、特徴は、いくつかの組合せで動作するものとして上で説明され、初めにそのように請求されることさえあるが、請求される組合せからの1つまたは複数の特徴は、場合によってはその組合せから削除されることがあり、請求される組合せは、部分組合せ、または部分組合せの変形を対象とし得る。

【0117】

[0133] 同様に、動作は特定の順序で図面に示されているが、これは、望ましい結果を達成するために、そのような動作が、示される特定の順序でもしくは順番に実行されることを、またはすべての図示の動作が実行されることを必要とするものとして理解されるべきでない。いくつかの状況では、マルチタスキングおよび並列処理が有利であり得る。その上、上記で説明した実装形態における様々なシステム構成要素の分離は、すべての実装形態においてそのような分離を必要とするものとして理解されるべきでなく、説明するプログラム構成要素およびシステムは、概して、単一のソフトウェア製品において互いに一体化されるか、または複数のソフトウェア製品にパッケージングされ得ることを理解されたい。さらに、他の実装形態が以下の特許請求の範囲内に入る。場合によっては、特許請求の範囲に記載の行為は、異なる順序で実行され、依然として望ましい結果を達成することができる。

以下に本願発明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]

アドホック通信ネットワーク内でのリーフデバイスによるワイヤレス通信のための方法であって、

デバイスによって、メッセージが転送された回数を識別する前記メッセージを前記アドホック通信ネットワークから受信することと、

前記デバイスによって、前記識別された数に基づいて、他のアドホックネットワークを

10

20

30

40

50

選択的に走査することとを備える方法。

[C 2]

前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記選択的走査が実行される、C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記受信されたメッセージが転送された前記回数を増分することと、前記識別された数が最大ホップ数未満である場合、前記受信されたメッセージを転送することとをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記メッセージを転送しないことをさらに備える、C 1 に記載の方法。

10

[C 5]

前記選択的走査に基づいて、第2のアドホックネットワークに加入することをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 6]

前記識別された回数が最大ホップ数以上である場合、前記デバイスが前記アドホックネットワークのリーフデバイスである、C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記受信されたメッセージがルートデバイスによって送信された同期メッセージを備える、C 1 に記載の方法。

20

[C 8]

選択的に走査するかどうかをさらに構成データに基づいている、C 1 に記載の方法。

[C 9]

他のアドホックネットワークを選択的に走査することが、前記アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 0]

他のアドホックネットワークを選択的に走査することが、前記可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージが構成データによって定義された基準に整合するかどうかを決定することをさらに備える、C 9 に記載の方法。

[C 1 1]

前記選択的に走査することが前記デバイスの残りのバッテリー寿命に基づいている、C 1 に記載の方法。

30

[C 1 2]

アドホック通信ネットワーク内でのワイヤレス通信のためのリーフデバイスであって、メッセージが転送された回数を識別する前記メッセージを前記アドホック通信ネットワークから受信するように構成された受信機と、

前記識別された数に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査するように構成されたプロセッサとを備えるデバイス。

[C 1 3]

前記プロセッサが、前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、他のアドホックネットワークを走査するようにさらに構成される、C 1 2 に記載のデバイス。

40

[C 1 4]

前記プロセッサが、

前記受信されたメッセージが転送された回数を増分し、前記識別された数が最大ホップ数未満である場合、前記受信されたメッセージを転送するようにさらに構成される、C 1 2 に記載のデバイス。

[C 1 5]

前記プロセッサが、前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記メッセージを転送しないようにさらに構成される、C 1 2 に記載のデバイス。

[C 1 6]

50

前記プロセッサが、前記選択的走査に基づいて、第2のアドホックネットワークに加入するようにさらに構成される、C 1 2に記載のデバイス。

[C 1 7]

前記識別された回数が最大ホップ数以上である場合、前記アドホックネットワークのリーフデバイスである、C 1 2に記載のデバイス。

[C 1 8]

前記受信されたメッセージがルートデバイスによって送信された同期メッセージを備える、C 1 2に記載のデバイス。

[C 1 9]

