

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5890076号
(P5890076)

(45) 発行日 平成28年3月22日(2016.3.22)

(24) 登録日 平成28年2月26日(2016.2.26)

(51) Int.Cl.

H04L 12/28 (2006.01)
H04B 3/54 (2006.01)

F 1

H04L 12/28 200A
H04B 3/54

請求項の数 35 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2015-539853 (P2015-539853)
 (86) (22) 出願日 平成25年10月25日 (2013.10.25)
 (65) 公表番号 特表2016-500230 (P2016-500230A)
 (43) 公表日 平成28年1月7日 (2016.1.7)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/066861
 (87) 國際公開番号 WO2014/066788
 (87) 國際公開日 平成26年5月1日 (2014.5.1)
 審査請求日 平成27年12月16日 (2015.12.16)
 (31) 優先権主張番号 13/662,405
 (32) 優先日 平成24年10月26日 (2012.10.26)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 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 100158805
 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】マルチインスタンス電力線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチインスタンス電力線通信のための方法であって、
 マルチインスタンス電力線通信(PLC)デバイスにおいて、複数の仮想PLCデバイスを実行することと、ここにおいて、各仮想PLCデバイスは、同じ電力線媒体を介して、異なる対応する通信ネットワークと通信する。

前記複数の仮想PLCデバイスのうちの第1の仮想PLCデバイスを使用して、第1の通信ネットワークに関するディスカバリメッセージをブロードキャストすることと、

前記ディスカバリメッセージに応答して前記第1の通信ネットワーク内の1つまたは複数のネットワークデバイスから少なくとも1つの応答メッセージを受信することと、

前記少なくとも1つの応答メッセージを受信することに少なくとも部分的に基づいて、前記第1の通信ネットワークに、および前記第1の仮想PLCデバイスに、前記1つまたは複数のネットワークデバイスの各々を関連付けることと

を備える、方法。

【請求項 2】

前記少なくとも1つの応答メッセージは、対応するネットワークデバイスに関連するデバイス識別子と、前記第1の通信ネットワークに関連するネットワーク識別子とを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記1つまたは複数のネットワークデバイスの各々を対応する通信ネットワークにマッ

10

20

ピングする第 1 のマッピングテーブルを作成することと、各通信ネットワークを対応する仮想 P L C デバイスにマッピングする第 2 のマッピングテーブルを作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 4】

前記第 1 の通信ネットワークに、および前記第 1 の仮想 P L C デバイスに、前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスの各々を関連付けることは、

前記第 1 の通信ネットワークの前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスに関連する識別情報を決定することと、ここにおいて、前記識別情報は、前記少なくとも 1 つの応答メッセージに少なくとも部分的に基づく、

前記マルチインスタンス P L C デバイスにおいて、前記第 1 の通信ネットワークのネットワーク識別子に関連する前記識別情報を記憶すること

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記マルチインスタンス P L C デバイスにおいて、前記複数の仮想 P L C デバイスのうちの対応する 1 つに関連する複数の通信ネットワークの各々のネットワーク識別子を記憶すること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ディスカバリメッセージは、前記第 1 の通信ネットワークに関連するネットワーク識別子を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 の通信ネットワークは、オーディオビデオ論理ネットワーク (A V L N) を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスの各々に関連する媒体アクセス制御 (M A C) アドレスを決定することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 の通信ネットワークの前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスに関連する識別情報を決定すること、ここにおいて、前記識別情報は、前記少なくとも 1 つの応答メッセージに少なくとも部分的に基づき、前記識別情報は、前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスのアドレスと、前記第 1 の通信ネットワークのネットワーク識別子とを含む、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記マルチインスタンス P L C デバイスにおいて、ソースデバイスから第 1 のメッセージを受信することと、

対応する各通信ネットワークに、前記複数の仮想 P L C デバイスの各々を介して前記第 1 のメッセージをブロードキャストすることと、

前記第 1 のメッセージに対する応答を宛先デバイスから受信することと、

前記第 1 のメッセージに対する前記応答に少なくとも部分的に基づいて、前記宛先デバイスに関連するネットワーク情報を用いて第 1 のマッピングテーブルを更新することとをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 のメッセージは、アドレス解決プロトコル要求であり、前記第 1 のメッセージに対する前記応答は、アドレス解決プロトコル応答である、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つの応答メッセージが前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスから受信されることなくタイムアウト期間が満了することに応答して、前記ディスカバリメッセージを再ブロードキャストすること

10

20

30

40

50

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 の仮想 P L C デバイスによって送信するために電力線データフレームを構築すること、ここにおいて、前記電力線データフレームは、前記第 1 の通信ネットワークに関連するネットワーク識別子を含む、

をさらに備える、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記電力線データフレームは、ソース端末機器識別子(S T E I)、宛先端末機器識別子(D T E I)、およびショートネットワーク識別情報(S N I D)を含む、請求項 1 3 に記載の方法。

10

【請求項 1 5】

各仮想 P L C デバイスは、前記複数の仮想 P L C デバイスが前記同じマルチインスタンス P L C デバイス上で実行されたとしても、前記電力線媒体においてユニークな P L C デバイスとして表される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記複数の仮想 P L C デバイスは、少なくとも前記第 1 の仮想 P L C デバイスと第 2 の仮想 P L C デバイスとを含み、

前記第 1 の仮想 P L C デバイスは、第 1 のネットワークメンバシップキー(N M K)を使用して前記第 1 の通信ネットワークと通信し、

前記第 2 の仮想 P L C デバイスは、第 2 の N M K を使用して第 2 の通信ネットワークと通信する、

20

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

マルチインスタンス電力線通信(P L C)デバイスであって、

プロセッサと、

前記プロセッサによって実行されたときに、前記マルチインスタンス P L C デバイスに、

複数の仮想 P L C デバイスを実行することと、ここにおいて、各仮想 P L C デバイスは、同じ電力線媒体を介して、異なる対応する通信ネットワークと通信する、

前記複数の仮想 P L C デバイスの仮想 P L C デバイスを使用して、第 1 の通信ネットワークに関するディスカバリメッセージをブロードキャストすることと、

30

前記ディスカバリメッセージに応答して前記第 1 の通信ネットワーク内の 1 つまたは複数のネットワークデバイスから少なくとも 1 つの応答メッセージを受信することと、

前記少なくとも 1 つの応答メッセージを受信することに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の通信ネットワークに、および前記仮想 P L C デバイスに、前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスの各々を関連付けることと

を実行させる命令を記憶したメモリと、

を備える、マルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 1 8】

前記少なくとも 1 つの応答メッセージは、対応するネットワークデバイスに関連するデバイス識別子と、前記第 1 の通信ネットワークに関連するネットワーク識別子とを含む、請求項 1 7 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

40

【請求項 1 9】

前記命令は、前記プロセッサによって実行されたときに、前記マルチインスタンス P L C デバイスに、

各ネットワークデバイスを対応する通信ネットワークにマッピングする第 1 のマッピングテーブルを作成することと、

各通信ネットワークを対応する仮想 P L C デバイスにマッピングする第 2 のマッピングテーブルを作成することと、

を実行させる、請求項 1 7 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

50

【請求項 20】

前記命令は、前記プロセッサによって実行されたときに、前記マルチインスタンス P L C デバイスに

前記第 1 の通信ネットワークの前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスに関連する識別情報を決定することと、ここにおいて、前記識別情報は、前記少なくとも 1 つの応答メッセージに少なくとも部分的に基づく、

前記第 1 の通信ネットワークのネットワーク識別子に関連する前記識別情報を記憶すること

を実行させる、請求項 1_9 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 21】

前記命令は、前記プロセッサによって実行されたときに、前記マルチインスタンス P L C デバイスに、

複数の通信ネットワークの各々のネットワーク識別子を前記複数の仮想 P L C デバイスのうちの対応する 1 つとともに記憶すること

を実行させる、請求項 1_7 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 22】

前記命令は、前記プロセッサによって実行されたときに、前記マルチインスタンス P L C デバイスに、前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスの各々に関連する媒体アクセス制御 (M A C) アドレスを決定することを実行させる、請求項 1_7 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 23】

前記命令は、前記プロセッサによって実行されたときに、前記マルチインスタンス P L C デバイスに、前記第 1 の通信ネットワークの前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスに関連する識別情報を決定することを実行させ、前記識別情報は、前記少なくとも 1 つの応答メッセージに少なくとも部分的に基づき、前記識別情報は、前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスのアドレスと、前記第 1 の通信ネットワークのネットワーク識別子とを含む、請求項 1_7 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 24】

前記命令は、前記プロセッサによって実行されたときに、前記マルチインスタンス P L C デバイスに、

ソースデバイスから第 1 のメッセージを受信することと、

対応する各通信ネットワークに、前記複数の仮想 P L C デバイスを介して前記第 1 のメッセージをブロードキャストすることと、

前記第 1 のメッセージに対する応答を宛先デバイスから受信することと、

前記第 1 のメッセージに対する前記応答に少なくとも部分的に基づいて、前記宛先デバイスに関連するネットワーク情報を用いて第 1 のマッピングテーブルを更新することと、

を実行させる、請求項 1_7 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 25】

前記第 1 のメッセージは、アドレス解決プロトコル要求であり、前記第 1 のメッセージに対する前記応答は、アドレス解決プロトコル応答である、請求項 2_4 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 26】

前記命令は、前記プロセッサによって実行されたときに、前記マルチインスタンス P L C デバイスに、前記少なくとも 1 つの応答メッセージが前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスから受信されることなくタイムアウト期間が満了することに応答して、前記デイスカバリメッセージを再ブロードキャストすることを実行させる、請求項 1_7 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 27】

前記命令は、前記プロセッサによって実行されたときに、前記マルチインスタンス P L

10

20

30

40

50

C デバイスに前記仮想 P L C デバイスによって送信するために電力線データフレームを構築することを実行させ、前記電力線データフレームは、前記第 1 の通信ネットワークに関連するネットワーク識別子を含む、請求項 17 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 28】

前記電力線データフレームは、ソース端末機器識別子(S T E I)、宛先端末機器識別子(D T E I)、およびショートネットワーク識別情報(S N I D)を含む、請求項 27 に記載のマルチインスタンス P L C デバイス。

【請求項 29】

プロセッサによって実行されたときに、前記プロセッサに、

10

マルチインスタンス電力線通信(P L C)デバイスにおいて、複数の仮想 P L C デバイスを実行することと、ここにおいて、各仮想 P L C デバイスは、同じ電力線媒体を介して、異なる対応する通信ネットワークと通信する、

前記複数の仮想 P L C デバイスのうちのある仮想 P L C デバイスを使用して、第 1 の通信ネットワークに関するディスカバリメッセージをブロードキャストすることと、

前記ディスカバリメッセージに応答して前記第 1 の通信ネットワーク内の 1 つまたは複数のネットワークデバイスから少なくとも 1 つの応答メッセージを受信することと、

前記少なくとも 1 つの応答メッセージを受信することに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の通信ネットワークに、および前記仮想 P L C デバイスに、前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスの各々を関連付けることと

20

を含む動作を実行させる命令を記憶した、非一時的機械可読媒体。

【請求項 30】

前記動作は、さらに、

各ネットワークデバイスを対応する通信ネットワークにマッピングする第 1 のマッピングテーブルを作成することと、

各通信ネットワークを対応する仮想 P L C デバイスにマッピングする第 2 のマッピングテーブルを作成することと

を含む、請求項 29 に記載の非一時的機械可読媒体。

【請求項 31】

前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスを関連付ける前記動作は、

30

前記第 1 の通信ネットワークの前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスに関連する識別情報を決定することと、ここにおいて、前記識別情報は、前記少なくとも 1 つの応答メッセージに少なくとも部分的に基づく、

