

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-507884
(P2014-507884A)

(43) 公表日 平成26年3月27日(2014.3.27)

(51) Int.Cl.
H04B 3/54 (2006.01)

F I
H04B 3/54

テーマコード (参考)
5K046

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願2013-550561 (P2013-550561)
 (86) (22) 出願日 平成24年1月18日 (2012.1.18)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年9月17日 (2013.9.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/021707
 (87) 国際公開番号 W02012/099951
 (87) 国際公開日 平成24年7月26日 (2012.7.26)
 (31) 優先権主張番号 13/008,570
 (32) 優先日 平成23年1月18日 (2011.1.18)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 互換性がない電力線通信デバイスのための共存機構

(57) 【要約】

電力線ネットワークは、第2のクラスの電力線通信 (PLC) デバイスのPLCデバイスと互換性がない第1のクラスのPLCデバイスのPLCデバイスを備え得る。これによって、第1のクラスのPLCデバイスの通信と第2のクラスのPLCデバイスの通信との間に干渉が生じ得る。第1および第2のクラスのPLCデバイスと互換性のあるデュアルモードPLCデバイスを、両方のクラスのPLCデバイスとの共存のために実装できる。デュアルモードPLCデバイスは、電力線ネットワークが第1および第2のクラスのPLCデバイスのPLCデバイスの組合せを備えているかどうかを決定できる。電力線ネットワークが第1および第2のクラスのPLCデバイスのPLCデバイスの組合せを備えていることを決定することに応答して、両方のクラスのPLCデバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの一つを、送信のために選択できる。

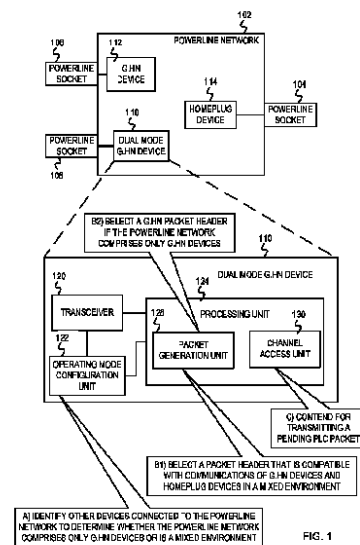


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

デュアルモードの電力線通信デバイスで、電力線通信ネットワークが第 1 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスと第 2 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えているかどうかを決定することと、

前記電力線通信ネットワークが前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスと前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていることを決定することに応答して、前記デュアルモードの電力線通信デバイスで、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスおよび前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの 1 つを選択することと、

前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスおよび前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある前記複数のパケットヘッダのうちの前記選択された 1 つに少なくとも部分的に基づいて、前記デュアルモードの電力線通信デバイスで、送信のためのパケットを生成することと、

前記デュアルモード電力線通信デバイスから、前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信することと

を備える方法。

【請求項 2】

前記電力線通信ネットワークが前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスと前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていないことを決定することに応答して、前記デュアルモードの電力線通信デバイスで、前記電力線通信ネットワークが前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定することと、

前記電力線通信ネットワークが前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定することに応答して、前記デュアルモードの電力線通信デバイスで、前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスと互換性のあるパケットヘッダを選択することと、

前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある前記選択されたパケットヘッダに少なくとも部分的に基づいて、前記デュアルモードの電力線通信デバイスで、送信のためのパケットを生成することと

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスが Home Plug 1.0 デバイスおよび Home Plug AV デバイスの少なくとも 1 つまたは複数を用意、前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスが 1 つまたは複数の G. H N デバイスを用意、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスおよび前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある前記複数のパケットヘッダのうちの前記 1 つを前記選択することが、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられたバージョン、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスが有効であるかどうか、および前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスが有効であるかどうかの少なくとも 1 つに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記電力線通信ネットワークを介して、前記デュアルモード電力線通信デバイスで第 2 のパケットを受信することと、

前記デュアルモードの電力線通信デバイスで、前記第 2 のパケットが、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの 1 つから受

10

20

30

40

50

信されたか、前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたかを決定することと、

前記第2の packets が、前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたことを決定することに応答して、前記第1のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた処理動作に従って前記第2の packets を処理することと、

前記第2の packets が、前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたことを決定することに応答して、前記第2のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた処理動作に従って前記第2の packets を処理することと

10

をさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第2の packets が、前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたか、前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたかを前記決定することが、

前記第2の packets が、前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたか、前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたかを前記決定するために、前記第2の packets に関連付けられたヘッダを読み取ることと、

20

前記第2の packets が前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つによって提供されたか、それとも前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから提供されたかの指示を受信することと、

前記第2の packets が前記第1のクラスの電力線通信デバイスのために割り振られた通信時間間隔の間に受信されたか、前記第2のクラスの電力線通信デバイスのために割り振られた通信時間間隔の間に受信されたかを決定することと

のうちの1つを備える、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスが無効であることを決定することと、

30

前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスが無効であることを決定することに応答して、前記デュアルモードの電力線通信デバイスを、前記第2のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた通信規格に従って動作するように構成することと

をさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記デュアルモード電力線通信デバイスで第2の packets を受信することと、

前記第2の packets に関連付けられたヘッダに少なくとも部分的に基づいて、前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記第2の packets に関連付けられた送信持続時間を決定することと、

40

前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記第2の packets が前記デュアルモード電力線通信デバイス向けのものであるかどうかを決定することと、

前記第2の packets が前記デュアルモード電力線通信デバイス向けのものではないことを決定することに応答して、

前記第2の packets に関連付けられたペイロードの受信および処理を行わないことを決定することと、

少なくとも前記第2の packets に関連付けられた前記送信持続時間の間、前記デュアルモード電力線通信デバイスの送信を保留することと、

前記第2の packets が前記デュアルモード電力線通信デバイス向けのものであることを

50

決定することに応答して、

前記デュアルモード電力線通信デバイスで前記第 2 のパケットに関連付けられた前記ペイロードを受信し、処理することと

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 2 のパケットに関連付けられた前記送信持続時間が、前記第 2 のパケットに関連付けられた長さ、前記第 2 のパケットが送信される時間間隔と、前記第 2 のパケットが送信されるクロックサイクルの数とのうちの 1 つまたは複数を備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記デュアルモード電力線通信デバイスで第 2 のパケットを受信することと、

前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記第 2 のパケットが前記デュアルモード電力線通信デバイス向けのものではないことを決定することと、

前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記第 2 のパケットが前記第 2 のパケットに関連付けられた送信持続時間の指示を備えていないことを決定することと、

前記第 2 のパケットが前記第 2 のパケットに関連付けられた前記送信持続時間の前記指示を備えていないことを決定することに応答して、所定の時間間隔の間、前記デュアルモード電力線通信デバイスの送信を保留することと

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを前記送信することが、

前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記パケットに関連付けられた優先順位を決定することと、

前記電力線通信ネットワークを介して、所定の優先順位解決時間間隔の間、前記パケットに関連付けられた前記優先順位の指示を送信することと、

前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記パケットに関連付けられた前記優先順位に少なくとも部分的に基づいて前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合するかどうかを決定することと、

前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた前記電力線媒体の制御のために競合するかどうかを決定することに応答して、前記デュアルモード電力線通信デバイスで、競合解決手順を実行することと、

前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記競合解決手順が成功かどうかを決定することと、

前記競合解決手順が成功であることを決定することに応答して、前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを前記送信することと、

前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記競合解決手順が不成功であることを決定することに応答して、および前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた前記電力線媒体の制御について競合しないことを決定することに応答して、前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信しないことを決定することと

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記パケットに関連付けられた前記優先順位に少なくとも部分的に基づいて前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた前記電力線媒体の制御について競合するかどうかを前記決定することが、

前記デュアルモード電力線通信デバイスで、前記電力線通信ネットワークの別の電力線通信デバイスが、前記デュアルモード電力線通信デバイスの前記パケットに関連付けられた前記優先順位よりも大きい優先順位に関連付けられた、送信すべきパケットを備えているかどうかを決定すること

を備える請求項 11 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

前記電力線通信ネットワークが、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスと前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていることを決定することに応答して、

前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記通信のみのために割り振られた通信時間間隔、ならびに前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの前記通信および前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記通信のために割り振られたハイブリッド通信時間間隔を決定することと、

前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスおよび前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスに、前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記通信のみのために割り振られた前記通信時間間隔および前記ハイブリッド通信時間間隔の指示を送信することと

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記通信のみのために割り振られる前記通信時間間隔、および前記ハイブリッド通信時間間隔を前記決定することが、前記電力線通信ネットワークにおける前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの電力線通信デバイスの数と、前記電力線通信ネットワークにおける前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの電力線通信デバイスの数と、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられたトラフィック負荷と、前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられたトラフィック負荷と、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの前記通信に関連付けられた優先順位と、前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記通信に関連付けられた優先順位と、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた帯域幅要件と、前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた帯域幅要件とのうちの 1 つまたは複数に基づく、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

プロセッサと、

前記プロセッサに結合されたネットワークインターフェースと、

前記プロセッサと前記ネットワークインターフェースとに結合されたデュアルモード通信ユニットとを備え、前記デュアルモード通信ユニットが、

電力線通信ネットワークが第 1 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスと第 2 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えているかどうかを決定し、

前記電力線通信ネットワークが前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスと前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていることを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスおよび前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの 1 つを選択し、

前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスおよび前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある前記複数のパケットヘッダのうちの前記選択された 1 つに少なくとも部分的に基づいて、送信のためのパケットを生成し、

前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信する
ように動作可能である、
通信ネットワークデバイス。

【請求項 1 6】

前記デュアルモード通信ユニットが、

前記電力線通信ネットワークが前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスと前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていないことを前記デュアルモード通信ユニットが決

10

20

30

40

50

定することに応答して、前記電力線通信ネットワークが前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定し、

前記電力線通信ネットワークが前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、前記第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のあるパケットヘッダを選択し、

前記第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある前記選択されたパケットヘッダに少なくとも部分的に基づいて、送信のためのパケットを生成する

ようにさらに動作可能である、請求項15に記載の通信ネットワークデバイス。

【請求項17】

前記第1のクラスの電力線通信デバイスがHomePlug1.0デバイスおよびHomePlugAVデバイスの少なくとも1つまたは複数を用意し、前記第2のクラスの電力線通信デバイスが1つまたは複数のG.HNデバイスを備える、請求項15に記載の通信ネットワークデバイス。

【請求項18】

前記第1のクラスの電力線通信デバイスおよび前記第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある前記複数のパケットヘッダのうちの一つを選択するように動作可能な前記デュアルモード通信ユニットが、前記第1のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられたバージョン、前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスが有効であるかどうか、および前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスが有効であるかどうかの少なくとも一つに基づく、請求項15に記載の通信ネットワークデバイス。

【請求項19】

前記デュアルモード通信ユニットが、

前記電力線通信ネットワークを介して第2のパケットを受信し、

前記第2のパケットが前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの一つから受信されたか、前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの一つから受信されたかを決定し、

前記第2のパケットが、前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの一つから受信されたことを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、前記第1のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた処理動作に従って前記第2のパケットを処理し、

前記第2のパケットが、前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの一つから受信されたことを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、前記第2のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた処理動作に従って前記第2のパケットを処理する

ようにさらに動作可能である、請求項15に記載の通信ネットワークデバイス。

【請求項20】

前記デュアルモード通信ユニットが、

前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスが無効であることを決定し、

前記第1のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスが無効であることを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、前記電力線通信デバイスを、前記第2のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた通信規格に従って動作するように構成する

ようにさらに動作可能である、請求項15に記載の通信ネットワークデバイス。

【請求項21】

前記デュアルモード通信ユニットが、

前記電力線通信ネットワークを介して第2のパケットを受信し、

10

20

30

40

50

前記第 2 のパケットに関連付けられたヘッダに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 のパケットに関連付けられた送信持続時間を決定し、

前記第 2 のパケットが前記通信ネットワークデバイス向けのものであるかどうかを決定し、

前記第 2 のパケットが前記通信ネットワークデバイス向けのものではないことを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、

前記第 2 のパケットに関連付けられたペイロードの受信および処理を行わないことを決定し、

少なくとも前記第 2 のパケットに関連付けられた前記送信持続時間の間、前記通信ネットワークデバイスの送信を保留し、

前記第 2 のパケットが前記通信ネットワークデバイス向けのものであることを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、

前記第 2 のパケットに関連付けられた前記ペイロードを受信し、処理するようにさらに動作可能である、請求項 15 に記載の通信ネットワークデバイス。

【請求項 22】

前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信するように動作可能な前記デュアルモード通信ユニットが、

前記パケットに関連付けられた優先順位を決定し、

前記電力線通信ネットワークを介して、所定の優先順位解決時間間隔の間、前記パケットに関連付けられた前記優先順位の指示を送信し、

前記パケットに関連付けられた前記優先順位に少なくとも部分的に基づいて前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合するかどうかを決定し、

前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた前記電力線媒体の制御について競合することを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、競合解決手順を実行し、

前記競合解決手順が成功であるかどうかを決定し、

前記競合解決手順が成功であることを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信し、

前記競合解決手順が不成功であることを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、および前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた前記電力線媒体の制御について競合しないことを前記デュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信しないことを決定する

ように動作可能な前記デュアルモード通信ユニットをさらに備える、請求項 15 に記載の通信ネットワークデバイス。

【請求項 23】

1 つまたは複数のプロセッサユニットによって実行されると、前記 1 つまたは複数のプロセッサユニットに、

デュアルモードの電力線通信デバイスで、電力線通信ネットワークが第 1 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスと第 2 のクラスの電力線通信デバイスの 1 つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えているかどうかを決定することと、

前記電力線通信ネットワークが前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスと前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスの前記 1 つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていることを決定することに応答して、前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスおよび前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの 1 つを選択することと、

前記第 1 のクラスの電力線通信デバイスおよび前記第 2 のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある前記複数のパケットヘッダのうちの前記選択された 1 つに少なくとも部分

10

20

30

40

50

的に基づいて、送信のためのパケットを生成することと、

前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信することと
を備える動作を行わせる命令を記憶した1つまたは複数の機械可読記憶媒体。

【請求項24】

前記動作が、

前記電力線通信ネットワークが前記第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと前記第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていないことを決定することに応答して、前記電力線通信ネットワークが前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定することと、

10

前記電力線通信ネットワークが前記第2のクラスの電力線通信デバイスの前記1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定する前記動作に応答して、前記第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のあるパケットヘッダを選択することと、

前記第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある前記選択されたパケットヘッダに少なくとも部分的に基づいて、送信のためのパケットを生成することと
をさらに備える、請求項23に記載の機械可読記憶媒体。

【請求項25】

前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信する前記動作が、

前記パケットに関連付けられた優先順位を決定することと、

所定の優先順位解決時間間隔の間、前記パケットに関連付けられた前記優先順位の指示を送信することと、

20

前記パケットに関連付けられた前記優先順位に少なくとも部分的に基づいて前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合するかどうかを決定することと、

前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた前記電力線媒体の制御について競合することを決定することに応答して、競合解決手順を実行することと、