選択的に走査するかどうかをさらに構成データに基づく、C 1 2に記載のデバイス。

[C 2 0]

前記プロセッサが、前記アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することによって、他のアドホックネットワークを選択的に走査するようにさらに構成される、C 1 2に記載のデバイス。

[C 2 1]

前記プロセッサが、前記可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージが構成データによって定義された基準に整合するかどうかを決定することによって、選択的に走査するようにさらに構成される、C 2 0に記載のデバイス。

[C 2 2]

前記選択的に走査することが前記デバイスの残りのバッテリー寿命に基づいている、C 1 2に記載のデバイス。

[C 2 3]

アドホック通信ネットワーク内でのワイヤレス通信のためのリーフデバイスであって、メッセージが転送された回数を識別する前記メッセージを前記アドホック通信ネットワークから受信するための手段と、

前記識別された数に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査するための手段とを備えるデバイス。

[C 2 4]

選択的に走査するための前記手段が、前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、他のアドホックネットワークを選択的に走査する、C 2 3に記載のデバイス。

[C 2 5]

前記受信されたメッセージが転送された前記回数を増分し、前記識別された数が最大ホップ数未満である場合、前記受信されたメッセージを転送するための手段さらに備える、C 2 3に記載のデバイス。

[C 2 6]

前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記メッセージを転送しないための手段をさらに備える、C 2 3に記載のデバイス。

[C 2 7]

前記選択的走査に基づいて、第2のアドホックネットワークに加入するための手段をさらに備える、C 2 3に記載のデバイス。

[C 2 8]

前記識別された回数が最大ホップ数以上である場合、前記アドホックネットワークのリーフデバイスである、C 2 3に記載のデバイス。

[C 2 9]

前記受信されたメッセージがルートデバイスによって送信された同期メッセージを備える、C 2 3に記載のデバイス。

[C 3 0]

前記識別された数に基づいて、選択的に走査するかどうかを構成するための手段をさらに備える、C 2 3に記載のデバイス。

[C 3 1]

10

20

30

40

50

選択的に走査するための前記手段が、前記アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することによって、他のアドホックネットワークを選択的に走査する、C 2 3 に記載のデバイス。

[C 3 2]

選択的に走査するための前記手段が、前記可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージが構成データによって定義された基準に整合するかどうかを決定する、C 3 1 に記載のデバイス。

[C 3 3]

選択的に走査するための前記手段が、前記選択的に走査することを前記デバイスの残りのバッテリー寿命に基づかせるように構成される、C 2 3 に記載のデバイス。

10

[C 3 4]

実行されたとき、プロセッサにアドホック通信ネットワーク内でリーフデバイスによるワイヤレス通信の方法を実行させる命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記方法が、

メッセージが転送された回数を識別する前記メッセージを前記アドホック通信ネットワークから受信することと、

前記識別された数に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査することとを備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 3 5]

前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記選択的走査が実行される、C 3 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

20

[C 3 6]

前記受信されたメッセージが転送された前記回数を増分することと、前記識別された数が最大ホップ数未満である場合、前記受信されたメッセージを転送することとをさらに備える、C 3 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 3 7]

前記識別された数が最大ホップ数以上である場合、前記メッセージを転送しないことをさらに備える、C 3 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 3 8]

前記方法が、前記選択的走査に基づいて、第 2 のアドホックネットワークに加入することをさらに備える、C 3 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

30

[C 3 9]

前記識別された回数が最大ホップ数以上である場合、前記デバイスが前記アドホックネットワークのリーフデバイスである、C 3 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 4 0]

前記受信されたメッセージがルートデバイスによって送信された同期メッセージを備える、C 3 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 4 1]

選択的に走査するかどうかをさらに構成データに基づく、C 3 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

40

[C 4 2]

他のアドホックネットワークを選択的に走査することが、前記アドホック通信ネットワークに関する可用性窓の外でメッセージを受信することを備える、C 3 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 4 3]