前記マルチインスタンス P L C デバイスにおいて、前記第 1 の通信ネットワークのネットワーク識別子に関連する前記識別情報を記憶すること

を含む、請求項 29 に記載の非一時的機械可読媒体。

【請求項 32】

前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスを関連付ける前記動作は、

前記マルチインスタンス P L C デバイスにおいて、複数の仮想 P L C デバイスのうちの対応する 1 つに関連する複数の通信ネットワークの各々のネットワーク識別子を記憶すること

40

を含む、請求項 29 に記載の非一時的機械可読媒体。

【請求項 33】

前記動作は、さらに、

前記少なくとも 1 つの応答メッセージが前記 1 つまたは複数のネットワークデバイスから受信されることなくタイムアウト期間が満了することに応答して、前記ディスカバリメッセージを再ブロードキャストすることを含む、請求項 29 に記載の非一時的機械可読媒体。

【請求項 34】

前記動作は、さらに、

50

前記仮想PLCデバイスによって送信するために電力線データフレームを構築すること、ここにおいて、前記電力線データフレームは、前記第1の通信ネットワークに関連付けられたネットワーク識別子を含む、

を含む、請求項29に記載の非一時的機械可読媒体。

【請求項35】

前記電力線データフレームは、ソース端末機器識別子(STEI)、宛先端末機器識別子(DTEI)、およびショートネットワーク識別情報(SNID)を含む、請求項34に記載の非一時的機械可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

(関連出願)

[0001]本願は、2012年10月26日に出願した米国特許出願第13/662,405号の優先権の利益を主張するものである。

【0002】

[0002]本発明の主題の実施形態は、全般的に通信ネットワークの分野に関し、より詳細には電力線通信に関する。

【背景技術】

【0003】

20

[0003]電力線通信(PLC)は、通信信号を送信および受信するために電力配線を利用する有線通信技術である。PLC技術は、通常、電子/電気デバイス(たとえば、コンピュータ、ディジタルビデオレコーダ(DVR)、洗濯機、ドアロック、電気モータ、その他など)の間の通信を容易にするためにPLCデバイスを利用する。PLCデバイスは、通常、単一の通信ネットワークのネットワークメンバシップキー(NMK:network membership key)を用いて構成され得る。PLCデバイスは、通信ネットワークのNMKを用いて構成されるときには、通常、その特定のNMKに関連付けられた通信ネットワーク内のPLCデバイスとだけ通信することができる。いくつかの場合に、あるネットワークデバイスがマルチプルな通信ネットワーク内のデバイスと通信するために、そのネットワークデバイスは、PLCを用いて、ある時に第1の通信ネットワーク内のデバイスと通信し、PLCデバイス内のNMKを変更することによって、異なる時に第2の通信ネットワーク内のデバイスと通信することができる。

30

【発明の概要】

【0004】

[0004]マルチインスタンス電力線通信システムの様々な実施形態が、開示される。いくつかの実施形態では、方法は、マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行することであって、複数の電力線通信インスタンスのうちの少なくとも1つは、複数の通信ネットワークのうちの対応する1つに関連する、実行することと、複数の通信ネットワークの各々に関するディスカバリメッセージをマルチインスタンス電力線通信デバイスから複数の通信ネットワークのネットワークデバイスにブロードキャストすることと、ディスカバリメッセージに応答してネットワークデバイスの各々から受信された応答メッセージに基づいて、複数の通信ネットワークのネットワークデバイスに関連する識別情報を決定することと、応答メッセージ内に含まれるネットワークデバイスに関連する識別情報に少なくとも部分的に基づいて、複数の通信ネットワークのうちの1つおよび複数の電力線通信インスタンスのうちの1つにネットワークデバイスの各々を関連付けることとを備える。

40

【0005】

[0005]いくつかの実施形態では、各ネットワークデバイスから受信される各応答メッセージは、少なくとも、ネットワークデバイスに関連するデバイス識別子と、ネットワークデバイスの対応する通信ネットワークに関連するネットワーク識別子とを含む。

【0006】

50

[0006]いくつかの実施形態では、複数の通信ネットワークのうちの1つおよび複数の電力線通信インスタンスのうちの1つにネットワークデバイスの各々を前記関連付けることは、ネットワークデバイスの各々を対応する通信ネットワークにマッピングする第1のマッピングテーブルを作成することと、複数の通信ネットワークの各々を対応する電力線通信インスタンスにマッピングする第2のマッピングテーブルを作成することとを備える。

【0007】

[0007]いくつかの実施形態では、第1のマッピングテーブルを前記作成することは、マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、ネットワークデバイスの各々に関連する識別情報と、対応する通信ネットワークのネットワーク識別子との間のマッピングを記憶することを備える。 10

【0008】

[0008]いくつかの実施形態では、第2のマッピングテーブルを前記作成することは、マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、複数の通信ネットワークのネットワーク識別子と、複数の電力線通信インスタンスのうちの対応する1つとの間のマッピングを記憶することを備える。

【0009】

[0009]いくつかの実施形態では、ディスカバリメッセージの各々は、複数の通信ネットワークのうちの対応する1つに関連するネットワーク識別子を備える。

【0010】

[0010]いくつかの実施形態では、複数の通信ネットワークは、オーディオビデオ論理ネットワーク（A V L N : audio-video logical network）を備える。 20

【0011】

[0011]いくつかの実施形態では、ネットワークデバイスに関連する識別情報を前記決定することは、ネットワークデバイスの各々に関連する媒体アクセス制御（M A C）アドレスを決定することを備える。

【0012】

[0012]いくつかの実施形態では、識別情報は、ネットワークデバイスのアドレスと、複数の通信ネットワークのネットワーク識別子とを備える。

【0013】

[0013]いくつかの実施形態では、方法は、マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいてソースホストデバイスからメッセージを受信することと、複数の通信ネットワークの各々にメッセージをブロードキャストすることと、メッセージに対する応答を宛先ホストデバイスから受信することと、メッセージに対する応答に基づいて、宛先ホストデバイスに関連するネットワーク情報を用いて第1のマッピングテーブルを更新することをさらに備える。 30

【0014】

[0014]いくつかの実施形態では、メッセージは、アドレス解決プロトコル要求であり、メッセージに対する応答は、アドレス解決プロトコル応答である。

【0015】

[0015]いくつかの実施形態では、方法は、対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行するマルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、ネットワークパケットを受信することと、ネットワークパケットの宛先ネットワークデバイスを決定することと、宛先ネットワークデバイスに関連する複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を決定することと、複数の電力線通信インスタンスから、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択することと、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを使用して、宛先ネットワークデバイスにネットワークパケットを送信することとを備える。 40

【0016】

[0016]いくつかの実施形態では、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連

10

20

30

40

50

する電力線通信インスタンスを前記選択することは、宛先ネットワークデバイスに関連する通信ネットワークのネットワーク識別子に対応する電力線通信インスタンスのインスタンス識別子をマッピングテーブルから決定することと、宛先ネットワークデバイスに関連する通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択することとを備える。

【0017】

[0017]いくつかの実施形態では、ネットワークパケットの宛先ネットワークデバイスを前記決定することは、ネットワークパケット内の宛先ネットワークデバイスのアドレスを決定することを備える。

【0018】

[0018]いくつかの実施形態では、宛先ネットワークデバイスに関連する複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を前記決定することは、ネットワークパケット内の宛先ネットワークデバイスのアドレスに関連する複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を決定することを備える。 10

【0019】

[0019]いくつかの実施形態では、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを使用する宛先ネットワークデバイスにネットワークパケットを前記送信することは、電力線通信インスタンスおよび通信ネットワークのネットワーク識別子を使用して電力線データフレームを構築することと、電力線データフレームを宛先ネットワークデバイスに送信することとを備える。

【0020】

[0020]いくつかの実施形態では、方法は、マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて電力線データフレームを受信することと、複数の通信ネットワークのうちの1つに関連する電力線データフレーム内のネットワーク識別子を決定することと、通信ネットワークのネットワーク識別子に関連する複数の電力線通信インスタンスからの電力線通信インスタンスを決定することと、電力線データフレームを処理するために、通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択することとをさらに備える。 20

【0021】

[0021]いくつかの実施形態では、ネットワークデバイスは、プロセッサユニットと、マルチインスタンスユニットとを備える。マルチインスタンスユニットは、対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行することであって、複数の電力線通信インスタンスのうちの少なくとも1つは、複数の通信ネットワークのうちの対応する1つに関連する、実行することと、複数の通信ネットワークの各々に関するディスカバリメッセージを複数の通信ネットワークの複数のネットワークデバイスにプロードキャストすることと、ディスカバリメッセージに応答して複数のネットワークデバイスの各々から受信された応答メッセージに基づいて、複数の通信ネットワークの複数のネットワークデバイスに関連する識別情報を決定することと、応答メッセージ内に含まれる複数のネットワークデバイスに関連する識別情報に少なくとも部分的にに基づいて、複数の通信ネットワークのうちの1つおよび複数の電力線通信インスタンスのうちの1つに複数のネットワークデバイスの各々を関連付けることと、を行うように構成される。 30

【0022】

[0022]いくつかの実施形態では、各ネットワークデバイスから受信される各応答メッセージは、少なくとも、ネットワークデバイスに関連するデバイス識別子と、ネットワークデバイスの対応する通信ネットワークに関連するネットワーク識別子とを含む。 40

【0023】

[0023]いくつかの実施形態では、複数の通信ネットワークのうちの1つおよび複数の電力線通信インスタンスのうちの1つに複数のネットワークデバイスの各々を関連付けるように構成されたマルチインスタンスユニットは、複数のネットワークデバイスの各々を対応する通信ネットワークにマッピングする第1のマッピングテーブルを作成し、複数の通信ネットワークの各々を対応する通信インスタンスにマッピングする第2のマッピングテーブルを作成するように構成されたマルチインスタンスユニットを備える。 50

【 0 0 2 4 】

[0024]いくつかの実施形態では、第1のマッピングテーブルを作成するように構成されたマルチインスタンスユニットは、複数のネットワークデバイスの各々に関連する識別情報と対応する通信ネットワークのネットワーク識別子との間のマッピングを記憶するよう構成されたマルチインスタンスユニットを備える。

【 0 0 2 5 】

[0025]いくつかの実施形態では、第2のマッピングテーブルを作成するように構成されたマルチインスタンスユニットは、複数の通信ネットワークのネットワーク識別子と複数の電力線通信インスタンスのうちの対応する1つとの間のマッピングをするように構成されたマルチインスタンスユニットを備える。

10

【 0 0 2 6 】

[0026]いくつかの実施形態では、複数のネットワークデバイスに関連する識別情報を決定するように構成されたマルチインスタンスユニットは、複数のネットワークデバイスの各々に関連する媒体アクセス制御（M A C）アドレスを決定するように構成されたマルチインスタンスユニットを備える。

【 0 0 2 7 】

[0027]いくつかの実施形態では、複数の通信ネットワークの複数のネットワークデバイスに関連する識別情報は、複数のネットワークデバイスのアドレスと、複数の通信ネットワークのネットワーク識別子とを備える。

【 0 0 2 8 】

[0028]いくつかの実施形態では、マルチインスタンスユニットは、ソースホストデバイスからメッセージを受信し、複数の通信ネットワークの各々にメッセージをブロードキャストし、メッセージに対する応答を宛先ホストデバイスから受信し、メッセージに対する応答に基づいて、宛先ホストデバイスに関連するネットワーク情報を用いて第1のマッピングテーブルを更新するようにさらに構成される。

20

【 0 0 2 9 】

[0029]いくつかの実施形態では、メッセージは、アドレス解決プロトコル要求であり、メッセージに対する応答は、アドレス解決プロトコル応答である。

【 0 0 3 0 】

[0030]いくつかの実施形態では、ネットワークデバイスは、プロセッサユニットと、対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行するように構成されたマルチインスタンスユニットであって、ネットワークパケットを受信し、ネットワークパケットの宛先ネットワークデバイスを決定し、宛先ネットワークデバイスに関連する複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を決定し、複数の電力線通信インスタンスから、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択するように構成された、マルチインスタンスユニットと、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを使用して、宛先ネットワークデバイスにネットワークパケットを送信するように構成されたパケット処理ユニットとを備える。

