

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6312827号

(P6312827)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| (51) Int. Cl.           | F I                  |
| HO 4 L 12/46 (2006. 01) | HO 4 L 12/46 M       |
| HO 4 L 29/06 (2006. 01) | HO 4 L 13/00 3 O 5 C |
|                         | HO 4 L 12/46 1 O O B |

請求項の数 41 (全 46 頁)

|               |                               |           |                       |
|---------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2016-534571 (P2016-534571)  | (73) 特許権者 | 595020643             |
| (86) (22) 出願日 | 平成25年11月19日 (2013. 11. 19)    |           | クゥアルコム・インコーポレイテッド     |
| (65) 公表番号     | 特表2016-536893 (P2016-536893A) |           | QUALCOMM INCORPORATED |
| (43) 公表日      | 平成28年11月24日 (2016. 11. 24)    |           | アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92   |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2013/070829             |           | 121-1714、サン・ディエゴ、モア   |
| (87) 国際公開番号   | W02015/023309                 |           | ハウス・ドライブ 5775         |
| (87) 国際公開日    | 平成27年2月19日 (2015. 2. 19)      | (74) 代理人  | 100108855             |
| 審査請求日         | 平成28年10月20日 (2016. 10. 20)    |           | 弁理士 蔵田 昌俊             |
| (31) 優先権主張番号  | 13/968, 050                   | (74) 代理人  | 100109830             |
| (32) 優先日      | 平成25年8月15日 (2013. 8. 15)      |           | 弁理士 福原 淑弘             |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       | (74) 代理人  | 100158805             |
| 早期審査対象出願      |                               |           | 弁理士 井関 守三             |
|               |                               | (74) 代理人  | 100194814             |
|               |                               |           | 弁理士 奥村 元宏             |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク機器の自動構成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワーク機器構成のための方法であって、

第1のネットワーク機器が前記第1のネットワーク機器の第1の通信インターフェースを介して、通信ネットワークのゲートウェイに結合されるかどうか、及びワイドエリアネットワークが前記第1の通信インターフェースを介して前記第1のネットワーク機器にアクセス可能であるかどうかを決定することと、

前記第1のネットワーク機器が、前記第1の通信インターフェースを介して、前記ゲートウェイに結合されること、および、前記ワイドエリアネットワークが、前記第1の通信インターフェースを介して前記第1のネットワーク機器にアクセス可能であること、に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のネットワーク機器が前記通信ネットワークの中央アクセスポイントであることを決定することと、

前記第1のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器を構成するための動作パラメータを決定することと、を備え、

前記ワイドエリアネットワークが、前記第1の通信インターフェースを介して前記第1のネットワーク機器にアクセス可能であるかどうかを決定することは、動的ホスト構成プロトコル (DHCP) サーバが前記第1の通信インターフェースからアクセス可能であるかどうかを決定することを備える、方法。

【請求項 2】

10

20

前記第 1 のネットワーク機器は、第 2 の通信インターフェースを更に含み、ここにおいて、前記第 1 の通信インターフェース及び前記第 2 の通信インターフェースは、同じ通信プロトコルを使用する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のネットワーク機器は、第 2 の通信インターフェースを更に含み、ここにおいて、前記第 1 の通信インターフェース及び前記第 2 の通信インターフェースは、異なる通信プロトコルを使用する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定することと、  
前記第 1 のネットワーク機器に関連する性能測定に、少なくとも部分的に、基づいて前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することと  
を更に備える、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することは、アクセスポイント、クライアントステーション又は中継機器として前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することを備える、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 のネットワーク機器に関連する前記性能測定は、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の電力線通信（PLC）リンクの品質及び前記第 1 のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質から成るグループから選択される少なくとも 1 つの要素を含む、請求項 4 に記載の方法。

20

【請求項 7】

前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記ワイヤレス通信リンクの前記品質は、前記第 1 のネットワーク機器のワイヤレスネットワークインターフェースにおいて前記中央アクセスポイントから受信されたワイヤレス信号の信号強度であり、

前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記 PLC リンクの前記品質は、前記第 1 のネットワーク機器の電力線ネットワークインターフェースにおいて前記中央アクセスポイントから受信された電力線信号の信号強度である、請求項 6 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記第 1 のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの前記品質は、前記通信ネットワークの複数のアクセスポイントからの前記第 1 のネットワーク機器のワイヤレスネットワークインターフェースにおいて測定された複数の信号強度値のうちの最大値であり、ここにおいて、前記中央アクセスポイントが前記複数のアクセスポイントのうちの 1 つである、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することは、  
前記第 1 のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールを使用可能にすべきか、又は使用不可にすべきかを決定すること、及び

40

前記第 1 のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用可能にすべきか、又は使用不可にすべきかを決定すること  
から成るグループから選択される要素のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することは、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の通信ホップの数に更に基づく、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 11】

50

前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することは、

前記第 1 のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールをアクティブ化することと、  
前記第 1 のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用不可にすることとによって、アクセスポイントとして前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきか、

前記アクセスポイントモジュールを使用不可にすることと、前記クライアントステーションモジュールをアクティブ化することとによって、シンク機器として前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきか、

前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方をアクティブ化することによって、中継機器として前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきか、又は

前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方を使用不可にすることによって、前記第 1 のネットワーク機器のワイヤレス通信を使用不可にすべきか

を決定することを備える、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することは、

アクセスポイントとして前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、

アクセスポイントとして前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して前記中央アクセスポイントと同じ通信チャネル上で動作するように前記第 1 のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールを構成することと

を備える、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、前記第 1 のネットワーク機器に関連する前記性能測定を監視することを更に備える、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記第 1 のネットワーク機器が前記第 1 の通信インターフェースを介して前記ゲートウェイに結合されると前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器のワイヤードインターフェースが 1 つの通信ホップにより前記ゲートウェイに結合されると決定することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

2 つ以上の通信ホップにより前記ゲートウェイに結合される前記第 1 のネットワーク機器のイーサネットインターフェースに、少なくとも部分的に、基づいて、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定することを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 のネットワーク機器が前記第 1 の通信インターフェースを介して前記ゲートウェイに結合されるかどうかを前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器のイーサネットインターフェースがイーサネット通信媒体を介して 1 つの通信ホップにより前記ゲートウェイに結合すると決定することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記第 1 のネットワーク機器は、前記第 1 のネットワーク機器を対応する複数の通信媒体に結合する複数のネットワークインターフェースを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記動作パラメータを使用して前記第 1 のネットワーク機器を構成することと、

前記第 1 のネットワーク機器の構成を変更すべきかどうかを決定するために前記通信ネットワークを監視することと

を更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記動作パラメータは、動作通信帯域、動作通信チャネル及び送信電力から成るグループから選択される少なくとも１つの要素を備える、請求項１に記載の方法。

【請求項２０】

前記第１のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、

前記通信ネットワークがレガシーアクセスポイントを含むことを決定することと、

前記第１のネットワーク機器に関連する前記動作パラメータと、前記レガシーアクセスポイントに関連する動作パラメータとに、少なくとも部分的に、基づいて前記第１のネットワーク機器を構成することと

を更に備える、請求項１に記載の方法。

10

【請求項２１】

前記動作パラメータを決定することは、

前記第１のネットワーク機器が動作するように構成される動作通信帯域を識別することと、

前記動作通信帯域内の動作通信チャネルを選択することと、

前記動作通信チャネルを使用して通信するように前記第１のネットワーク機器を構成することとを備える、請求項１に記載の方法。

【請求項２２】

前記動作通信チャネル上で前記中央アクセスポイントからの通信のための送信電力レベルを選択することを更に備える、請求項２１に記載の方法。

20

【請求項２３】

前記第１のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定することと、

前記中央アクセスポイントを識別する指示を前記第１のネットワーク機器が受信したかどうかを決定することと、

前記指示を前記第１のネットワーク機器が受信していないと決定したことに応答して、

前記中央アクセスポイントを識別して前記中央アクセスポイントの通信資格情報を決定するためのメッセージを前記通信ネットワークにおいてブロードキャストすることとを更に備える、請求項１に記載の方法。

【請求項２４】

前記第１のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定することと、

前記中央アクセスポイントから受信された通信資格情報に、少なくとも部分的に、基づいて、前記第１のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の通信リンクを確立することと、

前記第１のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記通信リンクを確立した後に前記第１のネットワーク機器を構成する方法を決定することと

を更に備える、請求項１に記載の方法。

30

【請求項２５】

前記第１のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定することと、

前記中央アクセスポイントに関連する動作パラメータ及び前記第１のネットワーク機器の構成に、少なくとも部分的に、基づいて、前記第１のネットワーク機器に関連する前記動作パラメータを決定すること

40

を更に備える、請求項１に記載の方法。

【請求項２６】

前記第１のネットワーク機器のネットワークインターフェースのブリッジング動作を使用可能にすべきかどうかを決定することを更に備える、請求項１に記載の方法。

【請求項２７】

前記第１のネットワーク機器を構成する方法を決定することは、

中継機器として前記第１のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、

中継機器として前記第１のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、前記第１のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールと前記第１の

50

ネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとをアクティブ化することとを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 28】

前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、前記通信ネットワークを監視することを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 29】

プロセッサと、

前記プロセッサと結合された構成ユニットとを備える第 1 のネットワーク機器であって、前記構成ユニットは、

前記第 1 のネットワーク機器が前記第 1 のネットワーク機器の第 1 の通信インターフェースを介して通信ネットワークのゲートウェイに結合されるかどうか、及びワイドエリアネットワークが前記第 1 の通信インターフェースを介して前記第 1 のネットワーク機器にアクセス可能であるかどうかを決定することと、

前記第 1 のネットワーク機器が、前記第 1 の通信インターフェースを介して前記ゲートウェイに結合されること、および、前記ワイドエリアネットワークが、前記第 1 の通信インターフェースを介して前記第 1 のネットワーク機器にアクセス可能であること、に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワーク機器が前記通信ネットワークの中央アクセスポイントであることを決定することと、

前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器を構成するための動作パラメータを決定することと、

を行うように構成され、

前記ワイドエリアネットワークが、前記第 1 の通信インターフェースを介して前記第 1 のネットワーク機器にアクセス可能であるかどうかを決定することは、動的ホスト構成プロトコル (DHCP) サーバが前記第 1 の通信インターフェースからアクセス可能であるかどうかを決定することを備える、第 1 のネットワーク機器。

【請求項 30】

前記構成ユニットは、

前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定することと、

前記第 1 のネットワーク機器に関連する性能測定に、少なくとも部分的に、基づいて前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することと、  
を行うように更に構成される、請求項 29 に記載の第 1 のネットワーク機器。

【請求項 31】

前記第 1 のネットワーク機器に関連する前記性能測定は、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の電力線通信 (PLC) リンクの品質、及び前記第 1 のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質から成るグループから選択される少なくとも 1 つの要素を含む、請求項 30 に記載の第 1 のネットワーク機器。

【請求項 32】

前記構成ユニットは、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の通信ホップの数に基づいて前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定するように更に構成される、請求項 30 に記載の第 1 のネットワーク機器。

【請求項 33】

前記構成ユニットは、

前記第 1 のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールをアクティブ化することと、前記第 1 のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用不可にすることとによって、アクセスポイントとして前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきか、

前記アクセスポイントモジュールを使用不可にすることと、前記クライアントステーションモジュールをアクティブ化することとによって、シンク機器として前記第 1 のネット

10

20

30

40

50

ワーク機器を構成すべきか、

前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方をアクティブ化することによって、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、又は

前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方を使用不可にすることによって、前記第1のネットワーク機器のワイヤレス通信を使用不可にすべきかを決定するように更に構成される、請求項30に記載の第1のネットワーク機器。

【請求項34】

前記構成ユニットは、

アクセスポイントとして前記第1のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、

アクセスポイントとして前記第1のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して前記中央アクセスポイントと同じ通信チャネル上で動作するように前記第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールを構成することと  
を行うように更に構成される、請求項30に記載の第1のネットワーク機器。

【請求項35】

少なくとも前記プロセッサと結合された監視ユニットを更に備え、前記監視ユニットは、前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、前記通信ネットワークを監視するように構成される、請求項30に記載の第1のネットワーク機器。

【請求項36】

機械実行可能命令を記憶した機械可読記憶媒体であって、前記機械実行可能命令は、

第1のネットワーク機器が前記第1のネットワーク機器の第1の通信インターフェースを介して通信ネットワークのゲートウェイに結合されるかどうか、及びワイドエリアネットワークが前記第1の通信インターフェースを介して前記第1のネットワーク機器にアクセス可能であるかどうかを決定することと、

前記第1のネットワーク機器が、前記第1の通信インターフェースを介して前記ゲートウェイに結合されること、および、前記ワイドエリアネットワークが、前記第1の通信インターフェースを介して前記第1のネットワーク機器にアクセス可能であること、に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のネットワーク機器が前記通信ネットワークの中央アクセスポイントであることを決定することと、

前記第1のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器を構成するための動作パラメータを決定することと、  
を行うための命令を備え、

前記ワイドエリアネットワークが、前記第1の通信インターフェースを介して前記第1のネットワーク機器にアクセス可能であるかどうかを決定することは、動的ホスト構成プロトコル(DHCP)サーバが前記第1の通信インターフェースからアクセス可能であるかどうかを決定することを備える、機械可読記憶媒体。

【請求項37】

前記命令は、

前記第1のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定することと、

前記第1のネットワーク機器に関連する性能測定に、少なくとも部分的に、基づいて前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定することと  
を行うための命令を更に備える、請求項36に記載の機械可読記憶媒体。

【請求項38】

前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するための前記命令は、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の通信ホップの数を決定するための命令を更に備える、請求項37に記載の機械可読記憶媒体。

【請求項39】

前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定するための前記命令は、

前記第 1 のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールをアクティブ化することと、前記第 1 のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用不可にすることとによって、アクセスポイントとして前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきか、

前記アクセスポイントモジュールを使用不可にすることと、前記クライアントステーションモジュールをアクティブ化することとによって、シンク機器として前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきか、

前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方をアクティブ化することによって、中継機器として前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきか、又は

10

前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方を使用不可にすることによって、前記第 1 のネットワーク機器のワイヤレス通信を使用不可にすべきかを決定するための命令を更に備える、請求項 3 7 に記載の機械可読記憶媒体。

【請求項 4 0】

前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定するための前記命令は、

アクセスポイントとして前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、

アクセスポイントとして前記第 1 のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して前記中央アクセスポイントと同じ通信チャネル上で動作するように前記第 1 のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールを構成することと、  
を行うための命令を更に備える、請求項 3 7 に記載の機械可読記憶媒体。

20

【請求項 4 1】

前記命令は、

前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、前記通信ネットワークを監視するための命令を更に備える、請求項 3 7 に記載の機械可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連出願

30

[0001]本出願は、2 0 1 3 年 8 月 1 5 日に提出された米国出願第 1 3 / 9 6 8 , 0 5 0 号の優先権の利益を主張する。

【0 0 0 2】

[0002]本発明の主題の実施形態は、一般に、通信ネットワークの分野に関し、より詳細には、ネットワーク機器の自動構成に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

[0003]ハイブリッド通信ネットワークは、通常、複数のネットワーキング技術（例えば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）技術、電力線通信技術、イーサネット（登録商標）など）を実装する複数のネットワーク機器を備える。通常、通信機構及びプロトコル仕様（例えば、機器及びトポロジーの発見、他のネットワークへのブリッジングなど）は、各ネットワーキング技術に固有である。複数のネットワーキング技術は、通常、単一の拡張された通信ネットワークを形成するために、異なるネットワーク技術及び媒体の間でフレームを転送するブリッジング対応機器を使用して相互接続される。ハイブリッド通信ネットワークは、通常、任意の 2 つのハイブリッド機器間の複数のフレーム配信経路を提示する。

40

【発明の概要】

【0 0 0 4】

[0004]ネットワーク機器の自動構成のための様々な実施形態が開示される。幾つかの実施形態では、方法は、第 1 のネットワーク機器が通信ネットワークの中央アクセスポイン

50

トであるかどうかを決定することと、ここにおいて、中央アクセスポイントが第1の通信インターフェースを介して通信ネットワークのゲートウェイに結合され、少なくとも第2の通信インターフェースを介して第2のネットワーク機器に結合される、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、中央アクセスポイントとして構成された第1のネットワーク機器についての動作パラメータを決定することと、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第1のネットワーク機器における通信リンク性能測定に少なくとも部分的に基づいて、第1のネットワーク機器を構成する方法を決定することとを備える。

【0005】

[0005]幾つかの実施形態では、第1の通信インターフェースは、第2の通信インターフェースと同じである。

【0006】

[0006]幾つかの実施形態では、第1の通信インターフェースは、第2の通信インターフェースとは異なる。

【0007】

[0007]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、第1のネットワーク機器の所定のワイヤードインターフェースが1つの通信ホップによりゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定することを備える。

【0008】

[0008]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、第1のネットワーク機器のイーサネットインターフェースが1つの通信ホップによりゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定することを備える。

【0009】

[0009]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、第1のネットワーク機器のイーサネットインターフェースが2つ以上の通信ホップによりゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定することを備える。

【0010】

[0010]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、第1のネットワーク機器のイーサネットインターフェースがイーサネット通信媒体を介して通信ネットワークのゲートウェイに結合されるかどうかを決定することを備える。

【0011】

[0011]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、第1のネットワーク機器が第1の通信インターフェースを介してゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、ワイドエリアネットワークが第1のネットワーク機器の第1の通信インターフェースからアクセス可能であるかどうかを決定することと、ワイドエリアネットワークが第1のネットワーク機器の第1の通信インターフェースからアクセス可能であると決定したことに応答して、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定することとを備える。

【0012】

[0012]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、第1のネットワーク機器が第1の通信インターフェースを介してゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、動的ホスト構成プロトコル(DHCP: dynamic host configuration protocol)サーバが第1のネットワーク機器の第1の通信インターフェースからアクセス可能であるかどうかを決定することと、DHCPサーバが第1のネットワーク機器の第1の通信インターフェースからアクセス可能であると決定したことに応答して、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであ

10

20

30

40

50



ると決定することとを備える。

【 0 0 1 3 】

[0013]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器は、第1のネットワーク機器を対応する複数の通信媒体に結合する複数のネットワークインターフェースを備える。

【 0 0 1 4 】

[0014]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、第1のネットワーク機器が第1の通信インターフェースを介して1つの通信ホップによりゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定することとを備える。

【 0 0 1 5 】

[0015]幾つかの実施形態では、動作パラメータは、動作通信帯域、動作通信チャネル、第1のネットワーク機器のネットワークインターフェースを使用可能にすべきか、又は使用不可にすべきか、及び送信電力のうちの少なくとも1つを備える。