他のアドホックネットワークを選択的に走査することが、前記可用性窓の外で受信された特定の発見パケットまたは他のメッセージが構成データによって定義された基準に整合するかどうかを決定することをさらに備える、C 4 2 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 4 4]

50

アドホックネットワーク上のワイヤレス通信の方法であって、
第 1 のデバイスによって、第 1 のアドホックネットワークのルートデバイスの位置を識別するメッセージを受信することと、

前記第 1 のデバイスによって、前記第 1 のデバイスの位置を決定することと、
前記第 1 のデバイスによって、前記第 1 のデバイスの前記位置および前記ルートデバイスの前記位置に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査することとを備える方法。

[C 4 5]

前記第 1 のデバイスと前記ルートデバイスとの間の距離がしきい値距離を超える場合、前記選択的走査が実行される、C 4 4 に記載の方法。

[C 4 6]

前記選択的走査の結果として、第 2 のアドホックネットワークに加入することをさらに備える、C 4 5 に記載の方法。

[C 4 7]

前記第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、
前記第 1 のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す
をさらに備える、C 4 6 に記載の方法。

[C 4 8]

前記選択的に走査することがさらに前記第 1 のデバイスの残りのバッテリー寿命に基づいている、C 4 4 に記載の方法。

[C 4 9]

アドホックネットワーク上のワイヤレス通信のための装置であって、
第 1 のアドホックネットワークのルートデバイスの位置を識別するメッセージを受信するように構成された受信機と、
前記第 1 のデバイスの位置を決定するように構成されたプロセッサと、
前記第 1 のデバイスの前記位置および前記ルートデバイスの前記位置に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査するように構成されたプロセッサとを備える装置
。

[C 5 0]

前記第 1 のデバイスと前記ルートデバイスとの間の距離がしきい値距離を超える場合、前記選択的走査が実行される、C 4 9 に記載の装置。

[C 5 1]

前記選択的走査の結果として、第 2 のアドホックネットワークに加入するように構成されたプロセッサをさらに備える、C 5 0 に記載の装置。

[C 5 2]

前記第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するように構成されたプロセッサと、

前記第 1 のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するように構成された送信機と、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す
をさらに備える、C 5 1 に記載の装置。

[C 5 3]

前記プロセッサが、前記装置の残りのバッテリー寿命に基づいて、選択的に走査するようにさらに構成される、C 4 6 に記載の装置。

[C 5 4]

アドホックネットワーク上のワイヤレス通信のための装置であって、
第 1 のアドホックネットワークのルートデバイスの位置を識別するメッセージを受信するための手段と、

前記第 1 のデバイスの位置を決定するための手段と、
前記第 1 のデバイスの前記位置および前記ルートデバイスの前記位置に基づいて、他の

10

20

30

40

50

アドホックネットワークを選択的に走査するための手段とを備える装置。

[C 5 5]

前記第 1 のデバイスと前記ルートデバイスとの間の距離がしきい値距離を超える場合、前記選択的走査が実行される、C 5 4 に記載の装置。

[C 5 6]

前記選択的走査の結果として、第 2 のアドホックネットワークに加入するための手段をさらに備える、C 5 5 に記載の装置。

[C 5 7]

前記第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するための手段と、前記第 1 のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するための手段と、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す
をさらに備える、C 5 6 に記載の装置。

[C 5 8]

選択的に走査するための前記手段が、前記装置の残りのバッテリー寿命に基づいて、選択的に走査するように構成される、C 5 6 に記載の装置。

[C 5 9]

実行されたとき、プロセッサにアドホックネットワーク上でワイヤレス通信の方法を実行させる命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記方法が、

第 1 のデバイスによって、第 1 のアドホックネットワークのルートデバイスの位置を識別するメッセージを受信することと、

前記第 1 のデバイスによって、前記第 1 のデバイスの位置を決定することと、

前記第 1 のデバイスによって、前記第 1 のデバイスの前記位置および前記ルートデバイスの前記位置に基づいて、他のアドホックネットワークを選択的に走査することとを備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 6 0]