前記競合解決手順が成功であるかどうかを決定することと、

前記競合解決手順が成功であることを決定することに応答して、前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信することと、

30

前記競合解決手順が不成功であることを決定することに応答して、および前記パケットを送信するために前記電力線通信ネットワークに関連付けられた前記電力線媒体の制御について競合しないことを決定することに応答して、前記電力線通信ネットワークを介して前記パケットを送信しないことを決定することと

をさらに備える、請求項23に記載の機械可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本出願は、2011年1月18日に出願された米国特許出願第13/008,570号の優先権の利益を主張する。

40

【技術分野】

【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、互換性がない電力線通信デバイスのための共存機構に関する。

【背景技術】

【0003】

送電線および配電線は、一般的には、生成器から建築物、居住地、および都市のインフラストラクチャの他の構成要素に電力を供給するために使用される。電力は、高電圧で送電線を介して伝送され、電力線を使用してより低い電圧で建築物および他の構造物に配電される。電力を供給すること以外に、電力線は、建築物および他の建造物内の電力線通信

50

を実施するために使用することもできる。電力線通信は、複数の電子デバイスを一緒にネットワーク化し、さらにこれら電子デバイスをインターネットに接続するための手段を提供する。異なる通信規格を実装する複数の電力線通信デバイスが電力線ネットワークに接続されているとき、あるクラスの電力線通信デバイスからの通信は、別のクラスの電力線通信デバイスからの通信を妨害し得る。

【発明の概要】

【0004】

いくつかの実施形態では、方法は、デュアルモードの電力線通信デバイスで、電力線通信ネットワークが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えているかどうかを決定することと、電力線通信ネットワークが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていることを決定することに応答して、デュアルモードの電力線通信デバイスで、第1のクラスの電力線通信デバイスおよび第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの一つを選択することと、第1のクラスの電力線通信デバイスおよび第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの一つに少なくとも部分的に基づいて、デュアルモードの電力線通信デバイスで、送信のためのパケットを生成することと、デュアルモード電力線通信デバイスから、電力線通信ネットワークを介してパケットを送信することとを備える。

10

20

【0005】

いくつかの実施形態では、方法は、電力線通信ネットワークが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていないことを決定することに応答して、デュアルモードの電力線通信デバイスで、電力線通信ネットワークが第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定することと、電力線通信ネットワークが第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定することに応答して、デュアルモードの電力線通信デバイスで、第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のあるパケットヘッダを選択することと、第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のあるパケットヘッダに少なくとも部分的に基づいて、デュアルモードの電力線通信デバイスで、送信のためのパケットを生成することとをさらに備える。

30

【0006】

いくつかの実施形態では、第1のクラスの電力線通信デバイスはHomePlug1.0デバイスおよびHomePlugAVデバイスの少なくとも1つまたは複数を用意し、第2のクラスの電力線通信デバイスは1つまたは複数のG.HNデバイスを備える。

【0007】

いくつかの実施形態では、第1のクラスの電力線通信デバイスおよび第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの一つを前記選択することは、第1のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられたバージョン、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスが有効であるかどうか、および第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスが有効であるかどうかの少なくとも一つに基づく。

40

【0008】

いくつかの実施形態では、方法は、電力線通信ネットワークを介して、デュアルモード電力線通信デバイスで第2のパケットを受信することと、デュアルモードの電力線通信デバイスで、第2のパケットが、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの一つから受信されたか、第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの一つから受信されたかを決定することと、第2のパケットが、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デ

50

パイスのうちの1つから受信されたことを決定することに応答して、第1のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた処理動作に従って第2の packets を処理することと、第2の packets が、第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたことを決定することに応答して、第2のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた処理動作に従って第2の packets を処理することとをさらに備える。

【0009】

いくつかの実施形態では、第2の packets が、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたか、第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたかを前記決定することは、第2の packets が、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたか、第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたかを前記決定するために、第2の packets に関連付けられたヘッダを読み取ることと、第2の packets が第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つによって提供されたか、それとも第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから提供されたかの指示を受信することと、第2の packets が第1のクラスの電力線通信デバイスのために割り振られた通信時間間隔 (communication time interval) の間に受信されたか、第2のクラスの電力線通信デバイスのために割り振られた通信時間間隔の間に受信されたかを決定することとのうちの1つを備える。

10

20

【0010】

いくつかの実施形態では、方法は、デュアルモード電力線通信デバイスで、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスが無効であることを決定することと、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスが無効であることを決定することに応答して、デュアルモードの電力線通信デバイスを、第2のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた通信規格に従って動作するように構成することとをさらに備える。

【0011】

いくつかの実施形態では、方法は、デュアルモード電力線通信デバイスで第2の packets を受信することと、第2の packets に関連付けられたヘッダに少なくとも部分的に基づいて、デュアルモード電力線通信デバイスで、第2の packets に関連付けられた送信持続時間 (transmission duration) を決定することと、デュアルモード電力線通信デバイスで、第2の packets がデュアルモード電力線通信デバイス向けのものであるかどうかを決定することと、第2の packets がデュアルモード電力線通信デバイス向けのものではないことを決定することに応答して、第2の packets に関連付けられたペイロードの受信および処理を行わないことを決定することと、少なくとも第2の packets に関連付けられた送信持続時間の間、デュアルモード電力線通信デバイスの送信を保留 (suspend) することと、第2の packets がデュアルモード電力線通信デバイス向けのものであることを決定することに応答して、デュアルモード電力線通信デバイスで、第2の packets に関連付けられたペイロードを受信し、処理することとをさらに備える。

30

40

【0012】

いくつかの実施形態では、第2の packets に関連付けられた送信持続時間は、第2の packets に関連付けられた長さ、第2の packets が送信される時間間隔と、第2の packets が送信されるクロックサイクルの数とのうちの1つまたは複数を含む。

【0013】

いくつかの実施形態では、方法は、デュアルモード電力線通信デバイスで第2の packets を受信することと、デュアルモード電力線通信デバイスで、第2の packets がデュアルモード電力線通信デバイス向けのものではないことを決定することと、デュアルモード電力線通信デバイスで、第2の packets が第2の packets に関連付けられた送信持続時間の

50

指示(indication)を備えていないことを決定することと、第2の packets が第2の packets に関連付けられた送信持続時間の指示を備えていないことを決定することに対応して、所定の時間間隔の間、デュアルモード電力線通信デバイスの送信を保留することとをさらに備える。

【0014】

いくつかの実施形態では、電力線通信ネットワークを介して packets を前記送信することが、デュアルモード電力線通信デバイスで、 packets に関連付けられた優先順位を決定することと、電力線通信ネットワークを介して、所定の優先順位解決時間間隔(predetermined priority resolution time intervals)の間、 packets に関連付けられた優先順位の指示を送信することと、デュアルモード電力線通信デバイスで、 packets に関連付けられた優先順位に少なくとも部分的に基づいて packets を送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合するかどうかを決定することと、 packets を送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御のために競合するかどうかを決定することに対応して、デュアルモード電力線通信デバイスで、競合解決手順(contention resolution procedures)を実行することと、デュアルモード電力線通信デバイスで、競合解決手順が成功かどうかを決定することと、競合解決手順が成功であることを決定することに対応して、電力線通信ネットワークを介して packets を前記送信することと、デュアルモード電力線通信デバイスで、競合解決手順が不成功であることを決定することに対応して、および packets を送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合しないことを決定することに対応して、電力線通信ネットワークを介して packets を送信しないことを決定することとをさらに備える。

10

20

【0015】

いくつかの実施形態では、 packets に関連付けられた優先順位に少なくとも部分的に基づいて packets を送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合するかどうかを前記決定することが、デュアルモード電力線通信デバイスで、電力線通信ネットワークの別の電力線通信デバイスが、デュアルモード電力通信デバイスの packets に関連付けられた優先順位よりも大きい優先順位に関連付けられた、送信すべき packets を備えているかどうかを決定することを備える。

【0016】

いくつかの実施形態では、電力線通信ネットワークが、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていることを決定することに対応して、方法は、第2のクラスの電力線通信デバイスの通信のみのために割り振られた通信時間間隔、ならびに第1のクラスの電力線通信デバイスの通信および第2のクラスの電力線通信デバイスの通信のために割り振られたハイブリッド通信時間間隔を決定することと、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスおよび第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスに、第2のクラスの電力線通信デバイスの通信のみのために割り振られた通信時間間隔およびハイブリッド通信時間間隔の指示を送信することとをさらに備える。

30

40

【0017】

いくつかの実施形態では、第2のクラスの電力線通信デバイスの通信のみのために割り振られる通信時間間隔、およびハイブリッド通信時間間隔を前記決定することは、電力線通信ネットワークにおける第1のクラスの電力線通信デバイスの電力線通信デバイスの数と、電力線通信ネットワークにおける第2のクラスの電力線通信デバイスの電力線通信デバイスの数と、第1のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられたトラフィック負荷と、第2のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられたトラフィック負荷と、第1のクラスの電力線通信デバイスの通信に関連付けられた優先順位(priority)と、第2のクラスの電力線通信デバイスの通信に関連付けられた優先順位と、第1のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた帯域幅要件(bandwidth requirements)と、第2のクラスの電力線通

50

信デバイスに関連付けられた帯域幅要件とのうちの1つまたは複数に基づく。

【0018】

いくつかの実施形態では、通信ネットワークデバイスは、プロセッサと、プロセッサに結合されたネットワークインターフェースと、プロセッサおよびネットワークインターフェースに結合されたデュアルモード通信ユニットとを備える。デュアルモード通信ユニットは、電力線通信ネットワークが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えているかどうかを決定し、電力線通信ネットワークが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていることをデュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、第1のクラスの電力線通信デバイスおよび第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの1つを選択し、第1のクラスの電力線通信デバイスおよび第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの選択された1つに少なくとも部分的に基づいて、送信のためのパケットを生成し、電力線通信ネットワークを介してパケットを送信するように動作可能である。

10

【0019】

いくつかの実施形態では、デュアルモード通信ユニットは、電力線通信ネットワークが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていないことをデュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、電力線通信ネットワークが第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定し、電力線通信ネットワークが第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることをデュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のあるパケットヘッダを選択し、第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある選択されたパケットヘッダに少なくとも部分的に基づいて、送信のためのパケットを生成するようにさらに動作可能である。

20

【0020】

いくつかの実施形態では、第1のクラスの電力線通信デバイスはHomePlug1.0デバイスおよびHomePlugAVデバイスの少なくとも1つまたは複数を用意、第2のクラスの電力線通信デバイスは1つまたは複数のG.HNデバイスを備える。

30

【0021】

いくつかの実施形態では、第1のクラスの電力線通信デバイスおよび第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数のパケットヘッダのうちの1つを選択するように動作可能なデュアルモード通信ユニットは、第1のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられたバージョン、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスが有効(enabled)であるかどうか、および第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスが有効であるかどうかのうちの少なくとも1つに基づく。

40

【0022】

いくつかの実施形態では、デュアルモード通信ユニットは、電力線通信ネットワークを介して第2のパケットを受信し、第2のパケットが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたか、第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたかを決定し、第2のパケットが、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたことをデュアルモード通信ユニットが決定することに応答して、第1のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた処理動作に従って第2のパケットを処理し、第2のパケットが、第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスのうちの1つから受信されたことをデュアルモード

50

通信ユニットが決定することに対応して、第2のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた処理動作に従って第2の packets を処理するようにさらに動作可能である。

【0023】

いくつかの実施形態では、デュアルモード通信ユニットは、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスが無効(disabled)であることを決定し、第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスが無効であることをデュアルモード通信ユニットが決定することに対応して、電力線通信デバイスを、第2のクラスの電力線通信デバイスに関連付けられた通信規格に従って動作するように構成するようにさらに動作可能である。

【0024】

いくつかの実施形態では、デュアルモード通信ユニットは、電力線通信ネットワークを介して第2の packets を受信し、第2の packets に関連付けられたヘッダに少なくとも部分的に基づいて、第2の packets に関連付けられた送信持続時間を決定し、第2の packets が通信ネットワークデバイス向けのものであるかどうかを決定し、第2の packets が通信ネットワークデバイス向けのものではないことをデュアルモード通信ユニットが決定することに対応して、第2の packets に関連付けられたペイロードの受信および処理を行わないことを決定し、少なくとも第2の packets に関連付けられた送信持続時間の間、通信ネットワークデバイスの送信を保留し、第2の packets が通信ネットワークデバイス向けのものではないことをデュアルモード通信ユニットが決定することに対応して、第2の packets に関連付けられたペイロードを受信し、処理するようにさらに動作可能である。

【0025】

いくつかの実施形態では、電力線通信ネットワークを介して packets を送信するように動作可能なデュアルモード通信ユニットは、 packets に関連付けられた優先順位を決定し、電力線通信ネットワークを介して、所定の優先順位解決時間間隔の間、 packets に関連付けられた優先順位の指示を送信し、 packets に関連付けられた優先順位に少なくとも部分的に基づいて packets を送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合するかどうかを決定し、 packets を送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合することをデュアルモード通信ユニットが決定することに対応して、競合解決手順を実行し、競合解決手順が成功であるかどうかを決定し、競合解決手順が成功であることをデュアルモード通信ユニットが決定することに対応して、電力線通信ネットワークを介して packets を送信し、競合解決手順が不成功であることをデュアルモード通信ユニットが決定することに対応して、および packets を送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合しないことをデュアルモード通信ユニットが決定することに対応して、電力線通信ネットワークを介して packets を送信しないことを決定するように動作可能なデュアルモード通信ユニットを備える。

【0026】

いくつかの実施形態では、1つまたは複数のプロセッサユニットによって実行されると、1つまたは複数のプロセッサユニットに、デュアルモードの電力線通信デバイスで、電力線通信ネットワークが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えているかどうかを決定することと、電力線通信ネットワークが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていることを決定することに対応して、第1のクラスの電力線通信デバイスおよび第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数の packets ヘッダのうちの1つを選択することと、第1のクラスの電力線通信デバイスおよび第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある複数の packets ヘッダのうちの選択された1つに少なくとも部分的に基づいて、送信のための packets を生成することと、電力線通信ネットワークを介して packets を送信することとを備える動作を行わせる命令を記憶した1つまたは複数の機械可読記憶媒体。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

いくつかの実施形態では、動作は、電力線通信ネットワークが第1のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスと第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスとの組合せを備えていないことを決定することに応答して、電力線通信ネットワークが第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定することと、電力線通信ネットワークが第2のクラスの電力線通信デバイスの1つまたは複数の電力線通信デバイスを備えていることを決定する前記動作に応答して、第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のあるパケットヘッダを選択することと、第2のクラスの電力線通信デバイスと互換性のある選択されたパケットヘッダに少なくとも部分的に基づいて、送信のためのパケットを生成することとをさらに備える。

