

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5774729号
(P5774729)

(45) 発行日 平成27年9月9日 (2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月10日 (2015.7.10)

(51) Int.Cl.

HO 4 L 12/903 (2013.01)

F I

HO 4 L 12/903

請求項の数 16 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2013-557860 (P2013-557860)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成24年3月8日 (2012.3.8)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2014-507916 (P2014-507916A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成26年3月27日 (2014.3.27)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/028254		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02012/122366		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成24年9月13日 (2012.9.13)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成25年11月6日 (2013.11.6)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/450,462	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成23年3月8日 (2011.3.8)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100088683
(31) 優先権主張番号	13/189,272		弁理士 中村 誠
(32) 優先日	平成23年7月22日 (2011.7.22)	(74) 代理人	100103034
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 野河 信久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 のネットワークデバイスによって実行される方法であって、
前記第 1 のネットワークデバイスから通信ネットワークの第 2 のネットワークデバイスに第 1 のパケットを送信することを決定することと、ここにおいて、前記第 1 のパケットは、元のソース媒体アクセス制御 (MAC) アドレスを含み、

前記第 1 のネットワークデバイスの第 1 のソース通信インターフェースから前記第 2 のネットワークデバイスの第 1 の宛先通信インターフェースに前記第 1 のパケットを送信するための第 1 のネットワーク経路を選択することと、

前記第 1 のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワークデバイスの前記第 1 のソース通信インターフェースの第 1 のソース MAC アドレスを決定することと、

前記第 1 のソース MAC アドレスが前記元のソース MAC アドレスに合致しないと決定することに応答して、前記第 1 のパケットにおいて前記元のソース MAC アドレスを前記第 1 のソース MAC アドレスに置き換えることと、

前記第 1 のソース MAC アドレスを含む前記第 1 のパケットを、前記第 1 のネットワーク経路を介して送信することと、を備える方法。

【請求項 2】

前記第 1 のパケットの第 1 の特性に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 のパケットのために第 1 の種別カテゴリーを選択することと、

10

20

前記第1のネットワーク経路と前記第1の種別カテゴリとを関連付けることと、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のネットワークデバイスから前記第2のネットワークデバイスに第2の packets を送信することを決定することと、

前記第2の packets の第2の特性に少なくとも部分的に基づいて前記第2の packets が前記第1の種別カテゴリに関連付けられると決定することと、

前記第2の packets が前記第1の種別カテゴリに関連付けられると決定したことに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のネットワークデバイスの前記第1のソース通信インターフェースから前記第2のネットワークデバイスの前記第1の宛先通信インターフェースに前記第2の packets を送信するために、前記第1のネットワーク経路を選択することと、をさらに備える、請求項2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記第1の packets の前記第1の特性は、上位プロトコル層宛先アドレス、上位プロトコル層ソースアドレス、下位プロトコル層宛先アドレス、下位プロトコル層ソースアドレス、前記第1の packets に関連する優先度、前記第1の packets に関連するレイテンシ、packet タイプ、前記第1の packets を送信するために使用されるべき通信プロトコル、前記第1の packets がそこから送信される通信ポート、前記第1の packets が送信される際に経由する前記通信ネットワーク、および前記第1の packets を生成したアプリケーションから成るグループのうちの少なくとも1つのメンバーを備える、請求項2に記載の方法。

20

【請求項5】

前記第1のソースMACアドレスを前記決定することは、

前記第1のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のソース通信インターフェースを選択することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第2のネットワークデバイスに関連する元の宛先MACアドレスを前記第1の packets から検出することと、

前記第1のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、前記第2のネットワークデバイスの前記第1の宛先通信インターフェースの新たなMACアドレスを決定することと、

30

前記新たな宛先MACアドレスが前記元の宛先MACアドレスに合致しないと決定することに応答して、前記新たな宛先MACアドレスを前記元の宛先MACアドレスの上に上書きすることとをさらに備える、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記第1のソースMACアドレスを前記決定することは、

前記第1のネットワークデバイスの前記第1のソース通信インターフェースに関連する複数のMACアドレスの第1を前記第1のソースMACアドレスとして選択することと、

前記第1のネットワークデバイスに関連する所定のMACアドレスを前記第1のソースMACアドレスとして選択することと、ここにおいて、前記所定のMACアドレスは、前記第1のネットワークデバイスの複数のインターフェースに関連する複数のMACアドレスのいずれとも異なり、

40

前記第1のネットワークデバイスに関連する複数のMACアドレス間のマッピングに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のソースMACアドレスを選択することと、

前記第1のネットワークデバイスに関連するルーティングアルゴリズムおよび前記通信ネットワークのトポロジーに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のネットワークデバイスに関連する前記複数のMACアドレスから前記第1のソースMACアドレスを選択することと、

のうちの1つをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

50

前記第 1 の宛先通信インターフェースのための宛先 M A C アドレスを決定すること、をさらに備え、ここにおいて、前記宛先 M A C アドレスを前記特定することは、

前記第 2 のネットワークデバイスの前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する複数の M A C アドレスの第 1 を前記宛先 M A C アドレスとして選択することと、

前記第 2 のネットワークデバイスに関連する所定の M A C アドレスを前記宛先 M A C アドレスとして選択することと、ここにおいて、前記所定の M A C アドレスは、前記第 2 のネットワークデバイスの複数のインターフェースに関連する複数の M A C アドレスのいずれとも異なり、

前記第 2 のネットワークデバイスに関連する複数の M A C アドレス間のマッピングに少なくとも部分的に基づいて、前記宛先 M A C アドレスを選択することと、

前記第 2 のネットワークデバイスに関連するルーティングアルゴリズムおよび前記通信ネットワークのトポロジに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 のネットワークデバイスに関連する前記複数の M A C アドレスから前記宛先 M A C アドレスを選択することと、

から成るグループのうちの少なくとも 1 つのメンバーを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 2 のネットワークデバイスの前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する複数の M A C アドレスを発見することをさらに備え、ここにおいて、前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する前記複数の M A C アドレスを発見することは、

前記第 2 のネットワークデバイスから、前記第 2 のネットワークデバイスの前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する前記複数の M A C アドレスのうちの少なくとも 1 つの指示を備える発見告知パケットを受信することと、

前記第 2 のネットワークデバイスから受信した通信パケットに関連するアドレスフィールドを分析して、前記第 2 のネットワークデバイスの前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する前記複数の M A C アドレスのうちの少なくとも 1 つを決定することと、および

前記第 2 のネットワークデバイスに対し、前記第 2 のネットワークデバイスの前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する前記複数の M A C アドレスのうちの少なくとも 1 つの前記指示を要求することと、

前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する前記複数の M A C アドレスに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の宛先通信インターフェースのための宛先 M A C アドレスを特定することと、

から成るグループのうちの少なくとも 1 つのメンバーを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

第 1 のソース通信インターフェースと、

プロセッサと、

命令を記憶するためのメモリと、を備える第 1 の通信デバイスであって、前記命令は前記プロセッサによって実行されると、前記第 1 の通信デバイスに、

前記第 1 の通信デバイスから第 2 の通信デバイスに第 1 のパケットを送信することを決定することと、ここにおいて、前記第 1 のパケットは、元のソース媒体アクセス制御 (M A C) アドレスを含み、

前記第 1 の通信デバイスの前記第 1 のソース通信インターフェースから前記第 2 の通信デバイスの第 1 の宛先通信インターフェースに前記第 1 のパケットを送信するための第 1 のネットワーク経路を選択することと、

前記第 1 のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の通信デバイスの前記第 1 のソース通信インターフェースの第 1 のソース M A C アドレスを決定することと、

前記第 1 のソース M A C アドレスが前記元のソース M A C アドレスに合致しないと決定

10

20

30

40

50

することに¹⁰ 応答して、前記第 1 のパケットにおいて前記元のソース M A C アドレスを前記第 1 のソース M A C アドレスに置き換えることと、

前記第 1 のソース M A C アドレスを含む前記第 1 のパケットを、前記第 1 のネットワーク経路を介して送信することと、

を行わせる、第 1 の通信デバイス。

【請求項 1 1】

前記プロセッサによって実行されると、前記命令は前記第 1 の通信デバイスに、

前記第 1 のパケットの第 1 の特性に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のパケットのための第 1 の種別カテゴリーを選択することと、