前記第 1 のデバイスと前記ルートデバイスとの間の距離がしきい値距離を超える場合、前記選択的走査が実行される、C 5 9 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 6 1]

前記方法が、前記選択的走査の結果として、第 2 のアドホックネットワークに加入することをさらに備える、C 6 0 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 6 2]

前記方法が、

前記第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、

前記第 1 のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す

をさらに備える、C 6 1 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 6 3]

前記選択的に走査することが残りのバッテリー寿命に基づいている、C 6 1 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 6 4]

アドホックネットワーク上のワイヤレス通信の方法であって、

デバイスによって、前記アドホックネットワークに加入することと、

前記デバイスによって、第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、

前記デバイスによって、前記第 1 のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す

を備える方法。

[C 6 5]

前記デバイスによって、第 3 のアドホックネットワークに関する第 2 の窓スケジュールを決定することをさらに備え、ここにおいて、前記発見メッセージは前記第 2 の窓スケジ

10

20

30

40

50

ルールを示す、C 6 4 に記載の方法。

[C 6 6]

アドホックネットワーク上のワイヤレス通信のための装置であって、
前記アドホックネットワークに加入するように構成されたプロセッサと、
第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するように構成されたプロセッサと、
前記第 1 のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するように構成された送信機と、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す
をさらに備える装置。

[C 6 7]

第 3 のアドホックネットワークに関する第 2 の窓スケジュールを決定するように構成されたプロセッサをさらに備え、ここにおいて、前記送信機は、前記第 2 の窓スケジュールをさらに示す前記発見メッセージを送信するように構成される、C 6 6 に記載の装置。

[C 6 8]

アドホックネットワーク上のワイヤレス通信のための装置であって、
前記アドホックネットワークに加入するための手段と、
第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定するための手段と、
前記第 1 のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信するための手段と、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示すを備える装置。

[C 6 9]

第 3 のアドホックネットワークに関する第 2 の窓スケジュールを決定するための手段をさらに備え、ここにおいて、送信するための前記手段は、前記第 2 の窓スケジュールをさらに示す前記発見メッセージを送信するように構成される、C 6 8 に記載の装置。

[C 7 0]

実行されたとき、プロセッサにアドホックネットワーク上のワイヤレス通信の方法を実行させる命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記方法が、
前記アドホックネットワークに加入することと、
第 2 のアドホックネットワークに関する窓スケジュールを決定することと、
前記第 1 のアドホックネットワーク上で発見メッセージを送信することと、前記発見メッセージは前記窓スケジュールを示す
を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 7 1]

前記方法が、第 3 のアドホックネットワークに関する第 2 の窓スケジュールを決定することをさらに備え、ここにおいて、前記発見メッセージは第 2 の窓スケジュールを示す、C 7 0 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