10

【 0 0 2 8 】

いくつかの実施形態では、電力線通信ネットワークを介してパケットを送信する前記動作は、パケットに関連付けられた優先順位を決定することと、所定の優先順位解決時間間隔の間、パケットに関連付けられた優先順位の指示を送信することと、パケットに関連付けられた優先順位に少なくとも部分的に基づいてパケットを送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合するかどうかを決定することと、パケットを送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合することを決定することに応答して、競合解決手順を実行することと、競合解決手順が成功であるかどうかを決定することと、競合解決手順が成功であることを決定することに応答して、電力線通信ネットワークを介してパケットを送信することと、競合解決手順が不成功であることを決定することに応答して、およびパケットを送信するために電力線通信ネットワークに関連付けられた電力線媒体の制御について競合しないことを決定することに応答して、電力線通信ネットワークを介してパケットを送信しないことを決定することとをさらに備える。

20

【 0 0 2 9 】

添付の図面を参照することによって、本実施形態はより良く理解され、多数の目的、特徴および利点が当業者に明らかになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

30

【 図 1 】 電力線通信 (P L C) デバイス間の共存 (coexistence) を維持するための機構を含む電力線ネットワークを示す例示的なブロック図。

【 図 2 】 電力線ネットワークを介した通信のために適切なパケットヘッダを選択するための例示的な動作を示すフロー図。

【 図 3 A 】 Home Plug AV パケットの一実施形態の例示的なフォーマット。

【 図 3 B 】 デュアルモード G . H N パケットの一実施形態の例示的なフォーマット。

【 図 4 A 】 Home Plug AV パケットの第 2 の実施形態の例示的なフォーマット。

【 図 4 B 】 デュアルモード G . H N パケットの第 2 の実施形態の例示的なフォーマット。

【 図 5 A 】 デュアルモード G . H N パケットの第 3 の実施形態の例示的なフォーマット。

【 図 5 B 】 デュアルモード G . H N パケットの第 4 の実施形態の例示的なフォーマット。

40

【 図 6 】 P L C パケットを処理するための例示的な動作を示すフロー図。

【 図 7 】 電力線媒体アクセスのための例示的な競合解決動作を示すフロー図。

【 図 8 】 通信時間間隔を決定し、割り振るための例示的な動作を示すフロー図。

【 図 9 A 】 電力線媒体アクセスのための競合解決動作を示す例示的なタイミング図。

【 図 9 B 】 P L C デバイスの異なるクラスに割り振られる通信時間間隔を示す例示的なタイミング図。

【 図 1 0 】 電力線通信デバイス間の共存を維持するための機構を含む電子デバイスの一実施形態のブロック図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

50

以下の説明は、本発明の主題の技法を実施する例示的なシステム、方法、技法、命令シーケンス、およびコンピュータプログラム製品を含む。ただし、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、G・HNとHome Plugの電力線通信デバイス間の共存機構を指すが、実施形態はそのように限定されない。他の実装形態では、本明細書で説明する共存機構は、他の適切な互換性がない電力線通信デバイス（例えば、Home Plug電力線通信デバイスおよびOpera（登録商標）電力線通信デバイス）のために実装することもできる。他の場合では、説明を不明瞭にしないために、よく知られている命令インスタンス、プロトコル、構造、および技法を詳細に図示していない。

【0032】

電力線通信上の広帯域は、既存の電力線ネットワーク（例えば、家および建築物における電力線）を介してブロードバンド通信を有効にすることに焦点を当てる。電力線ネットワークに接続されている電力線通信（PLC）デバイスは、電力線ネットワークに接続されている他のPLCデバイスと通信するために、適切な電力線通信規格を使用できる。PLCデバイスが同時に電力線ネットワークを介して通信を試みる時、（例えば、Home PlugデバイスおよびG・HNデバイスなど）電力線ネットワークに接続されているPLCデバイスの異なるクラスの間干渉がもたらされ得る。一般的には、電力線ネットワークに接続されているHome Plugデバイスは、Home Plug電力線通信同盟によって定義される規格を使用している他のHome Plugデバイスと情報を交換する。同様に、電力線ネットワークに接続されているG・HNデバイスは、定義されたG・HN規格を使用している他のG・HNデバイスと情報を交換する。しかしながら、G・HNデバイスは、Home Plugデバイスと通信することができず、検出することができず、下位互換性がない。従って、Home Plugデバイスは、G・HNデバイスの通信中、通信を開始することを試みることがある。同様に、G・HNデバイスは、Home Plugデバイスの通信中、通信を開始することを試みることがある。これによって、Home PlugデバイスとG・HNデバイスとの間の干渉がもたらされ、通信が乱され、電力線ネットワークにおけるPLCデバイスの性能に影響が及ぼされ得る。

【0033】

Home Plugデバイスの検出およびそれとの下位互換性を有効にするために、デュアルモードG・HNデバイスを実装できる。デュアルモードG・HNデバイスは、電力線ネットワークが（例えば、Home PlugデバイスおよびG・HNデバイスなど）PLCデバイスの2つ以上の互換性がないクラスを含む混在環境(mixed environment)を備えているかどうかを決定するように構成され得る。電力線ネットワークが混在環境を備えていることを決定すると、デュアルモードG・HNデバイスは、デュアルモードG・HN送信のためのPLCデバイスの両方の互換性がないクラスによって認識できる複数のヘッダのうちの一つ（「互換性パケットヘッダ」）を選択できる。互換性パケットヘッダは、Home Plugデバイスによって検出できるフォーマットのデュアルモードG・HN送信に関連付けられた送信持続時間の指示と、G・HNデバイスによって検出できるフォーマットの送信持続時間の別の指示の両方を備えることができる。これは、Home PlugデバイスとG・HNデバイスの両方がデュアルモードG・HN送信に関連付けられた送信持続時間の間のそれらのそれぞれの送信を延期できることを確実にすることができ、したがって、干渉が最小限に抑えられる。デュアルモードG・HNデバイスのそのような実装は、Home PlugデバイスとG・HNデバイスとの間の共存および互換性を可能にできる。

【0034】

図1は、電力線ネットワーク102における電力線通信（PLC）デバイス間の共存を維持するための機構を含む電力線ネットワーク102を示す例示的なブロック図である。電力線ネットワーク102は、電力線デバイスが電力線ネットワーク102に接続することを可能にする電力線ソケット104と、106と、108とを備える。1つまたは複数のPLCデバイスは、電力線ソケットを介して電力線ネットワーク102に接続できる。

10

20

30

40

50

例えば、図1に示すように、Home Plugデバイス114は、電力線ソケット104を介して電力線ネットワーク102に接続し、G・HNデバイス112は、電力線ソケット106を介して電力線ネットワーク102に接続し、デュアルモードG・HNデバイス110は、電力線ソケット108を介して電力線ネットワーク102に接続する。Home Plugデバイス114は、Home Plug 1.0電力線通信規格、Home Plug AV電力線通信規格、またはHome Plug電力線通信規格の他の適切なバージョンを実装できる。Home Plugデバイス114は、Home Plug電力線同盟によって定義される任意の適切な通信規格を使用している他のHome Plugデバイスと、(電力線ネットワーク102を備える電力線媒体を介して)情報を交換できる。G・HNデバイス114は、G・HN通信規格に従って他のG・HNデバイスと電力線媒体を介して情報を交換できる。図1に示すように、デュアルモードG・HNデバイス110は、トランシーバ120と、動作モード構成ユニット122と、処理ユニット124とを備える。処理ユニット124は、パケット生成ユニット128とチャネルアクセスユニット130とを備える。パケット生成ユニット128は、電力線ネットワーク102に接続されたPLCデバイスのクラス(またはタイプ)(すなわち、G・HNデバイスおよび/またはHome Plugデバイスかどうか)に基づいて適切なヘッダを選択するための機能を備えることができる。処理ユニット124は、送信されるデータを選択されたヘッダにさらにカプセル化することができ、受信されたパケットからデータを抽出し/処理できる。段階A、B1、B2およびCに関して以下で説明するように、デュアルモードG・HNデバイス110は、Home Plugデバイス114の検出およびそれとの下位互換性を可能にするように構成できる。言い換えれば、デュアルモードG・HNデバイス110は、G・HNデバイス112と互換性がないHome Plugデバイス114の両方と通信するための互換性機構を実装できるG・HNデバイスである。

10

20

30

40

50

【0035】

段階Aで、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102に接続された他のPLCデバイスを識別し、電力線ネットワーク102が混在環境を備えているかどうかを決定する。言い換えれば、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102がG・HNデバイスとHome Plugデバイスの両方を備えている混在環境であるかどうか、または、電力線ネットワーク102がG・HNデバイス(例えば、G・HNデバイス112)のみを備えているかどうかを決定できる。一例では、図2、図3A、および図4Aを参照しながら説明するように、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102が1つまたは複数の受信されたPLCパケットに関連付けられたヘッダを読み取ることに基づいて混在環境を備えているかどうかを決定できる。例えば、Home Plugパケットが受信されたことを動作モード構成ユニット122が決定する場合、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102が混在環境を備えることを結論付けることができる。別の例として、動作モード構成ユニット122が(例えば、所定の時間間隔にわたって)Home Plugパケットを受信しない場合、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102がG・HNデバイス(および/またはデュアルモードG・HNデバイス)のみを備えることを結論付けることができる。

【0036】

混在環境では、デュアルモードG・HNデバイス110は、デュアルモード互換性デバイスとして動作することができ、段階B1を参照しながら説明するように、G・HNデバイス112とHome Plugデバイス114の両方によって認識できる適切なヘッダ(「互換性パケットヘッダ」)を有するデータを送信できる。電力線ネットワーク102が1つまたは複数のデュアルモードG・HNデバイス110に加えてG・HNデバイスのみを備えるとき、デュアルモードG・HNデバイス110は、G・HNデバイスとして動作することができ、段階B2を参照しながら説明するように、G・HN通信規格によるヘッダ(「G・HNパケットヘッダ」)を使用してデータを送信する。さらに、いくつかの実装形態では、電力線ネットワーク102が(他のデュアルモードG・HNデバイスに加えて)Home Plugデバイスのみを備える場合、デュアルモードG・HNデバイス11

0 は、デュアルモード互換性デバイスとして動作し、互換性パケットヘッダを使用してデータを送信できる、または Home Plug デバイスとして動作し、Home Plug 通信規格によるヘッダ（「Home Plug パケットヘッダ」）を使用してデータを送信できる。

【0037】

段階 B1 で、電力線ネットワーク 102 が混在環境であることを決定することに応答して、パケット生成ユニット 128 は、G・HN デバイスと Home Plug デバイスの両方の通信プロトコルと互換性のあるパケットヘッダ（すなわち、互換性パケットヘッダ）を選択する。例えば、パケット生成ユニット 128 は、電力線ネットワーク 102 が電力線ネットワーク 102 に接続された G・HN デバイスと Home Plug デバイスの両方を備えることの指示(indication)を（動作モード構成ユニット 122 から）受信できる。従って、パケット生成ユニット 128 は、Home Plug デバイスと G・HN デバイスの両方が互換性パケットヘッダを受信できる適切な互換性パケットヘッダを選択し、電力線媒体が（例えば、デュアルモード G・HN デバイス 110 によって）使用中である持続時間を決定することができ、従って、電力線媒体が使用中である持続時間の間の送信の開始を延期(defer)できる。例えば、パケット生成ユニット 128 は、電力線ネットワーク 102 が G・HN デバイス、Home Plug 1.0 デバイス、および/または Home Plug AV デバイスを備えていることを決定すると、図 3 B を参照して以下で説明するように、ヘッダフォーマットを選択できる。別の例として、パケット生成ユニット 128 は、電力線ネットワーク 102 が Home Plug AV デバイスと、G・HN デバイスとを備えていることを決定すると、図 4 B を参照して以下で説明するように、ヘッダフォーマットを選択できる。次いで、パケット生成ユニット 128 は、保留中(pending)の PLC パケットを生成するために、選択された互換性パケットヘッダに、送信されるデータをカプセル化できる。パケット生成ユニット 128 は、段階 C で、以下で説明するように、チャンネルアクセスユニット 130 に電力線媒体について競合させ得る。

10

20

【0038】

段階 B2 で、電力線ネットワーク 102 が G・HN 互換デバイスのみを含むことを決定することに応答して、パケット生成ユニット 128 は、G・HN パケットヘッダを選択する。例えば、パケット生成ユニット 128 は、電力線ネットワーク 102 が G・HN デバイスのみを備える（すなわち、いかなる Home Plug デバイスも備えていない）ことの指示を（動作モード構成ユニット 122 から）受信できる。従って、パケット生成ユニット 128 は、G・HN デバイスのみ（およびデュアルモード G・HN デバイス）が G・HN パケットヘッダを受信できる G・HN パケットヘッダを選択し、電力線媒体が（例えば、デュアルモード G・HN デバイス 110 によって）使用中である持続時間を決定することができ、従って、電力線媒体が使用中である持続時間の間の送信の開始を延期できる。次いで、パケット生成ユニット 128 は、保留中の PLC パケットを生成するために、G・HN パケットヘッダに、送信されるデータをカプセル化できる。パケット生成ユニット 128 は、段階 C で、以下で説明するように、チャンネルアクセスユニット 130 に電力線媒体について競合させ得る。

30

【0039】

段階 C で、チャンネルアクセスユニット 130 は、電力線媒体を介して保留中の PLC パケットを送信することについて競合する。いくつかの実装形態では、チャンネルアクセスユニット 130 は、保留中の PLC パケットの優先順位に基づいて、電力線媒体の制御について競合し得る。図 7 を参照しながらさらに説明するように、一実装形態では、チャンネルアクセスユニット 130 は、優先順位解決タイムスロットの間、保留中の PLC パケットの優先順位を示すことができ、電力線ネットワーク 102 に接続された他の PLC デバイスがより優先順位の高い保留中の PLC パケットを有するかどうかを決定できる。チャンネルアクセスユニット 130 は、デュアルモード G・HN デバイス 110 における保留中の PLC パケットの優先順位が最も高い優先順位を有することを決定した場合、電力線媒体の制御についてさらに競合するために、チャンネル競合手順（例えば、キャリア検知多重ア

40

50

クセス（CSMA）手順）を実行できる。チャンネルアクセスユニット130が電力線媒体の制御を獲得した場合、チャンネルアクセスユニット130は、トランシーバ120に電力線媒体を介して保留中のPLCパケットを送信させることができる。他の実装形態では、保留中のPLCパケットに関連付けられた優先順位に加えて、電力線媒体の制御についての競合が保留中のPLCパケットに関連付けられたデータを生成したアプリケーション、保留中のPLCパケットの長さ、および/または保留中のPLCパケットに関連付けられた他の要因にも基づき得ることに留意されたい。

【0040】

図2は、電力線ネットワークを介した通信のために適切なパケットヘッダを選択するための例示的な動作を示すフロー図（「フロー」）200である。フロー200は、ブロック202から始まる。