【 0 0 1 6 】

[0016]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定したことと、通信ネットワークがレガシーアクセスポイントを備えていると決定したこととに応答して、中央アクセスポイントとして構成された第1のネットワーク機器についての動作パラメータを前記決定することは、中央アクセスポイントの動作パラメータを、レガシーアクセスポイントの対応する動作パラメータに従って構成することとを備える。

【 0 0 1 7 】

[0017]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器は、第1のネットワーク機器が通信ネットワークの中央アクセスポイントであるかどうかを決定するように構成され、レガシーアクセスポイントは、レガシーアクセスポイントが通信ネットワークの中央アクセスポイントであるかどうかを決定するように構成されない。

【 0 0 1 8 】

[0018]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、中央アクセスポイントとして構成された第1のネットワーク機器についての動作パラメータを前記決定することは、第1のネットワーク機器が動作するように構成される動作通信帯域を識別することと、動作通信帯域内の好ましい動作通信チャネルを選択することと、動作通信帯域内の好ましい動作通信チャネル上で通信を送信するように第1のネットワーク機器を構成することとを備える。

【 0 0 1 9 】

[0019]幾つかの実施形態では、本方法は、好ましい動作通信チャネル上で中央アクセスポイントから通信を送信するための送信電力レベルを選択することを更に備える。

【 0 0 2 0 】

[0020]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、本方法は、通信ネットワークの中央アクセスポイントを識別する指示を第1のネットワーク機器が受信したかどうかを決定することと、中央アクセスポイントの指示を第1のネットワーク機器が受信していないと決定したことに応答して、中央アクセスポイントを識別して中央アクセスポイントの通信資格情報を決定するためのメッセージを通信ネットワークにおいてブロードキャストすることとを更に備える。

【 0 0 2 1 】

[0021]幾つかの実施形態では、中央アクセスポイントの指示を第1のネットワーク機器が受信したと決定したことに応答して、本方法は、中央アクセスポイントに関連する通信資格情報に少なくとも部分的に基づいて、第1のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間の通信リンクを確立することと、第1のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間の通信リンクを確立した後に第1のネットワーク機器を構成する方法を決定することとを備える。

【 0 0 2 2 】

[0022]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第1のネットワーク機器を構成する方法を前記決定することは、第1のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質、第1のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間の電力線通信（PLC）リンクの品質、及び第1のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質に少なくとも部分的に基づく。

【0023】

[0023]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質は、第1のネットワーク機器のワイヤレスネットワークインターフェースにおいて中央アクセスポイントから受信されたワイヤレス信号の信号強度であり、第1のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間の電力線通信リンクの品質は、第1のネットワーク機器の電力線ネットワークインターフェースにおいて中央アクセスポイントから受信された電力線信号の信号強度である。

10

【0024】

[0024]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質は、通信ネットワークの複数のアクセスポイントの対応する各々からの第1のネットワーク機器のワイヤレスネットワークインターフェースにおいて測定された複数の信号強度値のうちの最大値であり、ここにおいて、複数のアクセスポイントが中央アクセスポイントを備えている。

【0025】

20

[0025]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第1のネットワーク機器を構成する方法を前記決定することは、第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールを使用可能にすべきか、又は使用不可にすべきかを決定すること、及び第1のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用可能にすべきか、又は使用不可にすべきかを決定すること、のうちの少なくとも1つを備える。

【0026】

[0026]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第1のネットワーク機器を構成する方法を前記決定することは、第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するために、第1のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質と、第1のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のPLCリンクの品質と、第1のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間の通信ホップの数と、第1のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質とを分析することを備える。

30

【0027】

[0027]幾つかの実施形態では、第1のネットワーク機器を構成する方法を前記決定することは、第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールをアクティブ化することと、第1のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用不可にすることとによって、アクセスポイントとして第1のネットワーク機器を構成すべきか、第1のネットワーク機器が通信ネットワークにおけるアクセスポイントと結び付くことができるように、第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールを使用不可にすることと、第1のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールをアクティブ化することとによって、シンク機器として第1のネットワーク機器を構成すべきか、第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとクライアントステーションモジュールの両方をアクティブ化することによって、中継機器として第1のネットワーク機器を構成すべきか、又は、第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとクライアントステーションモジュールの両方を使用不可にすることによって、第1のネットワーク機器のワイヤレス機能を使用不可にすべきかを決定することを備える。

40

【0028】

[0028]幾つかの実施形態では、アクセスポイントとして第1のネットワーク機器を構成

50

すべきであると決定したことに応答して、本方法は、中央アクセスポイント及び第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると決定することと、中央アクセスポイント及び第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると前記決定したことに応答して、中継機器として第１のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、中継機器として第１のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、第１のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールと第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとをアクティブ化することによって、中継機器として第１のネットワーク機器を構成することとを更に備える。

【００２９】

10

[0029]幾つかの実施形態では、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、本方法は、中央アクセスポイントの動作パラメータ及び第１のネットワーク機器の構成に少なくとも部分的に基づいて、第１のネットワーク機器についての動作パラメータを決定することを更に備える。

【００３０】

[0030]幾つかの実施形態では、本方法は、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定したことと少なくとも部分的に基づいて、第１のネットワーク機器のネットワークインターフェースのブリッジング機能を使用可能にすべきかどうかを決定することを更に備える。

【００３１】

20

[0031]幾つかの実施形態では、本方法は、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定する前に、第１のネットワーク機器のネットワークインターフェースのブリッジング挙動を不可にすることを更に備える。

【００３２】

[0032]幾つかの実施形態では、本方法は、第１のネットワーク機器が通信ネットワークの中央アクセスポイントであるかどうかを決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、通信ネットワークを監視することを更に備える。

【００３３】

[0033]幾つかの実施形態では、通信ネットワークを前記監視することは、通信ネットワークの第１のネットワーク機器を構成する方法を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、第１のネットワーク機器に関連する性能測定を監視することを備える。

30

【００３４】

[0034]幾つかの実施形態では、第１のネットワーク機器は、プロセッサと、プロセッサと結合された構成ユニットとを備え、構成ユニットは、第１のネットワーク機器が通信ネットワークの中央アクセスポイントであるかどうかを決定することと、ここにおいて、中央アクセスポイントが第１の通信インターフェースを介して通信ネットワークのゲートウェイに結合され、少なくとも第２の通信インターフェースを介して第２のネットワーク機器に結合される、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、中央アクセスポイントとして構成された第１のネットワーク機器についての動作パラメータを決定することと、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第１のネットワーク機器における通信リンク性能測定に少なくとも部分的に基づいて、第１のネットワーク機器を構成する方法を決定することとを行うように構成される。

40

【００３５】

[0035]幾つかの実施形態では、構成ユニットは、第１のネットワーク機器が第１の通信インターフェースを介してゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、ワイドエリアネットワークが第１のネットワーク機器の第１の通信インターフェースからアクセス可能であるかどうかを決定することと、ワイドエリアネットワークが第１のネットワーク機器の第１の通信インターフェースからアクセス可能であると決定したことに応答して

50

、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定することとを行うように構成される。

【００３６】

[0036]幾つかの実施形態では、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第１のネットワーク機器を構成する方法を決定するように構成された構成ユニットは、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間の電力線通信（ＰＬＣ）リンクの品質、及び第１のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質に少なくとも部分的に基づく。

【００３７】

[0037]幾つかの実施形態では、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第１のネットワーク機器を構成する方法を決定するように構成された構成ユニットは、第１のネットワーク機器を構成する方法を決定するために、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質と、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のＰＬＣリンクの品質と、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間の通信ホップの数と、第１のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質とを分析するように構成された構成ユニットを備える。

【００３８】

[0038]幾つかの実施形態では、構成ユニットは、第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールをアクティブ化することと、第１のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用不可にすることとによって、アクセスポイントとして第１のネットワーク機器を構成すべきか、第１のネットワーク機器が通信ネットワークにおけるアクセスポイントと結び付くことができるように、第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールを使用不可にすることと、第１のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールをアクティブ化することとによって、シンク機器として第１のネットワーク機器を構成すべきか、第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとクライアントステーションモジュールの両方をアクティブ化することによって、中継機器として第１のネットワーク機器を構成すべきか、又は、第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとクライアントステーションモジュールの両方を使用不可にすることによって、第１のネットワーク機器のワイヤレス機能を使用不可にすべきかを決定するように構成される。

【００３９】

[0039]幾つかの実施形態では、アクセスポイントとして第１のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、構成ユニットは、中央アクセスポイント及び第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると決定することと、中央アクセスポイント及び第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると決定したことに応答して、中継機器として第１のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、中継機器として第１のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、第１のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールと第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとをアクティブ化することによって、中継機器として第１のネットワーク機器を構成することとを行うように更に構成される。

【００４０】

[0040]幾つかの実施形態では、第１のネットワーク機器は、少なくともプロセッサと結合された監視ユニットを更に備え、監視ユニットは、通信ネットワークの第１のネットワーク機器を構成する方法を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、通信ネットワークを監視するように構成される。

【００４１】

[0041]幾つかの実施形態では、機械可読記憶媒体は、機械実行可能命令を記憶しており

10

20

30

40

50

、機械実行可能命令は、第１のネットワーク機器が通信ネットワークの中央アクセスポイントであるかどうかを決定することと、ここにおいて、中央アクセスポイントが第１の通信インターフェースを介して通信ネットワークのゲートウェイに結合され、少なくとも第２の通信インターフェースを介して第２のネットワーク機器に結合される、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、中央アクセスポイントとして構成された第１のネットワーク機器についての動作パラメータを決定することと、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第１のネットワーク機器における通信リンク性能測定に少なくとも部分的に基づいて、第１のネットワーク機器を構成する方法を決定することとを行うための命令を備える。

【００４２】

10

[0042]幾つかの実施形態では、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第１のネットワーク機器を構成する方法を決定するための前記命令は、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間の電力線通信（ＰＬＣ）リンクの品質、及び第１のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質に少なくとも部分的に基づく。

【００４３】

[0043]幾つかの実施形態では、第１のネットワーク機器が中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、第１のネットワーク機器を構成する方法を決定するための前記命令は、第１のネットワーク機器を構成する方法を決定するために、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質と、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間のＰＬＣリンクの品質と、第１のネットワーク機器と中央アクセスポイントとの間の通信ホップの数と、第１のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質とを分析するための命令を備える。

20

【００４４】

[0044]幾つかの実施形態では、第１のネットワーク機器を構成する方法を決定するための前記命令は、第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールをアクティブ化することと、第１のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用不可にすることとによって、アクセスポイントとして第１のネットワーク機器を構成すべきか、第１のネットワーク機器が通信ネットワークにおけるアクセスポイントと結び付くことができるように、第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールを使用不可にすることと、第１のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールをアクティブ化することとによって、シンク機器として第１のネットワーク機器を構成すべきか、第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとクライアントステーションモジュールの両方をアクティブ化することによって、中継機器として第１のネットワーク機器を構成すべきか、又は、第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとクライアントステーションモジュールの両方を使用不可にすることによって、第１のネットワーク機器のワイヤレス機能を使用不可にすべきかを決定するための命令を備える。

30

【００４５】

[0045]幾つかの実施形態では、アクセスポイントとして第１のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、前記命令は、中央アクセスポイント及び第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると決定することと、中央アクセスポイント及び第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると決定したことに応答して、中継機器として第１のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、中継機器として第１のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、第１のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールと第１のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールとをアクティブ化することによって、中継機器として第１のネットワーク機器を構成することとを行うための命令を更に備える。

40

【００４６】

50

[0046]幾つかの実施形態では、前記命令は、第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、通信ネットワークを監視するための命令を更に備える。

【0047】

[0047]添付の図面を参照することによって、本実施形態がよりよく理解され得、多数の目的、特徴、及び利点が、当業者に明らかにされ得る。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】[0048]ハイブリッド機器の自動構成のための機構を含む例示的なハイブリッド通信ネットワークの概念図。

10

【図2】[0049]ハイブリッド通信ネットワークにおけるハイブリッド機器の自動構成のための例示的な動作を示す流れ図。

【図3】[0050]ハイブリッド機器の特徴を決定するための流れ図。

【図4】[0051]中央アクセスポイント(CAP)の帯域と、チャンネルと、電力とを選択するための例示的な動作を示す流れ図。

【図5】[0052]非中央アクセスポイント機器(非CAP機器)の特徴と、帯域と、チャンネルと、電力とを選択するための例示的な動作を示す流れ図。

【図6】[0053]電子機器の自動構成のための機構を含む電子機器の一実施形態のブロック図。

【発明を実施するための形態】

20

【0049】

[0054]以下の説明は、本発明の主題の技法を具現する例示的なシステムと、方法と、技法と、命令シーケンスと、コンピュータプログラム製品とを含む。しかしながら、説明する実施形態は、これらの具体的な詳細なしに実施され得ることを理解されたい。例えば、例は、ハイブリッド機器のワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)インターフェース(例えば、IEEE 802.11互換インターフェース)の構成に言及するが、実施形態はそのように限定されない。他の実施形態では、本明細書で説明する構成技法は、他の適切な通信プロトコルと通信規格と(例えば、HomePlug(登録商標)AVインターフェースなど)のような電力線通信(PLC)インターフェース)を実装するネットワークインターフェースに拡張され得る。例は、複数のネットワークインターフェースを有するハイブリッド機器を構成するための動作に言及するが、実施形態はそのように限定されない。他の実施形態では、本明細書で説明する構成動作は、レガシーWLAN機器及び/又はレガシーPLC機器などのレガシー機器(例えば、単一のネットワークインターフェースを有するネットワーク機器)にも適用され得る。例は、ホームネットワークにおいてハイブリッド機器を自動的に構成することに言及するが、他の実施形態では、ハイブリッド機器を自動的に構成するための動作は、オフィス、学校、鉄道駅のネットワークなどのような、他のネットワーク環境において実行され得る。他の事例では、よく知られている命令インスタンス、プロトコル、構造及び技法は、説明をわかりにくくしないために詳細には示されていない。

30

【0050】

40

[0055]複数のハイブリッド機器を備える通信ネットワーク(例えば、ホームネットワーク)では、各ハイブリッド機器は、ハイブリッド機器を対応する複数の通信ネットワークセグメント又はアクセス技術(例えば、イーサネット、WLAN、Multimedia over Coax Alliance(MoCA(登録商標))、Ethernet(登録商標) over Coax(EoC)、PLCなど)に結合する、複数のネットワークインターフェース(例えば、物理(PHY)レイヤと媒体アクセス制御(MAC)レイヤの組合せ)をサポートする場合がある。更に、WLAN対応ハイブリッド機器(例えば、WLAN通信をサポートするハイブリッド機器)は、異なるハードウェア能力(例えば、2.4GHz及び/又は5GHzのWLANサポート、デュアルバンド単一无線、デュアルバンドデュアル同時無線など)を有し得る。更に、ハードウェア能力及びホーム

50

ネットワークにおける他のネットワーク機器との相互接続に応じて、ホームネットワークにおいて各WLAN対応ハイブリッド機器を別様に構成することが可能であり得る。ユーザにとっては、以下が困難で厄介であり得る。1) ホームネットワークにおける各ハイブリッド機器の各ネットワークインターフェースがどのように構成されるべきかを決定すること、ならびに2) ハイブリッド機器及びホームネットワークの最適な性能のために、ホームネットワークにおける各ハイブリッド機器の各ネットワークインターフェースを手動で構成すること。

#### 【0051】

[0056] 幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器（例えば、「TCA対応ハイブリッド機器」）は、本明細書で説明する全体構成アルゴリズム（TCA）を実行するように構成され得、その結果、ハイブリッド機器は、ユーザの介入が最低限又はゼロの状況で他のネットワーク機器と通信ネットワーク（例えば、IEEE Std 1905.1ハイブリッド通信ネットワーク）を形成するように、それ自体を自動的に構成する。ハイブリッド機器の構成ユニットは、その初期化及びその動作の間にハイブリッド機器の挙動を決定及び制御することができる。例えば、以下で更に説明するように、構成ユニットは、ハイブリッド機器の特徴（例えば、ハイブリッド機器のWLANアクセスポイント（AP）モジュール及び/又はWLAN局（STA）モジュールの構成）と、ハイブリッド機器のWLAN APモジュール及び/又はWLAN STAモジュールが動作すべきWLAN通信帯域及びチャネルと、ハイブリッド機器のWLAN APモジュール及び/又はWLAN STAモジュールのセキュリティ証明と、ハイブリッド機器のWLAN APモジュールの送信電力レベルと、ハイブリッド機器の様々なインターフェース間のブリッジの構成（例えば、フラッディング挙動）とを決定することができる。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器の特徴は、以下で更に説明するように、ハイブリッド機器のWLAN APモジュール及び/又はWLAN STAモジュールをON/OFFにすべきかを指し得る。ハイブリッド機器の自動構成は、ハイブリッド機器への良好/確実な接続を可能にし、WLAN通信帯域（例えば、2.4 GHz及び/又は5 GHzのWLAN通信帯域）上での干渉を最小化し、（可能な場合）様々な通信チャネルを使用するようにハイブリッド通信ネットワーク内のアクセスポイントを構成し、ハイブリッド通信ネットワーク（例えば、ホームネットワーク）内のWLANのカバレッジ（及び接続性）を最大化し、ハイブリッド通信ネットワークの容量を最大化する（例えば、WLANのカバレッジがホームネットワーク内のどこにも提供され得る）ことができる。ハイブリッド機器の自動構成により、ユーザがランダムな順序で予測不可能な位置でハイブリッド機器にプラグイン（又は接続）することが可能になり得る。ハイブリッド機器は、ユーザの介入なしで互いを発見し、それらの特徴を構成するために、それら自体の間で自己組織化することができる。更に、ハイブリッド通信ネットワークはまた、ハイブリッド機器が特徴（personality）、チャネル及び電力の選択などに関する決定の間で反復的又はランダムに切り替えることのないように監視され得る。

#### 【0052】

[0057] 図1は、ハイブリッド機器102の自動構成のための機構を含む例示的なハイブリッド通信ネットワーク100の概念図である。ハイブリッド通信ネットワーク100は、ハイブリッド機器102、118、及び120と、レガシーWLAN機器122と、ネットワークゲートウェイ124とを備える。ハイブリッド機器102は、通信ユニット104を備える。通信ユニット104は、構成ユニット106と監視ユニット108とを備える。ハイブリッド機器102、118、及び120は、ハイブリッド機器を複数の通信ネットワークに結合するために（アクセス技術と呼ばれる場合もある）複数の通信プロトコルを利用する複数のネットワークインターフェースを備える。例えば、図1に示されているように、ハイブリッド機器102は、4つのネットワークインターフェース、即ち、イーサネットインターフェース110と、PLCインターフェース112と、WLANクライアントステーション（「WLAN STA」）インターフェース114と、WLANアクセスポイント（「WLAN AP」）インターフェース116とを備える。ハイブリ