前記第 1 のネットワーク経路と前記第 1 の種別カテゴリーとを関連付けることと、

を行わせる、請求項 1 0 に記載の第 1 の通信デバイス。

【請求項 1 2】

前記プロセッサによって実行されると、前記命令は前記第 1 の通信デバイスに、

前記第 1 の通信デバイスから前記第 2 の通信デバイスに第 2 のパケットを送信することを決定することと、

前記第 2 のパケットの第 2 の特性に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 のパケットが前記第 1 の種別カテゴリーに関連付けられると決定することと、

前記第 2 のパケットが前記第 1 の種別カテゴリーに関連付けられると決定したことに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のソース通信インターフェースから前記第 1 の宛先通信インターフェースに前記第 2 のパケットを送信するための前記第 1 のネットワーク経路を選択することと、

を行わせる、請求項 1 1 に記載の第 1 の通信デバイス。

【請求項 1 3】

前記プロセッサによって実行されると、前記命令は前記第 1 の通信デバイスに

前記第 1 のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のソース通信インターフェースを選択することによって、前記第 1 のソース通信インターフェースの前記第 1 のソース M A C アドレスを決定することを行わせる、請求項 1 0 に記載の第 1 の通信デバイス。

【請求項 1 4】

前記第 1 の通信デバイスに、前記第 1 のソース通信インターフェースの前記第 1 のソース M A C アドレスを決定させる前記命令は、前記第 1 の通信デバイスに、

前記第 1 の通信デバイスの前記第 1 のソース通信インターフェースに関連する複数の M A C アドレスの第 1 を前記第 1 のソース M A C アドレスとして選択することと、

前記第 1 の通信デバイスに関連する所定の M A C アドレスを前記第 1 のソース M A C アドレスとして選択することと、ここにおいて、前記所定の M A C アドレスは、前記第 1 の通信デバイスの複数のインターフェースに関連する複数の M A C アドレスのいずれとも異なり、を行わせる命令をさらに備える、請求項 1 0 に記載の第 1 の通信デバイス。

【請求項 1 5】

前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記第 1 の通信デバイスに、

前記第 2 のネットワークデバイスの前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する複数の M A C アドレスを発見させ、ここにおいて、前記第 1 の通信デバイスに前記複数の M A C アドレスを発見させる前記命令は、

前記第 2 の通信デバイスから、前記第 2 の通信デバイスの前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する複数の M A C アドレスのうちの少なくとも 1 つの指示を備える発見告知パケットを受信することと、

前記第 2 の通信デバイスから受信した通信パケットに関連するアドレスフィールドを分析して、前記第 2 の通信デバイスの前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する前記複数の M A C アドレスのうちの少なくとも 1 つを特定することと、

前記第 2 の通信デバイスに対し、前記第 2 の通信デバイスの前記第 1 の宛先通信インターフェースに関連する前記複数の M A C アドレスのうちの少なくとも 1 つの前記指示を

10

20

30

40

50

要求することと、

のための命令から成るグループから少なくとも1つの命令を備え、および

前記第1の宛先通信インターフェースに関連する前記複数のM A Cアドレスに少なくとも部分的に基づいて、前記第1の宛先通信インターフェースのための宛先M A Cアドレスを決定させる、請求項10に記載の第1の通信デバイス。

【請求項16】

1つまたは複数のプロセッサ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に、請求項1-11の方法のうちのいずれか1つ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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、2011年5月8日出願の米国仮出願第61/450,462号および2011年7月22日出願の米国特許出願第13/189,272号の優先権の利益を主張する。

【0002】

本発明の主題の実施形態は、一般に通信システムの分野に関し、より詳細には、ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式に関する。

【背景技術】

【0003】

ハイブリッド通信ネットワーク（たとえば、ハイブリッドホームネットワーク）は一般に、単一の拡張通信ネットワークを形成するために様々なネットワーク技術を利用してデバイス間でパケットを転送するブリッジング対応デバイスを使用して相互接続された複数のネットワーキング技術（たとえば、Wi-Fi（登録商標）、HomePlug AV、イーサ（登録商標）ネットなど）を備える。一般に、通信機構およびプロトコルの詳細（たとえば、デバイスおよびトポロジー発見プロトコル、ブリッジングプロトコルなど）は、各ネットワーキング技術に固有のものである。ハイブリッド通信ネットワークは、ハイブリッド通信デバイスと従来型（またはレガシー）通信デバイスとを備え得る。従来型通信デバイスは一般に、単一の通信プロトコル（たとえば、インターネットプロトコル - I P v 4またはI P v 6）をサポートする単一のネットワーキングインターフェースを実装する。一方、ハイブリッド通信デバイスは一般に、複数のネットワーキング技術で動作するように構成された（たとえば、各々が異なる通信技術をサポートし得る）複数の通信インターフェースを備える。

【発明の概要】

【0004】

いくつかの実施形態では、一方法は、第1のネットワークデバイスから通信ネットワークの第2のネットワークデバイスにパケットを送信することを決定することと、第1のネットワークデバイスから第2のネットワークデバイスにパケットを送信するために、通信ネットワークに関連する複数のネットワーク経路から第1のネットワーク経路を選択することと、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定することと、第1のネットワークデバイスから第2のネットワークデバイスにパケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを特定することと、第1のネットワークデバイスに関連するソースアドレスと第2のネットワークデバイスに関連する宛先アドレスとを少なくとも含むパケットを、第1のネットワーク経路を介して第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースから第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに送信することとを備える。

【0005】

10

20

30

40

50

いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスに関連するソースアドレスは、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに関連する媒体アクセス制御(MAC)アドレスを備え、第2のネットワークデバイスに関連する宛先アドレスは、第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに関連するMACアドレスを備える。

【0006】

いくつかの実施形態では、本方法は、パケットの特性に基づいてパケットのために複数の種別カテゴリから第1の種別カテゴリを選択することと、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路とパケットのために選択された第1の種別カテゴリとを関連付けることと、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路とパケットのために選択された第1の種別カテゴリとの関連付けを記憶することとをさらに備える。

10

【0007】

いくつかの実施形態では、本方法は、第1のネットワークデバイスから第2のネットワークデバイスに第2のパケットを送信することを決定することと、第2のパケットの特性に基づいて第2のパケットが第1の種別カテゴリに関連付けられると判断することと、第2のパケットの特性に基づいて第2のパケットが第1の種別カテゴリに関連付けられると前記判断したことに応答して、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースから第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに第2のパケットを送信するために、通信ネットワークに関連する複数のネットワーク経路から第1のネットワーク経路を選択することとをさらに備える。

20

【0008】

いくつかの実施形態では、パケットの特性は、上位プロトコル層宛先アドレス、上位プロトコル層ソースアドレス、下位プロトコル層宛先アドレス、下位プロトコル層ソースアドレス、パケットに関連する優先度、パケットに関連するレイテンシ、パケットタイプ、パケットが送信される際に準拠する通信プロトコル、パケットがそこから送信される通信ポート、パケットが送信される際に経由する通信ネットワーク、およびパケットを生成したアプリケーションのうちの少なくとも1つを備える。

【0009】

いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを前記特定することは、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースからソース通信インターフェースを選択することと、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路に関連する第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを特定することとを備え、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを前記特定することは、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースから宛先通信インターフェースを選択することと、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路に関連する第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに対応する宛先アドレスを特定することとを備える。

30

【0010】

いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを前記特定することは、パケットを送信するために選択された第1のネットワークデバイスに関連する元のソースアドレスをパケットから検出することと、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスに元のソースアドレスが合致するかどうかを判断することと、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスに元のソースアドレスが合致しないと判断したことに応答して、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを元のソースアドレスの上に上書きすることと、パケットの送信のために第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを利用することとをさらに備える。

40

50

【 0 0 1 1 】

いくつかの実施形態では、第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに対応する宛先アドレスを前記特定することは、パケットを送信するために第1のネットワークデバイスによって選択された第2のネットワークデバイスに関連する元の宛先アドレスをパケットから検出することと、第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに対応する宛先アドレスに元の宛先アドレスが合致するかどうかを判断することと、第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに対応する宛先アドレスに元の宛先アドレスが合致しないと判断したことに応答して、第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに対応する宛先アドレスを元の宛先アドレスの上に上書きすることと、パケットの送信のために第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに対応する宛先アドレスを利用することとをさらに備える。