10

【0041】

ブロック202で、PLCデバイスの第1のクラスのPLCデバイスの数、およびPLCデバイスの第2のクラスのPLCデバイスの数が、電力線ネットワークのデュアルモードデバイスで決定される。例えば、図1を参照すると、デュアルモードG・HNデバイス110の動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102に接続されたHomePlugデバイス（すなわち、PLCデバイスの第1のクラスのPLCデバイス）の数と、G・HNデバイス（すなわち、PLCデバイスの第2のクラスのPLCデバイス）の数とを決定できる。いくつかの実装形態では、デュアルモードG・HNデバイス110は、電力線ネットワーク102におけるHomePlugデバイスまたはG・HNデバイスの正確な数を決定することができない。代わりに、動作モード構成ユニット122は、デュアルモードG・HNデバイス110で受信されるパケットのフォーマットに基づいて、電力線ネットワーク102における様々なPLCデバイスの存在を識別できる。例えば、（以下で説明する）図3Aのパケットフォーマット300を有するパケット、およびG・HNパケットフォーマットを有するパケットを受信することは、電力線ネットワーク102がHomePlug1.0デバイスとHomePlugAVデバイスとG・HNデバイスとの組合せを備えることを示すことができる。別の例として、例えば、（以下で説明する）図4Aのパケットフォーマット400を有するパケット、およびG・HNパケットフォーマットを有するパケットを受信することは、電力線ネットワーク102がHomePlugAVデバイスとG・HNデバイスとを備える（およびHomePlug1.0デバイスを備えない）ことを示すことができる。フロー200は、ブロック204に進む。

20

30

【0042】

ブロック204で、PLCデバイスの第1のクラスのPLCデバイスの数がゼロよりも大きいかどうか決定される。例えば、動作モード構成ユニット122は、HomePlugデバイス（すなわち、PLCデバイスの第1のクラスのPLCデバイス）の数がゼロよりも大きいかどうかを決定できる。言い換えれば、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102が混在環境である（すなわち、G・HNデバイスとHomePlugデバイスとの組合せを備えている）かどうか、または、電力線ネットワーク102がG・HNデバイスのみを備えているかどうかを決定できる。PLCデバイスの第1のクラスのPLCデバイスの数がゼロよりも大きいことが決定された場合、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102が混在環境を備えていることを決定し、フローはブロック208に進む。そうでない場合、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102がG・HNデバイスのみを備えていることを決定し、フローはブロック206に進む。

40

【0043】

ブロック206で、PLCデバイスの第2のクラスの通信に関連付けられたパケットヘッダが選択される。例えば、パケット生成ユニット128は、電力線ネットワーク102がいかなるHomePlugデバイスも備えていないことの指示、ならびに電力線ネットワーク102がG・HNデバイスおよび/またはデュアルモードG・HNデバイスのみを備えているという指示を（例えば、動作モード構成ユニット122から）受信できる。上

50

述のように、デュアルモード G・HN デバイスは、G・HN 通信規格を実装する PLC デバイスである。デュアルモード G・HN デバイスは、互換性がない PLC デバイスの 2 つのクラスの間での互換性のために、G・HN デバイス (Home Plug デバイスと互換性がない) および Home Plug デバイスと通信するように構成される。従って、パケット生成ユニット 128 は、G・HN パケットヘッダを選択することができ、選択された G・HN パケットヘッダを使用して、以後のデュアルモード G・HN パケットを生成できる。フローは、ブロック 210 に進む。

【0044】

ブロック 208 で、PLC デバイスの第 1 のクラスの通信、および PLC デバイスの第 2 のクラスの通信と互換性のあるパケットヘッダが選択される。例えば、パケット生成ユニットは、電力線ネットワーク 102 が Home Plug デバイスと G・HN デバイスの両方を備えることの指示を (例えば、動作モード構成ユニット 122 から) 受信できる。従って、パケット生成ユニット 128 は、Home Plug デバイスと G・HN デバイスの両方によって検出できる適切な互換性パケットヘッダを選択できる。パケット生成ユニット 128 は、以後のデュアルモード G・HN パケットが選択された互換性パケットヘッダを使用して生成されなければならないことを決定することもできる。例えば、電力線ネットワーク 102 が Home Plug 1.0 デバイスと、Home Plug AV デバイスと、G・HN デバイスとの組合せを備えていることが決定された場合、以下で説明するように、パケット生成ユニット 128 は、図 3 B のパケットフォーマット 350、図 5 A のパケットフォーマット 500、または図 5 B のパケットフォーマット 550 を使用することを決定できる。別の例として、電力線ネットワークが Home Plug AV デバイスと G・HN デバイスとの組合せを備えていることが決定された場合、パケット生成ユニット 128 は、図 4 B のパケットフォーマット 450、または図 5 B のパケットフォーマット 550 を使用することを決定できる。フローは、ブロック 210 に進む。

【0045】

ブロック 210 で、ターゲットパケットを得るために選択されたパケットヘッダによって送信されるデータがカプセル化される。電力線ネットワーク 102 がいかなる Home Plug デバイスも備えていないと決定すると、G・HN パケットヘッダが選択された後、フロー 200 は、ブロック 206 からブロック 210 に移動する。ブロック 206 の後、パケット生成ユニット 128 は、ターゲットデュアルモード G・HN パケットを得るために G・HN パケットヘッダによって送信されるデータをカプセル化できる。電力線ネットワーク 102 が Home Plug デバイスと G・HN デバイスの両方を備えていることを決定すると、適切な互換性パケットヘッダが選択された後、フロー 200 は、ブロック 208 からブロック 210 に移動する。ブロック 208 の後、パケット生成ユニット 128 は、Home Plug デバイスと G・HN デバイスの両方と互換性のあるターゲットデュアルモード G・HN パケットを得るために互換性パケットヘッダによって送信されるデータをカプセル化できる。フローは、ブロック 212 に進む。

【0046】

ブロック 212 で、ターゲットパケットは、電力線ネットワーク 102 を介して送信される。例えば、トランシーバ 120 は、ターゲットデュアルモード G・HN パケットを宛先の PLC デバイスに電力線ネットワーク 102 を介して送信できる。ブロック 212 の後、フローは終了する。

【0047】

上述のように、デュアルモード G・HN デバイス 110 は、デュアルモード G・HN デバイス 110 で受信された (または、検出された) パケットに基づいて、電力線ネットワーク 102 における PLC デバイスを識別できる。従って、デュアルモード G・HN デバイス 110 は、デュアルモード G・HN デバイスの以後の送信のための適切なパケットヘッダを選択できる。以下で説明するように、図 3 A および図 4 A は、Home Plug パケットの例示的なフォーマットを示し、一方、図 3 B、図 4 B、図 5 A、および図 5 B は、デュアルモード G・HN パケットの例示的なフォーマットを示す。

10

20

30

40

50

【0048】

図3Aは、Home Plug AVパケット300の一実施形態の例示的なフォーマットである。Home Plug AVデバイスは、一般的に、Home Plugデバイスの様々なバージョンの間（例えば、Home Plug 1.0デバイスとHome Plug AVデバイスとの間）の互換性を維持するために、ハイブリッドモードパケットフォーマットをサポートする（図3Aに示すように）。言い換えれば、Home Plug AVデバイスは、Home Plug 1.0デバイスとの下位互換性があるので（すなわち、Home Plug 1.0パケットフォーマットを検出し、読み取ることができる）、電力線ネットワーク102におけるHome Plug 1.0デバイスの存在を検出すると、Home Plug AVデバイスは、Home Plug 1.0とHome Plug AVデバイスとの間の共存を維持するために、ハイブリッドHome Plug AVパケットフォーマット300を利用できる。図3Aによって示すように、ハイブリッドHome Plug AVパケット300は、レガシーHome Plug 1.0ヘッダ312と、Home Plug AVフレーム制御フィールド306と、Home Plug AVペイロードフィールド308とを備える。レガシーHome Plug 1.0ヘッダ312は、Home Plug プリアンプル302とHome Plug 1.0フレーム制御フィールド304とを備える。レガシーHome Plug 1.0ヘッダ312は、Home Plug 1.0との下位互換性のために送信できる。Home Plug プリアンプル302は、パケット送信の開始を示すシンボルの所定の組合せを備えることができる。Home Plug 1.0フレーム制御フィールド304およびHome Plug AVフレーム制御フィールド306は各々、Home Plug AVパケット送信が電力線媒体を占有する時間間隔の指示（例えば、パケット長フィールドまたは送信持続時間フィールド）を備えることができる。Home Plug 1.0デバイスは、Home Plug 1.0フレーム制御フィールド304を受信し、Home Plug 1.0フレーム制御フィールド304を読み取ることに基づいて、Home Plug AVパケット送信が電力線媒体を占有する時間間隔を決定できる。電力線ネットワーク102における他のHome Plug AVデバイスは、Home Plug AVフレーム制御フィールド306を受信し、Home Plug AVフレーム制御フィールド306を読み取ることに基づいて、Home Plug AVパケット送信が電力線媒体を占有する時間間隔を決定できる。Home Plug ペイロードフィールド308は、宛先のHome Plug AVデバイス向けのペイロードまたはデータ（例えばアプリケーション/制御データ）を備えることができる。

10

20

30

【0049】

ハイブリッドHome Plug AVパケット300を検出すると、デュアルモードG.HNデバイス110は、電力線ネットワーク102がHome Plug 1.0デバイスと、Home Plug AVデバイスと、G.HNデバイスと（および/または他のデュアルモードG.HNデバイス）を含むハイブリッド環境を備えていることを決定できる。デュアルモードG.HN送信を開始することを決定すると、デュアルモードG.HNデバイス110は、Home Plug デバイス、G.HNデバイス、およびデュアルモードG.HNデバイスの異なるバージョンがパケットを受信し、処理できるようにするために（例えば、デュアルモードG.HN送信に関連付けられた送信持続時間を決定するために）、図3BのデュアルモードG.HNパケット350のパケットフォーマットを選択できる。図3Bによって示されるように、デュアルモードG.HNパケット350は、Home Plug 1.0ヘッダ312（Home Plug プリアンプル302とHome Plug 1.0フレーム制御フィールド304とを含む）と、G.HNパケットヘッダ354と、デュアルモードG.HNペイロード356とを備える。Home Plug 1.0フレーム制御フィールド304は、送信側電力線デバイス（例えば、デュアルモードG.HNデバイス110）がデュアルモードG.HNパケットを送信する送信持続時間の指示（例えば、パケット長フィールド）を備えることができる。同じく、G.HNパケットヘッダ354も、例えば、デュアルモードG.HNデバイス110がデュアルモードG.HNパケットを送信する送信持続時間の指示（例えば、パケット長フィールド）を備えることができる。

40

50

送信持続時間の指示は、パケット長（例えば、ビットまたはバイトなど、データ単位の数）、期間、クロックサイクルの数に関して記載できる。

【0050】

Home Plug デバイスによって認識されるものと、G・HN デバイスによって認識されるものとの2つの別々のフォーマットのデュアルモード G・HN 送信に関連付けられた送信持続時間についての情報を提供することによって、デュアルモード G・HN デバイス 110 は、デュアルモード G・HN デバイスと Home Plug デバイスとの間の共存を維持できる。これは、Home Plug デバイス 114 と G・HN デバイスの両方がデュアルモード G・HN デバイス 110 から適切なヘッダを受信し、電力線媒体がデュアルモード G・HN デバイス 110 によって使用中である送信持続時間を決定し、それに応じて、（干渉を回避する / 最小限に抑えるために）決定された送信持続時間の間、データを送信することを延期できることを確実にすることもできる。さらに、デュアルモード G・HN ペイロード 356 は、別の PLC デバイス（例えば、別のデュアルモード G・HN デバイス、レガシー G・HN デバイス 112、または Home Plug デバイス 114）に提供されるべき、デュアルモード G・HN デバイス 110 によって生成されるペイロードまたはデータを備えることができる。

10

【0051】

図 4 A は、Home Plug AV デバイスが AV 専用モードで構成されているときの Home Plug AV パケット 400 の第 2 の実施形態の例示的なフォーマットである。電力線ネットワーク 102 がいかなる Home Plug 1.0 デバイスも備えていないことを決定すると、Home Plug AV デバイスは、他の Home Plug AV デバイスと通信するために、Home Plug AV パケットフォーマット 400 を利用できる。図 4 A によって示すように、Home Plug AV パケット 400 は、Home Plug AV ヘッダ 402 と、Home Plug AV ペイロードフィールド 308 とを備える。Home Plug AV ヘッダ 402 は、Home Plug プリアンプル 302 と Home Plug AV フレーム制御フィールド 306 とを備える。

20

【0052】

ハイブリッド Home Plug AV パケット 400 を検出すると、デュアルモード G・HN デバイス 110 は、電力線ネットワーク 102 が、G・HN デバイスおよび / または他のデュアルモード G・HN に加えて、Home Plug AV デバイスのみを備えていることを決定できる。デュアルモード G・HN 送信を開始することを決定すると、デュアルモード G・HN デバイス 110 は、電力線ネットワーク 102 の Home Plug AV デバイス、G・HN デバイス、およびデュアルモード G・HN デバイスがパケットを受信し、処理できるようにするために（例えば、デュアルモード G・HN 送信に関連付けられた送信持続時間を決定するために）、図 4 B のパケットフォーマット 450 を選択できる。図 4 B によって示されるように、デュアルモード G・HN パケット 450 は、Home Plug AV ヘッダ 402（Home Plug プリアンプル 302 と Home Plug AV フレーム制御部 306 とを含む）と、G・HN パケットヘッダ 354 と、デュアルモード G・HN ペイロード 356 とを備える。

30

【0053】

いくつかの実装形態では、電力線ネットワーク 102 が Home Plug 1.0 デバイスと、Home Plug AV デバイスと、G・HN デバイスとの組合せを備えるとき、デュアルモード G・HN デバイスは、（図 3 B のパケットフォーマット 350 の代わりに）図 5 A のデュアルモード G・HN パケットフォーマット 500 を使用できる。デュアルモード G・HN パケット 500 は、Home Plug 1.0 ヘッダと、Home Plug AV ヘッダとを備える。図 5 A によって示されるように、デュアルモード G・HN パケット 500 は、Home Plug プリアンプル 302 と、Home Plug 1.0 フレーム制御フィールド 304 と、Home Plug AV フレーム制御フィールド 306 と、G・HN パケットヘッダ 354 と、デュアルモード G・HN ペイロード 356 とを備える。Home Plug 1.0 デバイス、Home Plug AV デバイス、および G・HN デバイス

40

50

は各々、Home Plug 1.0 フレーム制御フィールド 304、Home Plug AV フレーム制御フィールド 306、および G.HN パケットヘッダ 354 をそれぞれ読み取ることに基づいて、デュアルモード G.HN 送信に関連付けられた送信持続時間を決定できる。従って、Home Plug 1.0 デバイス、Home Plug AV デバイス、および G.HN デバイスは、デュアルモード G.HN 送信に関連付けられた送信持続時間の間、それらのそれぞれの送信を防止できる。