10

20

30

【図 3 B】

図 3B

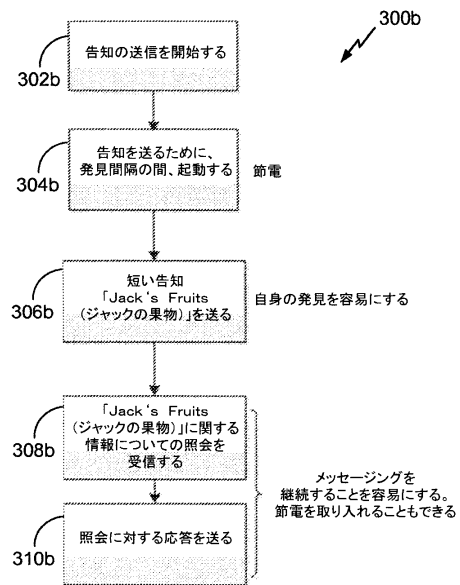


FIG. 3B

【図 3 C】

図 3C

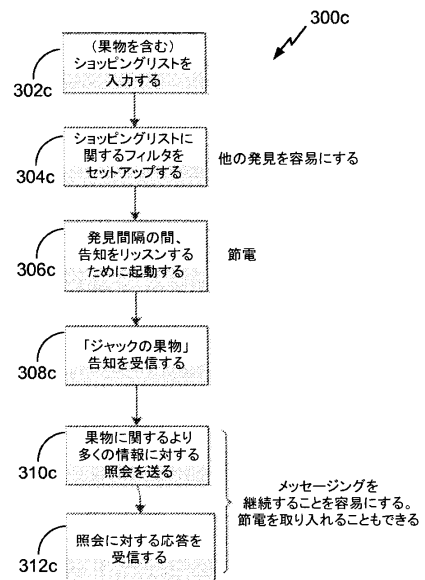


FIG. 3C

【図 4 A】

図 4A

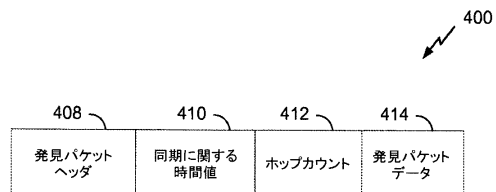


FIG. 4A

【図 4 b】

図 4b

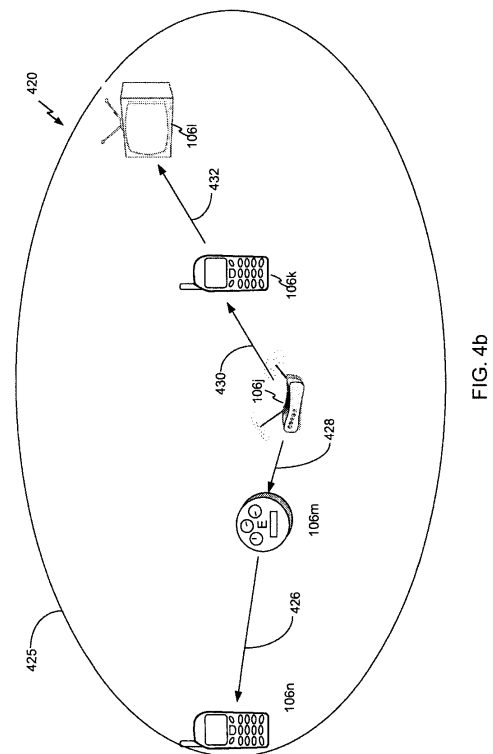


FIG. 4b

【図 4 c】

図 4c

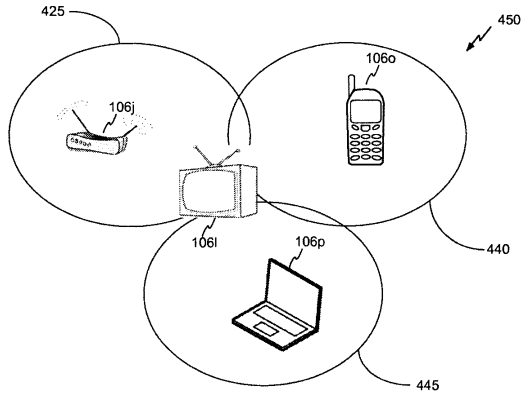


FIG. 4c

【図 5】

図 5

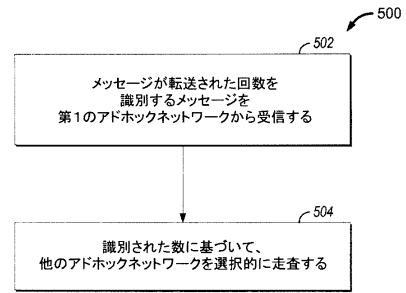


FIG. 5

【図 6】

図 6

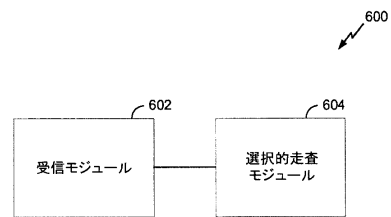


FIG. 6

【図 7】

図 7

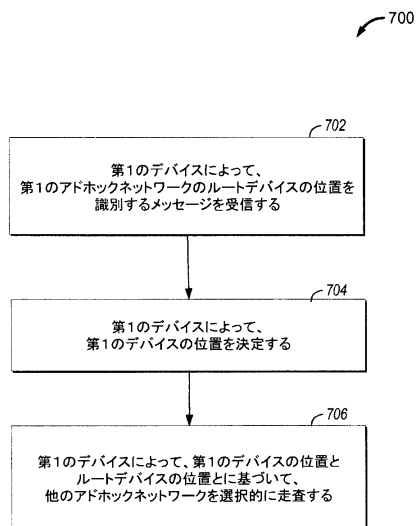


FIG. 7

【図 8】

図 8

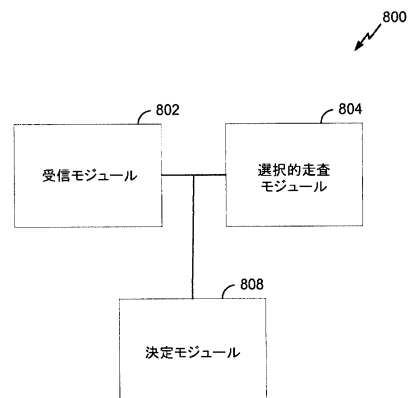


FIG. 8

【図 9】

図 9

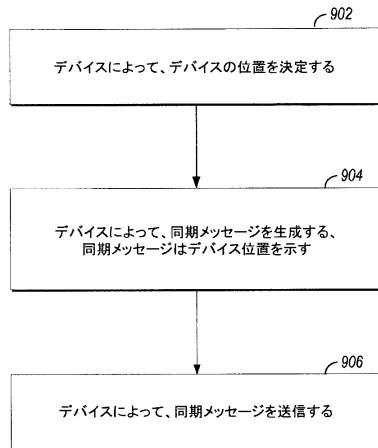


FIG. 9

【図 10】

図 10

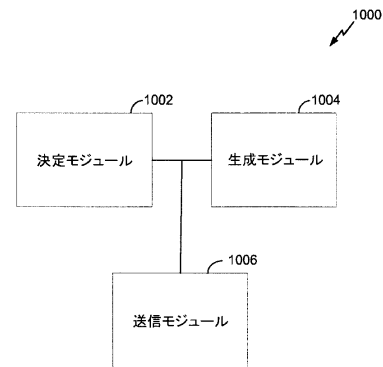