30

【 0 0 3 1 】

[0031]いくつかの実施形態では、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択するように構成されたマルチインスタンスユニットは、宛先ネットワークデバイスに関連する通信ネットワークのネットワーク識別子に対応する電力線通信インスタンスのインスタンス識別子をマッピングテーブルから決定し、宛先ネットワークデバイスに関連する通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択するように構成されたマルチインスタンスユニットを備える。

40

【 0 0 3 2 】

[0032]いくつかの実施形態では、ネットワークパケットの宛先ネットワークデバイスを決定するように構成されたマルチインスタンスユニットは、ネットワークパケット内の宛先ネットワークデバイスのアドレスを決定するように構成されたマルチインスタンスユニ

50

ットを備える。

【0033】

[0033]いくつかの実施形態では、宛先ネットワークデバイスに関連する複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を決定するように構成されたマルチインスタンスユニットは、ネットワークパケット内の宛先ネットワークデバイスのアドレスに関連する複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を決定するように構成されたマルチインスタンスユニットを備える。

【0034】

[0034]いくつかの実施形態では、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを使用して宛先ネットワークデバイスにネットワークパケットを送信するように構成されたパケット処理ユニットは、電力線通信インスタンスおよび通信ネットワークのネットワーク識別子を使用して電力線データフレームを構築し、電力線データフレームを宛先ネットワークデバイスに送信するように構成されたパケット処理ユニットを備える。

10

【0035】

[0035]いくつかの実施形態では、マルチインスタンスユニットは、電力線データフレームを受信し、複数の通信ネットワークのうちの1つに関連する電力線データフレーム内のネットワーク識別子を決定し、通信ネットワークのネットワーク識別子に関連する複数の電力線通信インスタンスからの電力線通信インスタンスを決定し、電力線データフレームを処理するために、通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択するようさらには構成される。

20

【0036】

[0036]いくつかの実施形態は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときには、1つまたは複数のプロセッサに、マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行することであって、複数の電力線通信インスタンスのうちの少なくとも1つは、複数の通信ネットワークのうちの対応する1つに関連する、実行することと、複数の通信ネットワークの各々に関するディスカバリメッセージをマルチインスタンス電力線通信デバイスから複数の通信ネットワークのネットワークデバイスにブロードキャストすることと、ディスカバリメッセージに応答してネットワークデバイスの各々から受信された応答メッセージに基づいて、複数の通信ネットワークのネットワークデバイスに関連する識別情報を決定することと、応答メッセージ内に含まれるネットワークデバイスに関連する識別情報に少なくとも部分的に基づいて、複数の通信ネットワークのうちの1つおよび複数の電力線通信インスタンスのうちの1つにネットワークデバイスの各々を関連付けることを含む動作を実行さ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を含む。

30

【0037】

[0037]いくつかの実施形態では、複数の通信ネットワークのうちの1つおよび複数の電力線通信インスタンスのうちの1つにネットワークデバイスの各々を関連付ける前記動作は、ネットワークデバイスの各々を対応する通信ネットワークにマッピングする第1のマッピングテーブルを作成することと、複数の通信ネットワークの各々を対応する電力線通信インスタンスにマッピングする第2のマッピングテーブルを作成することとを含む。

40

【0038】

[0038]いくつかの実施形態では、第1のマッピングテーブルを作成する前記動作は、マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、ネットワークデバイスの各々に関連する識別情報と対応する通信ネットワークのネットワーク識別子との間のマッピングをすることを含む。

【0039】

[0039]いくつかの実施形態では、第2のマッピングテーブルを作成する前記動作は、マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、複数の通信ネットワークのネットワーク識別子と電力線通信インスタンスのうちの対応する1つとの間のマッピングをすることを

50

含む。

【0040】

[0040]いくつかの実施形態は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときには、1つまたは複数のプロセッサに、対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行するマルチインスタンス電力線通信デバイスにおいてネットワークパケットを受信することと、ネットワークパケットの宛先ネットワークデバイスを決定することと、宛先ネットワークデバイスに関連する複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を決定することと、複数の電力線通信インスタンスから、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択することと、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを使用して宛先ネットワークデバイスにネットワークパケットを送信することとを含む動作を実行さ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を含む。

【0041】

[0041]いくつかの実施形態では、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択する前記動作は、宛先ネットワークデバイスに関連する通信ネットワークのネットワーク識別子に対応する電力線通信インスタンスのインスタンス識別子をマッピングテーブルから決定することと、宛先ネットワークデバイスに関連する通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択することとを含む。

【0042】

[0042]いくつかの実施形態では、宛先ネットワークデバイスに関連する複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を決定する前記動作は、ネットワークパケット内の宛先ネットワークデバイスのアドレスに関連する複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を決定することを備える。

【0043】

[0043]添付図面を参照することによって、本発明の諸実施形態がよりよく理解され、多数の目的、特徴、および利点が、当業者にとって明白なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】[0044]マルチプルな通信ネットワーク内の電力線通信デバイスに関連するマルチインスタンス電力線通信の例を示す概念図。

【図2A】[0045]マルチプルな通信ネットワーク内の電力線通信デバイスを決定する例示的な動作を示す流れ図。

【図2B】[0046]マルチインスタンスPLCデバイスを使用して宛先ホストデバイスに関連する通信ネットワークを決定する例示的な動作を示す流れ図。

【図3】[0047]マルチインスタンス電力線通信デバイスを使用して複数の通信ネットワークのうちの1つに宛てられたネットワークパケットを処理する例示的な動作を示す流れ図。

【図4】[0048]マルチインスタンス電力線通信デバイスを使用して複数の通信ネットワークのうちの1つから受信されたネットワークパケットを処理する例示的な動作を示す流れ図。

【図5】[0049]例示的なマルチインスタンス電力線通信デバイスを示す図。

【詳細な説明】

【0045】

[0050]以下の説明は、本発明の主題の技術を実施する、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、説明される実施形態が、これらの特定の詳細なしで実践され得ることを理解されたい。たとえば、例が、マルチインスタンス電力線通信技法を実施するためのマルチインスタンスユニットとパケット処理ユニットとに言及するが、諸実施形態は、それに限定されない。いくつかの実施形態では、マルチインスタンス電力線通信技法が、PLCデバイスの他のユニットまたはマル

10

20

30

40

50

チインスタンスユニットとパケット処理ユニットとの機能を実行する単一のユニットを使用して実施され得る。他の場合には、説明を不明瞭にしないようにするために、周知の命令インスタンス、プロトコル、構造、および技法は、詳細には示されていない。

【 0 0 4 6 】

[0051]マルチインスタンスPLCデバイスは、ネットワークデバイスまたはネットワークサービスプロバイダがマルチプルな通信ネットワーク内のネットワークデバイスと通信することを可能にするためにマルチインスタンス電力線通信技法を実装することができる。マルチインスタンスPLCデバイスは、マルチインスタンスPLCデバイス内のN MKを変更することなく、また、マルチプルなPLCデバイスを用いることなく、同時にマルチプルな通信ネットワーク内のネットワークデバイスとの通信を可能にする。マルチインスタンスPLCデバイスは、また、ネットワークサービスプロバイダまたはネットワーク管理者がマルチプル通信ネットワーク内のデバイスにアクセスし、管理することを可能にする。たとえば、ネットワークサービスプロバイダは、単一のマルチインスタンスPLCデバイスを利用して、マルチプル通信ネットワーク内のデバイスにマルチプルなサービス（たとえば、テレビ、音声、データなど）を配信することができる。もう1つの例では、ネットワーク管理者またはネットワークユーザ（リモートまたはローカル）は、また、単一のマルチインスタンスPLCデバイスを使用して、マルチプルな通信ネットワーク内のデバイスを制御する（たとえば、オンに切り替える、オフに切り替えるなど）こともできる。

【 0 0 4 7 】

[0052]いくつかの実施形態では、マルチインスタンスPLCデバイスは、別個の仮想PLCデバイスとして各電力線通信インスタンス（以下、「インスタンス」）を実装し、各インスタンスは、1つの通信ネットワークに対応する。マルチインスタンスPLCデバイスは、インスタンス識別子（ID）を使用して、マルチプルなインスタンスを追跡する。通信ネットワーク内のネットワークデバイスは、マルチインスタンスPLCにおけるマルチプルなインスタンスの各々を、ユニークなPLCデバイスとして識別する。マルチインスタンスPLCデバイスは、マルチプルな通信ネットワーク内のPLCデバイスを発見し、インスタンスの各々に対応するネットワークデバイスに関する情報を維持する。ネットワークデバイスに宛てられたネットワークパケットを受信すると、マルチインスタンスPLCデバイスは、ネットワークパケットの宛先ネットワークデバイスと、その宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに対応するネットワークIDと、そのネットワークIDに対応するインスタンスとを識別する。マルチインスタンスPLCデバイスは、適当なインスタンスとネットワークIDとを使用して、送信のために電力線データフレームを構築する。また、電力線データフレームを受信すると、マルチインスタンスPLCデバイスは、電力線データフレーム内のネットワークIDに対応するインスタンスを決定する。マルチインスタンスPLCデバイスは、受信された電力線データフレームを処理するためにそのインスタンスを利用する。

【 0 0 4 8 】

[0053]図1は、マルチプルな通信ネットワーク内の電力線通信デバイスに関連するマルチインスタンス電力線通信の例示的な概念図を示す。図1は、通信ユニット104を有するマルチインスタンスPLCデバイス102を含む。マルチインスタンスPLCデバイス102は、図1に示されているように、マルチインスタンスPLCデバイス102に結合されたホストデバイス（たとえば、コンピュータ、ラップトップなど）から、またはリモートPLCデバイスに結合されたネットワークデバイスから、入力を受け取ることができる。たとえば、マルチインスタンスPLCデバイス102への入力は、Ethernet（登録商標）over Coax（EoC）、Broadband over Power Line（BPL）、その他を介したもののであり得る。マルチインスタンスPLCデバイス102内の通信ユニット104は、パケット処理ユニット107とマルチインスタンスユニット106とを含む。マルチインスタンスPLCデバイス102は、PLC仕様のうちの1つまたは複数（たとえば、HomePlug AV、HomePlug AV2、HomePlug Green PHYなど）に基づきうる。パケット処理ユニット