10

【 0 0 1 2 】

いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを前記特定することは、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースのうちの第1のインターフェースに関連する複数のアドレスの第1をソースアドレスとして選択することであって、第1のネットワークデバイスの複数のインターフェースの第1がソース通信インターフェースとは異なること、第1のネットワークデバイスに関連する所定のアドレスをソースアドレスとして選択することであって、第1のネットワークデバイスに関連する所定のアドレスが、第1のネットワークデバイスの複数のインターフェースに関連する複数のアドレスのいずれとも異なること、第1のネットワークデバイスに関連する複数のアドレスから、複数のアドレスと第1のネットワークデバイスに関連する第2の複数のアドレスとの間のマッピングに少なくとも部分的に基づいてソースアドレスを選択すること、ならびに第1のネットワークデバイスに関連する複数のアドレスから、第1のネットワークデバイスに関連するルーティングアルゴリズムおよび通信ネットワークのトポロジに少なくとも部分的に基づいてソースアドレスを選択することのうちの1つをさらに備える。

20

【 0 0 1 3 】

いくつかの実施形態では、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを前記特定することは、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースのうちの第1のインターフェースに関連する複数のアドレスの第1を宛先アドレスとして選択することであって、第2のネットワークデバイスの複数のインターフェースの第1が宛先通信インターフェースとは異なること、第2のネットワークデバイスに関連する所定のアドレスを宛先アドレスとして選択することであって、第2のネットワークデバイスに関連する所定のアドレスが、第2のネットワークデバイスの複数のインターフェースに関連する複数のアドレスのいずれとも異なること、第2のネットワークデバイスに関連する複数のアドレスから、複数のアドレスと第2のネットワークデバイスに関連する第2の複数のアドレスとの間のマッピングに少なくとも部分的に基づいて宛先アドレスを選択すること、第1のネットワーク経路に対応する第2のネットワークデバイスに関連する複数のアドレスのうちの1つを宛先アドレスとして選択すること、ならびに第2のネットワークデバイスに関連する複数のアドレスから、第1のネットワークデバイスに関連するルーティングアルゴリズムおよび通信ネットワークのトポロジに少なくとも部分的に基づいて宛先アドレスを選択することのうちの1つをさらに備える。

30

40

【 0 0 1 4 】

いくつかの実施形態では、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを前記特定することは、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスを発見することを備え、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスを前記発見することは、第2のネットワークデバイスから、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する複数のアドレスのうち

50

の少なくとも1つの指示を備える1つまたは複数の発見告知パケットを受信すること、第2のネットワークデバイスから受信した1つまたは複数の通信パケットに関連するアドレスフィールドを分析して、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する複数のアドレスのうちの少なくとも1つを特定すること、および第2のネットワークデバイスに対し、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する複数のアドレスのうちの少なくとも1つの指示を要求することのうちの少なくとも1つを備える。

【0015】

いくつかの実施形態では、一通信デバイスは、ネットワークインターフェースと、ネットワークインターフェースに結合されたアドレス選択およびルーティングユニットとを備え、アドレス選択およびルーティングユニットは、通信デバイスから通信ネットワークの第2の通信デバイスにパケットを送信することを決定したことに応答して、通信デバイスから第2の通信デバイスにパケットを送信するために、通信ネットワークに関連する複数のネットワーク経路から第1のネットワーク経路を選択し、通信デバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定し、通信デバイスから第2の通信デバイスにパケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、第2の通信デバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを特定し、通信デバイスに関連するソースアドレスと第2の通信デバイスに関連する宛先アドレスとを少なくとも含むパケットを、第1のネットワーク経路を介して通信デバイスのソース通信インターフェースから第2の通信デバイスの宛先通信インターフェースに送信するように動作可能である。

【0016】

いくつかの実施形態では、アドレス選択およびルーティングユニットは、上位プロトコル層宛先アドレス、上位プロトコル層ソースアドレス、下位プロトコル層宛先アドレス、下位プロトコル層ソースアドレス、パケットに関連する優先度、パケットに関連するレイテンシ、パケットタイプ、パケットが送信される際に準拠する通信プロトコル、パケットがそこから送信される通信ポート、パケットが送信される際に経由する通信ネットワーク、およびパケットを生成したアプリケーションのうちの少なくとも1つを備えるパケットの特性に基づいて、パケットのために複数の種別カテゴリーから第1の種別カテゴリーを選択し、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路とパケットのために選択された第1の種別カテゴリーとを関連付け、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路とパケットのために選択された第1の種別カテゴリーとの関連付けを記憶するようにさらに動作可能である。

【0017】

いくつかの実施形態では、アドレス選択およびルーティングユニットは、通信デバイスから第2の通信デバイスに第2のパケットを送信することを決定し、第2のパケットの特性に基づいて第2のパケットが第1の種別カテゴリーに関連付けられると判断し、第2のパケットの特性に基づいて第2のパケットが第1の種別カテゴリーに関連付けられるとアドレス選択およびルーティングユニットが判断したことに応答して、通信デバイスのソース通信インターフェースから第2の通信デバイスの宛先通信インターフェースに第2のパケットを送信するために、通信ネットワークに関連する複数のネットワーク経路から第1のネットワーク経路を選択するようにさらに動作可能である。

【0018】

いくつかの実施形態では、通信デバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットは、通信デバイスの複数の通信インターフェースからソース通信インターフェースを選択し、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路に関連する通信デバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを特定するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットを備え、第2の通信デバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを特定するように

動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットは、第2の通信デバイスの複数の通信インターフェースから宛先通信インターフェースを選択し、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路に関連する第2の通信デバイスの宛先通信インターフェースに対応する宛先アドレスを特定するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットを備える。

【0019】

いくつかの実施形態では、通信デバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを特定するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットは、パケットを送信するために選択された通信デバイスに関連する元のソースアドレスをパケットから検出し、通信デバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスに元のソースアドレスが合致するかどうかを判断し、通信デバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスに元のソースアドレスが合致しないとアドレス選択およびルーティングユニットが判断したことに応答して、通信デバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを元のソースアドレスに上書きし、パケットの送信のために通信デバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを利用するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットをさらに備える。

【0020】

いくつかの実施形態では、通信デバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットは、通信デバイスの複数の通信インターフェースのうちの第1のインターフェースに関連する複数のアドレスの第1をソースアドレスとして選択することであって、通信デバイスの複数のインターフェースの第1がソース通信インターフェースとは異なること、または通信デバイスに関連する所定のアドレスをソースアドレスとして選択することであって、通信デバイスに関連する所定のアドレスが、通信デバイスの複数のインターフェースに関連する複数のアドレスのいずれとも異なることを行うように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットをさらに備える。

【0021】

いくつかの実施形態では、第2の通信デバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを特定するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットは、第2の通信デバイスから、第2の通信デバイスの複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する複数のアドレスのうちの少なくとも1つの指示を備える1つまたは複数の発見告知パケットを受信するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニット、第2の通信デバイスから受信した1つまたは複数の通信パケットに関連するアドレスフィールドを分析して、第2の通信デバイスの複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する複数のアドレスのうちの少なくとも1つを特定するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニット、ならびに第2の通信デバイスに対し、第2の通信デバイスの複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する複数のアドレスのうちの少なくとも1つの指示を要求するように動作可能なアドレス選択およびルーティングユニットのうちの少なくとも1つを備える。

【0022】

いくつかの実施形態では、1つまたは複数の機械可読記憶媒体は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、1つまたは複数のプロセッサに動作を実行させる命令を記憶しており、動作は、第1のネットワークデバイスから通信ネットワークの第2のネットワークデバイスにパケットを送信することを決定したことに応答して、第1のネットワークデバイスから第2のネットワークデバイスにパケットを送信するために、通信ネットワークに関連する複数のネットワーク経路から第1のネットワーク経路を選択する動作と、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定する動作と、第1のネットワークデバイスから第2のネットワークデバイスにパケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連

10

20

30

40

50

する複数のアドレスから宛先アドレスを特定する動作と、第1のネットワークデバイスに関連するソースアドレスと第2のネットワークデバイスに関連する宛先アドレスとを少なくとも含むパケットを、第1のネットワーク経路を介して第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースから第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに送信する動作とを備える。

【0023】

いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定する前記動作は、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースからソース通信インターフェースを選択することと、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路に関連する第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを特定することとを備え、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを特定する前記動作は、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースから宛先通信インターフェースを選択することと、パケットを送信するために選択された第1のネットワーク経路に関連する第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに対応する宛先アドレスを特定することとを備える。