FIG. 10

【図 11】

図 11

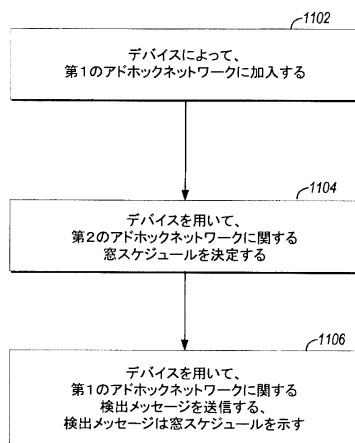


FIG. 11

【図 12】

図 12

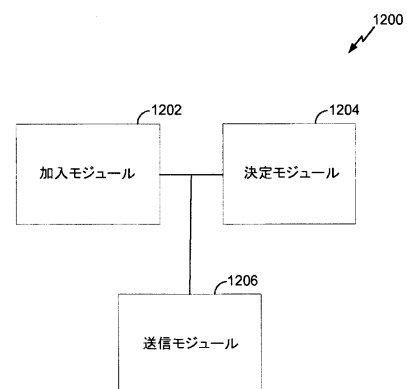


FIG. 12

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 13/836,178
(32)優先日 平成25年3月15日(2013.3.15)
(33)優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

- (72)発明者 ジョウ、ヤン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 チェリアン、ジョージ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 アブラハム、サントシュ・ポール
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 青木 健

- (56)参考文献 国際公開第2009/135061(WO,A1)
国際公開第2012/155410(WO,A1)
米国特許出願公開第2010/0131644(US,A1)
米国特許出願公開第2005/0117530(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04W	4/00	-	99/00
H04B	7/24	-	7/26