10

20

30

40

50

107 およびマルチインスタンスユニット106は、マルチインスタンスPLCデバイス
102がマルチインスタンス電力線通信技法を実装することを可能にし、インスタンスの
各々は、標準的なスタンドアロンPLCデバイスの動作を実行することができる。マルチ
インスタンスユニット106は、マルチプルなインスタンスと、マルチプルなインスタン
スの各々に関連する通信ネットワークと、それぞれの通信ネットワーク内のPLCデバイ
スとを追跡する。たとえば、通信ネットワークの各々について、マルチインスタンスユニ
ット106は、それぞれの通信ネットワークのネットワーク識別子を有するディスカバリ
ビーコン（たとえば、ディスカバリメッセージ）をブロードキャストする。ネットワーク
IDは、通信ネットワークのユニークな識別子である。いくつかの実装形態では、ネット
ワークIDは、通信ネットワークに関連するNMKに基づくものであり得る。たとえば、
ネットワークIDは、通信ネットワークに関連するNMKに基づき、またさらに通信ネット
ワークのセキュリティレベル情報に基づくものであり得る。特定の非限定的な一例では
、ネットワークIDは、52ビットNMKと2ビットセキュリティレベルインジケータとの組合せ
(combination)または結合(concatenation)であり得る。通信ネットワークのディスカバリビーコンに対する応答（たとえば、応答メッセージ）を受け取ると、マルチ
インスタンスユニット106は、それぞれの通信ネットワークにおいてPLCデバイスを
決定する。一実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、インスタンスID（
たとえば、媒体アクセス制御(MAC)アドレス、または端末機器識別子とは異なるイン
スタンスID番号など）を使用してマルチプルなインスタンスを追跡する。マルチプルな
インスタンスの各々は、それぞれの通信ネットワーク内のマルチインスタンスPLCデバ
イス102以外のPLCデバイスによって、端末機器識別子によって認識される。マルチ
インスタンスユニット106は、また、インスタンスの各々に関連する通信ネットワーク
を決定するために、マッピングテーブル（たとえば、インスタンスIDからネットワーク
IDへのマッピングテーブル）を維持する。いくつかの実装形態では、マルチインスタン
スユニット106は、インスタンスに関連する通信ネットワークに関する情報を維持する
ために、異なるデータ構造（たとえば、リレーションナルデータベース、スプレッドシート
など）を利用することができる。パケット処理ユニット107は、適当なインスタンスを
使用して電力線通信を処理する動作を実行する。たとえば、パケット処理ユニット107
は、宛先PLCデバイスへのネットワークパケットの送信のために、適当なネットワーク
ID（インスタンスIDに対応する）を使用して電力線データフレームを構築する。同様
に、電力線データフレームを受信すると、パケット処理ユニット107は、電力線データ
フレームを処理するための適当なインスタンスを決定する。マルチインスタンスユニット
106およびパケット処理ユニット107は、マルチインスタンス電力線通信技法を実施
するために、1つまたは複数のコンポーネントおよびプログラム命令を含むことができる
。マルチインスタンスPLCデバイス102が実施できるインスタンスの数は、その能力
（たとえば、処理速度、電力線フレーム変換、ハードウェア能力、ソフトウェア能力など）
に依存する。単純化のために、通信ユニット104およびマルチインスタンスPLCデ
バイス102のすべてのコンポーネントは、図1には描かれていない。

【0049】

[0054]図1は、また、通信ネットワーク115（たとえば、オーディオビデオ論理ネッ
トワーク(AVLN)など）内のPLCデバイス108および110と、通信ネットワーク116内のPLCデバ
イス112および114とを含む。PLCデバイス108、110、112、および114は、PLC仕様（たとえ
ば、HomePlug AV、HomePlug AV2、HomePlug Green PHYなど）のうちの1つまたは複数に基づきうる。
PLCデバイス108、110、112、および114は、一時に单一の通信ネットワークに関連付けが可能であ
る。マルチインスタンスPLCデバイス102は、通信ネットワークごとにそれぞれのイン
スタンスを使用して、通信ネットワーク115および通信ネットワーク116と同時に
関連付けが可能である。たとえば、マルチインスタンスPLCデバイスは、通信ネットワー
ク115に関連する第1のインスタンスと、通信ネットワーク116に関連する第2のインスタンスを実装す
る。マルチインスタンスPLCデバイス102は、第1のインスタ

ンスを使用してPLCデバイス108および110と通信することができる。マルチインスタンスPLCデバイス102は、同時に、第2のインスタンスを使用して、PLCデバイス112および114と通信することができる。

【0050】

[0055]マルチインスタンスPLCデバイス102は、いくつかのアプリケーションで利用され得る。たとえば、第1のアプリケーションでは、マルチインスタンスPLCデバイス102は、マルチインスタンスPLCデバイス102に接続されたホストデバイスが2つ以上の通信ネットワーク（たとえば、通信ネットワーク115および116）内のネットワークデバイスと同時に通信することを可能にする。第2のアプリケーションでは、ネットワークサービスプロバイダが、通信ネットワーク115および116の各々においてスレーブ／エンドポイントユニットにある特定の制約のセットを適用しながら、スレーブ／エンドポイントユニット（たとえば、通信ネットワーク115および116の中のPLCデバイス112および114）にサービスを配信するために単一のマスター／ヘッドエンデュニット（マルチインスタンスPLCデバイス102を利用する）を使用することができる。第3のアプリケーションでは、ユーザが、単一のハイブリッドPLCルータ（マルチインスタンスPLCデバイス102を利用する）を使用して、通信ネットワーク115および116の中のネットワークデバイスをリモートに管理することができる。マルチインスタンスPLCデバイス102と、マルチインスタンスPLCデバイス102のアプリケーションについては、以下で図2～図5に関してさらに説明される。

【0051】

[0056]図2Aは、マルチブルな通信ネットワーク内の電力線通信デバイスを決定する例示的な動作の流れ図を示す。

【0052】

[0057]ブロック200において、複数の通信ネットワークの各々について、ループが開始される。たとえば、マルチインスタンスPLCデバイス102のマルチインスタンスユニット106（図1に関して上述した）が、通信ネットワーク115のループを開始する。このループは、ブロック202、204、206、207、および208における動作を含む。

【0053】

[0058]ブロック202において、通信ネットワークのネットワークIDを有するディスカバリビーコン（ループの現在の反復に対応する）が、マルチインスタンスPLCデバイスからブロードキャストされる。一実装形態では、マルチインスタンスPLCデバイス102のマルチインスタンスユニット106が、通信ネットワーク115のネットワークIDを有するディスカバリビーコンをブロードキャストする。マルチインスタンスユニット106は、ディスカバリビーコンのブロードキャストに応答して、PLCデバイス（たとえば、PLCデバイス108および110）から同じネットワークIDを有するディスカバリビーコンを受信しうる。通信ネットワークでは、通常、中央コーディネータが、PLCデバイスにディスカバリビーコン（時に、中央ビーコンと呼ばれる）を送信し、PLCデバイスは、ロールステーション（role station）として参加する。いくつかの実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、マルチインスタンスユニット106のインスタンスのうちの1つが対応する通信ネットワークに関する中央コーディネータの役割を果たすときに、通信ネットワークに関するディスカバリビーコン（すなわち、中央ビーコン）を送信することができる。マルチインスタンスユニット106のインスタンスのうちの1つまたは複数が、対応する通信ネットワークに関する中央コーディネータの役割を果たし得ることに留意されたい。さらに、マルチインスタンスユニット106のインスタンスのうちの1つまたは複数が、通信ネットワークの中央コーディネータとして構成されていないときにロールステーションの役割を果たし得ることに留意されたい。いくつかの実装形態では、通信ネットワークがすでに中央コーディネータを有するときには、マルチインスタンスユニット106は、中央コーディネータによって送信されたディスカバリビーコン（すなわち、中央ビーコン）に応答し（それぞれのインスタンスについて）、ロール

10

20

30

40

50

ステーションとして通信ネットワークに参加しうる。

【0054】

[0059] ブロック 204において、ディスカバリビーコンに対する（1つまたは複数の）応答のための待機期間が開始される。一実装形態では、マルチインスタンスPLCデバイス102のマルチインスタンスユニット106が、同じネットワークIDを有する他のPLCデバイスからのディスカバリビーコンに対する（1つまたは複数の）応答を、所定の時間持続時間の間だけ待つ。ブロック202において上述したように、ディスカバリビーコンに対する応答は、同じネットワークIDを有するPLCデバイスからの他のディスカバリビーコンであり得る。

【0055】

[0060] ブロック 205において、ディスカバリビーコンが、同じネットワークIDを有する少なくとも1つのPLCデバイスから受信されたかどうかが判定される。一実装形態では、マルチインスタンスPLCユニット102は、（ブロック202でディスカバリビーコン内でブロードキャストされたネットワークIDと）同じネットワークIDを有するディスカバリビーコンが少なくとも1つのPLCデバイスから受信されたかどうかを判定する。同じネットワークIDを有するディスカバリビーコンが少なくとも1つのPLCデバイスから受信された場合、制御は、ブロック206に進む。同じネットワークIDを有するディスカバリビーコンが少なくとも1つのPLCデバイスから受信されない場合、そのネットワークIDに対応する通信ネットワーク内の他のPLCデバイスはなく、制御はブロック202にループバックする。

10

20

【0056】

[0061] ブロック 206において、通信ネットワーク内のPLCデバイスが、ディスカバリビーコンに対する（1つまたは複数の）応答に基づいて決定される。一実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、通信ネットワークに関連する特定のネットワークIDを示すディスカバリビーコンに対する（1つまたは複数の）応答に基づいて、通信ネットワーク115内のPLCデバイスを決定する。たとえば、ディスカバリビーコンに対する応答は、その応答を送るPLCデバイス108および110のアドレス（たとえば、端末機器識別子など）を含む。受信されたアドレスおよびネットワークIDに基づいて、マルチインスタンスユニット106は、PLCデバイス108および110が通信ネットワーク115に関連していると決定することができる。いくつかの実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、また、リモートPLCデバイス（たとえば、ブリッジを介して結合されたPLCデバイス）から応答を受信することができる。

30

【0057】

[0062] ブロック 207において、マルチインスタンスPLCデバイスにおけるネットワーク情報テーブル内のエントリが更新される。一実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、マルチインスタンスPLCデバイス102におけるネットワーク情報テーブル内のエントリを更新する。たとえば、マルチインスタンスユニット106は、通信ネットワーク115に対応する、ネットワーク情報テーブル内のPLCデバイス108および110のデバイスアドレスを更新する。マルチインスタンスユニット106が、リモートPLCデバイスから応答を受信するときには、マルチインスタンスユニット106は、通信ネットワーク115に関するネットワーク情報テーブル内の、ネットワークデバイスについてのリモートブリッジングエントリを更新する（たとえば、ローカル／リモートブリッジのMACアドレスを更新する）。マルチインスタンスユニット106は、また、インスタンスIDからネットワークIDへのマッピングテーブルを維持する。たとえば、ネットワーク情報テーブルは、ユニークなネットワークIDに対応し、インスタンスIDからネットワークIDへのマッピングテーブルは、特定のインスタンスIDを有するインスタンスのために利用されるべき適当なネットワーク情報テーブルを識別するのに役立つ。言い替えると、特定のインスタンスIDに関連するインスタンスが使用されるときには、インスタンスIDからネットワークIDへのマッピングテーブルは、特定のインスタンスIDに関連するネットワークIDを、またそれからネットワークIDに関連するネットワ

40

50

ーク情報テーブルを、決定するためにアクセスされる。

【0058】

[0063] ブロック 208において、すべての通信ネットワークについてエントリが更新されたかどうかが判定される。一実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、それぞれの通信ネットワーク（またはそれぞれのインスタンス）のネットワーク情報テーブル内のすべての通信ネットワーク（すなわち、通信ネットワーク115および116）についてエントリが更新されたかどうかを決定する。すべての通信ネットワークについてエントリが更新されてはいない場合、制御は、ブロック200にループバックする。すべての通信ネットワークについてエントリが更新された場合、マルチインスタンスユニット106は、動作を終了する。

10

【0059】

[0064] 図2Bは、マルチインスタンスPLCデバイスを使用して宛先ホストデバイスに関連する通信ネットワークを決定する例示的な動作の流れ図を示す。

【0060】

[0065] ブロック250において、ソースホストデバイスからのメッセージがマルチインスタンスPLCデバイスにおいて受信される。一実装形態では、マルチインスタンスPLCデバイス102は、ソースホストデバイス（たとえば、マルチインスタンスPLCデバイス102に結合されたホストデバイス）からメッセージを受信する。たとえば、ソースホストデバイスが、宛先ホストデバイス（たとえば、通信ネットワーク115内のPLCデバイス110に結合されたホストデバイス）と通信するようにスケジュールされるときには、ソースホストデバイスは、はじめに、通信ネットワーク115および116への/からのネットワークトラフィックを管理/ルーティングするマルチインスタンスPLCデバイス102にメッセージ（たとえば、宛先ホストデバイスのためのアドレスリクエストプロトコル（ARP: address request protocol）メッセージ）を送信しうる。他の例では、宛先ホストデバイスは、別の通信ネットワーク内のホストデバイス（たとえば、通信ネットワーク116内のPLCデバイス112に結合されたホストデバイス）でありえる。