【0054】

いくつかの実装形態では、Home Plug デバイスと G.HN デバイスとの間の共存は、図 5 B のデュアルモード G.HN パケットフォーマット 550 を使用することによって維持することもできる。図 5 B によって示されるように、デュアルモード G.HN パケット 550 は、Home Plug プリアンブル 302 と、G.HN パケットヘッダ 354 と、デュアルモード G.HN ペイロード 356 とを備える。Home Plug プリアンブル 302 は、一般的に、送信の開始を示すが、Home Plug デバイスへのデュアルモード G.HN 送信に関連付けられた送信持続時間に関するいかなる情報も提供しない。Home Plug プリアンブル 302 を検出すると、Home Plug デバイスは、デュアルモード G.HN 送信に関連付けられた送信持続時間を決定するために、次の Home Plug フレーム制御フィールドを検出することを試みることができる。デュアルモード G.HN パケット 550 が有効な Home Plug フレーム制御フレームを備えていないことを決定することに応答して（すなわち、パケット送信の開始を検出するが、送信の終了の指示を検出することに失敗すると）、Home Plug デバイスは、所定の時間間隔の間、Home Plug 送信を防止できる。一実施形態では、所定の時間間隔は、Home Plug 通信規格によって定義される延長されたフレーム間スペース間隔とすることができる。別の実装形態では、所定の時間間隔は、任意の適切な構成可能な時間間隔とすることができる。Home Plug デバイスと G.HN デバイスとの間の共存を有効にするためのそのようなパケットフォーマットは、デュアルモード G.HN パケットを送信することに関連付けられたオーバーヘッドおよび実現コストを最小限に抑えることができ、デュアルモード G.HN パケットを送信することに関連付けられたスループットを向上させることができる。

【0055】

図 3 A、図 3 B、図 4 A、図 4 B、図 5 A、および図 5 B を参照しながら説明したパケットフォーマットが任意の好適な数のフィールドを備えることができ、各フィールドが任意の好適なビット数を備えることに留意されたい。さらに、パケットフォーマットは、任意の適切な符号化方式を使用して符号化できる。いくつかの実装形態では、同じパケット内の異なるフィールドは、異なる符号化方式を使用して符号化できる。例えば、Home Plug 1.0 フレーム制御フィールド 304 は、ターボ積畳み込みコードを使用して符号化することができ、Home Plug AV フレーム制御フィールド 306 は、ターボ積畳み込み（並列接続）コード (Turbo convolutional (parallel concatenated code)) を使用して符号化できる。

【0056】

図 6 は、PLC パケットを処理するための例示的な動作を示すフロー図 600 である。フロー 600 は、ブロック 602 から始まる。

【0057】

ブロック 602 で、電力線ネットワークにおいて、PLC パケットが検出される。例えば、デュアルモード G.HN デバイス 110 のトランシーバ 120 は、PLC パケットのプリアンブルを検出することに基づいて、PLC パケットを検出できる。フローは、ブロック 604 に進む。

【0058】

ブロック 604 で、検出された PLC パケットのヘッダが読み取られる。例えば、処理ユニット 124 は、検出された PLC パケットのヘッダを読み取ることができる。以下で説明するように、検出された PLC パケットのヘッダを読み取ることに基づいて、処理ユ

10

20

30

40

50

ニット124は、PLCパケットのペイロードを受信し続けるべきかどうかを決定することができ、また、電力線媒体が使用中である時間間隔を決定することもできる。フローは、ブロック606に進む。

【0059】

ブロック606で、検出されたPLCパケットがデュアルモードG・HNデバイス向けのものであるかが決定される。一実装形態では、処理ユニット124は、検出されたPLCパケットがデュアルモードG・HNデバイス110向けのものであるかどうかを決定できる。例えば、処理ユニット124は、検出されたPLCパケットのヘッダにおける宛先アドレスフィールドを読み取ることができる。処理ユニット124は、宛先アドレスフィールドにおける値がデュアルモードG・HNデバイス110に関連付けられたアドレスと一致するかどうかを決定できる。検出されたPLCパケットがデュアルモードG・HNデバイス110向けであることが決定された場合、フローはブロック608に進む。そうでない場合、フローは、ブロック610に進む。

10

【0060】

ブロック608で、PLCパケットのペイロードが受信され、処理される。検出されたPLCパケットがデュアルモードG・HNデバイス110向けであることを処理ユニット124が決定した場合、フロー600は、ブロック606からブロック608に移動する。検出されたPLCパケットがデュアルモードG・HNデバイス110向けのものであることを決定すると、処理ユニット124は、PLCパケットのペイロードを受信し始めることができる。処理ユニット124は、PLCパケットのペイロードを処理する（例えば、復号し、復調し、そこからデータを取り出す）こともできる。フローは、ブロック612に進む。

20

【0061】

ブロック610で、PLCパケットのペイロードの受信が防止される。検出されたPLCパケットがデュアルモードG・HNデバイス110向けのものではないことを処理ユニット124が決定した場合、フロー600は、ブロック606からブロック610に移動する。PLCパケットが（PLCパケットのヘッダに基づいて）デュアルモードG・HNデバイス110向けのものではないことを決定すると、処理ユニット124は、PLCパケットのペイロードの受信を防止できる。フローは、ブロック612に進む。

【0062】

ブロック612で、検出されたPLCパケットのヘッダが検出されたPLCに関連付けられた送信持続時間を示すかどうか決定される。例えば、処理ユニット124は、検出されたPLCパケットのヘッダが検出されたPLCに関連付けられた送信持続時間を示すかどうかを決定できる。一実装形態では、PLCパケットのヘッダは、PLCパケットの長さ（例えば、バイトなど）を示す長さフィールドを備えることができる。PLCパケットの送信データレートと関連した長さフィールドは、電力線媒体が使用中であるときの送信持続時間（すなわち、PLCパケットの送信を完了するために必要な持続時間）を計算するために使用できる。別の実装形態では、PLCパケットのヘッダは、送信持続時間（例えば、ミリ秒）を示す持続時間フィールドを備えることができる。検出されたPLCパケットのヘッダが検出されたPLCに関連付けられた送信持続時間を示すことが決定された場合、フローはブロック614に進む。そうでない場合、フローは、ブロック616に進む。

30

40

【0063】

ブロック614で、検出されたPLCパケットに関連付けられた送信持続時間の間、PLCパケットの送信が防止される。例えば、処理ユニット124は、トランシーバ120が検出されたPLCパケットに関連付けられた送信持続時間の間PLCパケットを送信することを防止できる。ヘッダがPLCパケットに関連付けられた送信持続時間を示すことを処理ユニット124が決定した場合、フロー600は、ブロック612からブロック614に移動する。ブロック614の後、フローは終了する。

【0064】

50

ブロック 616 で、所定の待ち時間間隔の間、PLC パケットの送信が防止される。例えば、処理ユニット 124 は、トランシーバ 120 が所定の待ち時間間隔の間 PLC パケットを送信することを防止できる。ヘッダが PLC パケットに関連付けられた送信持続時間を示していないことを処理ユニット 124 が決定した場合、フロー 600 は、ブロック 612 からブロック 616 に移動する。一実装形態では、所定の待ち時間間隔は、G・HN パケットの最大パケット長または Home Plug パケットの最大パケット長に基づいて選択できる。例えば、Home Plug デバイスが PLC パケット（ブロック 602 で検出された）を送信したことを処理ユニット 124 が決定した場合、処理ユニット 124 は、Home Plug パケットの最大パケット長に基づいて計算される所定の待ち時間間隔の間、デュアルモード G・HN デバイス 110 の PLC パケットの送信を防止できる。ブロック 616 から、フローは終了する。

10

【0065】

いくつかの実装形態では、電力線ネットワーク 102 が Home Plug デバイスと G・HN デバイスとを備えるとき、電力線媒体へのアクセスは、保留中の送信の優先順位に基づいて、Home Plug デバイス、デュアルモード G・HN デバイス、または G・HN デバイスのいずれかに提供され得る。一実装形態では、PLC デバイス（すなわち、G・HN デバイス、デュアルモード G・HN デバイス、および Home Plug デバイス）は、最も優先順位の高い保留中の送信を識別するために、優先順位解決スロットを使用できる。最も高い優先順位に関連付けられた保留中の送信を備える PLC デバイスは、図 7 および図 9A を参照しながらさらに説明するように、衝突を回避するために、電力線媒体について競合し得る。

20

【0066】

図 7 は、電力線媒体アクセスのための例示的な競合解決動作を示すフロー図 700 である。フロー 700 は、ブロック 702 から始まる。

【0067】

ブロック 702 で、電力線ネットワークのデュアルモードデバイスは、電力線媒体を介して保留中の PLC パケットを送信することを決定する。例えば、デュアルモード G・HN デバイス 110 の処理ユニット 124 は、電力線ネットワーク 102 を備える電力線媒体を介して保留中の PLC パケットを送信することを決定できる。上述のように、保留中の PLC パケットは、G・HN パケットヘッダ（電力線ネットワーク 102 が G・HN デバイスおよび / またはデュアルモード G・HN デバイスのみを備える場合）、または互換性パケットヘッダ（電力線ネットワーク 102 が Home Plug デバイスも備える場合）を備えることができる。保留中の PLC パケットは、デュアルモード G・HN ペイロード 354 を備えることもできる。フローは、ブロック 704 に進む。

30

【0068】

ブロック 704 で、保留中の PLC パケットに関連付けられた優先順位が、優先順位解決タイムスロットにおいて、優先順位解決信号を介して示される。例えば、チャンネルアクセスユニット 130 は、保留中の PLC パケットに関連付けられた優先順位を決定できる。保留中の PLC パケットに関連付けられた優先順位に基づいて、チャンネルアクセスユニット 130 は、優先順位解決信号を送信すべきかどうか、どれぐらいの優先順位解決信号を送信すべきか、および優先順位解決信号をいつ（例えば、優先順位解決タイムスロットのどれで）送信すべきかを決定できる。一実装形態では、チャンネルアクセスユニット 130 は、分散的な方法で電力線媒体の優先されるアクセスのための優先順位解決機構を実装できる。例えば、チャンネルアクセスユニット 130 は、4 つの優先順位レベルを提供する Home Plug 優先順位解決機構を実装できる。チャンネルアクセスユニット 130 は、2 つの連続する優先順位解決スロットにわたって 0 個以上の優先順位解決信号を送信することによって、保留中の PLC パケットに関連付けられた優先順位レベルを示すことができる。図 9A は、電力線媒体アクセスのための例示的なタイミング図 900 を示す。タイミング図 900 は、優先順位解決スロット 0 902 および優先順位解決スロット 1 904 の 2 つの優先順位解決スロットを示す。4 優先順位レベル解決機構では、最も高い優

40

50

先順位（例えば3の優先順位レベル）に関連付けられた送信は、優先順位解決スロット902と904の両方で優先順位解決信号を送信することによって、識別できる。2番目に高い優先順位（例えば2の優先順位レベル）に関連付けられた送信は、優先順位解決スロット904では優先順位解決信号を送信せず、優先順位解決スロット902でのみ優先順位解決信号を送信することによって識別できる。3番目に高い優先順位（例えば1の優先順位レベル）に関連付けられた送信は、優先順位解決スロット902では優先順位解決信号を送信せず、優先順位解決スロット904でのみ優先順位解決信号を送信することによって識別できる。保留中の送信が最も低い優先順位（例えば、0の優先レベル）に関連付けられている場合、優先順位解決信号は、優先順位解決スロット902および904のいずれでも送信され得ない。一実装形態では、優先順位解決信号は、複数のPLCデバイスが同じ優先順位解決スロットで優先順位解決信号を送るとき、弱め合う干渉を最小限に抑えるために、遅延拡散に対する高い許容度を有し、非常にロバストなスペクトル拡散信号を備えることができる。チャンネルアクセスユニット130は、電力線ネットワーク102の他のPLCデバイスに対して保留中のPLCパケットに関連付けられた優先順位を示すために、トランシーバ120に、電力線媒体を介して優先順位解決信号を送信させることができる。フローは、ブロック706に進む。

【0069】

ブロック706で、電力線媒体を介して保留中のPLCパケットを送信することについて競合するかどうか決定される。例えば、チャンネルアクセスユニット130は、電力線媒体の制御について競合するかどうかを決定できる。優先順位解決スロット902および904の間、（保留中のPLCパケットが最も低い優先レベルに関連付けられているときを除いて）優先順位解決信号を送信することに加えて、チャンネルアクセスユニット130は、他のPLCデバイスによって送信される優先順位解決信号をリッスンすることもできる。例えば、4レベル優先順位解決機構で、保留中のPLCパケットが2の優先順位レベルに関連付けられている場合、チャンネルアクセスユニット130は、優先順位解決スロット902において優先順位解決信号を送ることができ、優先順位解決スロット904において優先順位解決信号をリッスンすることができる。別の例として、保留中のPLCパケットが1の優先順位レベルに関連付けられている場合、チャンネルアクセスユニット130は、それが優先順位解決スロット902においてどんな優先順位解決信号も検出しない場合、優先順位解決スロット902において優先順位解決信号をリッスンすることができ、優先順位解決スロット904において優先順位解決信号を送ることができる。別の例として、保留中のPLCパケットが0の優先順位レベルに関連付けられている場合、チャンネルアクセスユニット130は、優先順位解決スロット902と904の両方において優先順位解決信号をリッスンできる。チャンネルアクセスユニット130は、それがリッスンするようにプログラムされているとき、優先順位解決スロットにおいて優先順位解決信号を検出した場合、チャンネルアクセスユニット130は、より高い優先順位に関連付けられた保留中のPLCパケットを有する他のPLCデバイスがあることを決定できる。従って、チャンネルアクセスユニット130は、電力線媒体の制御について競合しないことを決定できる。例えば、電力線ネットワーク102に接続されているPLCデバイスは、4つの優先順位レベルのうちの一つに関連付けられた保留中のPLCパケットを備えることができる。優先順位レベル2および3（すなわち、2つの最も高い優先順位レベル）に関連付けられた保留中のPLCパケットを有するPLCデバイスは、優先順位解決スロット902において優先順位解決信号を送信できる。優先順位レベル0および1（すなわち、2つの最も低い優先順位レベル）に関連付けられた保留中のPLCパケットを有するPLCデバイスは、優先順位解決スロット902において優先順位解決信号を検出し、電力線媒体について競合しないことを決定し、より高い優先順位に関連付けられた保留中のPLCパケットを有するPLCデバイスに譲ることができる。最も高い優先順位レベル3に関連付けられた保留中のPLCパケットを有するPLCデバイスは、次いで、優先順位解決スロット904において優先順位解決信号を送信できる。優先順位レベル2に関連付けられた保留中のPLCパケットを有するPLCデバイスは、優先順位解決スロット904において優

10

20

30

40

50

先順位解決信号を検出することができ、電力線媒体について競合しないことを決定し、より高い優先順位レベル3に関連付けられた保留中のPLCパケットを有するPLCデバイスに譲ることができる。従って、優先順位レベル3に関連付けられた保留中のPLCパケットを有するPLCデバイスのみが、電力線媒体の制御について競合し得る。電力線媒体の制御について競合することが決定された場合、フローはブロック708に進む。そうでない場合、フローは終了する。