ッド機器 102、118、及び 120 は、任意の適切な数及びタイプのネットワークインターフェースを備えることができる。レガシー W L A N 機器 122 は、レガシー W L A N 機器 122 を W L A N セグメントに結合する単一の W L A N インターフェースを備える。しかしながら、ハイブリッド通信ネットワーク 100 は、レガシーネットワーク機器を対応する単一の通信ネットワークセグメント（又はアクセス技術）に結合する単一のタイプのネットワークインターフェースを備える他の適切なタイプのレガシーネットワーク機器を備えることができる。図 1 の具体例では、ハイブリッド機器 102 のイーサネットインターフェース 110 は、ハイブリッド機器 118 のイーサネットインターフェース（図示せず）及びネットワークゲートウェイ 124 と結合される。ネットワークゲートウェイ 124 は、ハイブリッド通信ネットワーク 100（例えば、ホームネットワーク）を外部通信ネットワーク（例えば、インターネット）に結合する。図 1 の具体例では、ハイブリッド機器 102 の P L C インターフェース 112 は、ハイブリッド機器 118 の P L C インターフェース（図示せず）及びハイブリッド機器 120 の P L C インターフェース（図示せず）と結合される。ハイブリッド機器 102 の W L A N S T A インターフェース 114 が、ハイブリッド機器 120 の W L A N A P インターフェース（図示せず）と結合される一方、ハイブリッド機器の W L A N A P インターフェース 116 は、（例えば、S T A として構成された）レガシー W L A N 機器 122 と結合される。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器 102、118、及び 120 がそれぞれ、I E E E S t d 1905.1 通信プロトコルを実装するネットワーク機器であり得る一方、レガシー W L A N 機器 122 は、I E E E S t d 1905.1 通信プロトコルをサポートしないネットワーク機器であり得る。この実施形態では、ハイブリッド機器 102、118、及び 120、ならびに / 又はレガシー W L A N 機器 122 は、任意の適切な数のネットワークインターフェースを備え得る。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器 102、118、及び 120 はそれぞれ、通信ネットワークにおいてそれ自体を自動的に構成するための本明細書で説明する全体構成アルゴリズム（T C A）を実施するネットワーク機器であり得る。レガシー W L A N 機器 122 は、本明細書で説明する T C A を実施しないネットワーク機器であり得る。

#### 【0053】

[0058]ハイブリッド機器 102、118、及び 120 はそれぞれ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、スマートフォン、スマートアプライアンス、ゲームコンソール、アクセスポイント、デスクトップコンピュータ、又は他の適切な電子機器などの、複数の通信プロトコル又はアクセス技術を実装するように構成された電子機器であり得る。図 1 には示されていないが、ハイブリッド機器 118 及び 120 はそれぞれ、ハイブリッド機器 102 を参照して示されたように、通信ユニットと、構成ユニットと、監視ユニットとを備えることができる。同様に、レガシー W L A N 機器 122 は、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、スマートフォン、スマートアプライアンス、ゲームコンソール、アクセスポイント、デスクトップコンピュータ、又は他の適切な電子機器などの、単一の通信プロトコル又はアクセス技術を実装するように構成された電子機器であり得る。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器 102、118、及び 120、及びレガシー W L A N 機器 122 の通信ユニットはそれぞれ、それらのそれぞれのネットワーク機器上のネットワーク通信を可能にするために、システムオンチップ（S o C）、特定用途向け集積回路（A S I C）、又は別の適切な集積回路（I C）に実装され得る。幾つかの実施形態では、通信ユニットは、それぞれ、1 つ又は複数のプロセッサとメモリとを備える場合があり、それぞれ、それらのそれぞれのネットワーク機器の 1 つ又は複数の回路板上の 1 つ又は複数の集積回路内に実装される場合がある。以下で更に説明するように、構成ユニット 106 が、ハイブリッド機器 102 を自動的に構成するための動作を実行することができる一方、監視ユニット 108 は、ハイブリッド通信ネットワーク 100 の状態を監視するための動作を実行し、ハイブリッド機器 102 を構成するための動作を再実行すべきかどうかを決定することができる。

#### 【0054】



[0059] 幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器 102 の自動構成を可能にするために、構成ユニット 106 は、各ネットワークインターフェース 110、112、114、及び 116 の認証ステータスを入力として受信することができる。認証ステータスは、例えば、ハイブリッド機器 102（例えば、PLC モジュール）が、（例えば、プッシュボタン構成動作が実行された後に）電力線ネットワークにうまく参加したかどうかを示すことができる。構成ユニット 106 はまた、（例えば、自動チャンネル選択（ACS）動作、強化型 ACS（EACS：enhanced ACS）動作、又は別の適切なチャンネルスキャン動作を実行することに基づく）チャンネルスキャン結果と、ハイブリッド通信ネットワーク 100 における 1 つ又は複数のアクセスポイント（AP）からのリンクメトリック情報（例えば、WLAN 受信信号強度インジケータ（RSSI）測定値）と、少なくともローカル PLC インターフェース 112 から（「CAP」、「ルートアクセスポイント」、「ルート AP」又は「上流機器」とも呼ばれる）中央アクセスポイントへのリンク品質測定値とを受信することができる。更に、構成ユニット 106 はまた、インターネットサービスプロバイダ（ISP）ゲートウェイへの各ネットワークインターフェース 110、112、114、及び 116 について実行された接続性テスト（例えば、WLAN、PLC 及びイーサネットで行われた ping 又は動的ホスト構成プロトコル（DHCP））の結果を受信することができる。幾つかの実施形態では、構成ユニット 106 はまた、ハイブリッド機器 102 の各ネットワークインターフェース 110、112、114、及び 116 と CAP との間のデータレートテストの結果を受信することができる。

#### 【0055】

[0060] 段階 A において、構成ユニット 106 は、ハイブリッド機器 102 がハイブリッド通信ネットワーク 100 の中央アクセスポイント（CAP）であるかどうかを決定する。CAP は、ハイブリッド通信ネットワーク 100 のネットワークゲートウェイ 124 に（「通信リンク」とも呼ばれる）シングルホップを介して、単一の通信媒体により、又は単一の通信インターフェースを介して結合されるアクセスポイントであり得る。CAP は、ネットワークゲートウェイ 124 に直接結合され得るか、又は 1 つ以上のスイッチを介してネットワークゲートウェイ 124 に結合され得る。一般に、CAP は、単一のイーサネット通信リンクを介してネットワークゲートウェイ 124 に結合されるアクセスポイントであり得る。他の実施形態では、CAP は、別の適切なワイヤード通信リンク（例えば、PLC 通信リンク、MoCA 通信リンクなど）を介してネットワークゲートウェイ 124 に結合され得る。他の実施形態では、CAP は、別の適切なワイヤレス通信リンク（例えば、WiMAX（登録商標）通信リンク）を介してネットワークゲートウェイ 124 に結合され得る。幾つかの実施形態では、ネットワークゲートウェイ 124 は、ハイブリッド通信ネットワーク 100（例えば、ホームネットワーク）を（例えば、ホームネットワークにインターネットアクセスを提供する）外部ネットワークに接続するネットワーク機器であり得る。一般に、CAP のブリッジング能力は、適切なループ回避機構（例えば、ハイブリッドスパニングツリープロトコル（HSTP）、CAP 重複検出動作など）に基づいて決定され得る。例えば、ハイブリッド通信ネットワーク 100 がホームネットワークである場合、CAP は、ネットワークゲートウェイ 124 に直接接続するホームワイヤレスルータであり得る。CAP は、WLAN トポロジーを構築するためのアンカーポイントとして働くことができる。

#### 【0056】

[0061] 段階 B において、ハイブリッド機器 102 が CAP である場合、構成ユニット 106 は、CAP の動作パラメータを決定する。以下で図 3 ~ 図 4 において更に説明するように、構成ユニット 106 は、CAP が動作すべき動作通信帯域（例えば、2.4 GHz の WLAN 通信帯域、5 GHz の WLAN 通信帯域など）と、CAP が動作すべき動作通信帯域の動作通信チャンネルと、CAP がハイブリッド通信ネットワーク 100 においてメッセージを送信すべき場合の送信電力とを含む動作パラメータを決定することができる。

#### 【0057】

[0062] 段階 C において、ハイブリッド機器 102 が CAP ではない場合、構成ユニット

106は、ハイブリッド機器102のWLAN AP及びSTAモジュールをON/OFFにすべきかを決定し、ハイブリッド機器102の動作パラメータを決定する。ハイブリッド機器102のWLAN AP及びSTAモジュールをON/OFFにすべきかは、ハイブリッド機器102の「特徴」と呼ばれ得る。ハイブリッド機器102がハイブリッド通信ネットワーク100のCAPではない場合、ハイブリッド機器102は、本明細書では「非CAP」ハイブリッド機器と呼ばれることもある。ハイブリッド機器102がハイブリッド通信ネットワーク100のCAPではない場合、構成ユニット106は、非CAPハイブリッド機器102の特徴と動作パラメータとを決定するためにCAPとともに動作することができる。構成ユニット106は、受信された入力（例えば、認証ステータス、チャネルスキャン結果、リンクメトリック情報、品質測定値など）を分析することができる。ハイブリッド機器102のWLANインターフェースについて、構成ユニット106は、WLAN APモジュール（例えば、アクセスポイントとして構成されたWLANモジュール）及び/又はWLAN STAモジュール（例えば、クライアントステーションとして構成されたWLANモジュール）が使用可能にされるべきか、又は使用不可にされるべきか（例えば、ON/OFFにされるべきか）と、ハイブリッド機器102のWLANモジュールが動作すべき帯域/チャネルと、WLAN APモジュールが動作すべき送信電力と、衝突回避のためにRTS/CTSプロトコルが使用されるべきかどうかと、他のそのような動作情報とを示すことができる。構成ユニット106はまた、ハイブリッド機器102のブリッジング対応ネットワークインターフェースのフラッディング挙動を示すことができる。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器102のWLANインターフェース114及び116を構成することに加えて、構成ユニット106は、ハイブリッド機器102のPLCインターフェース112及び/又は他のネットワークインターフェース（例えば、イーサネット、MoCA、EOCなど）に関連する構成パラメータを決定し、示すことができる。更に、構成ユニット106は、CAPの動作パラメータ及び非CAPハイブリッド機器の特徴に少なくとも部分的に基づいて、非CAPハイブリッド機器の動作パラメータ（例えば、動作通信帯域、動作通信チャネル、送信電力など）を決定することができる。非CAPハイブリッド機器の特徴と、帯域と、チャネルと、電力とを決定するための動作は、図5を参照しながら更に説明する。

#### 【0058】

[0063]段階Dにおいて、監視ユニット108は、ハイブリッド通信ネットワーク100を監視し、ハイブリッド機器102の構成を再評価すべきかどうかを決定する。監視ユニット108は、ハイブリッド通信ネットワーク100のステータスを監視することができる。例えば、ネットワークインターフェースが使用不可にされているかどうか、ハイブリッド機器がハイブリッド通信ネットワーク100に追加されているかどうか、通信リンクの品質が悪化しているかどうかなどを決定することができる。ハイブリッド通信ネットワーク100のステータスに基づいて、監視ユニット108は、ハイブリッド機器102の構成が再評価されるべきかどうか（例えば、段階A～Cを参照しながら上述した動作が再実行されるべきかどうか）を決定することができる。例えば、ネットワーク機器（例えば、ハイブリッド機器又はレガシー機器）がハイブリッド通信ネットワーク100に追加された場合、ハイブリッド機器のネットワークインターフェース（例えば、WLAN STA）が故障した場合などに、ハイブリッド機器102の構成は再評価され得る。その場合、監視ユニット108は、ハイブリッド機器102の構成を再評価するよう構成ユニット106に通知することができる。

#### 【0059】

[0064]幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器102の自動構成について、構成ユニット106は、以下で図において更に説明するように、ハイブリッド通信ネットワーク100に関する様々な想定を行うことができる。例えば、ハイブリッド通信ネットワーク100のネットワークゲートウェイ124がCAPに接続されると想定され得る。CAPとして指定されたハイブリッド機器がWLAN STAモジュール（例えば、クライアントステーションとして構成されたWLANモジュール）を備えている場合、CAPのWLAN

N S T Aモジュールは使用不可にされる場合がある。C A Pとして指定されたハイブリッド機器は、ハイブリッド通信ネットワーク100のI E E E S t d 1 9 0 5 . 1レジストラとして指定されることもある。別の例として、ハイブリッド通信ネットワーク100が1つのC A Pのみを備えていると想定され得る。別の例として、T C A対応ハイブリッド機器（例えば、本明細書で説明する自動構成のための機能を実行するハイブリッド機器）上の全てのW L A NクライアントステーションがC A P又は非C A Pアクセスポイントに接続されると想定され得る。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器のW L A N A Pモジュールが使用可能にされた（例えば、O Nにされた）場合、ハイブリッド機器のW L A N S T AモジュールはC A Pと結び付けることができる。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器のW L A N A Pモジュールが使用不可にされた（例えば、O F Fにされた）場合、ハイブリッド機器のW L A N S T AモジュールはC A P又はハイブリッド通信ネットワーク100の任意の非C A Pアクセスポイントのいずれかと結び付き得る。幾つかの実施形態では、T C A対応ではないハイブリッド通信ネットワーク100における他のネットワーク機器は、ハイブリッド通信ネットワークにおける任意のアクセスポイントに接続することができる。

10

#### 【0060】

[0065]幾つかの実施形態では、ハイブリッド通信ネットワーク100におけるハイブリッド機器（例えば、ブリッジング対応ハイブリッド機器であるかどうかを問わない）のうちの1つ又は複数は、本明細書で説明する自動構成のための動作を実行するように構成され得る。幾つかの実施形態では、T C A対応ハイブリッド機器を備えるハイブリッド通信ネットワーク100はまた、レガシーW L A N機器（例えば、I E E E S t d 1 9 0 5 . 1に従って動作しないW L A N専用機器）及び／又はレガシーP L C機器（例えば、I E E E S t d 1 9 0 5 . 1に従って動作しないP L C専用機器）と互換性があり得る。

20

#### 【0061】

[0066]ハイブリッド通信ネットワーク100が任意の適切な数のハイブリッド機器、任意の適切な数のレガシー機器を備えることができ、これらのネットワーク機器の各々が任意の適切なフォーマットで相互接続され得ることに更に留意されたい。幾つかの実施形態では、ハイブリッド通信ネットワークにおける全てのネットワーク機器がハイブリッド機器（例えば、I E E E S t d 1 9 0 5 . 1互換機器）であり得る。他の実施形態では、ハイブリッド通信ネットワークにおいてカバレッジを提供するために、1つ又は複数のI E E E S t d 1 9 0 5 . 1ハイブリッドルータが使用され得る。但し、より良好なカバレッジで支援するために、ハイブリッド通信ネットワークにおいて1つ又は複数のレガシーW L A Nアクセスポイントも使用され得る。この実施形態では、ユーザは、ハイブリッドルータについてのW L A N資格情報（例えば、S S I D及びW L A Nパスフレーズ）を、全ての既存の端末W L A N機器を再構成するのを回避するためにレガシーW L A NアクセスポイントのW L A N資格情報と合致するように、手動で構成することができる。

30

#### 【0062】

[0067]図2は、ハイブリッド通信ネットワークにおけるハイブリッド機器の自動構成のための例示的な動作を示す流れ図（「フロー」）200である。フロー200は、ブロック202において開始する。

40

#### 【0063】

[0068]ブロック202において、ハイブリッド機器は1つ又は複数の電源投入動作を実行する。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器（例えば、図1のハイブリッド機器102）の特徴は、電源O N / O F Fサイクル全体で保持されないことがある。従って、ハイブリッド機器102の電源がオンにされるとき、ハイブリッド機器102は、以下で図2～図5において更に詳細に説明する1つ又は複数の特徴識別動作を実行することができる。フローはブロック204において続く。幾つかの実施形態では、例えば、リセットなしの再起動が実行された場合、P L Cモジュール及びW L A Nモジュールのセキュリティ証明が不揮発性メモリに記憶され得、電源サイクル全体で維持され得るので、フローはブロック206において続く。

50

## 【 0 0 6 4 】

[0069]ブロック 2 0 4 において、ハイブリッド機器はハイブリッド通信ネットワークに参加し、ネットワークインターフェースセキュリティを構成する。例えば、WLAN インターフェースセキュリティは、ユーザ入力、プッシュボタン W i - F i (登録商標) 単純接続 (simple connect) (W S C) 動作、ランダム化、I E E E S t d 1 9 0 5 . 1 自動構成動作、又はプッシュボタン接続 (P B C) 手順に依拠すること、若しくは依拠しないことがある他の適切な WLAN セキュリティ構成動作に基づいて構成され得る。別の例として、P L C インターフェースセキュリティは、ユーザ入力、プッシュボタン単純接続動作、又は他の適切な P L C セキュリティ構成動作に基づいて構成され得る。フローはブロック 2 0 6 において続く。

10

## 【 0 0 6 5 】

[0070]ブロック 2 0 6 において、ハイブリッド機器のネットワークインターフェースのフラッディング挙動が不可にされる。フラッディング挙動は、ハイブリッド機器 1 0 2 のブリッジング挙動の一部である。一般に、ブリッジング挙動は、ハイブリッド通信ネットワーク 1 0 0 を通じてユニキャストパケットがどのようにルーティングされるべきかを示し得る。ハイブリッド機器 1 0 2 のフラッディング挙動を不可にすることは、破滅的となりかねない、ハイブリッド通信ネットワーク 1 0 0 の障害を引き起こし得る (ハイブリッド通信ネットワーク 1 0 0 における) ブリッジングループを防止するのに役立ち得る。フラッディング挙動を不可にする際、ハイブリッド機器 1 0 2 が構成状態にある間、ハイブリッド機器 1 0 2 のネットワークインターフェースでブロードキャストパケット及びマルチキャストパケットがブリッジングされなくてよい。以下で更に説明するように、構成プロセスの一部として、ハイブリッド機器 1 0 2 の特徴が決定され得る。更に、ハイブリッド機器の各ネットワークインターフェースがブリッジングをサポートし得るかどうかも決定され得る。フラッディング挙動が不可にされた後、フローはブロック 2 0 8 において続き、ブロック 2 0 8 において、ハイブリッド機器の特徴が決定される。