20

【0061】

[0066] ブロック252において、メッセージが、それぞれのインスタンスを使用してすべての通信ネットワークにブロードキャストされる。一実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、対応する各通信ネットワークに、マルチインスタンスPLCデバイス102に関連するPLCインスタンスの各々を使用してメッセージをブロードキャストする。たとえば、マルチインスタンスユニット106は、第1のインスタンスを使用して通信ネットワーク115に、そしてまた、第1のインスタンスとは異なる第2のインスタンスを使用して通信ネットワーク116に、メッセージをブロードキャストする。したがって、ブロードキャストメッセージは、通信ネットワーク内のリモートPLCデバイス（たとえば、通信ネットワーク115内のPLCデバイス110）の各々に送られる。いくつかの実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、最初に、すなわち、宛先ホストデバイスに関連するネットワーク情報が、対応するPLCインスタンスに関連する1つまたは複数のリモートブリッジMACエントリテーブル内で最新（up-to-date）ではないときに、すべての通信ネットワークにメッセージをブロードキャストする。様々な通信ネットワークでのブロードキャストのために使用すべきそれぞれのインスタンスは、インスタンスIDからネットワークIDへのマッピングテーブル（たとえば、図2Aにおいて上述したように作成されたテーブル）から決定され得る。

30

【0062】

[0067] ブロック254において、メッセージに対する応答が待たれる。一実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、宛先ホストデバイスが配置されている通信ネットワークに関連するインスタンスを識別するために、宛先ホストデバイスからのメッセージに対する応答を待つ。たとえば、マルチインスタンスユニット106は、応答が受信されるまで、またはタイムアウト期間まで、宛先ホストデバイスからの応答を待つことがで

40

50

きる。いくつかの実施形態では、マルチインスタンスユニット106は、タイムアウト期間内に応答が受信されない場合、メッセージを再プロードキャストすることができる。

【0063】

[0068] ブロック255において、メッセージに対する応答が、宛先ホストデバイスから受信される。一実装形態では、マルチインスタンスユニット106が、メッセージに対する応答を受信する。たとえば、この応答は、宛先ホストデバイスからのARP応答であり、宛先ネットワークデバイスのアドレス（たとえば、MACアドレスおよびIPアドレス）を含む。一実装形態では、宛先ホストデバイスから応答を受信すると、マルチインスタンスユニット106は、宛先ホストデバイスに関連する通信ネットワークを識別する。たとえば、マルチインスタンスユニット106は、宛先ホストデバイスがそれを介して応答するリモートPLCデバイス（すなわち、PLCデバイス110）を識別する。マルチインスタンスユニット106は、PLCデバイス110に関連する通信ネットワークを決定する。マルチインスタンスユニット106は、さらに、インスタンスIDからネットワークIDへのマッピングテーブルを使用して、通信ネットワークに関連するPLCインスタンスを識別する。フローは、次いで、ブロック256に続く。

【0064】

[0069] ブロック256において、ネットワーク情報テーブルが、メッセージに対する応答に基づいて、宛先ホストデバイスに関連するネットワーク情報を用いて更新される。一実装形態では、マルチインスタンスユニット106が、メッセージに対する応答（ブロック255で受信された）に基づいてネットワーク情報テーブルを更新する。たとえば、マルチインスタンスユニット106は、通信ネットワーク115および対応するPLCインスタンスに関連するネットワーク情報テーブルを更新する。いくつかの実装形態では、マルチインスタンスユニット106は、PLCインスタンスに関連するリモートブリッジMACエントリテーブル内の宛先ホストデバイスのデバイスアドレスを更新する。リモートブリッジMACエントリテーブルが更新された後には、マルチインスタンスユニット106は、リモートブリッジMACエントリテーブル内で宛先ホストデバイスのデバイスアドレスをルックアップすることができる。マルチインスタンスユニット106は、宛先ホストデバイスに宛てられた通信を処理するために、リモートブリッジMACエントリテーブルに関連するPLCインスタンスを利用することができます。リモートブリッジMACエントリテーブルが更新された後には、宛先ホストデバイスへの将来の通信は、ユニキャスト通信として送られる。マルチインスタンスユニット106が、宛先ホストデバイスに宛てられた通信を受信するときには、マルチインスタンスユニット106は、すべてのインスタンスのリモートブリッジMACエントリテーブル内の宛先ホストデバイスのアドレスをサーチする。リモートブリッジMACエントリテーブル内の宛先ホストデバイスのアドレスを特定すると、マルチインスタンスユニット106は、宛先ホストデバイスに宛てられた通信を処理するために、リモートブリッジMACエントリテーブルに対応するPLCインスタンスを利用することができます。

【0065】

[0070] 図3は、マルチインスタンス電力線通信デバイスを使用して複数の通信ネットワークのうちの1つに宛てられたネットワークパケットを処理する例示的な動作の流れ図を示す。

【0066】

[0071] ブロック302において、ネットワークパケットが、マルチインスタンスPLCデバイスにおいて受信される。一実装形態では、図1に関して上述したマルチインスタンスPLCデバイス102のパケット処理ユニット107が、ネットワークパケットを受信する。ネットワークパケットは、通信ネットワーク標準規格（たとえば、イーサネット（登録商標）、WLANなど）に基づくネットワークパケットでありえる。ネットワークパケットは、マルチインスタンスPLCデバイス102に接続されたホストデバイスから、別のPLCデバイスから受信された電力線データフレームの処理から、またはその通信ネットワークのリモートPLCノード上のサービスプロバイダから、発せられたものであり

10

20

30

40

50

うる。

【0067】

[0072] ブロック 304において、宛先ネットワークデバイスが、ネットワークパケットから決定される。一実装形態では、パケット処理ユニット107が、ネットワークパケットから宛先ネットワークデバイスのアドレス（たとえば、MAC-48、EUI-48、EUI-64など）を決定する。パケット処理ユニット107は、ソースアドレス、宛先アドレスなどを含む様々なパラメータを決定するために、ネットワークパケットを読み取ることができる。

【0068】

[0073] ブロック 306において、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークが、決定される。一実装形態では、パケット処理ユニット107が、宛先ネットワークデバイスのアドレスに基づいて、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワーク（たとえば、通信ネットワーク115）を決定する。パケット処理ユニット107は、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関する情報を受け取るために、マルチインスタンスユニット106と対話することができる。いくつかの実装形態では、パケット処理ユニット107は、マルチインスタンスPLCデバイス102のネットワーク情報テーブルから、宛先ネットワークデバイスに関連するネットワークIDを決定することができる。たとえば、パケット処理ユニット107は、宛先ネットワークデバイスのアドレスに関連するネットワーク情報テーブルに関連するネットワークIDを決定することができる。

【0069】

[0074] ブロック 308において、マルチインスタンスPLCデバイスの複数のインスタンスから、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークに関連するインスタンスが選択される。一実装形態では、パケット処理ユニット107が、宛先ネットワークデバイスの通信ネットワークのネットワークIDに関連するPLCインスタンスのインスタンスIDを（マルチインスタンスPLCデバイス102の複数のインスタンスから）選択する。たとえば、パケット処理ユニット107は、インスタンスIDからネットワークIDへのマッピングテーブルから、ネットワークIDに対応するインスタンスIDを選択する。

【0070】

[0075] ブロック 310において、電力線データフレームが、マルチインスタンスPLCデバイスの選択されたインスタンスとネットワークIDとを使用して構築される。一実装形態では、パケット処理ユニット107は、電力線データフレームを構築するために、選択されたインスタンスを利用する。電力線データフレームは、また、通信ネットワークのネットワークID（ステージ306で決定される）を含む。いくつかの例では、電力線データフレームは、また、ソース端末機器識別子（STEI：source terminal equipment identifier）、宛先端末機器識別子（DTEI：destination terminal equipment identifier）、およびショートネットワークID（SNID：short network ID）などを含む。DTEIは、受信するPLCデバイスの端末機器識別子を表す。いくつかの実装形態では、電力線データフレームは、ネットワークIDとともにSNIDを含みうる。

【0071】

[0076] 図4は、マルチインスタンス電力線通信デバイスを使用して複数の通信ネットワークのうちの1つから受信された電力線データフレームを処理する例示的な動作の流れ図を示す。

【0072】

[0077] ブロック 402において、電力線データフレームが、複数の通信ネットワークのうちの1つにおけるネットワークデバイスからマルチインスタンスPLCデバイスにおいて受信される。一実装形態では、図1に関して上述したマルチインスタンスPLCデバイス102内のパケット処理ユニット107が、電力線データフレームを受信する。電力線データフレームは、電力線ネットワーク標準規格（たとえば、HomePlug AV、HomePlug AV2、HomePlug Green PHYなど）のうちの1つまたは複数に基づくものであり得る。

【0073】

10

20

30

40

50

[0078] ブロック 404において、電力線データフレーム内のネットワーク ID が決定される。一実装形態では、マルチインスタンス PLC デバイス 102 のパケット処理ユニット 107 が、受信された電力線データフレーム内のネットワーク ID を決定する。パケット処理ユニット 107 は、また、電力線データフレーム内の他のパラメータ（たとえば、S N I D、D T E I、S T E I など）を決定することができる。

【0074】

[0079] ブロック 406において、ネットワーク ID に対応するインスタンス ID が決定される。一実装形態では、パケット処理ユニット 107 が、ネットワーク ID に対応するインスタンス ID を決定する。たとえば、パケット処理ユニット 107 は、マルチインスタンス PLC デバイス 102 の、インスタンス ID からネットワーク ID へのマッピングテーブルから、インスタンス ID を決定する。インスタンス ID は、ネットワーク ID に対応する通信ネットワークに関連するインスタンスを示す。
10

【0075】

[0080] ブロック 408において、電力線データフレームが、インスタンス ID に対応するマルチインスタンス PLC デバイスのインスタンスを使用して処理される。一実装形態では、パケット処理ユニット 107 が、電力線データフレーム内の電力線ヘッダを除去し、ネットワークパケット（電力線データフレームを除去した後に得られる）を、インスタンス ID に対応するインスタンス（ブロック 408 で決定される）に転送する。一実装形態では、ネットワークパケットが、マルチインスタンス PLC デバイス 102 に接続されたホストデバイスに指定されるとき、パケット処理ユニット 107 は、そのインスタンスを用いて、ネットワークインターフェース（たとえば、イーサネットインターフェース、W L A N ポートなど）上のネットワークパケットをホストデバイスに転送する。別の実装形態では、ネットワークパケットが、リモート PLC デバイスに接続されたネットワークデバイスに宛てられているとき、パケット処理ユニット 107 は、リモート PLC デバイスへの送信のためにネットワークパケットについての電力線データフレームを構築する（図 3 で説明されるように）。パケット処理ユニット 107 は、電力線データフレームを構築するために、その宛先 T E I とネットワーク ID とを使用してリモート PLC デバイスを識別しうる。
20

【0076】

[0081] 図 1～図 4 に示された概念図および流れ図は、諸実施形態を理解するのを助けるように意図された例である。諸実施形態は、追加のシステムコンポーネント、異なるシステムコンポーネントを備えることができ、かつ／または、追加の動作を、より少数の動作を、動作を異なる順序で、動作を並列に、およびいくつかの動作を異なる形で、実行することができる。図 2～図 4 で説明されるインスタンス ID からネットワーク ID へのマッピングテーブルが、異なる PLC デバイスから受信された電力線データフレームを区別するのに利用され得ることに留意されたい。たとえば、電力線データフレームから電力線ヘッダを除去すると、パケット処理ユニットは、ネットワークパケット（電力線ヘッダを除去した後に得られる）から宛先ネットワークデバイスのアドレスを読み取り、ネットワークパケットを適当なインスタンス（宛先ネットワークデバイスのアドレスに対応する）に転送することができる。
30