【0070】

ブロック708で、保留中のPLCパケットを送信すべきかどうかを決定するために、競合解決手順が実行される。例えば、トランシーバ120と連動するチャンネルアクセスユニット130は、保留中のPLCパケットを送信すべきかどうかを決定するために、(図9Aの)競合タイムスロット908の間、競合解決手順を実行できる。(ブロック702で決定された)保留中のPLCパケットが最も高い優先順位に関連付けられていることをチャンネルアクセスユニット130が決定した場合、フロー700は、ブロック706からブロック708に移動する。一実装形態では、チャンネルアクセスユニット130は、キャリア検知多重アクセス(CSMA)競合解決手順を実行できる。チャンネルアクセスユニット130は、ランダムに選択された遅延間隔の間待つことができ、次いで、トランシーバ120に、(電力線媒体が使用中でない場合)保留中のPLCパケットを送信させることができる。フローは、ブロック710に進む。

10

【0071】

ブロック710で、保留中のPLCパケットを送信すべきかどうか決定される。例えば、チャンネルアクセスユニット130は、保留中のPLCパケットを送信すべきかどうかを決定できる。上述のように、競合解決手順に従って、(電力線媒体の制御について競合する各PLCデバイスに関連付けられた)チャンネルアクセスユニット130は、ランダムに選択された遅延間隔の間待つことができる。ランダムに選択された遅延間隔が経過した後、チャンネルアクセスユニット130は、電力線媒体が依然としてアイドル状態であるかどうか、または、(電力線媒体について競合もしていた)別のPLCデバイスが電力線媒体の制御を得たかどうかを決定するために、電力線媒体を検知できる。別の競合しているPLCデバイスが電力線媒体の制御を得ていないことをチャンネルアクセスユニット130が決定した場合、チャンネルアクセスユニット130は、保留中のPLCパケットを送信することを決定し、フローはブロック712に進む。そうでない場合、フローは終了する。

20

30

【0072】

ブロック712で、保留中のPLCパケットが、電力線媒体を介して送信される。例えば、トランシーバ120は、送信持続時間906の間、電力線媒体を介して、保留中のPLCパケットを送信できる。ブロック712から、フローは終了する。

【0073】

図7は、電力線媒体の制御について競合していないことをチャンネルアクセスユニット130が決定した場合、または、チャンネルアクセスユニット130が、競合解決手順を実行した後、電力線媒体の制御を得ない場合、フロー700が終了することを示しているが、実施形態はそのように限定されないことに留意されたい。他の実施態様では、チャンネルアクセスユニット130は、保留中のPLCパケットを送信することができない場合、送信されるPLCパケットに関連付けられた送信持続時間906の間待つことができ、次いで、再び電力線媒体の制御についての競合を試みることができる。

40

【0074】

さらに、いくつかの実装形態では、チャンネルアクセスユニット130は、電力線ネットワーク102に接続されたPLCデバイスのクラスに基づいて、適切な優先順位解決機構と適切な競合解決機構とを選択できる。例えば、電力線ネットワーク102がHomePlugデバイスのみとデュアルモードG.HNデバイスとを備えている場合、チャンネルアクセスユニット130は、HomePlug優先順位解決機構と対応するHomePlug競合既決機構とを実装することを決定できる。例えば、電力線ネットワーク102がG.HNデバイスのみとデュアルモードG.HNデバイスとを備えている場合、チャンネルア

50

クセスユニット130は、G・HN優先順位解決機構と対応するG・HN競合解決機構とを実装することを決定できる。

【0075】

いくつかの実装形態では、デュアルモードG・HNデバイスは、電力線ネットワーク102においてHomePlugデバイスが検出された時間間隔の間、またはHomePlugデバイスがHomePlugパケットを送信するようにスケジューリングされている時間間隔の間、図3B、図4B、図5A、および図5Bを参照しながら説明された互換性パケットヘッダのみを使用できる。いくつかの実装形態では、図8および図9Bを参照しながら以下で説明するように、通信時間間隔を、HomePlugおよびG・HN通信のために（例えば、互換性パケットヘッダを使用して）、およびG・HN通信のみのために（例えば、G・HNパケットヘッダのみを使用して）割り振ることができる。

10

【0076】

図8は、通信時間間隔を決定し、割り振るための例示的な動作を示すフロー図800である。フローは、ブロック802から始まる。

【0077】

ブロック802で、電力線ネットワークのデュアルモードデバイスで、電力線ネットワークにおけるPLCデバイスの第1のクラスのPLCデバイスの数と、PLCデバイスの第2のクラスのPLCデバイスの数とが決定される。例えば、デュアルモードG・HNデバイス110の動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102に接続されたHomePlugデバイス（すなわち、PLCデバイスの第1のクラスのPLCデバイス）の数と、G・HNデバイス（すなわち、PLCデバイスの第2のクラスのPLCデバイス）の数とを決定できる。いくつかの実装形態では、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102におけるHomePlugデバイスまたはG・HNデバイスの正確な数を決定することができない。代わりに、デュアルモードG・HNデバイス110で受信されたパケットのフォーマットに基づいて、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102における様々なPLCデバイスの存在を識別できる。フローは、ブロック804に進む。

20

【0078】

ブロック804で、電力線ネットワークが混在環境を備えているかどうか決定される。例えば、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102がHomePlugデバイスとG・HNデバイスの両方を備えているかどうかを決定できる。一実施形態では、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワークに接続されているHomePlugデバイスの数および電力線ネットワーク102に接続されているG・HNデバイスの数がいずれも0よりも大きいかどうかを決定できる。動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102が混在環境を備えていることを決定し、フローはブロック806に進む。そうでない場合、フローは終了する。

30

【0079】

ブロック806で、混在環境に関連付けられた通信時間間隔（「ハイブリッド通信時間間隔」）と、PLCデバイスの第2のクラスに関連付けられた通信時間間隔とが決定される。例えば、動作モード構成ユニット122は、電力線ネットワーク102に接続されているG・HNデバイスのみ、またはすべてのPLCデバイスがそれらのそれぞれのパケットを送信できる時間間隔に、電力線媒体の時間を分割できる。一実施形態では、動作モード構成ユニット122は、G・HNデバイスおよびHomePlugデバイスによってサポートされる時分割多元接続（TDMA）割り振り方式を使用して、電力線媒体の時間を分割できる。別の実装形態では、動作モード構成ユニット122は、システム間プロトコル（ISP）またはG・cxなど、任意の適切な共存機構を使用して、電力線媒体の時間を分割できる。例えば、図9Bのタイミング図950に関して、動作モード構成ユニット122は、HomePlugデバイスとG・HNデバイスの両方がHomePlugパケットとG・HNパケットとをそれぞれ送信できるハイブリッド通信時間間隔952Aおよび952Bを決定できる。動作モード構成ユニット122は、G・HNデバイスのみおよび

40

50

デュアルモード G・HN デバイスが通信できる、G・HN デバイス 954A および 954B に関連付けられた通信時間間隔（「G・HN 通信時間間隔」）を決定することもできる。図 9B に示すように、ハイブリッド通信時間間隔 952A および G・HN 通信時間間隔 954A は一緒に、すべての PLC デバイスが電力線媒体について競合する機会を得る 1 つの PLC 通信間隔 956A を備える。いくつかの実装形態では、これらの PLC 通信間隔は、連続的であり、定期的に反復する時間間隔であり得る。図 9B に示すように、PLC 通信間隔 956A が経過した後、ハイブリッド通信時間間隔 952B と G・HN 通信時間間隔 954B とを備える次の PLC 通信間隔 956B が開始する。一実施形態では、ハイブリッド通信時間間隔と G・HN 通信時間間隔とに関連付けられた時間期間をあらかじめ定義できる。別の実施形態では、ハイブリッド通信時間間隔と、G・HN 通信時間間隔とを、電力線ネットワーク 102 における Home Plug デバイスの数、電力線ネットワーク 102 における G・HN デバイスの数、Home Plug デバイスのトラフィック負荷、G・HN デバイスのトラフィック負荷、G・HN デバイスの通信に関連付けられた優先順位、Home Plug デバイスの通信に関連付けられた優先順位、ならびに Home Plug デバイスおよび G・HN デバイスに関連付けられた帯域幅要件のうちの 1 つまたは複数に基づいて計算できる。いくつかの実装形態では、動作モード構成ユニット 122 は、Home Plug トラフィックおよび G・HN トラフィックに対する変化に応じて、ハイブリッド通信時間間隔および G・HN 通信時間間隔を動的に変化させるように構成され得ることに留意されたい。フローは、ブロック 808 に進む。

10

20

【0080】

ブロック 808 で、電力線ネットワークに接続された PLC デバイスに対して、PLC デバイスの第 2 のクラスに関連付けられた通信時間間隔およびハイブリッド通信時間間隔が示される。例えば、動作モード構成ユニット 122 は、トランシーバ 120 に、電力線ネットワーク 102 に接続されているすべての Home Plug デバイスおよび G・HN デバイスに対して、ハイブリッド通信時間間隔および G・HN 通信時間間隔の指示を提供させることができる。一実施形態では、動作モード構成ユニット 122 は、電力線ネットワーク 102 に接続されている他のデュアルモード G・HN デバイスに対して、ハイブリッド通信時間間隔および G・HN 通信時間間隔の指示を提供できる。しかしながら、他の実施形態では、他のデュアルモード G・HN デバイスの各々は、ハイブリッド通信時間間隔および G・HN 通信時間間隔を別個に計算できる。ブロック 808 から、フローは終了する。

30

40

【0081】

図 1 ~ 図 9B は、実施形態を理解するのに助けるための例であり、実施形態を限定したり、特許請求の範囲を限定したりするために使用するものではないことを理解されたい。実施形態は、追加の動作、より少ない動作、異なる順序での動作、並行した動作、および別様にいくつかの動作を行うことができる。例えば、動作モード構成ユニット 122 は、電力線ネットワーク 102 が混在環境を備えていないことを検出した場合、動作モード構成ユニット 122 は、電力線ネットワーク 102 が Home Plug デバイスのみ、または G・HN デバイスのみを備えていることを決定できる。従って、動作モード構成ユニット 122 は、電力線ネットワーク 102 が Home Plug デバイスのみを備えているかどうか、または電力線ネットワーク 102 が G・HN デバイスのみを備えているかどうかを決定できる。電力線ネットワーク 102 が Home Plug デバイスのみを備える場合、デュアルモード G・HN デバイス 110 は、デュアルモード G・HN 送信のために（図 3B、図 4B、図 5A、および図 5B を参照しながら上述した）互換性パケットヘッダのうちの 1 つを使用することを決定する（および他のデュアルモード G・HN デバイスに対して示す）ことができる。電力線ネットワーク 102 が G・HN デバイスのみを備える場合、デュアルモード G・HN デバイス 110 は、デュアルモード G・HN 送信のために G・HN パケットヘッダを使用することを決定する（および他のデュアルモード G・HN デバイスに対して示す）ことができる。

【0082】

50

いくつかの実装形態では、デュアルモードG・HNデバイス110は、電力線ネットワーク102に接続されているHomePlugデバイスがHomePlugパケットを送信すると予想される時間間隔の間のみ、互換性パケットヘッダにおいて送信されるデータをカプセル化できる。デュアルモードG・HNデバイス110は、電力線ネットワーク102に接続されているHomePlugデバイスに関連付けられた通信スケジュールの指示を決定(または受信)できる。従って、デュアルモードG・HNパケットを生成する前に、デュアルモードG・HNデバイス110は、HomePlugデバイスが低出力状態であるかどうか、または、HomePlugデバイスがHomePlugパケットを送信するようにスケジュールされているかどうかを決定できる。HomePlugデバイスが低出力状態であることが決定された場合、パケット生成ユニット128は、G・HNパケットヘッダを使用してデュアルモードG・HNパケットを生成できる。HomePlugデバイスのうちの少なくとも1つがパケットを送信するようにスケジュールされていることが決定された場合、パケット生成ユニット128は、図3B、図4B、図5A、または図5Bで説明したように、互換性パケットヘッダのうちの1つを使用してデュアルモードG・HNパケットを生成できる。

10

20

30

40

50

【0083】

図8を参照すると、電力線ネットワーク102が混在環境を備えることを動作モード構成ユニット122が決定した場合、動作モード構成ユニット122は、ハイブリッド通信間隔、G・HN通信間隔、さらにはHomePlugデバイスに関連付けられた通信時間間隔(「HomePlug通信時間間隔」)を決定することに留意されたい。上述のように、一実装形態では、ハイブリッド通信時間間隔と、G・HN通信時間間隔と、HomePlug通信時間間隔とに関連付けられた時間期間をあらかじめ定義できる。別の実装形態では、電力線ネットワーク102に接続されているHomePlugデバイスおよびG・HNデバイスの数ならびに他のそのような要因に基づいて、ハイブリッド通信間隔、G・HN通信間隔、およびHomePlug通信時間間隔を動的に計算できる(および変更できる)。

【0084】

さらに、いくつかの実装形態では、デュアルモードG・HNデバイス110は、電力線ネットワーク102のマスタデバイス(または制御デバイス)として構成できる。マスタデュアルモードG・HNデバイス110は、ハイブリッド通信時間間隔、HomePlug通信時間間隔、および/またはG・HN通信時間間隔を決定できる。マスタデュアルモードG・HNデバイス110は、HomePlugデバイスに対して、HomePlugデバイスがHomePlug送信を開始し始めることができる時刻と、HomePlugデバイスが通信できる持続時間(すなわち、HomePlug通信時間間隔)と、HomePlugデバイスがすべてのHomePlug送信を中止し、低出力状態に切り替えなければならない時刻とを示すことができる。同じく、マスタデュアルモードG・HNデバイス110は、G・HNデバイスに対して、G・HNデバイスがG・HN送信を開始し始めることができる時刻と、G・HNデバイスが通信できる持続時間(すなわち、G・HN通信時間間隔)と、G・HNデバイスがすべてのG・HN送信を中止し、低出力状態に切り替えなければならない時刻とを示すことができる。デュアルモードG・HNデバイスは、適切なパケットヘッダを使用していつでも送信できる。デュアルモードG・HNデバイス110は、HomePlug通信時間間隔の間に互換性パケットヘッダを使用してデュアルモードG・HNパケットを送信することができ、G・HN通信時間間隔の間にG・HNパケットヘッダを使用してデュアルモードG・HNパケットを送信できる。

【0085】

いくつかの実装形態では、デュアルモードG・HNデバイス110は、適切なデュアルモードG・HNパケットフォーマット(図3B、図4B、図5A、および図5Bに記載されている)を使用して、PLCデバイスの1つのクラスから受信された情報を変換し、PLCデバイスの別の互換性がないクラスに提供できる。例えば、デュアルモードG・HNデバイス110は、HomePlugデバイスの通信スケジュールを決定し、HomeP

Plugデバイスの通信スケジュールをG・HNデバイスに提供できる。同じく、デュアルモードG・HNデバイス110は、G・HNデバイスの通信スケジュールを決定し、パケットフォーマット350を使用して、G・HNデバイスの通信スケジュールをHome Plugデバイスに提供できる。