【0024】

いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを特定する前記動作は、パケットを送信するために選択された第1のネットワークデバイスに関連する元のソースアドレスをパケットから検出することと、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスに元のソースアドレスが合致するかどうかを判断することと、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスに元のソースアドレスが合致しないと判断したことに応答して、第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを元のソースアドレスの上に上書きすることと、パケットの送信のために第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースに対応するソースアドレスを利用することとをさらに備える。

【0025】

いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定する前記動作は、第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースのうちの第1のインターフェースに関連する複数のアドレスの第1をソースアドレスとして選択することと、第1のネットワークデバイスの複数のインターフェースの第1がソース通信インターフェースとは異なることと、第1のネットワークデバイスに関連する所定のアドレスをソースアドレスとして選択することと、第1のネットワークデバイスに関連する所定のアドレスが、第1のネットワークデバイスの複数のインターフェースに関連する複数のアドレスのいずれとも異なることと、第1のネットワークデバイスに関連する複数のアドレスから、複数のアドレスと第1のネットワークデバイスに関連する第2の複数のアドレスとの間のマッピングに少なくとも部分的に基づいてソースアドレスを選択すること、ならびに第1のネットワークデバイスに関連する複数のアドレスから、第1のネットワークデバイスに関連するルーティングアルゴリズムおよび通信ネットワークのトポロジーに少なくとも部分的に基づいてソースアドレスを選択することのうちの1つをさらに備える。

【0026】

いくつかの実施形態では、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを特定する前記動作は、第2のネットワークデバイスから、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する複数のアドレスのうちの少なくとも1つの指示を備える1つまたは複数の発見告知パケットを受信することと、第2のネットワークデバイスから受信した1つまたは複数の通信パケットに関連するアドレスフィールドを分析して、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する複数のア

10

20

30

40

50

ドレスのうちの少なくとも1つを特定することと、第2のネットワークデバイスに対し、第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する複数のアドレスのうちの少なくとも1つの指示を要求することとを備える。

【0027】

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】

【0028】

【図1】ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式の一実施形態を示す例示的なブロック図。

10

【図2】ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式の例示的な動作を示すフロー図。

【図3A】ソースハイブリッドデバイスと宛先ハイブリッドデバイスとの間の複数のネットワーク経路を示す例示的な概念図。

【図3B】転送デバイスを介したソースハイブリッドデバイスと宛先ハイブリッドデバイスとの間の複数のネットワーク経路を示す例示的な概念図。

【図4】ハイブリッド通信ネットワークのためのパケット種別ベースのアドレス指定方式の例示的な動作を示すフロー図。

【図5】ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式を含む電子デバイスの一実施形態のブロック図。

20

【発明を実施するための形態】

【0029】

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。たとえば、いくつかの実施形態では、アドレス指定方式は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)デバイス(たとえば、IEEE 802.11n)と、電力線ネットワークデバイス(たとえば、Homeplug AV)と、同軸ネットワークデバイス(MoCA)と、イーサネット(登録商標)デバイスとを備えるハイブリッド通信ネットワークのために実施され得るが、他の実施形態では、アドレス指定方式は、他の規格/プロトコル(たとえば、WiMAX(登録商標)など)を実施する他の適切なタイプのネットワークデバイスを備え得るハイブリッド通信ネットワークにおいて実施され得る。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は図示していない。

30

【0030】

ハイブリッド通信ネットワークは一般に、様々なネットワーク技術および通信媒体での(様々な通信プロトコルをサポートする)通信ネットワークの相互接続として形成される。ハイブリッド通信ネットワークは一般に、様々なネットワーク技術で動作するように構成されたハイブリッドデバイスを備える。ハイブリッドデバイスは一般に、複数のネットワークインターフェースを備え、それらの各々は媒体アクセス制御アドレス(たとえば、MACアドレス)に関連付けられる。一方で、ハイブリッドデバイスは一般に、開放型システム間相互接続(OSI)プロトコルスタックのネットワーク層に関連する1つのアドレス(たとえば、インターネットプロトコル(IP)アドレス)を備えており、したがって、ネットワーク層アドレスとMACアドレスとの間の1対1のマッピングは存在しないことがある。同様に、宛先ハイブリッドデバイスも、複数の通信インターフェースを備え、したがって単一の宛先IPアドレスに関連する複数の宛先MACアドレスを備え得る。OSIプロトコルスタックの上位層(たとえば、アプリケーション層、ネットワーク層など)の観点からすると、複数の通信インターフェースを実装しているハイブリッドデバイスは、単一の下位の媒体アクセス制御層および単一の物理層(すなわち、単一のMAC/PHY層)、ひいては単一のMACアドレスを有するよう見えることがある。したがっ

40

50

て、場合によっては、送信される予定のパケットのソースＭＡＣアドレスフィールドには、パケットがそこから送信される通信インターフェース（「ソース通信インターフェース」）に対応しないＭＡＣアドレスがポピュレートされ得る。同様に、送信される予定のパケットの宛先ＭＡＣアドレスフィールドには、パケットが受信される場所となる宛先ハイブリッドデバイスの通信インターフェース（「宛先通信インターフェース」）に対応しないＭＡＣアドレスがポピュレートされ得る。宛先ハイブリッドデバイスは、正しくない宛先ＭＡＣアドレスを有する、宛先通信インターフェースにおいて受信した各パケットを、フィルタ処理／処分し得る。さらに、パケットにおけるソースＭＡＣアドレスおよび宛先ＭＡＣアドレスの使用が正しくなく、整合していない場合、ハイブリッド通信ネットワークにおける従来型学習ブリッジが、整合しないパケットを落として、パフォーマンスが劣化することもある。

10

【 0 0 3 1 】

いくつかの実施形態では、アドレス管理方式がハイブリッドデバイスによって実施されて、単一の通信インターフェースおよびＩＰアドレスとＭＡＣアドレスとの間の１対１のマッピングという上位層プロトコルの観点と、ハイブリッドデバイスに関連する複数のインターフェースおよび複数のＭＡＣアドレスという現実との間の不整合に対処することができる。宛先ハイブリッドデバイスにパケットを送信することを決定したことに応答して、ソースハイブリッドデバイスは、宛先ハイブリッドデバイスにパケットをルーティングする際の好ましいネットワーク経路を（ソースハイブリッドデバイスと宛先ハイブリッドデバイスとの間の複数の利用可能なネットワーク経路から）選択することができる。ソースハイブリッドデバイスは、パケットがそこから送信されるソース通信インターフェースと、宛先ハイブリッドデバイスにおいてパケットが受信される場所となる宛先通信インターフェースとを、好ましいネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて識別することができる。次いでソースハイブリッドデバイスは、それぞれソース通信インターフェースおよび宛先通信インターフェースに関連する下位のソースＭＡＣアドレスおよび宛先ＭＡＣアドレスを特定することができる。ソースハイブリッドデバイスは、パケットの適切なアドレスフィールドに、ソースＭＡＣアドレスおよび宛先ＭＡＣアドレスをポピュレートすることができ、次いでパケットを、好ましいネットワーク経路を介して宛先ハイブリッドデバイスに送信することができる。そのようなアドレス指定方式により、ソースＭＡＣアドレスとソース通信インターフェースとの間および宛先ＭＡＣアドレスと宛先通信インターフェースとの間の整合性が維持されるようにし得る。ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式は、複数のアプリケーションを単一の通信インターフェースに結び付けることはなく、ソースハイブリッドデバイスと宛先ハイブリッドデバイスとの間の好ましいネットワーク経路の動的な変形形態を可能にし得る。本明細書で説明するアドレス指定方式はまた、既存のＭＡＣアドレスのデバイス識別子へのマッピング／変換機構、パケットフィルタ処理技法、および従来型学習ブリッジによって実施される転送プロトコルに適合し得る。これにより、パケット落ちの確率を最小限に抑え、ハイブリッド通信ネットワークのパフォーマンスを改善することができる。

20

30

【 0 0 3 2 】

図１は、ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式の一実施形態を示す例示的なブロック図である。図１は、ハイブリッドデバイス１０２および１０４を備えるハイブリッド通信ネットワーク１００を示している。ハイブリッドデバイス１０２は、アドレス選択ユニット１０６とルーティングユニット１０８とを備える。図１に示されていないが、ハイブリッドデバイス１０４もアドレス選択ユニットとルーティングユニットとを備え得る。いくつかの実装形態では、ハイブリッドデバイス１０２および１０４は、ＯＳＩプロトコルスタックを実装し得る。いくつかの実装形態では、ＯＳＩのプロトコルスタックの上位層（たとえば、ネットワーク層、トランスポート層、およびアプリケーション層）の観点からすると、ハイブリッドデバイス１０２は単一の下位のＭＡＣ／ＰＨＹ層、ひいては、ハイブリッドデバイス１０２によって生成されるパケットにポピュレートされるたった１つのソースＭＡＣアドレスを備えるように見えることがある。しかしながら