【0077】

[0082] マルチインスタンス PLC デバイス（図 1 に関して上述した）は、いくつかのアプリケーションに利用され得る。たとえば、マルチインスタンス PLC デバイス 102 は、マルチインスタンス PLC デバイス 102 に接続されたホストデバイスと通信ネットワーク 115 内の PLC デバイス 108 に接続された 1 つまたは複数のネットワークデバイスとの間、ならびにホストデバイスと通信ネットワーク 116 内の PLC デバイス 112 に接続された 1 つまたは複数のネットワークデバイスとの間の同時通信を容易にすることができる。マルチインスタンス PLC デバイス 102 は、ホストデバイスと PLC デバイス 108 に結合された 1 つまたは複数のネットワークデバイスとの間の通信を容易にするために第 1 のインスタンスを利用する。たとえば、マルチインスタンス PLC デバイス 1
40

02は、ディジタルビデオレコーダおよびテレビジョン（すなわち、PLCデバイス108に接続されたネットワークデバイス）と通信するノートブックコンピュータ（すなわち、ホストデバイス）の間の通信を容易にするために第1のインスタンスを利用する。マルチインスタンスPLCデバイス102は、ホストデバイスとPLCデバイス112に結合された1つまたは複数のネットワークデバイスとの間の通信を容易にするために第2のインスタンスを利用する。たとえば、マルチインスタンスPLCデバイス102は、サーモスタット（すなわち、PLCデバイス112に接続されたネットワークデバイス）と通信するアラームデバイス（すなわち、ホストデバイス）の間の通信を容易にするために第2のインスタンスを利用する。

【0078】

10

[0083]別のアプリケーションでは、マルチインスタンスPLCデバイス102は、スレーブ／エンドポイントユニットのセットに特定の制約を適用しながら、単一のサービスプロバイダからマスター／ヘッドエンドユニットにおいて受信されたサービス（たとえば、IPTV、VOIP、インターネットなど）の配信を可能にする。マスター／ヘッドエンドユニットは、マルチインスタンスPLCデバイス102を使用して、サービスを1つまたは複数のスレーブ／エンドポイントユニットに配信する。いくつかの実装形態では、制約（たとえば、帯域幅割振り、サービスのタイプ（IPTV、VOIP）、インターネットアクセス速度など）が、スレーブ／エンドポイントユニットのあるグループに適用され得、制約の異なるセットが、スレーブ／エンドポイントユニットの他のグループに適用され得る。スレーブ／エンドポイントユニットは、スレーブ／エンドポイントユニットに配信されるサービスに基づいて、通信ネットワーク（たとえば、AVLN）内でグループ化され得る。従来のシステムでは、通常、異なるサービスをスレーブ／エンドポイントユニットのグループに配信するために別個のマスター／ヘッドエンドユニットが必要とされることに留意されたい。マルチインスタンスPLCデバイス102は、各インスタンスが異なるAVLNに対応するマルチプルなインスタンス（マルチインスタンスPLCデバイス102によって実装される）を利用することによって単一のマスター／ヘッドエンドユニットを使用してある特定の制約を適用しながら、マルチプルなサービスの配信を可能にする。マスター／ヘッドエンドユニットは、次いで、異なるサービスをAVLNの各々内のスレーブ／エンドポイントユニットに配信する。

【0079】

30

[0084]別のアプリケーションでは、マルチインスタンスPLCデバイス102は、ユーザが、本明細書で説明されるマルチインスタンスPLC技法を実装する単一のハイブリッドPLCルータ（インターネットゲートウェイ）または他のPLCデバイスを使用してマルチプルなPLCネットワーク内のデバイス（たとえば、テレビジョン、洗濯機など）をリモートに管理することを可能にする。たとえば、ハイブリッドPLCルータは、マルチプルなネットワーク技術（たとえば、イーサネット、Wi-Fi（登録商標）、電力線通信など）をサポートし、またさらに、マルチインスタンスPLCユニット106を実装するように構成され得る。通常、電子デバイスは、異なるAVLN内で論理的に分離される（たとえば、電気モータおよびステレオシステムは、通常は異なるAVLNの一部である）。マルチインスタンスPLCユニット106は、ハイブリッドPLCルータがマルチプルなPLCインスタンスを実装することを可能にし、したがって、単一のハイブリッドPLCルータを使用して、異なるAVLN内のデバイスのリモート管理を可能にする。

【0080】

40

[0085]いくつかの実装形態では、通信ネットワークのPLC中央コーディネータは、通信ネットワーク内のPLCデバイス（すなわち、ロールステーション）に対する同期をもたらすために、ディスカバリビーコン送信の位相を交流（AC）ラインサイクルにロックすることができる。マルチプルなインスタンス（マルチプルな通信ネットワークに対応する）の各々について、マルチプルな別個のACライン同期がありうる。いくつかの実装形態では、マルチインスタンスPLCデバイス102は、マルチプルなインスタンスに関連する通信を対応するマルチプルなACライン同期に同期せざるように構成される。たとえ

50

ば、マルチインスタンスPLCデバイス102は、第1のPLCインスタンスに関連する通信を第1のACライン同期に同期させ、第2のPLCインスタンスに関連する通信を第2のACライン同期に同期させることができる。

【0081】

[0086]当業者には理解されるように、本発明の諸態様は、システム、方法、またはコンピュータプログラム製品として具現化され得る。したがって、本発明の諸態様は、完全にハードウェアの実施形態、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）、またはすべて本明細書では総称的に「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組み合わせる実施形態の形をとることができる。さらに、本発明の主題の諸態様は、コンピュータ可読プログラムコードを組み込まれた1つまたは複数のコンピュータ可読媒体において具現化されたコンピュータプログラム製品の形をとることができる。10

【0082】

[0087]1つまた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また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、たとえば、電子、磁気、光、電磁気、赤外、または半導体のシステム、装置、またはデバイス、あるいはこれらの任意の適切な組合せであり得るがこれらに限定されない。コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例（網羅的ではないリスト）は、1つまたは複数のワイヤを有する電気接続、ポータブルコンピュータディスクケット、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（ROM）、消去可能プログラム可能読み取り専用メモリ（EPROMまたはフラッシュメモリ）、光ファイバ、ポータブルコンパクトディスク読み取り専用メモリ（CD-ROM）、光ストレージデバイス、磁気記憶デバイス、またはこれらの任意の適切な組合せを含む。本文書では、コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、命令実行装置、または命令実行デバイスによる使用またはこれらと併せての使用のためにプログラムを含みまたは記憶することができる任意の有形の媒体とすることができます。20

【0083】

[0088]コンピュータ可読信号媒体は、たとえばベースバンド内または搬送波の一部として、コンピュータ可読プログラムコードをその中で実施された伝搬されるデータ信号を含むことができる。そのような伝搬される信号は、電磁、光、またはその任意の適切な組合せを含むがこれに限定されない様々な形のいずれをもととることができる。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く、命令実行システム、命令実行装置、または命令実行デバイスによる使用またはこれに関連する使用のためにプログラムを通信し、伝搬させ、または輸送することができる任意のコンピュータ可読媒体とすることができます。30

【0084】

[0089]コンピュータ可読媒体上で実施されるプログラムコードは、ワイヤレス、有線、光ファイバケーブル、RF、その他、または前述の任意の適切な組合せを含むがこれに限定されない任意の適当な媒体を使用して送信され得る。

【0085】

[0090]本発明の諸態様の動作を実行するコンピュータプログラムコードは、Java（登録商標）、Smalltalk、C++、または類似物などのオブジェクト指向プログラミング言語および「C」プログラミング言語または類似するプログラミング言語などの従来の手続きプログラミング言語を含む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記述され得る。プログラムコードは、完全にユーザのコンピュータ上、部分的にユーザのコンピュータ上、独立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上および部分的にリモートコンピュータ上、または完全にリモートコンピュータもしくはサーバ上で実行することができる。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）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、あるいは、接続は4050

、外部コンピュータに対して行われ得る（たとえば、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）。

【 0 0 8 6 】

[0091]本発明の諸態様は、本発明の実施形態による方法と装置（システム）とコンピュータプログラム製品との流れ図および／またはブロック図に関して説明される。流れ図および／またはブロック図の各ブロックと、流れ図および／またはブロック図のブロックの組合せとが、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を理解されたい。これらのコンピュータプログラム命令は、コンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサを介して実行する命令が、流れ図および／またはブロック図の1つまたは複数のブロックで指定される機能／行為を実施するための手段を作成するようになる機械を作るために、汎用コンピュータ、特殊目的コンピュータ、または他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサに供給され得る。10

【 0 0 8 7 】

[0092]これらのコンピュータプログラム命令は、コンピュータ可読媒体に記憶された命令が流れ図および／またはブロックの1つまたは複数のブロックで指定される機能／行為を実施する命令を含む製造品を作るように、コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置、または他のデバイスに特定の形で機能するように指示することができるコンピュータ可読媒体に記憶もされ得る。

【 0 0 8 8 】

[0093]コンピュータプログラム命令は、コンピュータまたは他のプログラマブル装置上で実行する命令が流れ図および／またはブロックの1つまたは複数のブロックで指定される機能／行為を実施するプロセスを提供するように、コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置、または他のデバイス上で実行される一連の動作ステップにコンピュータ実施されるプロセスを作らせるために、コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置、または他のデバイスにロードもされ得る。20

【 0 0 8 9 】

[0094]図5は、例示的なマルチインスタンスPLCデバイス500を示す。いくつかの実装形態では、マルチインスタンスPLCデバイス500は、单一入力单一出力PLCデバイス、複数入力複数出力PLCデバイスなどのうちの1つであり得る。マルチインスタンスPLCデバイス500は、プロセッサユニット501（おそらくはマルチプルなプロセッサ、マルチプルなコア、マルチプルなノードを含み、かつ／またはマルチスレッディングを実施するなど）を含む。マルチインスタンスPLCデバイス500は、メモリ503を含む。メモリ503は、システムメモリ（たとえば、キャッシュ、SRAM、DRAM、ゼロキャバシタRAM、ツイントランジスタRAM、eDRAM、EDO-RAM、DDR-RAM、EEPROM（登録商標）、NRAM、RRAM（登録商標）、SONOS、PRAMなどのうちの1つもしくは複数）または機械可読媒体の上ですでに説明された可能な実現のうちの1つもしくは複数とすることができます。マルチインスタンスPLCデバイス500は、バス511（たとえば、PCI、PCI-Express、AHB（登録商標）、AXI（登録商標）、NoCなど）と、通信ユニット505と、ストレージデバイス509（たとえば、光ストレージ、磁気ストレージ、ネットワークアタッチストレージなど）とをも含む。マルチインスタンスPLCデバイス500は、1つまたは複数のネットワークインターフェース512、たとえば、1つまたは複数のPLC標準規格（たとえば、HomePlug（登録商標）AV、HomePlug（登録商標）AV2、HomePlug（登録商標）GreenPHYなど）に基づくPLCインターフェースと、オプションで、Ethernet（登録商標）over Coax（EoC）ネットワークインターフェース、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（たとえば、802.11互換インターフェース）、およびイーサネットインターフェースのうちの1つまたは複数とをも含むことができる。通信ユニット505は、パケット処理ユニット506とマルチインスタンスユニット507とをも含む。パケット処理ユニット506とマルチインスタンスユニット507とは、図1～図4に関して304050

上で説明されるように、複数のPLCインスタンスの実施を容易にする。これらの機能性のうちの1つまたは複数は、ハードウェアまたは特定用途向け集積回路内で部分的に（または完全に）実施され得る。さらに、実現は、より少数のまたは図5に示されていない追加のコンポーネント（たとえば、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、周辺デバイスなど）を含むことができる。プロセッサユニット501、ストレージデバイス509、および通信ユニット505は、バス511に結合される。バス511に結合されて図示されているが、メモリ503は、プロセッサユニット501に結合され得る。