【0086】

最後に、いくつかの実装形態では、PLCデバイス（例えば、Home Plugデバイス、G・HNデバイス、デュアルモードG・HNデバイスなど）からPLCパケットを受信すると、デュアルモードG・HNデバイス110は、PLCパケットを送信したPLCデバイスに応じて、受信されたPLCパケットを処理できる。デュアルモードG・HNデバイス110の処理ユニット124は、受信されたPLCパケットを処理するために、様々な技法を実施できる。一実装形態では、電力線ネットワーク102が混在環境を備えているかどうかに基づいて、（例えば、電力線ネットワーク102がHome PlugデバイスとG・HNデバイスの両方を備えているかどうかに基づいて）、処理ユニット124は、受信されたPLCパケットをどのように処理するかを決定できる。別の実装形態では、処理ユニット124は、PLCパケットが受信された時間間隔に基づいて、受信されたPLCパケットをどのように処理するかを決定できる。例えば、PLCパケットが図9Bのハイブリッド通信時間間隔952Aの間に受信されたことを処理ユニット124が決定した場合、処理ユニット124は、受信されたPLCパケットがおそらく、図3B、図4B、図5A、および図5Bにおいて上述した互換性パケットヘッダのうちの1つを備えていることを決定できる。別の実装形態では、処理ユニット124は、受信されたPLCパケットのヘッダを分析するための機能を備えることができ、受信されたPLCパケットをどのように処理するかを動的に決定できる。例えば、処理ユニット124は、受信されたPLCパケットのヘッダを分析することに基づいて、G・HNデバイスがG・HNパケットヘッダを使用してPLCパケットを送信したことを決定できる。従って、処理ユニット124は、G・HN処理技法に従ってPLCパケットを処理できる。さらに、いくつかの実装形態では、動作モード構成ユニット122は、受信されたPLCパケットを分析して、送信側の電力線デバイスがG・HNデバイス112であるか、Home Plugデバイス114であるかを決定することに留意されたい。Home Plugデバイス114がPLCパケットを送信したことが決定された場合、動作モード構成ユニット122は、処理ユニット124のHome Plug処理ユニット（図示せず）に、受信されたPLCパケットを処理するよう指示できる。あるいは、G・HNデバイス112がPLCパケットを送信したことが決定された場合、動作モード構成ユニット1022は、処理ユニット124のG・HN処理ユニット（図示せず）に、受信されたPLCパケットを処理するよう指示できる。

【0087】

実施形態は、完全にハードウェア実施形態、完全にソフトウェア実施形態（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）、または本明細書ではすべて一般に「回路」、「モジュール」または「システム」と呼ばれ得るソフトウェア態様とハードウェア態様とを結合する一実施形態の形態をとることができる。さらに、本発明の主題の実施形態は、媒体にコンピュータ使用可能プログラムコードを組み込む表現の任意の有形の媒体に組み込まれるコンピュータプログラム製品の形態をとることができる。説明した実施形態は、すべての想到できる変形がここに列挙されていないので、現在記載されているかどうかにかかわらず、実施形態に従ってプロセスを行うために、コンピュータシステム（または他の電子デバイス）をプログラムするために使用され得る命令を記憶する機械可読媒体を含み得る、コンピュータプログラム製品またはソフトウェアとして提供できる。機械可読媒体は、機械（例えば、コンピュータ）によって読取り可能な形態（例えば、ソフトウェア、処理アプリケーション）で情報を記憶または送信するための任意の機構を含む。機械可読媒体は、非一時的機械可読記憶媒体、または一時的な機械可読信号媒体とすることができる。機械可読記憶媒体は、例えば、限定はしないが、磁気記憶媒体（例えば、フロッピー（登録商標）ディスク）、光学記憶媒体（例えば、CD -

10

20

30

40

50

ROM)、光磁気記憶媒体、読取り専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、消去可能プログラマブルメモリ(例えば、EPROMおよびEEPROM)、フラッシュメモリ、または電子命令を記憶することに適した他のタイプの有形の媒体を含み得る。機械可読信号媒体は、例えば、電気、光学、音響、または他の形態の伝搬された信号(例えば、搬送波、赤外線信号、デジタル信号など)など、コンピュータ可読プログラムコードが組み込まれた伝搬されたデータ信号を含み得る。機械可読媒体上で実施されるプログラムコードは、限定はしないが、有線、ワイヤレス、光学ファイバケーブル、RF、または他の通信媒体など、任意の適切な媒体を使用して送信できる。

【0088】

実施形態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、オブジェクト指向プログラミング言語、例えばJava(登録商標)、Smalltalk、C++など、および従来の手続き型プログラミング言語、例えば「C」プログラミング言語または類似のプログラミング言語を含めて、1つまたは複数のプログラミング言語の任意の組合せで書くことができる。プログラムコードは、完全にユーザのコンピュータにおいて、部分的にユーザのコンピュータにおいて、スタンドアロンの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において、および部分的にリモートコンピュータにおいて、または完全にリモートコンピュータまたはサーバにおいて実行できる。後者のシナリオでは、リモートコンピュータは、ローカルエリアネットワーク(LAN)、パーソナルエリアネットワーク(PAN)、または広域ネットワーク(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得る、または、接続が(例えば、インターネットサービスプロバイダを使用してインターネットを介して)外部コンピュータに行われ得る。

【0089】

図10は、電力線通信デバイス間の共存を維持するための機構を含む電子デバイスの一実施形態のブロック図である。いくつかの実装形態では、電子デバイス1000は、パーソナルコンピュータ(PC)、ラップトップ、ネットブック、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、スマート機器、または有線のネットワーク(例えば、電力線ネットワークまたはイーサネット(登録商標)ネットワーク)またはワイヤレス通信ネットワーク(例えば、WLAN)を介して通信するように構成された他の電子システムとすることができる。電子デバイス1000は、プロセッサユニット1002(場合によっては、複数のプロセッサ、複数のコア、複数のノードを含む、および/またはマルチスレッドを実装するなど)を含む。電子デバイス1000は、メモリユニット1006を含む。メモリユニット1006は、システムメモリ(例えば、1つまたは複数のキャッシュ、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、NRAM、RRAM(登録商標)、SONOS、PRAMなど)または機械可読媒体の上記のすでに記載した可能性がある実現のうちの任意の1つまたは複数とすることができる。電子デバイス1000は、バス1010(例えば、PCI、ISA、PCI-Express、HyperTransport(登録商標)、InfiniBand(登録商標)、NuBus、AHB、AXIなど)、および少なくとも1つの有線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)または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)を含むネットワークインターフェース1004も含む。

【0090】

電子デバイス1000は、デュアルモードG.HNデバイス1008も含む。デュアルモードG.HNデバイス1008は、トランシーバ1020と、動作モード構成ユニット1022と、処理ユニット1024とを備える。処理ユニット1024は、パケット生成ユニット1026とチャネルアクセスユニット1028とを備える。デュアルモードG.HNデバイス1008は、電力線ネットワークに接続されているHomePlugデバイ

10

20

30

40

50

スとG・HNデバイスとの間の互換性を可能にするための機能を実装できる。図1～図6を参照しながら説明するように、デュアルモードG・HNデバイス1008は、(デュアルモードG・HNパケットを送信するための)適切なパケットヘッダを選択することができ、電力線ネットワークが混在環境を備えているかどうかに応じて、受信されたPLCパケットを処理できる。図7および図9Aを参照しながら説明するように、デュアルモードG・HNデバイス1008は、デュアルモードG・HNパケットを送信することについて競合し得る。図8および図9Bを参照しながら説明するように、デュアルモードG・HNデバイス1008は、PLCデバイスの1つまたは複数のクラスが通信できる時間間隔を割り振ることができる。

【0091】

上記で説明した機能のうちの任意の1つが部分的に(または完全に)ハードウェアに、および/またはプロセッサユニット1002に実装され得ることに留意されたい。例えば、機能は、特定用途向け集積回路、プロセッサユニット1002に実装される論理、周辺デバイスまたはカード上のコプロセッサなどに実装され得る。さらに、実現形態は、より少ない構成要素、または図10(例えば、追加のネットワークインターフェース、周辺デバイスなど)に示されていない追加の構成要素を含むことができる。プロセッサユニット1002およびネットワークインターフェース1004は、バス1010に結合される。バス1010に結合されるものとして示されているが、メモリユニット1006は、プロセッサユニット1002に結合され得る。さらに、いくつかの実装形態では、デュアルモードG・HNデバイス1008は、個別のチップ、チップ上のシステム(SoC)、特定用途向け集積回路(AASIC)、回路板などに実装する、電子デバイス1000内(例えば、電子デバイス1000のマザーボードと結合される)に実装する、または、電子デバイス1000とは別個に実装できる(および、電子デバイス1000に外部的に結合されてもされなくてもよい)。

【0092】

実施形態は様々な実装および利用に関して記載されているが、これらの実施形態は、例示的であり、本発明の主題の範囲がそれらに限定されないことを理解されよう。一般に、本明細書で説明する互換性がない電力線通信デバイスのための共存機構の技法は、任意のハードウェアシステムまたはハードウェアシステムに一致する設備によって実施できる。多くの変形、変更、追加、および改良が可能である。

【0093】

複数の事例は、本明細書で単一の事例として説明する構成要素、動作または構造のために提供され得る。最後に、様々な構成要素、動作、およびデータストア間の境界はいくぶん任意であり、特定の図示する構成のコンテキストでは特定の動作が例示される。機能の他の割り振りが想定され、本発明の主題の範囲内に含まれ得る。一般に、例示的な構成の別の成分として提示される構造および機能は、結合された構造または構成要素として実装できる。同様に、単一の構成要素として提示される構造および機能は、個別の構成要素として実装できる。これらおよび他の変形、変更、追加、および改良は、本発明の主題の範囲内に含まれ得る。