20

## 【 0 0 6 6 】

[0071]ブロック 2 0 8 において、ハイブリッド機器の特徴が決定される。各ハイブリッド機器 1 0 2 は、以下の特徴のうちの 1 つを割り当てられ得る。各ハイブリッド機器 1 0 2 は、1) ハイブリッド通信ネットワーク 1 0 0 の中央アクセスポイント (C A P)、2) C A P ではないが、既存の C A P が故障した場合もしくはネットワーク 1 0 0 から消えた場合に C A P になることが可能なスタンバイ C A P、3) C A P でもなくスタンバイ C A P でもない非 C A P 機器、又は 4) 未知の特徴タイプであり得る。非 C A P 機器は、非 C A P 機器 (例えば、WLAN モジュール) が動作するように構成される通信帯域ごとに特徴を割り当てられ得る。非 C A P ハイブリッド機器の特徴は、本明細書では「第 2 レベル特徴」と呼ばれることもある。以下で図 5 において更に説明するように、非 C A P ハイブリッド機器は以下であり得る。1) アクセスポイント (例えば、ハイブリッド機器の WLAN A P モジュールが使用可能にされ、ハイブリッド機器の WLAN S T A モジュールが使用不可にされる)、2) 中継 (例えば、ハイブリッド機器の WLAN A P モジュール及び WLAN S T A モジュールが使用可能にされ、同じ通信チャネル / 帯域上で動作している)、3) シンク (例えば、ハイブリッド機器の WLAN A P モジュールが使用不可にされ、ハイブリッド機器の WLAN S T A モジュールが使用可能にされる)、又は 4) 使用不可 (例えば、ハイブリッド機器の WLAN A P モジュール及び WLAN S T A モジュールが使用不可にされる)。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器 1 0 2 が以前記憶された特徴をまったく有しない場合、ハイブリッド機器 1 0 2 は、「未知」のタイプを割り当てられる。特徴識別動作が実行された後、機器のタイプ (例えば、アクセスポイントであるか、中継であるか、シンクであるか、又は使用不可であるか) が決定され、電源サイクル全体で記憶され得る。

30

40

## 【 0 0 6 7 】

[0072]特徴識別動作が実行された (図 3 において更に説明する) 後、ハイブリッド機器 1 0 2 が C A P であると決定された場合、ハイブリッド機器 1 0 2 は、その WLAN 資

50

格情報を自動的に決定することができる（例えば、CAPはSSIDを選択すること、ランダムなWLANパスフレーズを選択すること、などができる）。更にCAPは、他のハイブリッド機器118及び120とともに、他のハイブリッド機器の第2レベル特徴を決定するように動作することもできる。幾つかの実施形態では（例えば、ハイブリッド通信ネットワーク100がレガシーWLANアクセスポイントを備えている場合）、ユーザはSSIDとWLANパスフレーズとを選択するための動作を無効にすることができる。この実施形態では、ユーザは、CAPについてのWLAN資格情報（例えば、SSID及びWLANパスフレーズ）を、レガシーWLANアクセスポイントのWLAN資格情報と合致するように、手動で構成することができる。代替的に、CAPは、（Wi-Fi Protected Setup（WPS）動作を使用して）レガシーWLANアクセスポイントのWLAN資格情報を決定し、レガシーWLANアクセスポイントのWLAN資格情報を使用してそれ自体を構成し、通信ネットワーク100における他のハイブリッド機器に、レガシーWLANアクセスポイントのWLAN資格情報を配布することができる。幾つかの実施形態では、通信ネットワーク100は、複数のレガシーWLANアクセスポイントを含むことができる。この実施形態では、同じWLAN通信帯域（例えば、2.4GHzのWLAN帯域、5GHzのWLAN帯域など）上で動作するレガシーWLANアクセスポイントの各々は、同じWLAN資格情報を有し得る。例えば、CAPは、2.4GHzのWLAN帯域上で動作するレガシーWLANアクセスポイントの共通のWLAN資格情報を使用して、2.4GHzのWLAN帯域用のCAPのWLAN資格情報を構成することができる。CAPは、5GHzのWLAN帯域上で動作するレガシーWLANアクセスポイントの共通のWLAN資格情報を使用して、5GHzのWLAN帯域用のCAPのWLAN資格情報を構成することができる。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器がそのWLAN資格情報を取得／決定した後、これらのWLAN資格情報は電源サイクル全体で記憶され、維持され得る。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器のIPアドレス及び／又はMACアドレスは、ハイブリッド通信ネットワーク100のネットワークゲートウェイ124に登録され得る。ハイブリッド機器102の特徴（及び第2レベル特徴）を決定するための動作は、図3～図5を参照しながら更に説明する。ハイブリッド機器の特徴が決定された後、フローはブロック210において続く。

【0068】

[0073]ブロック210において、ハイブリッド機器について、帯域と、チャネルと、電力とが決定される。例えば、構成ユニット106は、動作通信帯域（例えば、2.4GHzのWLAN帯域、5GHzのWLAN帯域など）と、動作通信帯域の動作通信チャネルと、WLAN送信用の送信電力とを決定することができる。構成ユニット106は、ハイブリッド機器がCAPであるかどうかに応じて、及び（CAPではない場合に）非CAPハイブリッド機器がアクセスポイント、中継、シンクとして構成されるか、又は使用不可にされるかに応じて、動作通信帯域と、動作通信チャネルと、送信電力とを決定することができる。フローはブロック212において続く。

【0069】

[0074]ブロック212において、ハイブリッド機器のフラッディング挙動が可能にされる。例えば、ハイブリッド機器のネットワークインターフェースが、ハイブリッド通信ネットワークにおけるループを引き起こさないブリッジング動作をサポートすることができる。と決定された場合、ハイブリッド機器のフラッディング挙動が可能にされ得る。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器102の1つ又は複数のネットワークインターフェースについてフラッディング挙動を可能にすべきかどうかは、ハイブリッド機器102の特徴に依拠し得る。例えば、ハイブリッド機器102がCAPである場合、ハイブリッド機器102の全てのネットワークインターフェースについて、全てのブリッジング能力が使用可能にされ得る。別の例として、ハイブリッド機器102がスタンバイCAPである場合、経由してCAPが到達可能であるネットワークインターフェースの間のブリッジング機能が使用不可にされ得る。この例では、スタンバイCAPの（ネットワークゲートウェイ124に接続された）イーサネットインターフェースとPLCインターフェースとの間

のブリッジング機能が使用不可にされ得る。別の例として、ハイブリッド機器 102 が非 C A P 機器である場合、ハイブリッド機器 102 と（例えば、C A P から離れている）「下流」ネットワークインターフェースとの間のブリッジング機能が使用可能にされ得る一方、ハイブリッド機器 102 と（C A P の方向にある）「上流」ネットワークインターフェースとの間のブリッジング機能が使用不可にされ得る。非 C A P 機器はまた、上流ネットワークインターフェースと下流ネットワークインターフェースとの間のブリッジングを使用可能にし得る。フローはブロック 214 において続く。

【0070】

[0075] ブロック 214 において、ハイブリッド機器構成動作を再実行すべきかどうかを決定するために、ハイブリッド通信ネットワークが監視される。監視ユニット 108 は、イベントベース又は時間ベースの監視動作を実行することができる。例えば、監視動作は周期的間隔で、及び/又はハイブリッド通信ネットワークにおける任意のハイブリッド機器のネットワークインターフェースが使用可能/使用不可にされていることを検出したことに応答して、実行され得る。監視ユニット 108 はまた、ハイブリッド機器構成動作が再実行されるべきかどうかを決定するために、チャンネル性能、ハイブリッド通信ネットワークにおけるアクセスポイントから受信された信号の R S S I、D H C P、トラフィック負荷、及び/又は他の適切な性能測定を分析することができる。図 2 に示すように、ハイブリッド機器構成動作が再実行されるべきであると監視ユニット 108 が決定した場合、監視ユニット 108 は構成ユニット 106 に、ハイブリッド機器の特徴を再評価するよう通知し、フローは 206 に戻る。

【0071】

[0076] 図 3 は、ハイブリッド機器の特徴を決定するための流れ図 300 である。フロー 300 は、ブロック 302 において開始する。

【0072】

[0077] ブロック 302 において、イーサネットケーブルがハイブリッド機器に物理的に接続されているかどうか決定される。図 1 の例を参照すると、構成ユニット 106 は、イーサネット機器がハイブリッド機器 102 のイーサネットインターフェース 110 に接続されているかどうかを決定することができる。イーサネットケーブルがハイブリッド機器 102 につながれていると決定された場合、ハイブリッド機器 102 は、ハイブリッド機器をハイブリッド通信ネットワークの C A P として指定すべきかどうかを決定するために更に分析され得る。図 3 において、イーサネットケーブルがハイブリッド機器 102 につながれていると決定された場合、フローはブロック 304 において続く。そうではない場合、ハイブリッド機器はハイブリッド通信ネットワークの C A P として指定されるべきではないと決定され、フローはブロック 310 において続く。

【0073】

[0078] ブロック 304 において、ハイブリッド機器がハイブリッド通信ネットワークの C A P であるかどうか決定される。一例では、ハイブリッド機器 102 の構成ユニット 106 は、ハイブリッド機器 102 がハイブリッド通信ネットワーク 100 の C A P として指定されるべきかどうかを決定することができる。幾つかの実施形態では、構成ユニット 106 は、ハイブリッド機器 102 がハイブリッド通信ネットワーク 100 の C A P であるかどうかを決定するために、ワイドエリアネットワーク (W A N) がハイブリッド機器 102 のワイヤードネットワークインターフェースから到達可能であるかどうかを決定することができる。例えば、構成ユニット 106 は、W A N がイーサネットなどの専用の信頼できるワイヤードネットワーク技術から到達可能であるかどうかを決定することができる。W A N がハイブリッド機器 102 のワイヤードネットワークインターフェースから到達可能ではない場合、ハイブリッド機器 102 は「非 C A P」機器として指定され得る。W A N がハイブリッド機器 102 のワイヤードネットワークインターフェースから到達可能である場合、ハイブリッド機器 102 は C A P 又はスタンバイ C A P として指定され得る。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器 102 がハイブリッド通信ネットワーク 100 の C A P であるかどうかを決定するために、ハイブリッド機器 102 は D H C

P検出動作を実行することができる。例えば、構成ユニット106は、ハイブリッド通信ネットワークがDHCPサーバを備えているかどうかを決定することができる。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器102は、所定の時間間隔において周期的間隔でDHCP発見メッセージを送信することができる。DHCP発見メッセージを送信した後、ハイブリッド機器102は、送信された発見メッセージに応答する対応するDHCP提供メッセージを受信するのを待つことができる。ハイブリッド機器102が所定の時間間隔内にDHCP提供メッセージを受信した場合、DHCPサーバが存在すると決定される。ハイブリッド機器102が送信された発見メッセージのいずれかに応答するDHCP提供メッセージを受信しなかった場合、ハイブリッド通信ネットワークはハイブリッド機器102のイーサネットインターフェース110から到達可能なDHCPサーバを備えていないと決定される。ハイブリッド機器102のイーサネットインターフェース110から到達可能なDHCPサーバが識別され得ない場合、ハイブリッド機器102は「非CAP」機器として指定され得る。ハイブリッド機器102のイーサネットインターフェース110から到達可能なDHCPサーバが識別された場合、ハイブリッド機器102はCAP又はスタンバイCAPとして指定され得る。

#### 【0074】

[0079]幾つかの実施形態では、CAPは常に、ハイブリッド通信ネットワークのネットワークゲートウェイ124に（例えば、ネットワークゲートウェイ124から1ホップ又は1通信リンク離れて）直接接続される場合がある。スタンバイCAPも、ネットワークゲートウェイ124に（例えば、ネットワークゲートウェイ124から1ホップ又は1通信リンク離れて）直接接続される場合がある。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器102が単一の通信インターフェース（例えば、イーサネット通信インターフェース）を介してハイブリッド通信ネットワーク100のネットワークゲートウェイ124と通信可能に結合される場合、ハイブリッド機器102はCAP又はスタンバイCAPとして指定され得る。現在のCAPが使用不可にされている場合、又は現在のCAPが故障している場合、スタンバイCAPはハイブリッド通信ネットワークのCAPになることができる。ハイブリッド機器102がCAPとして指定されるか、又はスタンバイCAPとして指定されるかは、ハイブリッド機器102の通信能力、ハイブリッド通信ネットワークにおける他のネットワーク機器と比較したハイブリッド機器102の性能測定となどに依拠し得る。ハイブリッド機器102がCAPであると決定された場合、フローはブロック306において続く。そうではない場合、ハイブリッド機器102は「非CAP」機器として指定されるべきであると決定され、フローはブロック310において続く。

#### 【0075】

[0080]ブロック306において、CAPが動作するように構成されるWLAN通信帯域ごとにWLAN資格情報が決定される。幾つかの実施形態では、CAPが単一の通信帯域においてのみ動作するように構成されるかどうかにかかわらず、WLAN資格情報は、2.4GHzのWLAN通信帯域及び5GHzのWLAN通信帯域用に構成される場合がある。幾つかの実施形態では、CAPモードも決定され得る。例えば、ハイブリッド機器102のWLAN APモジュールがONにされ、ハイブリッド機器102のWLAN STAモジュールがOFFにされる（例えば、ハイブリッド機器102がイーサネットインターフェース110を介してネットワークゲートウェイ124に直接接続されているので、WLAN STAモジュールはONにされる必要がない）ように、CAPが構成される場合がある。幾つかの実施形態では、CAPは、ハイブリッド通信ネットワークのAPレジストラ（例えば、IEEE Std 1905.1 APレジストラ）でもあり得る。フローはブロック308において続く。

#### 【0076】

[0081]ブロック308において、CAPの帯域と、チャネルと、電力とを選択するための1つ又は複数の動作（「CAP BCP選択動作」）が実行される。例えば、構成ユニット106は、CAPが動作することになる通信帯域とチャネルとを選択し、CAPの送信電力を決定するために、CAP BCP選択動作を実行することができる。CAP B

10

20

30

40

50

C P 選択動作は、図 4 を参照しながら更に説明する。ブロック 3 0 8 からフローは終了する。

【 0 0 7 7 】

[0082]ブロック 3 1 0 において、ハイブリッド機器は非 C A P 機器であると決定される。イーサネットケーブルがハイブリッド機器 1 0 2 のイーサネットインターフェース 1 1 0 に接続されていないと決定された場合、フロー 3 0 0 はブロック 3 0 2 からブロック 3 1 0 に進み、ハイブリッド機器 1 0 2 が非 C A P 機器として識別される。ハイブリッド機器がハイブリッド通信ネットワークのネットワークゲートウェイ 1 2 4 に直接接続されていない場合（例えば、ハイブリッド機器がネットワークゲートウェイ 1 2 4 から 2 通信ホップ以上離れている場合）、及びワイドエリアネットワークがハイブリッド機器 1 0 2 のワイヤードインターフェースから到達可能ではない場合、フロー 3 0 0 はブロック 3 0 4 からブロック 3 1 0 に進み、ハイブリッド機器 1 0 2 が非 C A P 機器として識別される。ハイブリッド機器が非 C A P 機器として指定された後、フローはブロック 3 1 2 において続く。

【 0 0 7 8 】

[0083]ブロック 3 1 2 において、非 C A P 機器の特徴と、帯域と、チャネルと、電力とを選択するための 1 つ又は複数の動作（「非 C A P P B C P 選択動作」）が実行される。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器 1 0 2 が C A P ではないと決定された場合、ハイブリッド機器 1 0 2 は、ユーザが非 C A P ハイブリッド機器 1 0 2 に関連するボタンを押すのを（例えば、プッシュボタン構成（P B C）手順を）待つことができる。ユーザがハイブリッド機器 1 0 2 上のボタンと C A P 上のボタンとを押した場合、ハイブリッド機器 1 0 2 の W L A N S T A モジュールは、C A P とともに W L A N P B C 動作及び P L C P B C 動作を、それぞれ W L A N 通信リンク及び P L C 通信リンクを確立するために実行することができる。幾つかの実施形態では、（例えば、非 C A P ハイブリッド機器 1 0 2 の）W L A N S T A モジュールが W L A N 通信リンクを使用して C A P の W L A N 資格情報を決定することが不可能である場合、W L A N S T A モジュールは、P L C 通信リンクが確立されると、P L C 通信リンクを介して C A P から W L A N 資格情報を取得することができる。幾つかの実施形態では、C A P が構成される前にユーザが非 C A P ハイブリッド機器 1 0 2 のボタンと別のネットワーク内ハイブリッド機器のボタンとを押した場合に、2 つのハイブリッド機器間で P L C 通信リンクは確立されることがあるが、W L A N 通信リンクは確立されないことがある。この実施形態では、C A P が構成された後、W L A N 通信リンクが（即ち、ハイブリッド機器 1 0 2 と C A P との間で）確立され得、W L A N 資格情報が（C A P から）2 つのハイブリッド機器に転送され得る。C A P が構成され、ハイブリッド通信ネットワークの一部になった後、非 C A P ハイブリッド機器 1 0 2 と C A P との間の通信リンク品質測定値が決定され得、通信リンク品質測定値に基づいて非 C A P ハイブリッド機器 1 0 2 の特徴が決定され得る。非 C A P ハイブリッド機器 1 0 2 は、ハイブリッド機器 1 0 2 及びハイブリッド通信ネットワーク 1 0 0 の最適な性能のために構成され得る。以下で更に説明するように、非 C A P 機器は、以下のような第 2 レベル特徴を割り当てられ得る。1）アクセスポイント（例えば、ハイブリッド機器の A P が O N され、ハイブリッド機器の S T A が O F F にされるとき）、2）中継（例えば、A P と S T A の両方が O N にされるとき）、3）シンク（例えば、S T A が O N にされ、A P が O F F にされるとき）、又は 4）使用不可（例えば、A P と S T A の両方が O F F にされるとき）。ブロック 3 1 2 からフローは終了する。

【 0 0 7 9 】

[0084]図 4 は、中央アクセスポイントの帯域と、チャネルと、電力とを選択するための例示的な動作（C A P B C P 選択）を示す流れ図 4 0 0 である。フロー 4 0 0 は、ブロック 4 0 2 において開始する。

【 0 0 8 0 】

[0085]ブロック 4 0 2 において、ハイブリッド通信ネットワークの C A P が 2 . 4 G H z の W L A N 通信帯域において動作するように構成されるかどうか決定される。C A P



が 2 . 4 G H z の W L A N 通信帯域において動作するように構成されると決定された場合、フローはブロック 4 0 4 において続く。そうでない場合、フローはブロック 4 0 8 において続く。