【0090】

[0095]諸実施形態が、様々な実装形態および利用に関して説明されたが、これらの実施形態が、例示的であることと、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たい。一般に、本明細書で説明されるマルチインスタンスPLCを実施する技法は、任意の1つまたは複数のハードウェアシステムと整合性のある設備で実施され得る。多数の変形形態、修正形態、追加、および改善が可能である。10

【0091】

[0096]複数のインスタンスが、本明細書で単一のインスタンスとして説明されたコンポーネント、動作、または構造について提供され得る。最後に、様々なコンポーネント、動作、およびデータストアの間の境界は、多少任意であり、特定の動作は、特定の例示的構成の文脈で示されるものである。機能の他の割振りが想定され、本発明の範囲に含まれ得る。一般に、例示的構成で別個のコンポーネントとして提示された構造および機能は、組み合わされた構造またはコンポーネントとして実装され得る。同様に、単一のコンポーネントとして提示された構造および機能が、別個のコンポーネントとして実装され得る。これらおよび他の変形形態、修正形態、追加、および改善は、本発明の範囲に含まれ得る。20

以下に、出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】

マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、対応する複数の通信ネットワークに
関連する複数の電力線通信インスタンスを実行することと、ここにおいて、前記複数の電
力線通信インスタンスのうちの少なくとも1つは、前記複数の通信ネットワークのうちの
対応する1つに関連する、

前記複数の通信ネットワークの各々に関するディスカバリメッセージを前記マルチイン
スタンス電力線通信デバイスから前記複数の通信ネットワークのネットワークデバイスに
プロードキャストすることと、

前記ディスカバリメッセージに応答して前記ネットワークデバイスの各々から受信され
た応答メッセージに基づいて、前記複数の通信ネットワークの前記ネットワークデバイス
に関連する識別情報を決定すること、

前記応答メッセージ内に含まれる前記ネットワークデバイスに関連する前記識別情報に
少なくとも部分的に基づいて、前記複数の通信ネットワークのうちの1つおよび前記複数
の電力線通信インスタンスのうちの1つに前記ネットワークデバイスの各々を関連付ける
ことと

を備える方法。

【C2】

各ネットワークデバイスから受信される各応答メッセージは、少なくとも、前記ネット
ワークデバイスに関連するデバイス識別子と、前記ネットワークデバイスの対応する通信
ネットワークに関連するネットワーク識別子とを含む、上記C1に記載の方法。

【C3】

前記複数の通信ネットワークのうちの1つおよび前記複数の電力線通信インスタンスの
うちの1つに前記ネットワークデバイスの各々を前記関連付けることは、

前記ネットワークデバイスの各々を対応する通信ネットワークにマッピングするため
の第1のマッピングテーブルを作成することと、

前記複数の通信ネットワークの各々を対応する電力線通信インスタンスにマッピング

50

20

30

40

50

するための第 2 のマッピングテーブルを作成することと
を含む、上記 C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記第 1 のマッピングテーブルを前記作成することは、

前記マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、前記ネットワークデバイスの
各々に関連する前記識別情報と前記対応する通信ネットワークのネットワーク識別子との
間のマッピングを記憶すること

を含む、上記 C 3 に記載の方法。

[C 5]

前記第 2 のマッピングテーブルを前記作成することは、

前記マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、前記複数の通信ネットワーク
のネットワーク識別子と前記複数の電力線通信インスタンスのうちの対応する 1 つとの間
のマッピングを記憶すること

を含む、上記 C 3 に記載の方法。

[C 6]

前記ディスカバリメッセージの各々は、前記複数の通信ネットワークのうちの対応する
1 つに関連するネットワーク識別子を含む、上記 C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記複数の通信ネットワークは、オーディオビデオ論理ネットワーク (A V L N) を含
む、上記 C 1 に記載の方法。

[C 8]

前記ネットワークデバイスに関連する識別情報を前記決定することは、前記ネットワー
クデバイスの各々に関連する媒体アクセス制御 (M A C) アドレスを決定することを含む
、上記 C 1 に記載の方法。

[C 9]

前記識別情報は、前記ネットワークデバイスのアドレスと、前記複数の通信ネットワー
クのネットワーク識別子とを含む、上記 C 1 に記載の方法。

[C 10]

前記マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、ソースホストデバイスからメッ
セージを受信することと、

前記複数の通信ネットワークの各々に前記メッセージをブロードキャストすることと、
前記メッセージに対する応答を宛先ホストデバイスから受信することと、
前記メッセージに対する前記応答に基づいて、前記宛先ホストデバイスに関連するネッ
トワーク情報を用いて第 1 のマッピングテーブルを更新することと
をさらに備える、上記 C 1 に記載の方法。

[C 11]

前記メッセージは、アドレス解決プロトコル要求であり、前記メッセージに対する前記
応答は、アドレス解決プロトコル応答である、上記 C 10 に記載の方法。

[C 12]

対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行する
マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、ネットワークパケットを受信すること
と、

前記ネットワークパケットの宛先ネットワークデバイスを決定することと、
前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記複数の通信ネットワークからの通信ネッ
トワークのネットワーク識別子を決定することと、
前記複数の電力線通信インスタンスから、前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネ
ットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択することと、
前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信イン
スタンスを使用して、前記宛先ネットワークデバイスに前記ネットワークパケットを送信
することと

10

20

30

40

50

を備える方法。

[C 1 3]

前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを前記選択することは、前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子に対応する前記電力線通信インスタンスのインスタンス識別子をマッピングテーブルから決定することと、前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを選択することとを含む、上記 C 1 2 に記載の方法。

[C 1 4]

前記ネットワークパケットの前記宛先ネットワークデバイスを前記決定することは、前記ネットワークパケット内の前記宛先ネットワークデバイスのアドレスを決定することとを含む、上記 C 1 2 に記載の方法。

10

[C 1 5]

前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記複数の通信ネットワークからの前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子を前記決定することは、前記ネットワークパケット内の前記宛先ネットワークデバイスのアドレスに関連する前記複数の通信ネットワークからの前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子を決定することとを含む、上記 C 1 2 に記載の方法。

[C 1 6]

前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを使用する前記宛先ネットワークデバイスに前記ネットワークパケットを前記送信することは、前記電力線通信インスタンスおよび前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子を使用して電力線データフレームを構築することと、前記電力線データフレームを前記宛先ネットワークデバイスに送信することとを含む、上記 C 1 2 に記載の方法。

20

[C 1 7]

前記マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、電力線データフレームを受信することと、

前記複数の通信ネットワークのうちの 1 つに関連する、前記電力線データフレーム内のネットワーク識別子を決定することと、

前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子に関連する前記複数の電力線通信インスタンスからの前記電力線通信インスタンスを決定することと、

30

前記電力線データフレームを処理するために、前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを選択することと

をさらに備える、上記 C 1 2 に記載の方法。

[C 1 8]

プロセッサユニットと、

対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行することと、ここにおいて、前記複数の電力線通信インスタンスのうちの少なくとも 1 つは、前記複数の通信ネットワークのうちの対応する 1 つに関連する、

前記複数の通信ネットワークの各々に関するディスカバリメッセージを前記複数の通信ネットワークの複数のネットワークデバイスにブロードキャストすることと、

40

前記ディスカバリメッセージに応答して前記複数のネットワークデバイスの各々から受信された応答メッセージに基づいて、前記複数の通信ネットワークの前記複数のネットワークデバイスに関連する識別情報を決定することと、

前記応答メッセージ内に含まれる前記複数のネットワークデバイスに関連する前記識別情報に少なくとも部分的に基づいて、前記複数の通信ネットワークのうちの 1 つおよび前記複数の電力線通信インスタンスのうちの 1 つに前記複数のネットワークデバイスの各々を関連付けることと

を行うように構成されたマルチインスタンスユニットと
を備えるネットワークデバイス。

50

[C 19]

各ネットワークデバイスから受信される各応答メッセージは、少なくとも、前記ネットワークデバイスに関連するデバイス識別子と、前記ネットワークデバイスの対応する通信ネットワークに関連するネットワーク識別子とを含む、上記C 18に記載のネットワークデバイス。

[C 20]

前記複数の通信ネットワークのうちの1つおよび前記複数の電力線通信インスタンスのうちの1つに前記複数のネットワークデバイスの各々を関連付けるように構成された前記マルチインスタンスユニットは、

前記複数のネットワークデバイスの各々を対応する通信ネットワークにマッピングするための第1のマッピングテーブルを作成し、 10

前記複数の通信ネットワークの各々を対応する通信インスタンスにマッピングするための第2のマッピングテーブルを作成する

ように構成されたマルチインスタンスユニットを含む、上記C 18に記載のネットワークデバイス。

[C 21]

前記第1のマッピングテーブルを作成するように構成された前記マルチインスタンスユニットは、

前記複数のネットワークデバイスの各々に関連する前記識別情報と前記対応する通信ネットワークのネットワーク識別子との間のマッピングを記憶する 20

ように構成されたマルチインスタンスユニットを含む、上記C 20に記載のネットワークデバイス。

[C 22]

前記第2のマッピングテーブルを作成するように構成された前記マルチインスタンスユニットは、

前記複数の通信ネットワークのネットワーク識別子と前記複数の電力線通信インスタンスのうちの対応する1つとの間のマッピングを記憶する

ように構成されたマルチインスタンスユニットを含む、上記C 20に記載のネットワークデバイス。

[C 23]

前記複数のネットワークデバイスに関連する識別情報を決定するように構成された前記マルチインスタンスユニットは、前記複数のネットワークデバイスの各々に関連する媒体アクセス制御(M A C)アドレスを決定するように構成されたマルチインスタンスユニットを含む、上記C 18に記載のネットワークデバイス。

[C 24]

前記複数の通信ネットワークの前記複数のネットワークデバイスに関連する前記識別情報は、前記複数のネットワークデバイスのアドレスと、前記複数の通信ネットワークのネットワーク識別子とを含む、上記C 18に記載のネットワークデバイス。

[C 25]

前記マルチインスタンスユニットは、

40

ソースホストデバイスからメッセージを受信することと、

前記複数の通信ネットワークの各々に前記メッセージをブロードキャストすることと、

前記メッセージに対する応答を宛先ホストデバイスから受信することと、

前記メッセージに対する前記応答に基づいて、前記宛先ホストデバイスに関連するネットワーク情報を用いて第1のマッピングテーブルを更新することと、

を行うようにさらに構成される、上記C 18に記載のネットワークデバイス。

[C 26]

前記メッセージは、アドレス解決プロトコル要求であり、前記メッセージに対する前記応答は、アドレス解決プロトコル応答である、上記C 25に記載のネットワークデバイス

50

。

[C 2 7]

プロセッサユニットと、

対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行するように構成されたマルチインスタンスユニットと、ここにおいて、前記マルチインスタンスユニットは、

ネットワークパケットを受信することと、

前記ネットワークパケットの宛先ネットワークデバイスを決定することと、

前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記複数の通信ネットワークからの通信ネットワークのネットワーク識別子を決定することと、

前記複数の電力線通信インスタンスから、前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択することと、を行うように構成される、

前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを使用して、前記宛先ネットワークデバイスに前記ネットワークパケットを送信するように構成されたパケット処理ユニットと

を備える、ネットワークデバイス。

[C 2 8]

前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを選択するように構成された前記マルチインスタンスユニットは、前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子に対応する前記電力線通信インスタンスのインスタンス識別子をマッピングテーブルから決定し、前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを選択するように構成されたマルチインスタンスユニットを含む、上記 C 2 7 に記載のネットワークデバイス。

[C 2 9]

前記ネットワークパケットの前記宛先ネットワークデバイスを決定するように構成された前記マルチインスタンスユニットは、前記ネットワークパケット内の前記宛先ネットワークデバイスのアドレスを決定するように構成されたマルチインスタンスユニットを含む、上記 C 2 7 に記載のネットワークデバイス。

[C 3 0]