40

50

、ソースハイブリッドデバイス 102 は複数の通信インターフェースを実装するので、ソースハイブリッドデバイス 102 は、複数のソース MAC アドレス（たとえば一般には、ソース通信インターフェースごとに 1 つのソース MAC アドレス）を備え得る。同様に、宛先ハイブリッドデバイス 104 も、対応する複数の宛先通信インターフェースに関連する複数の宛先 MAC アドレスを備え得る。図 1 の段階 A ~ F で後述するように、ソースハイブリッドデバイス 102 のアドレス選択ユニット 106 は、単一の通信インターフェースおよびアドレスの 1 対 1 のマッピングという上位層の観点と、ハイブリッドデバイス 102 に関連する複数の通信インターフェースおよび複数の MAC アドレスという現実との間の不整合を、送信されるパケットが適切なソース MAC アドレスおよび宛先 MAC アドレスを備えるようにすることによって管理する機能を実施し得る。

10

【0033】

段階 A において、ハイブリッドデバイス 102（「ソースハイブリッドデバイス」）は、ハイブリッドデバイス 104（「宛先ハイブリッドデバイス」）にパケットを送信することを決定する。たとえば、ルーティングユニット 108 は、宛先ハイブリッドデバイス 104 に送信されるパケットを（たとえば、アプリケーションから）受信し得る。

【0034】

段階 B において、ルーティングユニット 108 は、ソースハイブリッドデバイス 102 から宛先ハイブリッドデバイス 104 にパケットをルーティングする際の好ましいネットワーク経路を選択する。いくつかの実装形態では、ルーティングユニット 108 は、ソースハイブリッドデバイス 102 と宛先ハイブリッドデバイス 104 との間における 1 つまたは複数の以前に特定されたネットワーク経路の指示を記憶し得る。かかる 1 つまたは複数のネットワーク経路は、ソースハイブリッドデバイス 102 および宛先ハイブリッドデバイス 104 に関連する通信インターフェースの数に基づいて特定され得る。たとえば、ソースハイブリッドデバイス 102 と宛先ハイブリッドデバイス 104 との間のネットワーク経路の数は、 $N \times M$ であることがあり、この場合に N はソースハイブリッドデバイス 102 に関連する通信インターフェースの数であり、 M は宛先ハイブリッドデバイス 104 に関連する通信インターフェースの数である。いくつかの実装形態では、ルーティングユニット 108 は、ハイブリッド通信ネットワーク 100 のトポロジ、ハイブリッド通信ネットワーク 100 におけるレガシーブリッジおよびハイブリッドブリッジの存在、レガシーブリッジおよびハイブリッドブリッジに関連する転送テーブル、ハイブリッド通信ネットワーク 100 の様々な通信リンク上のトラフィックなどに基づいて、好ましいネットワーク経路を選択することができる。好ましいネットワーク経路が選択された後、アドレス選択ユニット 106 は、段階 C ~ F で述べるように、ソース通信インターフェースおよび宛先通信インターフェースとパケットにおけるソース MAC アドレスおよび宛先 MAC アドレスとの間のそれぞれの整合性を維持する機能を実施し得る。

20

30

【0035】

段階 C において、アドレス選択ユニット 106 は、ソース通信インターフェースと宛先通信インターフェースとを、好ましいネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて識別する。好ましいネットワーク経路は一般に、ソースハイブリッドデバイス 102 がパケットを送信する際に経由するソース通信インターフェースを表す「最初のホップ（first hop）」リンクを備える。したがって、アドレス選択ユニット 106 は、ソースハイブリッドデバイス 102 に関連する複数の通信インターフェースのうちの 1 つを、パケットを送信する際に経由するソース通信インターフェースとして選択することができる。他の実施形態では、図 2 でさらに述べるように、様々な他の技法を用いてソース通信インターフェースを特定することができる。好ましいネットワーク経路はまた、宛先ハイブリッドデバイス 104 がパケットを受信する際に経由する宛先通信インターフェースを表す「最後のホップ（last hop）」リンクを示し得る。したがって、アドレス選択ユニット 106 は、宛先ハイブリッドデバイス 104 に関連する複数の通信インターフェースのうちの 1 つを、宛先ハイブリッドデバイス 104 がパケットを受信すると予想される場所である宛先通信インターフェースとして選択することができる。

40

50

【 0 0 3 6 】

段階Dにおいて、アドレス選択ユニット106は、識別されたソース通信インターフェースに対応するソースMACアドレスと、識別された宛先通信インターフェースに対応する宛先MACアドレスとを識別する。ソース通信インターフェースおよび宛先通信インターフェース、ひいてはソースMACアドレスおよび宛先MACアドレスは、様々な基準に従って選択され得る。一例では、ソースMACアドレスおよび宛先MACアドレスは、ハイブリッドデバイス102および104に関連する様々な他のタイプのアドレス（たとえば、IPアドレス）間の（マッピングまたは変換としても知られる）以前に判断された関連性に基づいて選択され得る。別の例として、ソースMACアドレスおよび宛先MACアドレスは、ソースハイブリッドデバイス102において採用されたルーティングアルゴリズム、ハイブリッド通信ネットワーク100における転送デバイス、転送デバイスのうちの1つまたは複数が従来型学習ブリッジであるかどうか、転送デバイスに関連する転送テーブル（ある場合）、および転送デバイスの他のルーティング行動に基づいて選択され得る。別の例として、従来型学習ブリッジにおいてパケットが落ちる可能性を最小限に抑えるために、従来型学習ブリッジの適切な「学習された」ポートにおいてソースMACアドレスが受信されるように、ソースMACアドレスは選択され得る。他の実施形態では、図2でさらに述べるように、様々な他の技法を用いてソースMACアドレスと宛先MACアドレスとを特定することができる。

【 0 0 3 7 】

段階Eにおいて、アドレス選択ユニット106は、ソースMACアドレスをパケットのソースアドレスフィールドにポピュレートし、宛先MACアドレスをパケットの宛先アドレスフィールドにポピュレートする。一例では、ソースハイブリッドデバイス102によって送信されるパケットは、宛先MACアドレス、ソースMACアドレス、宛先ネットワークアドレス、およびソースネットワークアドレスのためのフィールドを備え得る。一実装形態では、ソースネットワークアドレスおよび宛先ネットワークアドレスは、ソースハイブリッドデバイス102および宛先ハイブリッドデバイス104によって実施されるネットワーク層プロトコルに応じて、インターネットプロトコルバージョン4（IPv4）アドレス、IPv6（IPv6）アドレス、AppleTalkアドレス、または他の適切なネットワークアドレスであり得る。ソースMACアドレスおよび宛先MACアドレスは、ソースハイブリッドデバイス102および宛先ハイブリッドデバイス104がそれぞれパケットを送信および受信する際の通信インターフェースを示し得る。アドレス選択ユニット106は、ソースMACアドレスフィールドおよび宛先MACアドレスフィールドに、それぞれ（段階Dにおいて特定された）ソースMACアドレスおよび宛先MACアドレスをポピュレートし得る。いくつかの実装形態では、図2においてさらに述べるように、アドレス選択ユニット106は、パケットから（たとえば、上位プロトコル層によってソースハイブリッドデバイス102に関連付けられるデフォルトアドレスとして選択され得る）元のソースMACアドレスを読み取ることができ、選択されたソース通信インターフェースに対応する（段階Dにおいて特定された）ソースMACアドレスと元のソースMACアドレスとを比較することができる。不一致がある場合、アドレス選択ユニット106は、選択されたソース通信インターフェースに対応するソースMACアドレスを、パケット内のソースMACアドレスフィールドに上書きし得る。同様に、パケット内の元の宛先MACアドレスと選択された宛先通信インターフェースに対応する（段階Dにおいて特定された）宛先MACアドレスとの間に不一致がある場合、アドレス選択ユニット106は、選択された宛先通信インターフェースに対応する宛先MACアドレスを、パケット内の宛先MACアドレスフィールドに上書きし得る。加えて、いくつかの実装形態では、アドレス選択ユニット106は、パケットがさらに、ソースハイブリッドデバイス102に割り当てられたソースIPアドレスと、宛先ハイブリッドデバイス104に割り当てられた宛先IPアドレスと、ソースハイブリッドデバイス102に割り当てられたソースデバイス識別子と、宛先ハイブリッドデバイス104に割り当てられた宛先デバイス識別子とを備えるようにし得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