【 0 0 8 1 】

[0086] ブロック 4 0 4 において、2 . 4 G H z の W L A N 通信帯域における C A P の動作のために、2 . 4 G H z の通信チャネルが選択される。例えば、C A P は、2 . 4 G H z の W L A N 通信帯域における好ましい性能を有する通信チャネルを識別し、選択するために、E A C S 動作、A C S 動作、又は他の適切なチャネルスキャン動作を実行することができる。例えば、C A P は、他のアクティブなアクセスポイントを備えていない通信チャネルを選択することができる。別の例として、C A P は、低い R S S I に関連するアクティブなアクセスポイントを備えている通信チャネルを選択することができる。C A P は、2 . 4 G H z の W L A N 通信帯域における好ましい通信チャネル上で動作するように構成され得る。フローはブロック 4 0 6 において続く。

10

【 0 0 8 2 】

[0087] ブロック 4 0 6 において、選択された 2 . 4 G H z の通信チャネルにおける C A P からの W L A N 送信のために、送信電力が選択される。幾つかの実施形態では、選択された送信電力は、C A P の最大送信電力であり得る。他の実施形態では、送信電力は、ハイブリッド通信ネットワークのトポロジー、干渉及び他のそのような考慮事項に少なくとも部分的に基づいて選択され得る。幾つかの実施形態では、送信電力が選択された後、送信電力は、受信側機器からの距離及びハイブリッド通信ネットワークの状態の変化に基づいて動的に適合され得る。フローはブロック 4 0 8 において続く。

20

【 0 0 8 3 】

[0088] ブロック 4 0 8 において、ハイブリッド通信ネットワークの C A P が 5 G H z の W L A N 通信帯域において動作するように構成されるかどうか決定される。C A P が 5 G H z の W L A N 通信帯域において動作するように構成されると決定された場合、フローはブロック 4 1 0 において続く。そうでない場合、フローは終了する。

【 0 0 8 4 】

[0089] ブロック 4 1 0 において、5 G H z の W L A N 通信帯域における C A P の W L A N 動作のために、5 G H z の通信チャネルが選択される。例えば、C A P は、5 G H z の W L A N 通信帯域における好ましい性能を有する通信チャネルを識別し、選択するために、E A C S 動作、A C S 動作、又は他の適切なチャネルスキャン動作を実行することができる。例えば、C A P は、他のアクティブなアクセスポイントを備えていない通信チャネルを選択することができる。別の例として、C A P は、低い R S S I に関連するアクティブなアクセスポイントを備えている通信チャネルを選択することができる。この C A P は、5 G H z の W L A N 通信帯域における好ましい通信チャネル上で動作するように構成され得る。フローはブロック 4 1 2 において続く。

30

【 0 0 8 5 】

[0090] ブロック 4 1 2 において、選択された 5 G H z の通信チャネルにおける C A P からの W L A N 送信のために、送信電力が選択される。幾つかの実施形態では、選択された送信電力は、C A P の最大送信電力であり得る。他の実施形態では、送信電力は、ハイブリッド通信ネットワークのトポロジー、干渉及び他のそのような考慮事項に少なくとも部分的に基づいて選択され得る。幾つかの実施形態では、送信電力が選択された後、送信電力は、受信側機器からの距離及びハイブリッド通信ネットワークの状態の変化に基づいて動的に適合され得る。ブロック 4 1 2 からフローは終了する。

40

【 0 0 8 6 】

[0091] 幾つかの実施形態では、C A P が 4 0 M H z の動作をすることが可能である場合（例えば、W L A N 通信帯域における各チャネルの幅が 4 0 M H z である場合）、C A P は、動作チャネルを選択しようと試みるときに以下の動作を実行することができる。C A P は、ハイブリッド通信ネットワークにおける全てのアクセスポイントをオフにするためのメッセージを送信することができる。次いで C A P は、動作通信帯域（例えば、2 . 4

50

G H z の W L A N 通信帯域又は 5 G H z の W L A N 通信帯域)における好ましい 4 0 M H z のチャンネルを選択しようと試みることができる。近隣ネットワークにおける A P によって使用されているチャンネルの競合のために、4 0 M H z において動作することは可能ではないと C A P が決定した場合、C A P は、(例えば、W L A N 通信帯域における各チャンネルの幅が 2 0 M H z である場合に) 2 0 M H z の動作に切り替えることができる。C A P が 1 つ又は複数のチャンネルを選択した後、C A P は、C A P が動作中であることを示すための、また C A P が選択したチャンネルを示すためのメッセージをブロードキャストすることができる。

【 0 0 8 7 】

[0092]例は、2 0 M H z の W L A N 動作チャンネル又は 4 0 M H z の W L A N 動作チャンネルを選択するための動作について説明しているが、実施形態はそのように限定されない。他の実施形態では、C A P (又は別の適切なネットワーク機器)は、実装されている通信プロトコルに基づいて、任意の適切な帯域幅を有する動作チャンネルを選択することができる。例えば、C A P が I E E E 8 0 2 . 1 1 a c の W L A N 通信プロトコルを実装している場合、C A P は、8 0 M H z の W L A N 動作チャンネル又は 1 6 0 M H z の W L A N 動作チャンネルを選択するように構成され得る。

【 0 0 8 8 】

[0093]図 5 は、非中央アクセスポイント機器の特徴と、帯域と、チャンネルと、電力とを選択するための例示的な動作(非 C A P P B C P 選択)を示す流れ図 5 0 0 である。フロー 5 0 0 は、ブロック 5 0 2 において開始する。

【 0 0 8 9 】

[0094]ブロック 5 0 2 において、非 C A P ハイブリッド機器は、ハイブリッド通信ネットワークの C A P が識別され得るかどうかを決定する。例えば、ハイブリッド機器 1 0 2 の構成ユニット 1 0 6 は、C A P がハイブリッド通信ネットワークにおいて構成されて利用可能であることを示すメッセージが C A P から受信されたかどうかを決定することができる。C A P が識別され得ない場合、フローはブロック 5 0 4 において続く。一方、非 C A P ハイブリッド機器(例えば、構成ユニット 1 0 6)が、C A P に関連する W L A N 資格情報と、C A P が動作中であることを示す確認メッセージとを取得している場合、非 C A P ハイブリッド機器は、本明細書で説明する非 C A P P B C P 選択動作を実行する前にランダムな時間期間にわたって待つことができる。言い換えれば、C A P が以前識別されている場合、フローはブロック 5 0 6 において続く。

【 0 0 9 0 】

[0095]ブロック 5 0 4 において、C A P を識別するための、また C A P に関連する W L A N 資格情報を決定するための 1 つ又は複数のメッセージがブロードキャストされる。C A P が識別され、C A P に関連する W L A N 資格情報が受信された後、構成ユニット 1 0 6 は、本明細書で説明する非 C A P P B C P 選択動作を実行する前にランダムな時間期間にわたって待つことができる。フローはブロック 5 0 6 において続く。

【 0 0 9 1 】

[0096]ブロック 5 0 6 において、非 C A P ハイブリッド機器と C A P との間の 1 つ又は複数の性能測定が決定される。例えば、非 C A P ハイブリッド機器は、1)全ての通信帯域上の C A P への W L A N 接続品質、2) C A P への P L C 接続品質、3) W L A N カバレッジ、4)全ての W L A N 通信帯域上でのチャンネルスキャン動作によって選択された候補チャンネル、及び 5)非 C A P ハイブリッド機器と C A P との間の通信ホップ(又は通信リンク)の数の多くのうちの 1 つを決定することができる。

【 0 0 9 2 】

[0097]幾つかの実施形態では、C A P の W L A N 接続品質は、C A P が動作するように構成される全ての通信帯域(例えば、2 . 4 G H z の W L A N 通信帯域、5 G H z の W L A N 通信帯域など)上で C A P から(非 C A P ハイブリッド機器の W L A N インターフェースにおいて)受信された W L A N 信号の信号強度(例えば、R S S I)であり得る。詳細には、W L A N 接続品質は、非 C A P ハイブリッド機器の W L A N S T A モジュール

10

20

30

40

50

とCAPとの間の接続（即ち、通信リンク）の品質を表し得る。WLAN接続が存在しないか、又は低品質である場合、WLAN接続品質は「不十分」と見なされ得る。WLAN接続が高品質である場合、WLAN接続品質は「十分」と見なされ得る。幾つかの実施形態では、CAPから受信された信号のRSSIが所定のRSSI閾値（例えば、以下で更に説明するRSSI\_moderate\_threshold）を上回る場合、WLAN接続品質は十分と見なされる。そうではなく、CAPから受信された信号のRSSIが所定のRSSI閾値（例えば、RSSI\_moderate\_threshold）を下回る場合、WLAN接続品質は不十分と見なされる。他の実施形態では、構成ユニット106は、WLAN接続を介してCAPと非CAPハイブリッド機器との間でサポートされるデータレートをチェックするために、短いデータレートテストを実行することができる。構成ユニット106は、サポートされるデータレートに少なくとも部分的に基づいてWLAN接続品質を決定することができる。

10

#### 【0093】

[0098] PLC接続品質は、ハイブリッド機器のPLCモジュールとCAPとの間のデータ接続（即ち、通信リンク）の品質を表し得る。PLC接続が存在しないか、又は低品質である場合、PLC接続品質は「不十分」と見なされ得る。PLC接続が高品質である場合、PLC接続品質は「十分」と見なされ得る。幾つかの実施形態では、CAPへのPLC接続品質は、非CAPハイブリッド機器のPLCインターフェースにおいてCAPから受信されたPLC信号の信号強度を示し得る。幾つかの実施形態では、非CAPハイブリッド機器（例えば、構成ユニット106）は、非CAPハイブリッド機器とCAPとの間のPLC接続品質（例えば、信号強度）について、非CAPハイブリッド機器のPLCモジュールに照会することができる。PLC接続品質が所定の品質（例えば、以下で更に説明するPLC\_adequate\_threshold）を上回る場合、PLC接続品質は十分と見なされる。そうではなく、PLC接続品質が所定の品質（例えば、PLC\_adequate\_threshold）を下回る場合、PLC接続品質は不十分と見なされる。他の実施形態では、構成ユニット106は、PLC接続を介してCAPとハイブリッド機器との間でサポートされるデータレートをチェックするために、短いデータレートテストを実行することができる。構成ユニット106は、サポートされるデータレートに少なくとも部分的に基づいてPLC接続品質を決定することができる。

20

#### 【0094】

[0099] 2.4GHzのWLANカバレッジは、非CAPハイブリッド機器とハイブリッド通信ネットワーク100における（CAPを含む）任意のアクセスポイントとの間で測定された全てのRSSI値のうちの最大値であり得る。一般に、（上述の）WLAN接続品質は、非CAPハイブリッド機器とCAPとの間の通信リンクの品質を指し得る。2.4GHzのWLANカバレッジは、非CAPハイブリッド機器とハイブリッド通信ネットワークにおける各アクセスポイントとの間の通信リンクの品質（例えば、RSSI）を分析することに基づいて決定される。非CAPハイブリッド機器は、CAPへの非CAPハイブリッド機器の接続性を、非CAPハイブリッド機器が一般にその通信の大部分をCAPに送信するという理由で決定し得る。一方、ハイブリッド通信ネットワークにおける他のアクセスポイントへの非CAPハイブリッド機器の接続性を決定することによって（例えば、2.4GHzのWLANカバレッジを決定することによって）、非CAPハイブリッド機器は、その送信がハイブリッド通信ネットワークにおいて干渉を引き起こすことになるかどうかを決定することができる。例えば、互いに極めて近接して2つの非CAPハイブリッド機器があり、それらの非CAPハイブリッド機器のうちの1つがアクセスポイントとして構成される場合に、他方の非CAPハイブリッド機器は、干渉を低減するためにアクセスポイントとして構成されないことがある。

30

40

#### 【0095】

[00100] 一例では、2.4GHzのWLANカバレッジは、2.4GHzのWLAN通信帯域における任意のチャンネル上での非CAPハイブリッド機器とSSIDを所定のSSID（例えば、一例では「SSID1」）に設定した任意のアクセスポイントとの間で測

50

定された全てのRSSI値のうちの最大値であり得る。この例では、SSID1は、2.4GHzのWLAN通信帯域についてIEEE Std 1905.1レジストラ上で構成されたSSIDを表し得る。2.4GHzのWLANカバレッジは、非CAPハイブリッド機器の位置における2.4GHzのWLAN通信帯域のWLANカバレッジを推定するために使用され得る。2.4GHzのWLANカバレッジは、最大RSSI値が第1のRSSI閾値を下回る（例えば、信号<RSSI\_moderate\_threshold）場合に「弱」と見なされ得る。2.4GHzのWLANカバレッジが弱である場合に、非CAPハイブリッド機器は、ハイブリッド通信ネットワークにおける中継として構成されないことがある。2.4GHzのWLANカバレッジは、最大RSSI値が第1のRSSI閾値及び第2のRSSI閾値の範囲に入る（例えば、RSSI\_moderate\_threshold < 信号 < RSSI\_good\_threshold）場合に「中」と見なされ得る。2.4GHzのWLANカバレッジが中である場合に、非CAPハイブリッド機器は、ハイブリッド通信ネットワークの中継として構成される可能性がある。2.4GHzのWLANカバレッジは、最大RSSI値が第2のWLAN閾値を上回る（例えば、RSSI\_good\_threshold < 信号）場合に「良好」と見なされ得る。2.4GHzのWLANカバレッジが良好である場合に、非CAPハイブリッド機器は、潜在的な干渉の問題を理由にハイブリッド通信ネットワークの中継として構成されないことがある。しかしながら、非CAPハイブリッド機器は依然として、SSID1に関する好ましいチャネルがCAPのチャネルと同じ場合にはCAPのチャネル上で中継になり得る。RSSI\_moderate\_thresholdは、それを上回ると通信リンクの品質が「中」と見なされるWLAN RSSI閾値であり得ることに留意されたい。RSSI\_good\_thresholdは、RSSI\_moderate\_threshold以上であり得、それを上回ると通信リンクの品質が「良好」と見なされるRSSI閾値であり得る。WLAN RSSI閾値は、任意の適切な値であってよく、ハイブリッド通信ネットワークにおける機器の数及びタイプ、ネットワークトポロジー、トラフィック、ならびに他の適切な要因に基づいて決定され得る。

#### 【0096】

[00101]ハイブリッド機器の5GHzのWLANカバレッジを決定するための動作は、2.4GHzのWLANカバレッジに関して同様に上述したように実行され得る。5GHzのWLANカバレッジを決定するために、非CAPハイブリッド機器（例えば、構成ユニット106）は、非CAPハイブリッド機器と5GHzのWLAN通信帯域において動作している各アクセスポイントとの間の5GHzのWLAN通信帯域におけるRSSI測定値を決定することができる。幾つかの実施形態では、2.4GHzのWLAN通信帯域及び5GHzのWLAN通信帯域についてのRSSI測定値は同じであり得る。一方、他の実施形態では、伝搬特性の相違により、2.4GHzのWLAN通信帯域についてのRSSI測定値は、5GHzのWLAN通信帯域についてのRSSI測定値とは異なり得る。

#### 【0097】

[00102]幾つかの実施形態では、2.4GHzのWLAN通信帯域についてのRSSI測定値は、所定の時間間隔において決定され、平均化され得る。同様に、5GHzのWLAN通信帯域についてのRSSI測定値は、所定の時間間隔において決定され、平均化され得る。幾つかの実施形態では、2.4GHzのWLAN通信帯域についてのRSSI測定値を決定するための時間間隔は、5GHzのWLAN通信帯域についてのRSSI測定値を決定するための時間間隔とは異なり得る。他の実施形態では、2.4GHzのWLAN通信帯域についてのRSSI測定値及び5GHzのWLAN通信帯域についてのRSSI測定値は、同じ時間間隔中に決定され得る。更に、非CAPハイブリッド機器はまた、各WLAN通信帯域上の候補チャネル（例えば、好ましい性能を有するチャネル）を選択するためにチャネルスキャン動作を実行することができる。非CAPハイブリッド機器はまた、非CAPハイブリッド機器とCAPとの間の通信ホップ（又は通信リンク）の数を決定することができる。非CAPハイブリッド機器とCAPとの間の性能測定が決定され

た後、フローはブロック508において続く。

【0098】

[00103]ブロック508において、非CAPハイブリッド機器とCAPとの間の1つ又は複数の性能測定に少なくとも部分的に基づいて、非CAPハイブリッド機器のAPモジュール及び非CAPハイブリッド機器のSTAモジュールの構成が決定される。非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュール及びWLAN STAモジュールの構成は、WLAN APモジュールがON/OFFにされるかと、WLAN STAモジュールがON/OFFにされるかを示すことができる。非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュール及びWLAN STAモジュールの構成は、非CAPハイブリッド機器の特徴と呼ばれることもある。幾つかの実施形態では、候補チャネルに加えて、CAPが現在動作しているチャネルも、非CAPハイブリッド機器の特徴を決定している間に考慮され得る。例えば、構成ユニット106は、候補チャネルから好ましいチャネル（例えば、最高のRSSI、最低のエラー率などのような、最良の性能を有するチャネル）を識別し、好ましいチャネルを、CAPが現在動作しているチャネルと比較し、非CAPハイブリッド機器をアクセスポイントとして構成すべきか、又は中継として構成すべきかを決定することができる。非CAPハイブリッド機器の好ましいチャネルが、CAPが現在動作しているチャネルと合致する場合、非CAPハイブリッド機器は、中継として構成され得る（例えば、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュール及びWLAN STAモジュールはONにされ得る）。非CAPハイブリッド機器の好ましいチャネルが、CAPが現在動作しているチャネルと合致しない場合、非CAPハイブリッド機器は、アクセ

10

20

【0099】

[00104]非CAPハイブリッド機器の特徴を決定すると、構成ユニット106は、（例えば、非CAPハイブリッド機器の特徴が、測定されたWLAN 2.4 GHzのSSID 1信号強度の選択された閾値によって影響され得る場合に）WLAN APモジュールを頻繁にON/OFFにするのを回避しようとすることがあり、その理由は、これがサービスの中断を引き起こし得ることにある（例えば、理由は、接続されたWLAN STAが他のアクセスポイントと再び結び付く必要があり得ることにある）。以下で更に説明するように、CAPへのWLAN接続の品質（「WLAN接続品質」）、CAPへのPLC接続の品質（「PLC接続品質」）、2.4 GHzのWLANカバレッジ、及び/又は5 GHzのWLANカバレッジに少なくとも部分的に基づいて、（「第2レベル特徴」とも呼ばれる）非CAPハイブリッド機器の特徴が決定され得る。