前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記複数の通信ネットワークからの前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子を決定するように構成された前記マルチインスタンスユニットは、前記ネットワークパケット内の前記宛先ネットワークデバイスのアドレスに関連する前記複数の通信ネットワークからの前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子を決定するように構成されたマルチインスタンスユニットを含む、上記 C 2 7 に記載のネットワークデバイス。

[C 3 1]

前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを使用して前記宛先ネットワークデバイスへ前記ネットワークパケットを送信するように構成された前記パケット処理ユニットは、前記電力線通信インスタンスおよび前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子を使用して電力線データフレームを構築し、前記電力線データフレームを前記宛先ネットワークデバイスに送信するように構成された前記パケット処理ユニットを含む、上記 C 2 7 に記載のネットワークデバイス。

[C 3 2]

前記マルチインスタンスユニットは、

電力線データフレームを受信することと、

前記複数の通信ネットワークのうちの 1 つに関連する、前記電力線データフレーム内のネットワーク識別子を決定することと、

前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子に関連する前記複数の電力線通信イ

10

20

30

40

50

ンスタンスからの前記電力線通信インスタンスを決定することと、

前記電力線データフレームを処理するために、前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを選択することと、

を行うようにさらに構成される、上記C 2 7に記載のネットワークデバイス。

[C 3 3]

1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、前記1つまたは複数のプロセッサに、

マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行することと、ここにおいて、前記複数の電力線通信インスタンスのうちの少なくとも1つは、前記複数の通信ネットワークのうちの対応する1つに関連する、 10

前記複数の通信ネットワークの各々に関するディスカバリメッセージを前記マルチインスタンス電力線通信デバイスから前記複数の通信ネットワークのネットワークデバイスにブロードキャストすることと、

前記ディスカバリメッセージに応答して前記ネットワークデバイスの各々から受信された応答メッセージに基づいて、前記複数の通信ネットワークの前記ネットワークデバイスに関連する識別情報を決定することと、

前記応答メッセージ内に含まれる前記ネットワークデバイスに関連する前記識別情報に少なくとも部分的に基づいて、前記複数の通信ネットワークのうちの1つおよび前記複数の電力線通信インスタンスのうちの1つに前記ネットワークデバイスの各々を関連付けることと、 20

を含む動作を実行さ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。

[C 3 4]

前記複数の通信ネットワークのうちの1つおよび前記複数の電力線通信インスタンスのうちの1つに前記ネットワークデバイスの各々を関連付ける前記動作は、

前記ネットワークデバイスの各々を対応する通信ネットワークにマッピングするための第1のマッピングテーブルを作成することと、

前記複数の通信ネットワークの各々を対応する電力線通信インスタンスにマッピングするための第2のマッピングテーブルを作成することと

を含む、上記C 3 3に記載の機械可読記憶媒体。 30

[C 3 5]

前記第1のマッピングテーブルを作成する前記動作は、

前記マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、前記ネットワークデバイスの各々に関連する前記識別情報と前記対応する通信ネットワークのネットワーク識別子との間のマッピングを記憶すること

を含む、上記C 3 4に記載の機械可読記憶媒体。

[C 3 6]

前記第2のマッピングテーブルを作成する前記動作は、

前記マルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、前記複数の通信ネットワークのネットワーク識別子と電力線通信インスタンスのうちの対応する1つとの間のマッピングを記憶すること 40

を含む、上記C 3 4に記載の機械可読記憶媒体。

[C 3 7]

1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、前記1つまたは複数のプロセッサに、

対応する複数の通信ネットワークに関連する複数の電力線通信インスタンスを実行するマルチインスタンス電力線通信デバイスにおいて、ネットワークパケットを受信することと、

前記ネットワークパケットの宛先ネットワークデバイスを決定することと、

前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記複数の通信ネットワークからの通信ネ 50

ツトワークのネットワーク識別子を決定することと、

前記複数の電力線通信インスタンスから、前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する電力線通信インスタンスを選択することと、

前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを使用して、前記宛先ネットワークデバイスに前記ネットワークパケットを送信することと

を含む動作を実行さ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。

[C 3 8]

前記宛先ネットワークデバイスの前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを選択する前記動作は、前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子に対応する前記電力線通信インスタンスのインスタンス識別子をマッピングテーブルから決定することと、前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記通信ネットワークに関連する前記電力線通信インスタンスを選択することとを含む、上記 C 3 7 に記載の機械可読記憶媒体。

10

[C 3 9]

前記宛先ネットワークデバイスに関連する前記複数の通信ネットワークからの前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子を決定する前記動作は、前記ネットワークパケット内の前記宛先ネットワークデバイスのアドレスに関連する前記複数の通信ネットワークからの前記通信ネットワークの前記ネットワーク識別子を決定することを含む、上記 C 3 7 に記載の機械可読記憶媒体。

20

【図1】

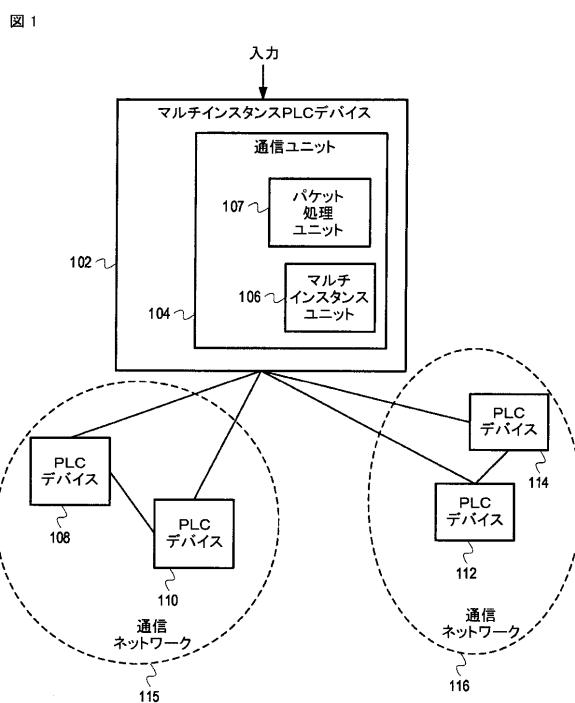


FIG. 1

【図2A】

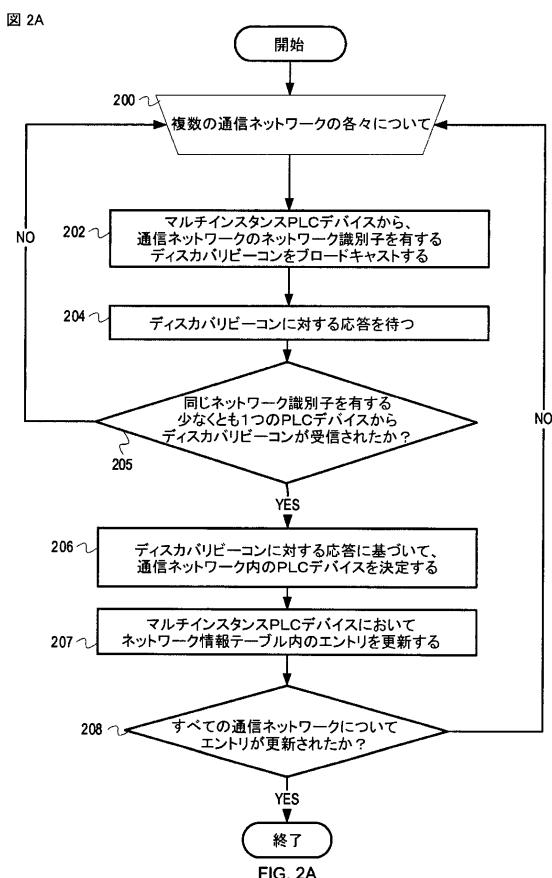


FIG. 2A

【図2B】

図2B

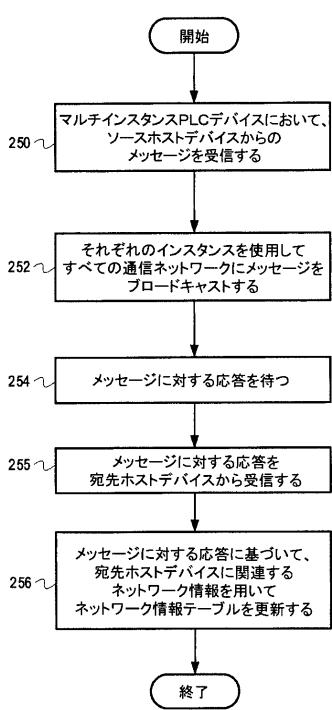


FIG. 2B

【図3】

図3

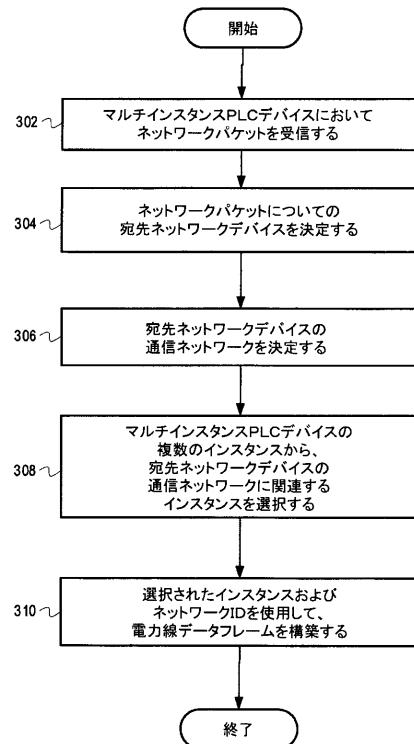


FIG. 3

【図4】

図4

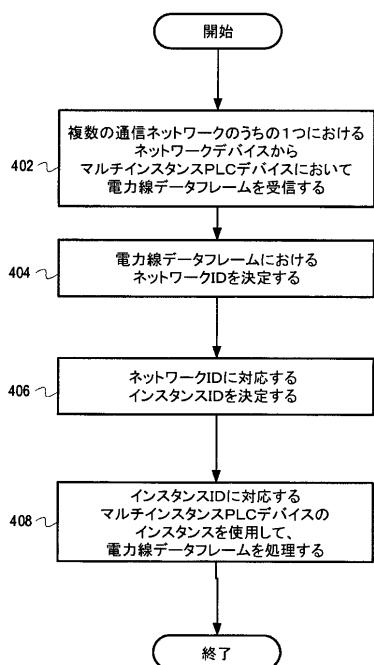


FIG. 4

【図5】

図5

500

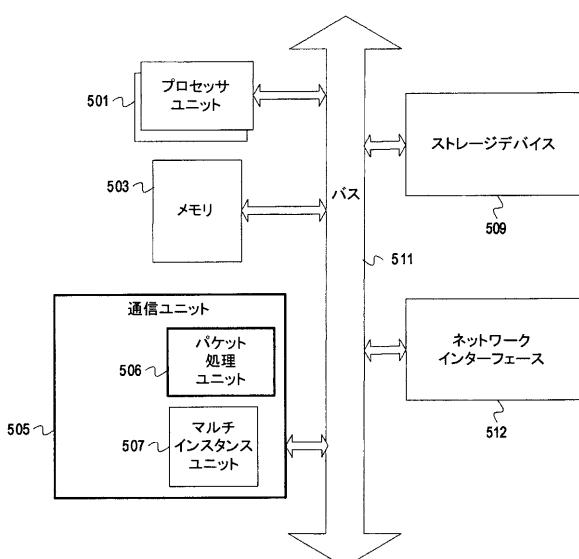


FIG. 5

フロントページの続き

(72)発明者 パラニ、ケサバマーシー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

審査官 森田 充功

(56)参考文献 特表2006-528437(JP,A)

国際公開第2012/008822(WO,A1)

特表2007-511957(JP,A)

特表2005-520389(JP,A)

国際公開第2009/006685(WO,A1)

米国特許出願公開第2012/0207163(US,A1)

韓国公開特許第10-2004-0048525(KR,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/28

H04B 3/54