段階 F において、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 は、ソース M A C アドレスと宛先 M A C アドレスとを備えるパケットを、好ましいネットワーク経路を介して宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 に送信する。

【 0 0 3 9 】

図 2 は、ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式の例示的な動作を示すフロー図（「フロー」） 2 0 0 である。フロー 2 0 0 は、ブロック 2 0 2 において開始する。

【 0 0 4 0 】

ブロック 2 0 2 において、ソースハイブリッドデバイスが、宛先ハイブリッドデバイスにパケットを送信することを決定する。図 1 の例では、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 のルーティングユニット 1 0 8 は、宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 にパケットを送信することを決定し得る。フローはブロック 2 0 4 に続く。

【 0 0 4 1 】

ブロック 2 0 4 において、ソースハイブリッドデバイスと宛先ハイブリッドデバイスとの間の複数の利用可能なネットワーク経路から好ましいネットワーク経路が選択される。たとえば、ルーティングユニット 1 0 8 は、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 から宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 にパケットを送信する際の好ましいネットワーク経路を選択し得る。いくつかの実装形態では、複数のネットワーク経路は、ハイブリッド通信ネットワーク 1 0 0 のトポロジーおよびハイブリッド通信ネットワーク 1 0 0 におけるブリッジングデバイスの転送能力の結果であり得る。ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 と宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 との間の利用可能なネットワーク経路の数はまた、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 および宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 に関連する通信インターフェースの数に依存し得る。図 3 A は、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 と宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 との間の複数のネットワーク経路を示す例示的な概念図である。一例では、図 3 A に示すように、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 は、2 つの通信インターフェース S 1 3 0 4 および S 2 3 0 2 を備える。宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 も、2 つの通信インターフェース D 1 3 0 6 および D 2 3 0 8 を備える。したがって、この例では、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 と宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 との間に 4 つの可能なネットワーク経路があり得る。4 つのネットワーク経路は、経路（S 1、D 1）3 1 0、経路（S 1、D 2）3 1 2、経路（S 2、D 1）3 1 4、および経路（S 2、D 2）3 1 6 として表される。より一般的には、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 から宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 にパケットをルーティングするために利用可能なネットワーク経路の最小数は、 $N \times M$ と表されることがあり、この場合に N はソースハイブリッドデバイス 1 0 2 に関連する通信インターフェースの数を表し、M は宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 に関連する通信インターフェースの数を表す。

【 0 0 4 2 】

いくつかの実装形態では、4 つのネットワーク経路 3 1 0、3 1 2、3 1 4、および 3 1 6 のうちの 1 つが、送信されるパケットのタイプに応じて（たとえば、図 4 で述べるように、パケット種別に基づいて）、各ネットワーク経路において使用されるネットワーク技術に基づいて、ネットワーク経路のうちのいくつかがソースハイブリッドデバイス 1 0 2 と宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 とを接続する従来型ブリッジデバイスを含むかどうかなどに基づいて、好ましいネットワーク経路として選択され得る。他の実装形態では、好ましいネットワーク経路は、ハイブリッド通信ネットワーク 1 0 0 のトポロジー、ハイブリッド通信ネットワーク 1 0 0 における通信リンクのリンク品質特性（たとえば、サービス品質、すなわち Q o S）、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 と宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 との間の利用可能なネットワーク経路の数、ソースハイブリッドデバイスと宛先ハイブリッドデバイスとの間の転送デバイス（たとえば、ネットワーク経路のうちの 1 つまたは複数における従来型ブリッジデバイス）の存在、ソースハイブリッドデバイスおよび宛先ハイブリッドデバイスによってサポートされる通信プロトコル、ならびに

様々な他の要素に少なくとも部分的に基づいて選択され得る。図3Bを参照すると、ソースハイブリッドデバイス102は、ハイブリッドブリッジ350を介して宛先ハイブリッドデバイス104に結合される。図3Bに示すように、ソースハイブリッドデバイス102は2つの通信インターフェース302および304を備え、宛先ハイブリッドデバイス104は2つの通信インターフェース306および308を備える。図3Bの例では、ハイブリッドブリッジ350は3つの通信インターフェース358、360、および362を備える。図3Bのハイブリッド通信ネットワークは、3つの通信ネットワーク、すなわち、電力線通信ネットワーク352、イーサネットネットワーク354、およびワイヤレス通信ネットワーク356の相互接続を備える。図3Bにおいて、ソースハイブリッドデバイス102およびハイブリッドブリッジ350は、それぞれインターフェース302および358を介して電力線通信ネットワーク352に結合される。宛先ハイブリッドデバイス104およびハイブリッドブリッジ350は、それぞれインターフェース306および360を介してイーサネットネットワーク354に結合される。最後に、ソースハイブリッドデバイス102、宛先ハイブリッドデバイス104およびハイブリッドブリッジ350は、それぞれインターフェース304、308および362を介してワイヤレス通信ネットワーク356に結合される。アドレス選択ユニット106は、上記の要素のうちの1つまたは複数(たとえば、ハイブリッド通信ネットワーク100のトポロジーの知識)に基づいて、好ましいネットワーク経路を選択し得る。再び図2を参照すると、フローはブロック206に続く。

10

【0043】

20

ブロック206において、ハイブリッドデバイスに関連するソース通信インターフェースが選択される。一実装形態では、図1で上述したように、アドレス選択ユニット106は、ブロック204において特定された好ましいネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、ソース通信インターフェースを選択し得る。アドレス選択ユニット106はまた、通信ネットワークトポロジーの知識および好ましいネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、ソースハイブリッドデバイス102に関連する複数の通信インターフェースからソース通信インターフェースを選択し得る。別の実装形態では、アドレス選択ユニット106は、ソースハイブリッドデバイス102に関連する通信インターフェースの各々に関連するトラフィック負荷、送信されるパケットのタイプ(たとえば、ビデオパケット、オーディオパケット、など)、および様々な他のパケット特性に基づいてソース通信インターフェースを選択し得る。フローはブロック208に続く。

30

【0044】

ブロック208において、好ましいネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて宛先通信インターフェースが選択される。たとえば、アドレス選択ユニット106は、ブロック204において特定された好ましいネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、宛先通信インターフェースを選択し得る。図1に関して説明したように、アドレス選択ユニット106はまた、通信ネットワークトポロジーの知識および好ましいネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、宛先ハイブリッドデバイス104に関連する複数の通信インターフェースから宛先通信インターフェースを選択し得る。フローはブロック210に続く。

40

【0045】

ブロック210において、ソース通信インターフェースに対応するソースアドレスが特定される。一実装形態では、アドレス選択ユニット106は、ソースMACアドレスが、(ブロック206において選択された)ソース通信インターフェースおよび(ブロック204において選択された)好ましいネットワーク経路に対応するMACアドレスであると判断し得る。別の実装形態では、アドレス選択ユニット106は、(ブロック206において特定された)パケットを送信するために使用されるソース通信インターフェースにかかわらず、ソースハイブリッドデバイス102に関連する複数の通信インターフェースのうちの1つに割り当てられた所定のMACアドレスであるソースMACアドレスを選択することができる。別の実装形態では、アドレス選択ユニット106は、ソースハイブリッ

50

ドデバイス 102 に以前に割り当てられた所定のアドレスであって、ソースハイブリッドデバイス 102 に関連する通信インターフェースのいずれにも割り当てられていない所定のアドレスを（ソース MAC アドレスとして）選択することができる。いくつかの実装形態では、選択されたソース MAC アドレスが（好ましいネットワーク経路に沿って）中間の従来型学習ブリッジの適切な「学習された」ポートにおいて受信されるように、アドレス選択ユニット 106 は、ソースハイブリッドデバイス 102 に関連する複数の MAC アドレスからソース MAC アドレスを選択し得る。他の実装形態では、アドレス選択ユニット 106 は、ソースハイブリッドデバイス 102 に関連する MAC アドレスを特定せず、代わりにソースハイブリッドデバイス 102 によって実施される通信プロトコルに応じて他の適切なタイプのアドレスを特定することがあることに留意されたい。フローはブロック 212 に続く。