30

【0100】

[00105]幾つかの実施形態では、非CAPハイブリッド機器は、単一バンド単一无線（SBSR: single band single radio）機器であり得る。SBSR機器は、単一の通信帯域（例えば、2.4 GHzのWLAN通信帯域又は5 GHzのWLAN通信帯域のいずれか）において動作するようにのみ構成されたWLAN機器であり得る。幾つかの実施形態では、SBSR機器が動作し得る通信帯域が、製造中に決定され得る。一般に、CAPへのWLAN接続が十分である場合（例えば、非CAPハイブリッド機器においてCAPから検出された信号強度が閾値信号強度を上回る場合）、非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールはONにされ得る。また、2.4 GHzのWLANカバレッジが弱又は中である場合、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュールはONにされ得る。WLAN接続品質とPLC接続品質の両方が弱である場合、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュールはOFFにされ得る。通常、WLAN接続品質が2.4 GHzの通信帯域において十分である場合、2.4 GHzのWLANカバレッジは中又は良好であり得る。

40

【0101】

[00106]幾つかの実施形態では、2.4 GHzの単一バンド単一无線機器の場合、非C

50

A Pハイブリッド機器のWLAN STAモジュール及びWLAN APモジュールは通常、同じ通信チャンネル上で動作する。これは、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュールが、非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールが動作する通信チャンネル上で動作することを求められ得ることを意味する。但し、WLAN STAモジュールがOFFにされた場合、WLAN APモジュールは異なる通信チャンネルを選択することができる。従って、(例えば、2.4GHzのWLANカバレッジを拡張する) 幾つかの実施形態では、WLAN APモジュールにとって性能がより効率的である別の通信チャンネルをWLAN APモジュールに選択させるために、(WLAN受信が良好である場合でも) WLAN STAモジュールがOFFにされ得る。これは、非CAPハイブリッド機器の接続性と範囲/容量の増大との間のトレードオフをもたらし得る。幾つかの実施形態では、2.4GHzのWLANカバレッジが良好である場合、非CAPハイブリッド機器がWLAN APモジュールをONにすることを選択できる場合、及びWLAN APモジュールがCAPとは異なるチャンネルを使用する場合、WLAN APモジュールをONにすることで、近隣ネットワークにおけるネットワーク機器によるチャンネル再利用の可能性の低下と引き換えに、ハイブリッド通信ネットワークの容量を増大させることができる。

#### 【0102】

[00107]幾つかの実施形態では、CAPは、固定された動作帯域を有するデュアルバンド単一无線(DBSR)機器であり得る。DBSR機器は、2.4GHzのWLAN通信帯域又は5GHzのWLAN通信帯域のいずれかで動作することができるが、同時に動作することはできないWLAN機器であり得る。CAPがDBSR機器である場合、非CAPハイブリッド機器は、非CAPハイブリッド機器がハイブリッド通信ネットワークにおいてDBSR CAPを検出したときに動作の帯域を選択するために管理情報ベース(MIB)設定を使用することができる。幾つかの実施形態では、MIBデフォルト設定は、2.4GHzのWLAN通信帯域であり得る。幾つかの実施形態では、5GHzのWLAN通信帯域が選択されることもある。上述のように、CAPが単一バンド単一无線(SBSR)機器である場合、非CAPハイブリッド機器は、CAPと同じ通信帯域及び通信設定(例えば、SSID、セキュリティ設定など)を選択することができる。非CAPハイブリッド機器が2.4GHzのWLAN通信帯域を選択した場合、非CAPハイブリッド機器(例えば、構成ユニット106)は、非CAPハイブリッド機器の特徴を決定するために上述の動作を実行することができる。そうではなく、非CAPハイブリッド機器が5GHzのWLAN通信帯域を選択した場合、非CAPハイブリッド機器(例えば、構成ユニット106)は、非CAPハイブリッド機器の特徴を決定するために後述の動作を実行することができる。

#### 【0103】

[00108]幾つかの実施形態では、非CAPハイブリッド機器は、デュアルバンドデュアル同時(DBDC)機器であり得る。DBDC機器は、2.4GHzのWLAN通信帯域及び5GHzのWLAN通信帯域において同時に動作することができるWLAN機器であり得る。非CAPハイブリッド機器の第2レベル特徴は、CAPへのWLAN接続品質、CAPへのPLC接続品質、及び/又は2.4GHzのWLANカバレッジに応じて割り当てられ得る。幾つかの実施形態では、DBDCの非CAPハイブリッド機器の第2レベル特徴を決定する間に、5GHzのWLANカバレッジが考慮され得る。CAPもDBDC機器である場合、非CAPハイブリッド機器は、2つの通信帯域(例えば、2.4GHz及び5GHzのWLAN通信帯域)で互いに別個に動作することができ、それにより、これらのWLAN通信帯域のいずれにもないか、これらのうちの1つにあるか、これらの両方にあるWLAN APモジュールがアクティブになり得、動作チャンネルが別個に選択され得ることに留意されたい。一方、CAPがSBSR機器である場合、非CAPハイブリッド機器は、CAPと同じ通信資格情報(例えば、SSID/セキュリティ)により両方の通信帯域を構成することができる。一般に、非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールは、2.4GHz又は5GHzのWLAN通信帯域(より良好な接続性

10

20

30

40

50

を有する方)によりCAPに接続しようと試みることができ、2.4GHzのWLAN通信帯域上で送信するために、2.4GHzのWLANカバレッジを改善するために、また2.4GHzのWLAN通信帯域が一杯になった/占有された後に5GHzのWLAN通信帯域上で送信するために、WLAN AP機器をONにすることができる。非CAP DBDCハイブリッド機器は複数の特徴を、非CAPハイブリッド機器が動作するように構成される通信帯域ごとに1つ割り当てられ得る。幾つかの実施形態では、非CAPハイブリッド機器は、同じWLAN及びPLCの入力条件の場合に、別様に構成され得る。

#### 【0104】

[00109]CAPへのWLAN接続品質、CAPへのPLC接続品質、及び/又は5GHzのWLANカバレッジに応じて、非CAPハイブリッド機器に第2レベル特徴が割り当てられ得る。一般に、CAPへのWLAN接続品質が十分である場合、非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールはONにされ得る。ネットワークゲートウェイ124への良好なWLAN又はPLCの接続がある場合、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュールはONにされ得る。通常、5GHz帯域におけるチャンネルの数は多く、従って、チャンネル再利用は、2.4GHz帯域の場合のように懸念されるものではない。

#### 【0105】

[00110]上述のように、幾つかの実施形態では、構成ユニット106は、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュールが動作すべき好ましいチャンネルを選択するために適切なチャンネルスキャン/選択アルゴリズム(例えば、強化型自動チャンネル選択(EAC S : enhanced automatic channel selection)アルゴリズム)を使用することができる。例えば、構成ユニット106は、最良の性能に関連するチャンネルを選択することができる。WLAN通信帯域ごとに、EAC S アルゴリズムは、良好な性能を有する候補チャンネル(例えば、閾値性能を上回る候補チャンネル)のリストを示すことができ、候補チャンネルは選好/性能に基づいて順序付けられ得る。チャンネル選択アルゴリズムはまた、候補リスト上のチャンネルごとに、検出されたサービスセット識別子(SSID)のリストと、検出された基本サービスセット識別子(BSSID)のリストと、チャンネルのチャンネル利用とを示すことができる。幾つかの実施形態では、構成ユニット106は、他のアクティブなアクセスポイントを備えていないチャンネルを選択することができる。他の実施形態では、構成ユニット106は、低いRSSIに関連するアクティブなアクセスポイントを備えている通信チャンネルを選択することができる。幾つかの実施形態では、上述のように、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュールがONにされるべきであると決定された場合、非CAPハイブリッド機器(例えば、構成ユニット106)は、WLAN APモジュールが動作すべき好ましいチャンネルを選択することができる。但し、他の実施形態では、非CAPハイブリッド機器(例えば、構成ユニット106)は、(例えば、好ましいチャンネルが、CAPが動作するチャンネルと同じである場合に)第2の好ましいチャンネルを選択することもできる。他の実施形態では、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュールが動作すべき1つ又は複数のチャンネルを決定するために他の適切なチャンネル選択手順が実行され得る。

#### 【0106】

[00111]幾つかの実施形態では、チャンネルを選択するための動作を実行するとき、非CAPハイブリッド機器(例えば、構成ユニット106)は、CAPによって現在使用されている1次チャンネルにペナルティを適用することができ、CAPによって使用される2次チャンネルを使用するのを回避することができる。これは、(CAPへの干渉を回避するために)CAPによって選択された1次チャンネル及び2次チャンネルとは異なるチャンネルを構成ユニット106が選択することを確実にし得る。(図5に記述した)非CAP PCBP選択動作が実行された後、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュールがOFFにされた場合、非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールがONにされた場合、及び非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールが、ハイブリッド通信ネットワークのCAPではないアクセスポイントに接続され、そのアクセスポイン

10

20

30

40

50

トに関連付けられる場合、非CAPハイブリッド機器は、モードBで動作していると思われる。そうではない場合、非CAPハイブリッド機器は、モードAで動作していると思われる。以下で更に説明するように、監視ユニット108は、非CAPハイブリッド機器がモードAで動作しているか、又はモードBで動作しているかに応じて、異なる監視動作を実行することができる。

#### 【0107】

[00112]図2～図5において上述したCAP BCP選択動作及び非CAP PBCP選択動作が実行され、ハイブリッド機器の特徴が決定された後、監視ユニット108は、以下で更に説明する監視手順を実行することができる。監視ユニット108は、ハイブリッド機器102の特徴と構成とに影響を与え得る変化を検出するためにハイブリッド通信ネットワーク100と機器ステータスとを(例えば、継続的に、周期的間隔で、など)監視することができる。例えば、ユーザがハイブリッド通信ネットワーク100におけるネットワーク機器の電源を切ること、又はネットワーク機器を動かすこと、無線状態が変化すること、PLC接続品質が変化すること、WLAN接続品質が変化すること、などがある。別の例として、ハイブリッド機器102のイーサネットケーブルが接続されること、又は以前接続されたイーサネットケーブルの接続が断たれることがある。別の例として、ハイブリッド通信ネットワーク100の既存のCAPが到達不可能であること、又は変化することがある。監視ユニット108がハイブリッド通信ネットワーク100における変化を検出した場合、監視ユニット108は構成ユニット106に、ハイブリッド通信ネットワークにおける変化がハイブリッド機器102の特徴の変化に100をもたらしているかどうかを決定するためにハイブリッド機器102の特徴を決定するための動作を再実行させることができる。例えば、ハイブリッド機器102の特徴を決定するための動作は、ハイブリッド通信ネットワーク100に新しいCAPがあるかどうか、ハイブリッド機器102のWLAN AP及びSTAモジュールの構成が変更されるべきかどうか、などを決定するために再実行され得る。但し、監視ユニット108は、ハイブリッド機器102の特徴を決定するための動作があまり頻繁に再実行されないように構成され得、それにより、ハイブリッド機器102の特徴が2つ以上の値の間で行ったり来たりしないようにすることができる。安定性とネットワーク性能に影響を与え得る変更への合理的な反応時間とを実現するために、時間領域における組み込まれたヒステリシス及び性能測定(例えば、PLCデータレート、WLANデータレートなど)の分析が使用され得る。

#### 【0108】

[00113]上述のように、非CAPハイブリッド機器のWLAN APモジュールがOFFにされた場合、非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールがONにされた場合、及び非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールが、ハイブリッド通信ネットワークのCAPではないアクセスポイントに接続され、そのアクセスポイントに関連付けられる場合、非CAPハイブリッド機器は、モードBで構成されると見なされる。そうではない場合、非CAPハイブリッド機器は、モードAで構成されると見なされる。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器がモードAで構成される場合、ハイブリッド機器(例えば、監視ユニット108)は、周期的に(例えば、TCA\_\_periodic\_\_timer秒ごとに)及び周期的時間間隔内(例えば、TCA\_\_periodic\_\_timerによって示された時間間隔内)に少なくとも1回(例えば、ランダムに選択された、又は所定の時刻に)監視手順を実行することができる。一方、ハイブリッド機器がモードBで構成される場合、ハイブリッド機器(例えば、監視ユニット108)は、WLAN接続の性能/品質がハイブリッド機器のWLAN STAモジュールと(CAPではない)関連アクセスポイントとの間で測定され得ることを除いて、説明したような監視手順を実行することができる。

#### 【0109】

[00114]図1～図5、及び本明細書で説明する動作は、実施形態の理解を助けることが意図された例であり、実施形態を限定するために、又は特許請求の範囲を限定するために使用されるべきではないことを理解されたい。実施形態は、追加の動作と、より少ない動



作と、異なる順序の動作と、並列の動作と、幾つかの動作とを別様に実行することができる。例えば、非C A Pハイブリッド機器のW L A N A PモジュールがO F Fにされるべきであることを要求するC A Pからのコマンド/メッセージを非C A Pハイブリッド機器が受信した場合、非C A Pハイブリッド機器のW L A N A Pモジュールは、C A Pが動作中で、W L A N A PモジュールがO Nにされてよいことを示すブロードキャストメッセージをW L A N A Pモジュールが受信するまで、送信/受信を停止し得る。C A Pが動作中であることを示すブロードキャストメッセージを受信した後、非C A Pハイブリッド機器は、ランダムな時間期間にわたって待ち、次いで、本明細書で図5において述べた非C A P P B C P選択動作の実行を再開することができる。

#### 【0110】

10

[00115]幾つかの実施形態では、好ましい性能を有する通信チャンネルが、所定のパラメータの最良の値を有する通信チャンネルとして選択され得る。例えば、他のアクティブなアクセスポイントを備えていない通信チャンネルが選択され得る。別の例として、低いR S S Iに関連するアクティブなアクセスポイントを備えている通信チャンネルが選択され得る。他の実施形態では、好ましい性能を有する通信チャンネルが、複数のパラメータの組合せに基づいて選択され得る。

#### 【0111】

[00116]例は、C A PへのW L A N接続品質、C A PへのP L C接続品質、2 . 4 G H z (及び/又は5 G H z)のW L A Nカバレッジに基づいて非C A Pハイブリッド機器の特徴を決定することに言及するが、実施形態はそうに限定されない。他の実施形態では、上述の入力に加えて、非C A Pハイブリッド機器の特徴を決定するための動作は、非C A Pハイブリッド機器が端末機器に接続されるかどうかを考慮することもできる。例えば、非C A Pハイブリッド機器によって生成された(又は中継された)データを消費することになる端末機器(例えば、イーサネット機器)に非C A Pハイブリッド機器が接続される場合、非C A Pハイブリッド機器は、W L A Nカバレッジを改善することよりも、余分な上流リンクを確立することを選択し得る。

20

#### 【0112】

[00117]幾つかの実施形態では、ハイブリッド通信ネットワークに複数のアクセスポイントがある場合、構成ユニット106は、アクセスポイントが動作すべき通信チャンネル及び/又は通信帯域を決定することができる。例えば、2つのアクセスポイントが互いに遠く離れている(例えば、少なくとも閾値距離だけ分離されている)場合、アクセスポイントは、同じ通信チャンネルを再利用すること、又は(可能な場合に)異なるチャンネルを使用することがある。別の例として、2つのアクセスポイントが互いに近い場合、アクセスポイントは異なるチャンネルを使用し得る。別の例として、2つのアクセスポイントが互にかなり近い(例えば、数フィートによって分離されている)場合、アクセスポイントは、異なる通信帯域上で送信し得る(例えば、アクセスポイントのうちの1つが2 . 4 G H zの通信帯域を使用し得るのに対し、他方のアクセスポイントは5 G H zの通信帯域を使用し得る)。

30

#### 【0113】

[00118]幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器102は、ハイブリッド機器102の様々なステータスを示すための1つ又は複数のインジケータ(例えば、L E Dインジケータ)を実装することができる。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器102は、電力/ステータス/セキュリティL E D、イーサネットポートステータスL E D、W L A NポートステータスL E D、P L CポートステータスL E Dなどを備えることができる。例えば、電力/ステータス/セキュリティL E Dは2色L E D(例えば、緑色及び赤色L E D)であり得る。電力/ステータス/セキュリティL E Dは、機器起動中又はW L A NもしくはP L C接続動作(例えば、W i - F i P r o t e c t e d S e t u p (W P S)/P L C単純接続動作)が実行されているときに緑色を明滅させることができる。電力/ステータス/セキュリティL E Dは、起動障害がある場合に赤一色であり得る。電力/ステータス/セキュリティL E Dは、機器が電源投入されていない場合にO F Fであり得

40

50

る。別の例として、イーサネットポートステータスLEDは緑色LEDであり得、イーサネット通信リンクが確立されたときに緑一色を表示することができ、イーサネットがアクティブである場合に緑色を明滅させることができ、イーサネット通信リンクが確立されていない場合にOFFであり得る。別の例として、WLANポートステータスLEDは、WLAN通信リンクが確立されたときに緑一色を表示することができ、WLANがアクティブである場合に緑色を明滅させることができ、WLAN通信リンクが確立されていない場合にOFFであり得る緑色LEDであり得る。別の例として、PLCポートステータスLEDは2色（例えば、緑色及び黄色）LEDであり得る。PLCポートステータスLEDは、PLCリンクが確立され、PLCリンクの品質が品質閾値よりも高い場合に緑一色であり得る。PLCポートステータスLEDは、PLCリンクがアクティブである場合に緑色を明滅させることができる。PLCポートステータスLEDは、PLCリンクが確立され、PLCリンクの品質が品質閾値よりも低い場合に黄一色であり得る。PLCポートステータスLEDは、PLCリンクが確立されていない場合にOFFであり得る。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器は2つのLEDセット、即ち、ハイブリッド機器のWLAN STAモジュールのステータスを示す1つのセットと、ハイブリッド機器のWLAN APモジュールのステータスを示す別のセットとを備えることができる。例えば、WLAN STAモジュール及びWLAN APモジュールがOFFにされた場合、電力ノステータス/セキュリティLEDは、赤色を明滅させるように構成され得る。

#### 【0114】

[00119]幾つかの実施形態では、非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールは、必ずしもCAPと結び付くとは限らない。他の実施形態では（例えば、非CAPアクセスポイントがCAPよりも良好な性能をもたらす場合）、非CAPハイブリッド機器のWLAN STAモジュールは、最良の性能をもたらす非CAPアクセスポイントと結び付くことができる。幾つかの実施形態では、ハイブリッド通信ネットワークにおける全てのアクセスポイントは、それらのそれぞれの最大送信電力で送信することができ、各ハイブリッド機器は、ハイブリッド機器の1つ又は複数のネットワークインターフェースを構成するために上述の構成動作を実行することができる。一方、他の実施形態では、ハイブリッド通信ネットワークは、通信ネットワーク全体での大域的最適化を実行し、（最適な性能のために）ハイブリッド通信ネットワークにおける各ハイブリッド機器の各ネットワークインターフェースを構成する方法を決定し、更にハイブリッド通信ネットワークにおける各アクセスポイントのための電力制御を実行する集中ネットワーク機器を備えることができる。幾つかの実施形態では、ハイブリッド機器は、2.4GHz帯域、5GHz帯域、又は両方の通信帯域上での通信をサポートすることができる。ハイブリッド機器は、ハイブリッド機器が現在動作している通信帯域に関係なく通信帯域能力をブロードキャストするように構成され得る。例えば、ハイブリッド機器は、ハイブリッド機器が2.4GHz帯域上でのみ送信している場合でも、それが2.4GHz帯域及び5GHz帯域上での通信をサポートすることを示す通知を送信することができる。