10

20

30

【 図 1 】

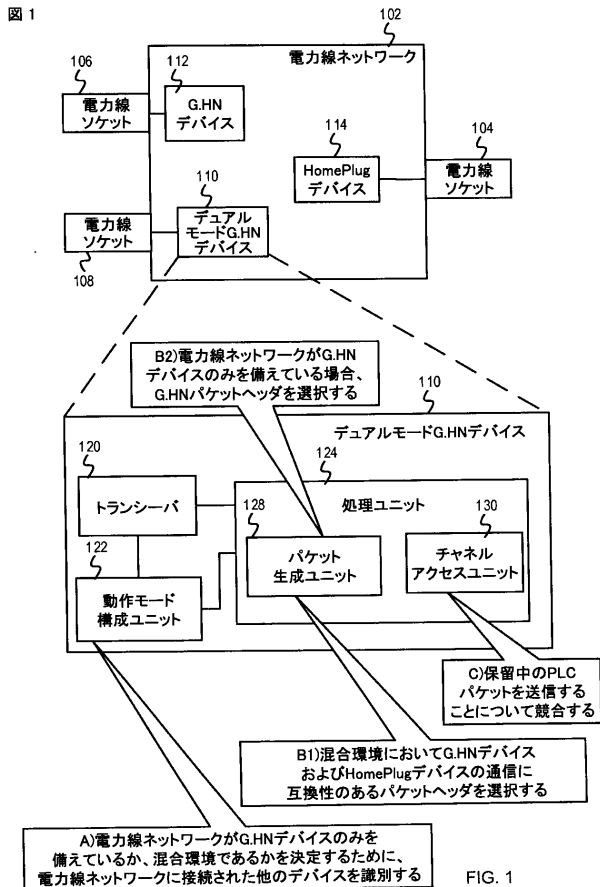


FIG. 1

【 図 2 】

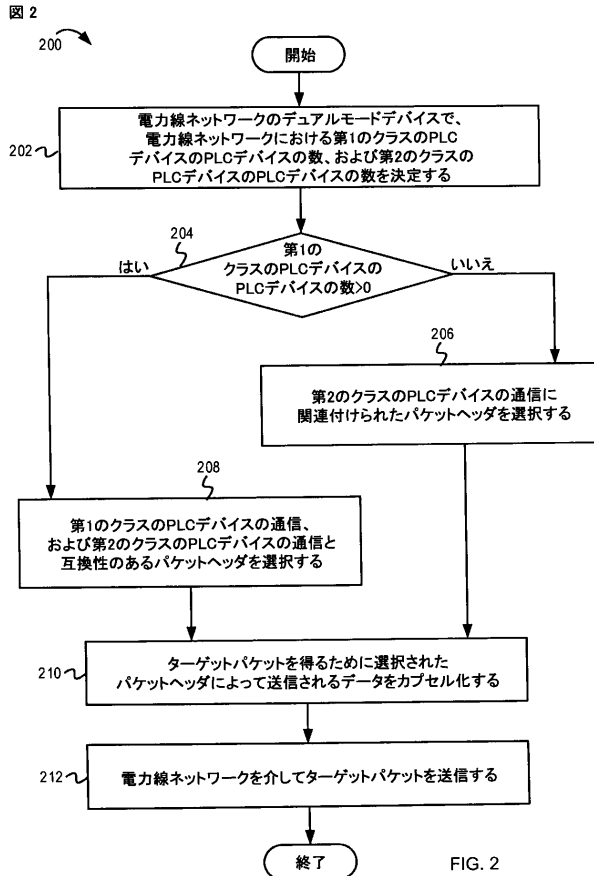


FIG. 2

【 図 3 A 】

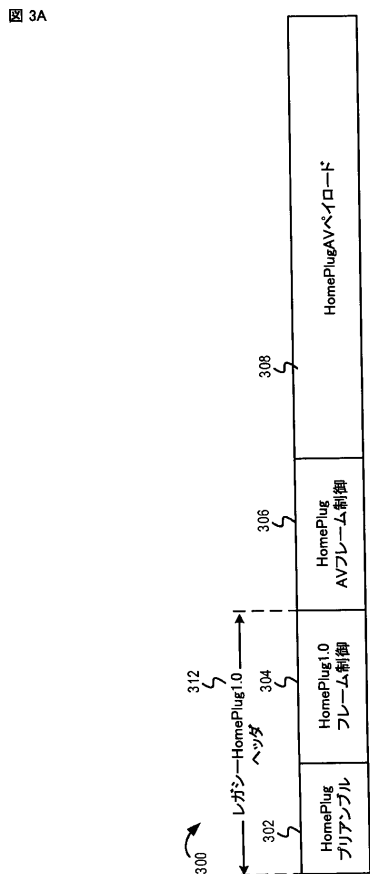


FIG. 3A

【 図 3 B 】

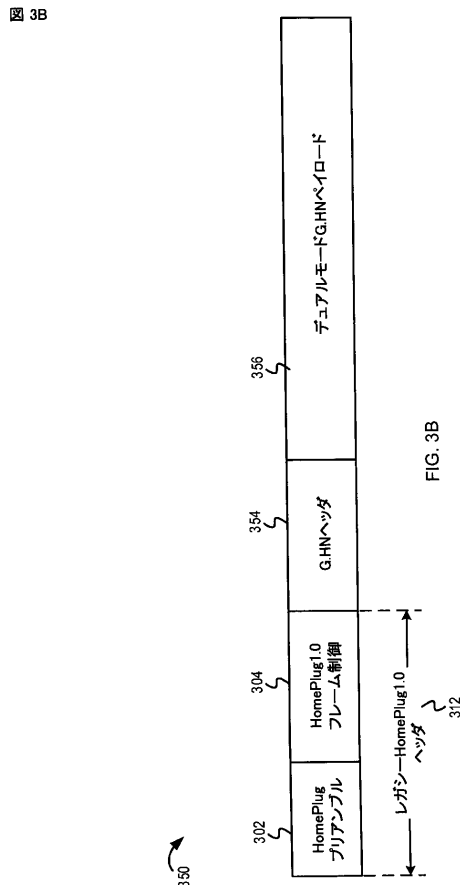


FIG. 3B

図 3A

図 3B

【 図 4 A 】

図 4A

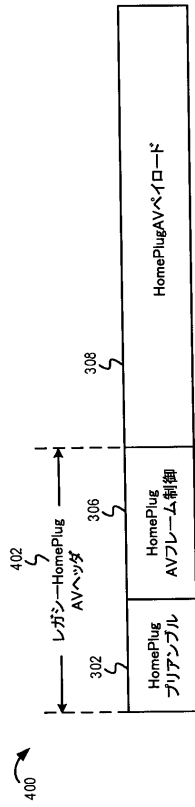


FIG. 4A

【 図 4 B 】

図 4B

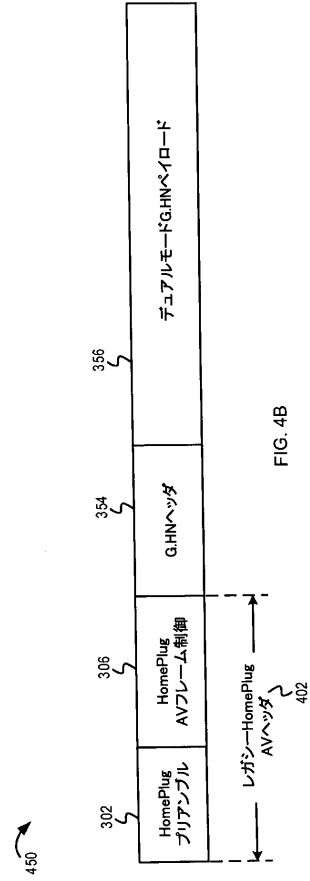


FIG. 4B

【 図 5 A 】

図 5A

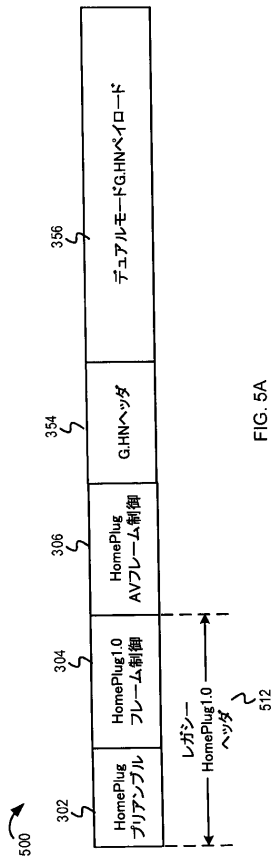


FIG. 5A

【 図 5 B 】

図 5B

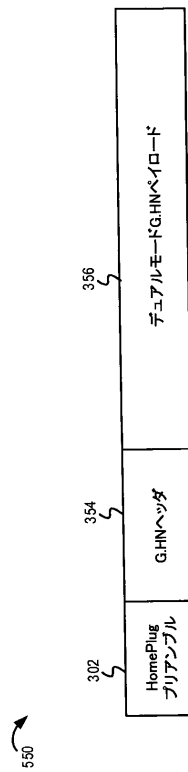
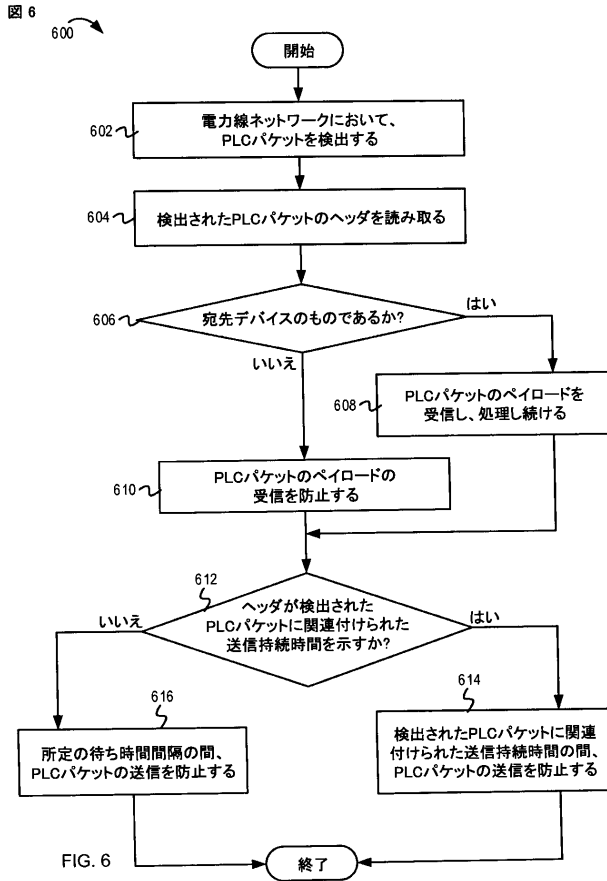
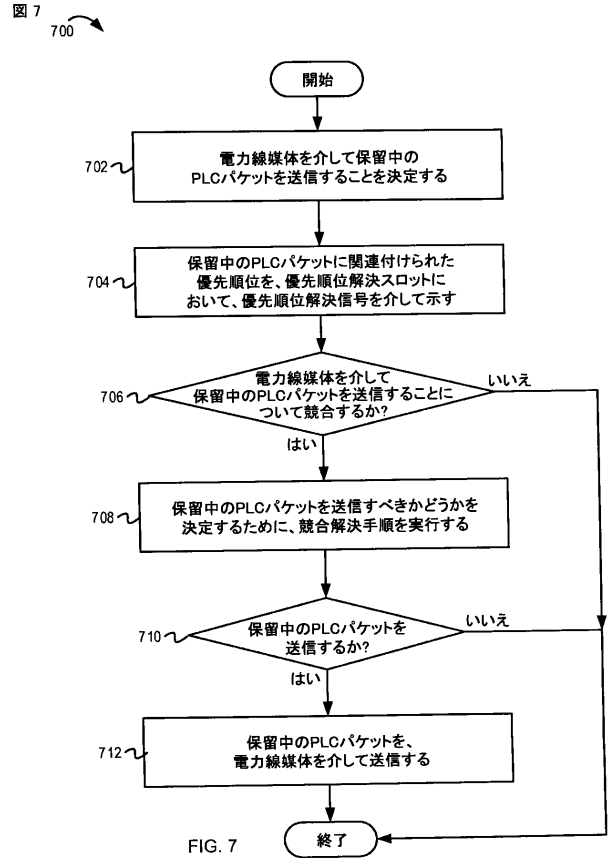


FIG. 5B

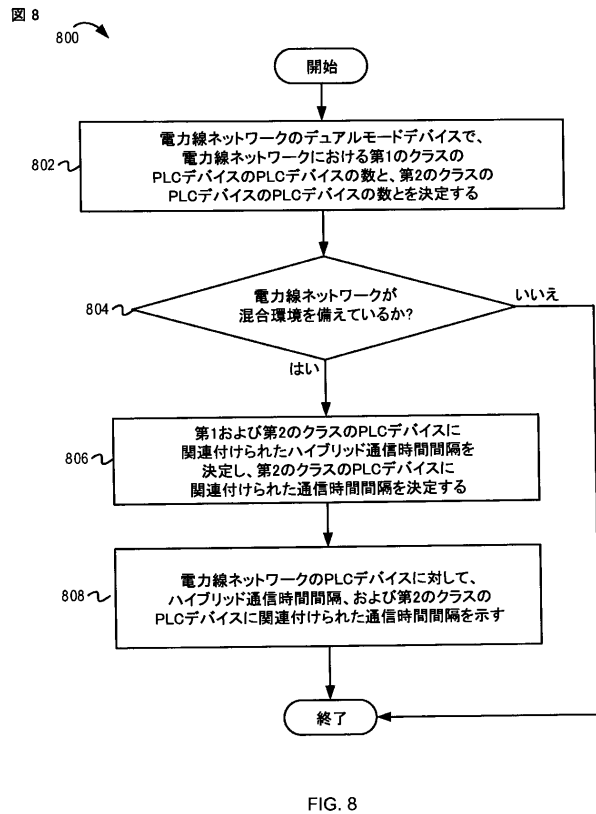
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 A 】

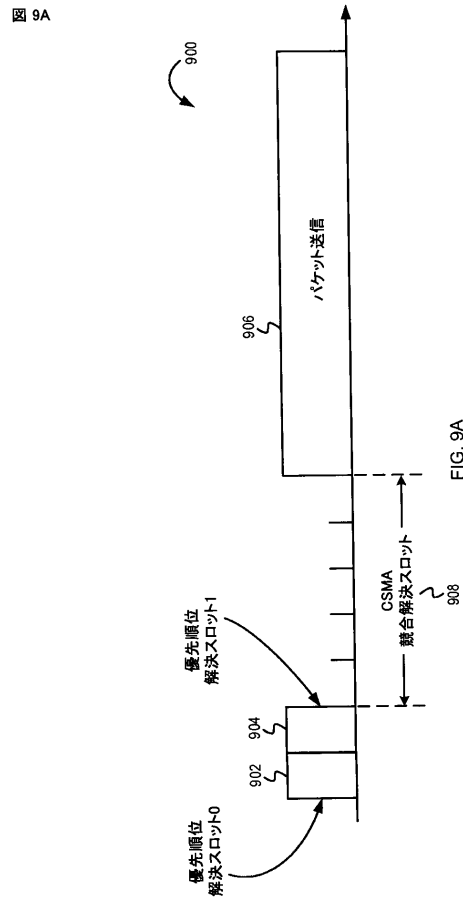


FIG. 8

FIG. 9A

【 図 9 B 】

図 9B

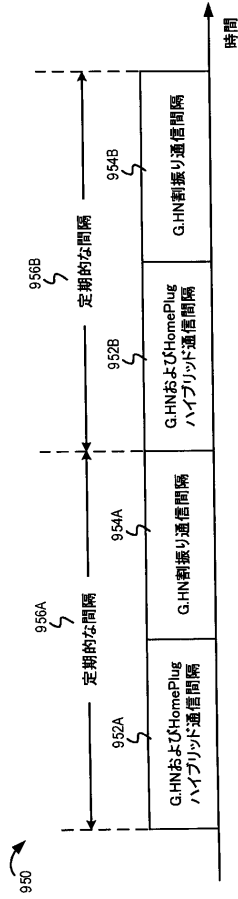


FIG. 9B

【 図 1 0 】

図 10

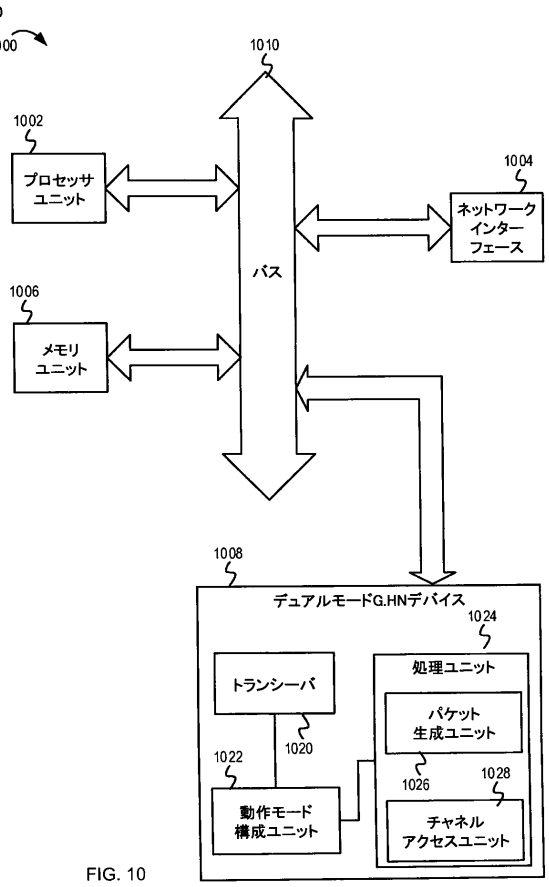


FIG. 10

【 国際調査報告 】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No PCT/US2012/021707 |
|---|---|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B3/54 H04L12/56 H04L27/26 H04L5/00 ADD. | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L H04B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | WO 2010/027800 A2 (AWARE INC [US]; KIM JOON BAE [US]) 11 March 2010 (2010-03-11) paragraph [0055] paragraph [0060] - paragraph [0066] paragraph [0006] | 1-25 |
| E | ----- US 2012/051361 A1 (O'MAHONY BARRY A [US]) 1 March 2012 (2012-03-01) abstract; figures 1,2 paragraph [0012] - paragraph [0014] | 1-25 |
| E | ----- US 2012/093198 A1 (DABAK ANAND G [US] ET AL) 19 April 2012 (2012-04-19) abstract paragraph [0095] - paragraph [0097] paragraph [0098] | 1-25 |
| | ----- -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier application or patent but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Z* document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search | | Date of mailing of the international search report |
| 31 May 2012 | | 08/06/2012 |
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer Ricciardi, Maurizio |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2012/021707

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | US 2010/272192 A1 (VARADARAJAN BADRI [US] ET AL) 28 October 2010 (2010-10-28) the whole document ----- | 1-25 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2012/021707

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| WO 2010027800 | A2 | 11-03-2010 | CN 102204153 A |
| | | | EP 2327182 A2 |
| | | | US 2011080963 A1 |
| | | | US 2011110437 A1 |
| | | | WO 2010027800 A2 |
| ----- | | | |
| US 2012051361 | A1 | 01-03-2012 | NONE |
| ----- | | | |
| US 2012093198 | A1 | 19-04-2012 | NONE |
| ----- | | | |
| US 2010272192 | A1 | 28-10-2010 | NONE |
| ----- | | | |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, T J, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, R O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, H U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI , NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805

弁理士 井関 守三

(74)代理人 100172580

弁理士 赤穂 隆雄

(74)代理人 100179062

弁理士 井上 正

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 マクファーランド、ウィリアム・ジェイ .

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 5 1 1 0、サン・ホセ、テクノロジー・ドライブ 1 7 0
0、クゥアルコム・アセロス・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 カタール、スリニバス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 5 1 1 0、サン・ホセ、テクノロジー・ドライブ 1 7 0
0、クゥアルコム・アセロス・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ヨンゲ、ローレンス・ダブリュ . ・ザ・サード

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 5 1 1 0、サン・ホセ、テクノロジー・ドライブ 1 7 0
0、クゥアルコム・アセロス・インコーポレイテッド気付

Fターム(参考) 5K046 AA03 PS23 PS40 PS41