10

【0046】

ブロック 212 において、宛先通信インターフェースに対応する宛先アドレスが特定される。たとえば、アドレス選択ユニット 106 は、宛先 MAC アドレスが、（ブロック 208 において選択された）宛先通信インターフェースに対応する MAC アドレスであると判断し得る。一実装形態では、アドレス選択ユニット 106 は、宛先ハイブリッドデバイス 104 に関連する（ブロック 208 において特定された）同じ宛先通信インターフェースから以前に受信した通信に基づいて、宛先 MAC アドレスを特定し得る。たとえば、アドレス選択ユニット 106 は、宛先ハイブリッドデバイス 104 から受信した 1 つまたは複数のパケット内のアドレスフィールドを分析して、宛先 MAC アドレスを特定することができる。代替的に、アドレス選択ユニット 106 は、様々な技法を用いて、宛先ハイブリッドデバイス 104 に関連する通信インターフェースを発見し、ひいては宛先 MAC アドレスを発見することができる。一実装形態では、アドレス選択ユニット 106 は、宛先ハイブリッドデバイス 104 に関連する MAC アドレスを示す 1 つまたは複数の発見告知メッセージを受信し得る。別の実装形態では、アドレス選択ユニット 106 は、プロトコル交換シーケンス（たとえば、アドレス解決プロトコル（ARP））を開始することができ、宛先ハイブリッドデバイス 104 から受信した 1 つまたは複数の ARP 応答メッセージを調べて、宛先ハイブリッドデバイス 104 に関連する MAC アドレスを特定することができる。アドレス選択ユニット 106 は、（ブロック 208 において特定された）宛先通信インターフェースおよび好ましいネットワーク経路に対応する MAC アドレスを、宛先 MAC アドレスとして選択し得る。他の実装形態では、アドレス選択ユニット 106 は、宛先ハイブリッドデバイス 104 に関連する MAC アドレスを特定せず、代わりにソースハイブリッドデバイス 102 によって実施される通信プロトコルに応じて他の適切なタイプのアドレスを特定することがあることに留意されたい。フローはブロック 214 に続く。

20

30

【0047】

ブロック 214 において、元のソースアドレスおよび元の宛先アドレスが特定される。たとえば、アドレス選択ユニット 106 は、元のソース MAC アドレスと元の宛先 MAC アドレスとを、ブロック 202 において受信したパケットから読み取ることができる。いくつかの実装形態では、ソース MAC アドレスフィールドおよび宛先 MAC アドレスフィールドは、ソースハイブリッドデバイス 102 に関連する上位層プロトコルによって（たとえば、パケットを生成したアプリケーションによって、ネットワークプロトコル層によって、など）挿入された値を備え得る。他の実装形態では、ソース MAC アドレスフィールドおよび宛先 MAC アドレスフィールドは、値をまったく備えないことがある。言い換えれば、元のソース MAC アドレスおよび元の宛先 MAC アドレスは、ヌル値を備え得る。アドレス選択ユニット 106 は、ブロック 216 ~ 218 においてさらに説明するように、ソース MAC アドレスフィールドおよび宛先 MAC アドレスフィールドにおける値が、少なくとも好ましいネットワーク経路および宛先通信インターフェースに従ったものになるように試み得る。フローはブロック 216 に続く。

40

【0048】

50

ブロック 2 1 6 において、選択された通信インターフェースに関連するアドレスに元のアドレスが対応するかどうか判断される。たとえば、アドレス選択ユニット 1 0 6 は、選択されたソース通信インターフェースに関連する（ブロック 2 1 0 において特定された）ソース M A C アドレスに元のソース M A C アドレスが合致するかどうかを判断し得る。アドレス選択ユニット 1 0 6 はまた、選択された宛先通信インターフェースに関連する（ブロック 2 1 2 において特定された）宛先 M A C アドレスに元の宛先 M A C アドレスが合致するかどうかを判断し得る。選択された通信インターフェースに関連する M A C アドレスと元の M A C アドレスとの比較において、アドレス選択ユニット 1 0 6 は、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 がパケットをそこから送信するソース通信インターフェースとソース M A C アドレスとが整合するようにし、好ましいネットワーク経路および宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 がパケットを受信する場所となる宛先通信インターフェースと宛先 M A C アドレスとが整合するようにし得る。元のソースアドレスと元の宛先アドレスの両方が、選択された通信インターフェースに関連する対応するアドレスに等しいと判断された場合、フローはブロック 2 2 0 に続く。そうでなければ、フローはブロック 2 1 8 に続く。

【 0 0 4 9 】

ブロック 2 1 8 において、ソースアドレスフィールドおよび / または宛先アドレスフィールドにはそれぞれ、選択された通信インターフェースに対応するソースアドレスおよび宛先アドレスがポピュレートされる。たとえば、選択されたソース通信インターフェースに対応するソース M A C アドレスに元のソース M A C アドレスが合致しないと判断したことに応答して、アドレス選択ユニット 1 0 6 は、選択されたソース通信インターフェースに対応するソース M A C アドレスを、パケットのソースアドレスフィールドに上書きすることができる。同様に、選択された宛先通信インターフェースに対応する宛先 M A C アドレスに元の宛先 M A C アドレスが合致しないと判断したことに応答して、アドレス選択ユニット 1 0 6 は、選択された宛先通信インターフェースに対応する宛先 M A C アドレスを、パケットの宛先アドレスフィールドに上書きすることができる。さらに、図 1 で上述したように、アドレス選択ユニット 1 0 6 はまた、ソース I P アドレス、宛先 I P アドレス、ソースデバイス識別子、および宛先デバイス識別子が、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 および宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 に割り当てられた値と整合するようにし得る。フローはブロック 2 2 0 に続く。

【 0 0 5 0 】

ブロック 2 2 0 において、好ましいネットワーク経路を介して宛先ハイブリッドデバイスにパケットが送信される。たとえば、ルーティングユニット 1 0 8 は、選択されたソース通信インターフェースに対応するソース M A C アドレスと選択された宛先通信インターフェースに対応する宛先 M A C アドレスとを備えるパケットを宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 に送信することができる（またはトランシーバユニットに送信させることができる）。図 3 A を参照すると、経路（ S 2、D 2 ） 3 1 6 を介してパケットを送信することをソースハイブリッドデバイス 1 0 2 が決定した場合、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 は、パケットのアドレスフィールドに、それぞれソース通信インターフェース 3 0 2 の M A C アドレスおよび宛先通信インターフェース 3 0 6 の M A C アドレスをポピュレートすることができる。次に図 3 B を参照すると、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 は、ソース通信インターフェース 3 0 2 から電力線通信ネットワーク 3 5 2 を介してパケットを送信ことができ、ハイブリッドブリッジ 3 5 0 は、ブリッジインターフェース 3 5 8 上でパケットを受信し、ブリッジインターフェース 3 6 0 からイーサネットネットワーク 3 5 4 を介して宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 にパケットを転送することができる。宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 は、宛先通信インターフェース 3 0 6 上でパケットを受信し得る。再び図 2 を参照すると、ブロック 2 2 0 から、フローは終了する。

【 0 0 5 1 】

いくつかの実装形態では、送信されたパケットは、1 つまたは複数のパケット特性に基づいて分類可能であり、対応するルート情報が記憶され得る。図 4 で後述するように、記

10

20

30

40

50

憶されたルート情報を用いて、同じパケット種別に関連する後続パケットをルーティングすることができる。

【 0 0 5 2 】

図 4 は、ハイブリッド通信ネットワークのためのパケット種別ベースのアドレス指定方式の例示的な動作を示すフロー図 4 0 0 である。フロー 4 0 0 は、ブロック 4 0 2 において開始する。

【 0 0 5 3 】

ブロック 4 0 2 において、ソースハイブリッドデバイスが、宛先ハイブリッドデバイスにパケットを送信することを決定する。図 1 の例では、ソースハイブリッドデバイス 1 0 2 のルーティングユニット 1 0 8 は、宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 にパケットを送信

10

【 0 0 5 4 】

ブロック 4 0 4 において、送信される予定のパケットに関連するパケット種別が、1 つまたは複数のパケット特性に少なくとも部分的に基づいて判断される。たとえば、アドレス選択ユニット 1 0 6 は、宛先ハイブリッドデバイス 1 0 4 に送信される予定のパケットに関連するパケット種別を判断し得る。いくつかの実装形態では、アドレス選択ユニット 1 0 6 は、（ブロック 4 0 2 において決定された）パケット内の 1 つまたは複数のフィールドを読み取ることができ、パケットに関連する 1 つまたは複数のパケット特性を判断することができる。パケット特性は、上位プロトコル層宛先アドレス（たとえば、宛先 IP アドレス）、上位プロトコル層ソースアドレス（たとえば、ソース IP アドレス）、下位