#### 【0115】

[00120]図1～図5は、ハイブリッド機器のWLANインターフェースを構成するための動作を記述しているが、実施形態はそのように限定されない。他の実施形態では、本明細書で説明する動作は、他の適切なタイプの通信プロトコル及び技術を実装するネットワークインターフェース（例えば、PLCインターフェース）を構成するために実行され得る。図は、ハイブリッド機器間（例えば、ハイブリッド機器102とCAPとの間）のPLCリンクを確立すること、CAPへのPLC接続品質に少なくとも部分的に基づいてハイブリッド機器を構成することなどを行うための例示的な動作を記述しているが、実施形態はそのように限定されない。他の実施形態では、CAPとハイブリッド機器102の別の適切なネットワークインターフェースとの間の通信リンクが確立され得る（例えば、WLAN、イーサネット、MoCAなど）。更に、ハイブリッド機器102を構成する方法を決定するために、CAPへの他の適切な通信リンクの品質が使用され得る。例えば、ハイブリッド機器102の構成は、WLAN接続品質、WLANカバレッジ、CAPへのイ

ーサネット接続の速度、C A PへのM o C A接続の品質/速度、及び/又はC A Pへの他のワイヤード若しくはワイヤレス通信リンクの品質/速度に基づいて決定され得る。

【0116】

[00121]幾つかの例は、イーサネットを介してネットワークゲートウェイ124に直接接続されるネットワーク機器としてC A Pを記述しているが、実施形態はそのように限定されない。他の実施形態では、C A Pとして指定されるネットワーク機器は、別の適切な通信プロトコル(例えば、P L C、M o C Aなど)を介してネットワークゲートウェイ124に接続することができる。更に、幾つかの例は、ネットワークゲートウェイ124とは別個のものとしてC A Pを記述しているが、実施形態はそのように限定されない。幾つかの実施形態では、C A Pの機能はネットワークゲートウェイ124内に統合され得る。ネットワークゲートウェイ124(及び結果的にC A P)は、ロングタームエボリューション(L T E)通信プロトコル、デジタル加入者回線通信プロトコル(x D S L)などのような、ワイドエリアネットワーク(W A N)に通信可能に接続するための任意の適切なワイヤード又はワイヤレスバックホールを有することができる。幾つかの実施形態では、ネットワーク機器がL T E及び/又はx D S Lなどの通信技術を介してW A Nに結合されると決定したことに応答して、C A Pとしてネットワーク機器(例えば、C A P機能が統合されたネットワークゲートウェイ124)が選択され得る。更に、幾つかの実施形態では、C A Pは動的に選択されないことがある。代わりに、ネットワークゲートウェイとして構成されることと、L T E及び/又はx D S Lなどの)W A Nベースの通信技術を実装することとに少なくとも部分的に基づいて、ネットワークのC A Pとしてネットワーク機器が事前構成され得る。

【0117】

[00122]当業者によって諒解されるように、本発明の主題の態様は、システム、方法、又はコンピュータプログラム製品として具現化され得る。従って、本発明の主題の態様は、完全にハードウェアの実施形態、ソフトウェアの実施形態(ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む)、又はソフトウェアとハードウェアの態様を組み合わせた実施形態の形をとってよく、それらは全て、本明細書では一般的に「回路」、「モジュール」、又は「システム」と呼ばれ得る。更に、本発明の主題の態様は、コンピュータ可読プログラムコードを組み入れた1つ又は複数のコンピュータ可読媒体で具現化されるコンピュータプログラム製品の形をとり得る。

【0118】

[00123]1つ又は複数のコンピュータ可読媒体の任意の組合せが利用され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体又はコンピュータ可読記憶媒体であり得る。コンピュータ可読記憶媒体は、例えば、限定はしないが、電子的、磁氣的、光学式、電磁的、赤外線式、又は半導体式のシステム、装置、又は機器でもよく、以上の任意の適切な組合せでもよい。コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例(非網羅的リスト)は、1つ又は複数の配線を有する電気的な接続、携帯型のコンピュータディスク、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ(R A M)、読取り専用メモリ(R O M)、消去可能プログラム可能読取り専用メモリ(E P R O M、又はフラッシュメモリ)、光ファイバ、携帯型コンパクトディスク読取り専用メモリ(C D - R O M)、光学式記憶機器、磁気記憶機器、あるいは以上の任意の適切な組合せを含む。本明細書の内容では、コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行のシステム、装置、もしくは機器によって使用するための、又はそれらに関連して使用するための、プログラムを収容又は記憶できる、任意の有形の媒体でよい。

【0119】

[00124]コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読プログラムコードが組み入れられた伝搬されるデータ信号を、例えばベースバンド内に、又は搬送波の一部として含み得る。そのような伝搬される信号は、限定はしないが、電磁的、光学式、又はそれらの任意の適切な組合せを含む、様々な形のいずれかをとることができる。コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読記憶媒体ではない、及び命令実行のシステム、装置、もしくは

は機器によって使用するための、又はそれらに関連して使用するための、プログラムを通信、伝搬、又は伝送できる、任意のコンピュータ可読媒体でよい。

【0120】

[00125]コンピュータ可読媒体に組み入れられたプログラムコードは、限定はしないが、ワイヤレス、ワイヤライン、光ファイバケーブル、RFなど、又は以上の任意の適切な組合せを含む、任意の適切な媒体を使用して送信され得る。

【0121】

[00126]本発明の主題の態様の動作を実行するためのコンピュータプログラムコードは、Java（登録商標）、Smalltalk、C++などのようなオブジェクト指向プログラム言語、及び「C」プログラミング言語又は同様のプログラミング言語などの従来の手続き型プログラム言語を含む、1つ又は複数のプログラミング言語の任意の組合せで記述され得る。プログラムコードは、全体的にユーザのコンピュータ上で、部分的にユーザのコンピュータ上で、スタンドアロン型ソフトウェアパッケージとして、部分的にユーザのコンピュータ上及び部分的に遠隔のコンピュータ上で、あるいは全体的に遠隔のコンピュータ又はサーバ上で、実行することができる。後半のシナリオの場合、遠隔のコンピュータは、ローカルエリアネットワーク（LAN）又はワイドエリアネットワーク（WAN）を含む、任意のタイプのネットワークを介してユーザのコンピュータに接続されてもよく、あるいは外部のコンピュータに（例えば、インターネットサービスプロバイダを使用するインターネットを介して）接続が行われてもよい。

【0122】

[00127]本発明の主題の実施形態による、方法、装置（システム）、及びコンピュータプログラム製品の流れ図及び／又はブロック図を参照して、本発明の主題の態様が説明される。流れ図及び／又はブロック図の各ブロック、ならびに流れ図及び／又はブロック図のブロックの組合せが、コンピュータプログラム命令によって実施され得ることが理解されよう。これらのコンピュータプログラム命令は、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、又はマシンを形成する他のプログラム可能データ処理装置のプロセッサに提供されてよく、それによって、コンピュータ又は他のプログラム可能データ処理装置のプロセッサを介して実行する命令は、流れ図及び／又はブロック図の1つ又は複数のブロックで指定された機能／動作を実施するための手段を生成する。

【0123】

[00128]これらのコンピュータプログラム命令はまた、コンピュータ、他のプログラム可能データ処理装置、又は他の機器に特定の方法で機能するように指示できるコンピュータ可読媒体に記憶されてよく、それによって、コンピュータ可読媒体に記憶された命令が、流れ図及び／又はブロック図の1つ又は複数のブロックで指定された機能／動作を実施する命令を含む製造品を形成する。

【0124】

[00129]コンピュータプログラム命令はまた、コンピュータ又は他のプログラム可能装置上で実行される命令が、流れ図及び／又はブロック図の1つ又は複数のブロックで指定された機能／動作を実施するためのプロセスを提供するようなコンピュータ実装プロセスを形成するために、コンピュータ、他のプログラム可能装置、又は他の機器上で一連の動作ステップを実行させるように、コンピュータ、他のプログラム可能データ処理装置、又は他の機器にロードされ得る。

【0125】

[00130]図6は、電子機器600の自動構成のための機構を含む電子機器600の一実施形態のブロック図である。幾つかの実施形態では、電子機器600は、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、ネットブック、モバイルフォン、スマートアプライアンス、ゲームコンソール、デスクトップコンピュータ、又は通信能力を備える他の適切な電子機器であり得る。幾つかの実施形態では、電子機器600は、複数のネットワークインターフェース604を備えるハイブリッド機器であり得、ネットワークインターフェース604の各々は、電子機器600を様々な通信ネットワークセグメント（又はアク

セス技術)に結合する。電子機器600は、(複数のプロセッサ、複数のコア、複数のノードを含む場合、及び/又はマルチスレッドを実装する場合などもある)プロセッサユニット602を含む。電子機器600はメモリユニット606を含む。メモリユニット606は、システムメモリ(例えば、キャッシュ、SRAM、DRAM、ゼロキャパシタRAM、ツイントランジスタRAM、eDRAM、EDORAM、DDR RAM、EEPROM(登録商標)、NRAM、RRAM(登録商標)、SONOS、PRAMなどのうちの1つ以上)、又は、コンピュータ可読記憶媒体のすでに上述した可能な実現形態のうちの任意の1つ以上であり得る。電子機器600はまた、バス610(例えば、PCI、ISA、PCIエクスプレス、HyperTransport(登録商標)、InfiniBand(登録商標)、NuBus、AHB、AXIなど)と、ワイヤレスネットワークインターフェース(例えば、WLANインターフェース、Bluetooth(登録商標)インターフェース、WiMAXインターフェース、ZigBee(登録商標)インターフェース、ワイヤレスUSBインターフェースなど)及びワイヤードネットワークインターフェース(例えば、電力線通信インターフェース、イーサネットインターフェースなど)のうちの少なくとも1つを含むネットワークインターフェース604とを含む。

#### 【0126】

[00131]電子機器600は通信ユニット608も含む。通信ユニット608は、構成ユニット612と監視ユニット614とを備える。構成ユニット612は、電子機器600の特徴、動作帯域、動作チャネル、送信電力、及び/又は動作状態とを決定するために、図1~図5を参照しながら上述した機能を実行することができる。構成ユニット612は、電子機器600のWLANモジュールが中央アクセスポイントであるかどうかを決定することができる。中央アクセスポイントではない場合、構成ユニット612は、電子機器600のWLAN APモジュール及び/又はWLAN ASTAモジュールをONにすべきか、又はOFFにすべきかを決定することができる。監視ユニット614は、電子機器600の特徴を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために上述の動作を実行することができる。これらの機能のうちのいずれか1つは、ハードウェアにおいて、及び/又はプロセッサユニット602上で、部分的に(又は、完全に)実装され得る。例えば、その機能は、特定用途向け集積回路により、プロセッサユニット602に実装されたロジックにおいて、周辺機器又はカード上のコプロセッサなどにおいて実装され得る。更に、実現形態は、図6に示されていない、より少数又は追加の構成要素(例えば、ビデオカード、オーディオカード、追加のネットワークインターフェース、周辺機器など)を含む場合がある。例えば、通信ユニット608は、バス610に結合されたプロセッサユニット602とは別個である1つ又は複数の追加のプロセッサを備え得る。プロセッサユニット602、メモリユニット606、及びネットワークインターフェース604は、バス610に結合される。メモリユニット606は、バス610に結合されるように示されているが、プロセッサユニット602に結合される場合がある。

#### 【0127】

[00132]様々な実装形態及び活用を参照して実施形態が説明されたが、これらの実施形態は例示であり、本発明の主題の範囲はそれらに限定されないということが理解されよう。概して、本明細書で説明した、ハイブリッド機器の自動構成のための技法は、任意の1つ又は複数のハードウェアシステムと一致する設備を用いて実装され得る。多くの変形、修正、追加、及び改善が可能である。

#### 【0128】

[00133]単一の事例として本明細書で説明する構成要素、動作、又は構造に複数の事例が提供され得る。最後に、様々な構成要素、動作、データストアの間の境界は、ある程度任意であり、特定の動作が特有の例示的な構成に照らして示される。機能の他の割振りも想定され、本発明の主題の範囲内に入り得る。一般に、例示的な構成において別個の構成要素として提示された構造及び機能は、結合された構造又は構成要素として実装され得る。同様に、単一の構成要素として提示された構造及び機能は、別個の構成要素として実装され得る。これら及び他の変形、修正、追加、及び改善は、本発明の主題の範囲内に入り

得る。

以下に本件出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔 1 〕 第 1 のネットワーク機器が通信ネットワークの中央アクセスポイントであるかどうかを決定することと、ここにおいて、前記中央アクセスポイントが第 1 の通信インターフェースを介して前記通信ネットワークのゲートウェイに結合され、少なくとも第 2 の通信インターフェースを介して第 2 のネットワーク機器に結合され、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、前記中央アクセスポイントとして構成された前記第 1 のネットワーク機器についての動作パラメータを決定することと、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器における通信リンク性能測定に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することとを備える方法。

10

〔 2 〕 前記第 1 の通信インターフェースは、前記第 2 の通信インターフェースと同じである、〔 1 〕に記載の方法。

〔 3 〕 前記第 1 の通信インターフェースは、前記第 2 の通信インターフェースとは異なる、〔 1 〕に記載の方法。

〔 4 〕 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器の所定のワイヤードインターフェースが 1 つの通信ホップにより前記ゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定することを備える、〔 1 〕に記載の方法。

20

〔 5 〕 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器のイーサネット（登録商標）インターフェースが 1 つの通信ホップにより前記ゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定することを備える、〔 1 〕に記載の方法。

〔 6 〕 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器のイーサネットインターフェースが 2 つ以上の通信ホップにより前記ゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定することを備える、〔 1 〕に記載の方法。

30

〔 7 〕 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器のイーサネットインターフェースがイーサネット通信媒体を介して前記通信ネットワークの前記ゲートウェイに結合されるかどうかを決定することを備える、〔 1 〕に記載の方法。

〔 8 〕 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器が前記第 1 の通信インターフェースを介して前記ゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、ワイドエリアネットワークが前記第 1 のネットワーク機器の前記第 1 の通信インターフェースからアクセス可能であるかどうかを決定することと、前記ワイドエリアネットワークが前記第 1 のネットワーク機器の前記第 1 の通信インターフェースからアクセス可能であると決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定することとを備える、〔 1 〕に記載の方法。

40

〔 9 〕 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器が前記第 1 の通信インターフェースを介して前記ゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、動的ホスト構成プロトコル（DHCP）サーバが前記第 1 のネットワーク機器の前記第 1 の通信インターフェースからアクセス可能であるかどうかを決定することと、前記 DHCP サーバが前記第 1 のネットワーク機器の前記第 1 の通信インターフェースからアクセス可能であると決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定す

50

ることとを備える、[ 1 ]に記載の方法。

[ 1 0 ] 前記第 1 のネットワーク機器は、前記第 1 のネットワーク機器を対応する複数の通信媒体に結合する複数のネットワークインターフェースを備える、[ 1 ]に記載の方法。

[ 1 1 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器が前記第 1 の通信インターフェースを介して 1 つの通信ホップにより前記ゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定することとを備える、[ 1 ]に記載の方法。

[ 1 2 ] 前記動作パラメータは、動作通信帯域、動作通信チャネル、前記第 1 のネットワーク機器のネットワークインターフェースを使用可能にすべきか、又は使用不可にすべきか、及び送信電力のうちの少なくとも 1 つを備える、[ 1 ]に記載の方法。

[ 1 3 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定したことと、前記通信ネットワークがレガシーアクセスポイントを備えていると決定したこととに応答して、前記中央アクセスポイントとして構成された前記第 1 のネットワーク機器についての前記動作パラメータを前記決定することは、前記中央アクセスポイントの前記動作パラメータを、前記レガシーアクセスポイントの対応する動作パラメータに従って構成することとを備える、[ 1 ]に記載の方法。

[ 1 4 ] 前記第 1 のネットワーク機器は、前記第 1 のネットワーク機器が前記通信ネットワークの前記中央アクセスポイントであるかどうかを決定するように構成され、前記レガシーアクセスポイントは、前記レガシーアクセスポイントが前記通信ネットワークの前記中央アクセスポイントであるかどうかを決定するように構成されない、[ 1 3 ]に記載の方法。

[ 1 5 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、前記中央アクセスポイントとして構成された前記第 1 のネットワーク機器についての前記動作パラメータを前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器が動作するように構成される動作通信帯域を識別することと、前記動作通信帯域内の好ましい動作通信チャネルを選択することと、前記動作通信帯域内の前記好ましい動作通信チャネル上で通信を送信するように前記第 1 のネットワーク機器を構成することとを備える、[ 1 ]に記載の方法。

[ 1 6 ] 前記好ましい動作通信チャネル上で前記中央アクセスポイントから情報を送信するための送信電力レベルを選択することとを更に備える、[ 1 5 ]に記載の方法。

[ 1 7 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記方法は、前記通信ネットワークの前記中央アクセスポイントを識別する指示を前記第 1 のネットワーク機器が受信したかどうかを決定することと、前記中央アクセスポイントの前記指示を前記第 1 のネットワーク機器が受信していないと決定したことに応答して、前記中央アクセスポイントを識別して前記中央アクセスポイントの通信資格情報を決定するためのメッセージを前記通信ネットワークにおいてブロードキャストすることとを更に備える、[ 1 ]に記載の方法。

[ 1 8 ] 前記中央アクセスポイントの前記指示を前記第 1 のネットワーク機器が受信したと決定したことに応答して、前記方法は、前記中央アクセスポイントに関連する前記通信資格情報に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の通信リンクを確立することと、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記通信リンクを確立した後に前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することとを備える、[ 1 7 ]に記載の方法。

[ 1 9 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を前記決定することは、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の電力線通信 ( P L C ) リンクの品質、及び前記第 1 のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジ

10

20

30

40

50

の品質に少なくとも部分的に基づく、[ 1 ]に記載の方法。

[ 20 ] 前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記ワイヤレス通信リンクの前記品質は、前記第1のネットワーク機器のワイヤレスネットワークインターフェースにおいて前記中央アクセスポイントから受信されたワイヤレス信号の信号強度であり、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記電力線通信リンクの前記品質は、前記第1のネットワーク機器の電力線ネットワークインターフェースにおいて前記中央アクセスポイントから受信された電力線信号の信号強度である、[ 19 ]に記載の方法。

[ 21 ] 前記第1のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの前記品質は、前記通信ネットワークの複数のアクセスポイントの対応する各々からの前記第1のネットワーク機器のワイヤレスネットワークインターフェースにおいて測定された複数の信号強度値のうちの最大値であり、ここにおいて、前記複数のアクセスポイントが前記中央アクセスポイントを備えている、[ 19 ]に記載の方法。

[ 22 ] 前記第1のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器を構成する方法を前記決定することは、前記第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールを使用可能にすべきか、又は使用不可にすべきかを決定すること、及び 前記第1のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用可能にすべきか、又は使用不可にすべきかを決定することのうちの少なくとも1つを備える、[ 19 ]に記載の方法。

[ 23 ] 前記第1のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器を構成する方法を前記決定することは、前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するために、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記ワイヤレス通信リンクの前記品質と、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記PLCリンクの前記品質と、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の通信ホップの数と、前記第1のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの前記品質とを分析することを備える、[ 19 ]に記載の方法。

[ 24 ] 前記第1のネットワーク機器を構成する方法を前記決定することは、前記第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールをアクティブ化することと、前記第1のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用不可にすることとによって、アクセスポイントとして前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、前記第1のネットワーク機器が前記通信ネットワークにおけるアクセスポイントと結び付くことができるように、前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールを使用不可にすることと、前記第1のネットワーク機器の前記クライアントステーションモジュールをアクティブ化することとによって、シンク機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方をアクティブ化することによって、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、又は 前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方を使用不可にすることによって、前記第1のネットワーク機器のワイヤレス機能を使用不可にすべきかを決定することを備える、[ 23 ]に記載の方法。

[ 25 ] アクセスポイントとして前記第1のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、前記方法は、前記中央アクセスポイント及び前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると決定することと、前記中央アクセスポイント及び前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると前記決定したことに応答して、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器の前記クライアントステーションモジュールと前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュール

10

20

30

40

50



とをアクティブ化することによって、中継機器として前記第 1 のネットワーク機器を構成することとを更に備える、[ 2 4 ] に記載の方法。

[ 2 6 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記方法は、前記中央アクセスポイントの前記動作パラメータ及び前記第 1 のネットワーク機器の構成に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワーク機器についての前記動作パラメータを決定することを更に備える、[ 1 ] に記載の方法。

[ 2 7 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定したことに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワーク機器のネットワークインターフェースのブリッジング機能を使用可能にすべきかどうかを決定することを更に備える、[ 1 ] に記載の方法。

10

[ 2 8 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであるかどうかを前記決定する前に、前記第 1 のネットワーク機器のネットワークインターフェースのブリッジング挙動を不可にすることを更に備える、[ 1 ] に記載の方法。

[ 2 9 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記通信ネットワークの前記中央アクセスポイントであるかどうかを決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、前記通信ネットワークを監視することを更に備える、[ 1 ] に記載の方法。

[ 3 0 ] 前記通信ネットワークを前記監視することは、前記通信ネットワークの前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、前記第 1 のネットワーク機器に関連する性能測定を監視することを備える、[ 2 9 ] に記載の方法。

20

[ 3 1 ] プロセッサと、前記プロセッサと結合された構成ユニットとを備える第 1 のネットワーク機器であって、前記構成ユニットは、前記第 1 のネットワーク機器が通信ネットワークの中央アクセスポイントであるかどうかを決定することと、ここにおいて、前記中央アクセスポイントが第 1 の通信インターフェースを介して前記通信ネットワークのゲートウェイに結合され、少なくとも第 2 の通信インターフェースを介して第 2 のネットワーク機器に結合され、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、前記中央アクセスポイントとして構成された前記第 1 のネットワーク機器についての動作パラメータを決定することと、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器における通信リンク性能測定に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定することとを行うように構成される、第 1 のネットワーク機器。

30

[ 3 2 ] 前記構成ユニットは、前記第 1 のネットワーク機器が前記第 1 の通信インターフェースを介して前記ゲートウェイに結合されると決定したことに応答して、ワイドエリアネットワークが前記第 1 のネットワーク機器の前記第 1 の通信インターフェースからアクセス可能であるかどうかを決定することと、前記ワイドエリアネットワークが前記第 1 のネットワーク機器の前記第 1 の通信インターフェースからアクセス可能であると決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定することとを行うように構成される、[ 3 1 ] に記載の第 1 のネットワーク機器。

40

[ 3 3 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定するように構成された前記構成ユニットは、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信リンクの品質、前記第 1 のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の電力線通信 ( P L C ) リンクの品質、及び前記第 1 のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質に少なくとも部分的に基づく、[ 3 1 ] に記載の第 1 のネットワーク機器。

[ 3 4 ] 前記第 1 のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定するように構成された前記構成ユニットは、前記第 1 のネットワーク機器を構成する方法を決定するために

50

、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記ワイヤレス通信リンクの前記品質と、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記PLCリンクの前記品質と、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の通信ホップの数と、前記第1のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの前記品質とを分析するように構成された前記構成ユニットを備える、[33]に記載の第1のネットワーク機器。

[35] 前記構成ユニットは、前記第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールをアクティブ化することと、前記第1のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用不可にすることとによって、アクセスポイントとして前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、前記第1のネットワーク機器が前記通信ネットワークにおけるアクセスポイントと結び付くことができるように、前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールを使用不可にすることと、前記第1のネットワーク機器の前記クライアントステーションモジュールをアクティブ化することとによって、シンク機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方をアクティブ化することによって、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、又は前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方を使用不可にすることによって、前記第1のネットワーク機器のワイヤレス機能を使用不可にすべきかを決定するように構成される、[34]に記載の第1のネットワーク機器。

[36] アクセスポイントとして前記第1のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、前記構成ユニットは、前記中央アクセスポイント及び前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると決定することと、前記中央アクセスポイント及び前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されると決定したことに応答して、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器の前記クライアントステーションモジュールと前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールとをアクティブ化することによって、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成することとを行うように更に構成される、[35]に記載の第1のネットワーク機器。

[37] 少なくとも前記プロセッサと結合された監視ユニットを更に備え、前記監視ユニットは、前記通信ネットワークの前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、前記通信ネットワークを監視するように構成される、[31]に記載の第1のネットワーク機器。

[38] 機械実行可能命令を記憶した機械可読記憶媒体であって、前記機械実行可能命令は、第1のネットワーク機器が通信ネットワークの中央アクセスポイントであるかどうかを決定することと、ここにおいて、前記中央アクセスポイントが第1の通信インターフェースを介して前記通信ネットワークのゲートウェイに結合され、少なくとも第2の通信インターフェースを介して第2のネットワーク機器に結合され、前記第1のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントであると決定したことに応答して、前記中央アクセスポイントとして構成された前記第1のネットワーク機器についての動作パラメータを決定することと、前記第1のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器における通信リンク性能測定に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定することとを行うための命令を備える、機械可読記憶媒体。

[39] 前記第1のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するための前記命令は、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間のワイヤレス通信

10

20

30

40

50

リンクの品質、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の電力線通信（PLC）リンクの品質、及び前記第1のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの品質に少なくとも部分的に基づく、[38]に記載の機械可読記憶媒体。

[40] 前記第1のネットワーク機器が前記中央アクセスポイントではないと決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するための前記命令は、前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するために、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記ワイヤレス通信リンクの前記品質と、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の前記PLCリンクの前記品質と、前記第1のネットワーク機器と前記中央アクセスポイントとの間の通信ホップの数と、前記第1のネットワーク機器におけるワイヤレスカバレッジの前記品質とを分析するための命令を備える、[39]に記載の機械可読記憶媒体。

10

[41] 前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するための前記命令は、前記第1のネットワーク機器のアクセスポイントモジュールをアクティブ化することと、前記第1のネットワーク機器のクライアントステーションモジュールを使用不可にすることとによって、アクセスポイントとして前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、前記第1のネットワーク機器が前記通信ネットワークにおけるアクセスポイントと結び付くことができるように、前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールを使用不可にすることと、前記第1のネットワーク機器の前記クライアントステーションモジュールをアクティブ化することとによって、シンク機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方をアクティブ化することによって、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきか、又は前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールと前記クライアントステーションモジュールの両方を使用不可にすることによって、前記第1のネットワーク機器のワイヤレス機能を使用不可にすべきかを決定するための命令を備える、[40]に記載の機械可読記憶媒体。

20

[42] アクセスポイントとして前記第1のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、前記命令は、前記中央アクセスポイント及び前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されたと決定することと、前記中央アクセスポイント及び前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールが共通の通信チャネル上で動作するように構成されたと決定したことに応答して、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきかどうかを決定することと、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成すべきであると決定したことに応答して、前記第1のネットワーク機器の前記クライアントステーションモジュールと前記第1のネットワーク機器の前記アクセスポイントモジュールとをアクティブ化することによって、中継機器として前記第1のネットワーク機器を構成することを行うための命令を更に備える、[41]に記載の機械可読記憶媒体。

30

[43] 前記命令は、前記第1のネットワーク機器を構成する方法を決定するための動作を再実行すべきかどうかを決定するために、前記通信ネットワークを監視するための命令を更に備える、[38]に記載の機械可読記憶媒体。

【図 1】

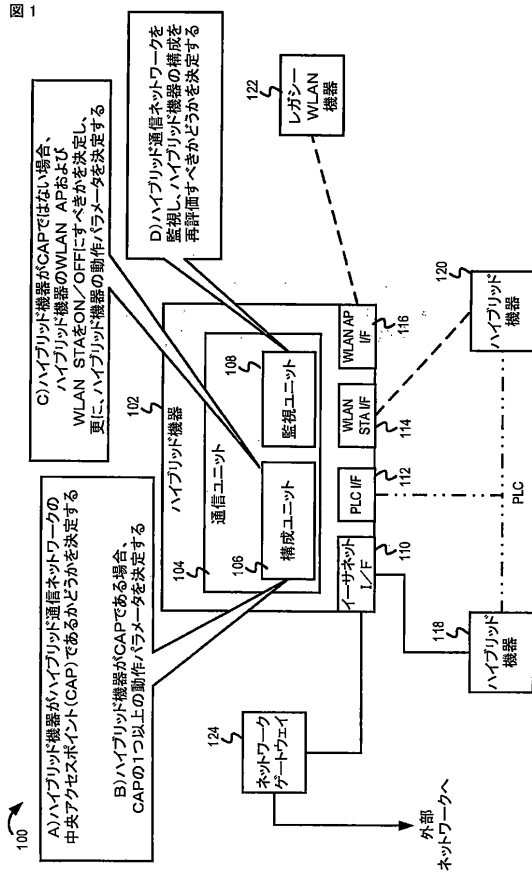


FIG. 1

【図 2】

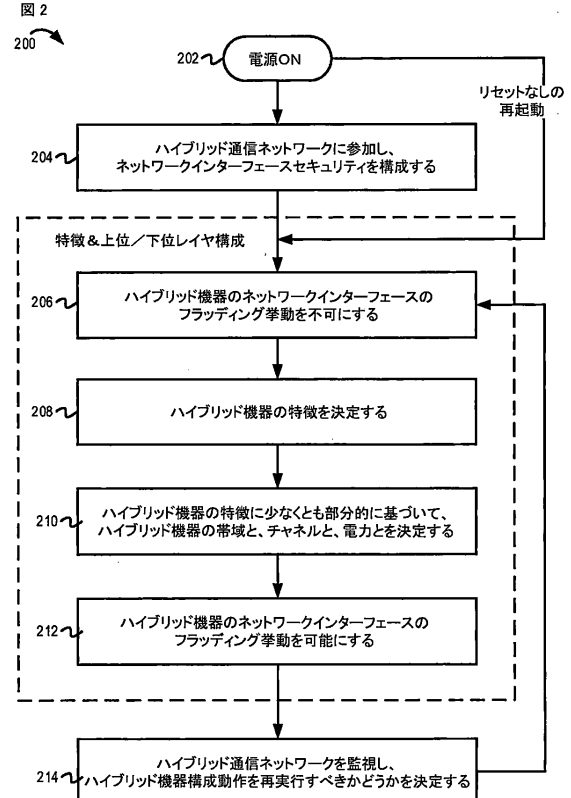


FIG. 2

【図 3】

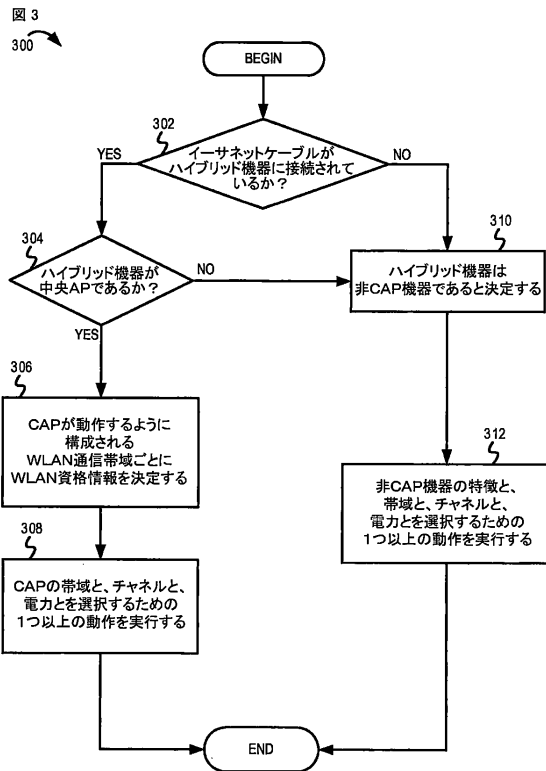


FIG. 3

【図 4】

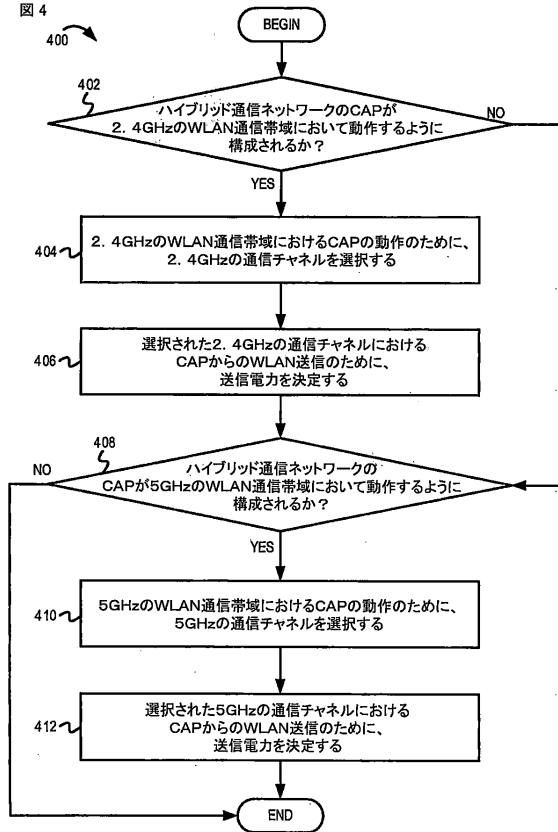


FIG. 4

【図 5】

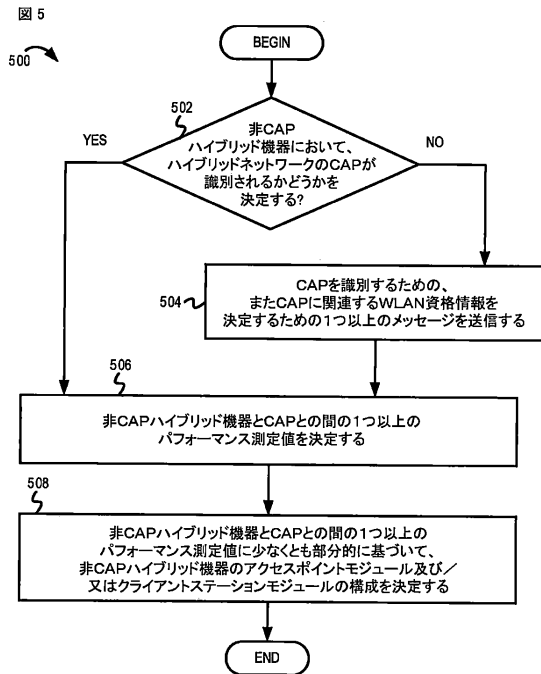


FIG. 5

【図 6】

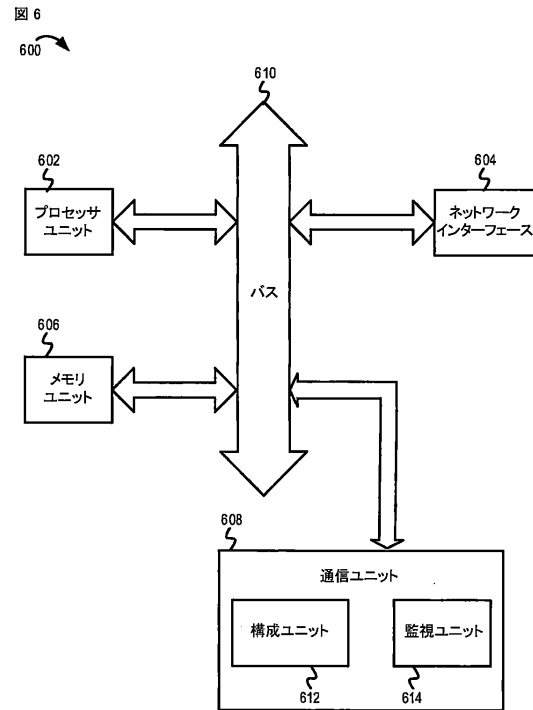


FIG. 6

## フロントページの続き

- (72)発明者 ホ、サイ・ユ・ダンカン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 ティンナコーンスリスブハブ、ピーラボル  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 コーエン、エタン・ガー  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 モハンティ、ビブー・ブラサド  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 ビュースカー、ブライン・マイケル  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 クマー、ラジェシュ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 コワン、アンソニー・ジェイムス  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5

審査官 速水 雄太

- (56)参考文献 特開2013-046290(JP, A)  
特開2008-141455(JP, A)  
特開2013-141063(JP, A)  
国際公開第2010/125853(WO, A1)  
特開2010-268300(JP, A)  
米国特許出願公開第2006/0029028(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/46

H04L 29/06