プロトコル層宛先アドレス（たとえば、元の宛先 MAC アドレス）、下位プロトコル層ソースアドレス（たとえば、元のソース MAC アドレス）、パケットの優先度、パケットに関連する重要性 / 緊急性（または許容可能なレイテンシ）、パケットのタイプ（たとえば、ビデオパケット、ボイスパケット、など）などを含み得る。たとえば、特定の符号化方式を使用して符号化されたパケット（たとえば、MPEG パケット）が、同じパケット種別に関連付けられ得る。パケット特性はまた、パケットが送信される際の通信プロトコル、パケットがそこから送信される通信ポート、およびパケットが送信される際の通信ネットワーク（たとえば、電力線ネットワーク、イーサネットネットワークなど）を示し得る。いくつかの実装形態では、パケット特性は、パケットがパケットストリームの一部であるかどうか、パケットが周期的送信の一部であるかどうかなどを示し得る。アドレス選択

ユニット 1 0 6 はまた、アプリケーション「ストリーム」に従ってパケットを分類し得る。たとえば、特定のアプリケーションから受信したパケットは、同じパケット種別に関連付けられ得る。いくつかの実装形態では、図 4 で後述するように、パケット種別は、好ましいネットワーク経路、ソース通信インターフェースおよび宛先通信インターフェース、ソース MAC アドレスおよび宛先 MAC アドレスなどを含むルーティング情報に結び付けられることがあり、パケット配信の整合性を高め、到着ジッタを最小限に抑え、順不同の配信を減らすために、後の好ましいネットワーク経路選択決定において使用され得る。フローはブロック 4 0 6 に続く。

20

30

【 0 0 5 5 】

ブロック 4 0 6 において、（ブロック 4 0 4 において判断された）パケット種別に関連するルーティング情報が利用可能であるかどうか判断される。上述のように、いくつかの実装形態では、ルーティングユニット 1 0 8 は、1 つまたは複数のパケット種別に関連する以前に特定されたルート情報を、パケット種別データ構造に記憶し得る。ブロック 4 0 6 において、ルーティングユニット 1 0 8 は、パケット種別データ構造にアクセスして、パケット種別および（ブロック 4 0 2 において検出された）パケットに関連する対応するルーティング情報が利用可能であるかどうかを判断することができる。パケット種別に関連するルーティング情報が利用可能であると判断された場合、フローはブロック 4 0 8

40

【 0 0 5 6 】

ブロック 4 0 8 において、パケット種別に関連する以前に記憶されたルーティング情報

50

にアクセスして、好ましいネットワーク経路と、ソースアドレスと、宛先アドレスとを特定する。パケット種別に関連するルーティング情報が利用可能であると判断された場合に、フロー４００はブロック４０６からブロック４０８に移動する。上述のように、アドレス選択ユニット１０６は様々なパケットに対し、１つまたは複数のパケット特性に応じて、異なるパケット種別を割り当てることができる。アドレス選択ユニット１０６はパケットに対し、それらのパケット種別に基づいて、異なる好ましいネットワーク経路を割り当てることもできる。パケット種別に関連するルーティング情報が以前に記憶されたと判断したことに応答して、アドレス選択ユニット１０６は、パケット種別に関連するルーティング情報にアクセスして、好ましいネットワーク経路と、ソース通信インターフェースと、宛先通信インターフェースと、ソースＭＡＣアドレスと、宛先ＭＡＣアドレスとを特定することができる。パケット種別に基づく以前に記憶されたルーティング情報を使用することで、パケット処理時間を最小限に抑えることができるとともに、同じ好ましいネットワーク経路に沿って（たとえば、あるアプリケーションから別のアプリケーションに）エンドツーエンドのトラフィックを送信することによって、通信の中断（たとえば、宛先ハイブリッドデバイス１０４または中間の転送デバイスにおけるパケット落ち）を防ぐことができる。フローはブロック４１４に続く。

【００５７】

ブロック４１０において、宛先ハイブリッドデバイスにパケットをルーティングするために好ましいネットワーク経路が選択され、好ましいネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいてソースアドレスおよび宛先アドレスが特定される。パケット種別に関連するルーティング情報が利用可能ではないと判断された場合に、フロー４００はブロック４０６からブロック４１０に移動する。たとえば、ルーティングユニット１０８は、図１および図２のブロック２０４で上述した動作に従って、宛先ハイブリッドデバイス１０４にパケットをルーティングするために好ましいネットワーク経路を選択し得る。次いでアドレス選択ユニット１０６は、図１および図２のブロック２０６～２１２で上述したように、好ましいネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、ソース通信インターフェースと、宛先通信インターフェースと、ソースＭＡＣアドレスと、宛先ＭＡＣアドレスとを特定し得る。フローはブロック４１２に続く。

【００５８】

ブロック４１２において、パケット種別および対応するルーティング情報が記憶される。たとえば、アドレス選択ユニット１０６は、パケット種別と対応するルーティング情報とを記憶することができる。ルーティング情報は、好ましいネットワーク経路の指示と、ソース通信インターフェースおよび宛先通信インターフェースと、ソースＭＡＣアドレスおよび宛先ＭＡＣアドレスとを備え得る。たとえば、データタイプベースの分類方式を使用して、アドレス選択ユニット１０６は、ビデオパケットが第１の好ましいネットワーク経路を介してルーティングされるべきであること、ボイスパケットが第２の好ましいネットワーク経路を介してルーティングされるべきであること、などを示すことができる。ソースハイブリッドデバイス１０２は、パケット種別が同じであるパケットを後に検出すると、記憶されているルーティング情報に従って、パケットのアドレスフィールドにポピュレートし、パケットをルーティングすることができる。たとえば、別のビデオパケットを後に受信したことに応答して、ルーティングユニット１０８は、第１の好ましいネットワーク経路を介してビデオパケットをルーティングすることを決定し得る。フローはブロック４１４に続く。

【００５９】

ブロック４１４において、ソースアドレスと宛先アドレスとを備えるパケットが、好ましいネットワーク経路を介して宛先ハイブリッドデバイスに送信される。たとえば、ルーティングユニット１０８は、ソースＭＡＣアドレスと宛先ＭＡＣアドレスとを備えるパケットを宛先ハイブリッドデバイス１０４に送信することができる（またはトランシーバユニットに送信させることができる）。ブロック４１４から、フローは終了する。

【００６０】

10

20

30

40

50

図１～図４は、実施形態の理解を助けることを意図する例であり、実施形態を限定するため、または特許請求の範囲を限定するために使用されるべきではないことを理解されたい。実施形態は、追加の動作を実行し、より少数の動作を実行し、動作を異なる順序で実行し、動作を並列に実行し、一部の動作を異なるように実行し得る。図１～図４は、ＯＳＩプロトコルスタックを実装するハイブリッドデバイスのためのアドレス指定方式を記述しているが、実施形態はそのように限定されない。他の実装形態では、アドレス指定方式は、他の適切なプロトコルスタックアーキテクチャを採用するハイブリッドデバイスに拡大適用され得る。加えて、図１～図４は、アドレス選択ユニット１０６が適切なソースＭＡＣアドレスおよび宛先ＭＡＣアドレスを選択することを記述しているが、実施形態はそのように限定されない。他の実施形態では、アドレス選択ユニット１０６は、ソースＭＡＣアドレスと宛先ＭＡＣアドレスとを選択しないことがあるが、ハイブリッドデバイスによって実施される通信プロトコルに応じて、またハイブリッドデバイスによって採用されるネットワークアーキテクチャに基づいて、他の適切なアドレスを選択し得る。

【００６１】

他の実施形態では、図２のブロック２１２で上述した技法の代替または追加として、アドレス選択ユニット１０６は、宛先ＭＡＣアドレスを特定するための様々な他の技法を採用し得る。いくつかの実装形態では、アドレス選択ユニット１０６は、パケットが受信される場所となる宛先通信インターフェースまたはパケットが送信される際のネットワーク経路にかかわらず、宛先ハイブリッドデバイス１０４に関連する複数の通信インターフェースのうちの１つに割り当てられた所定のＭＡＣアドレスである宛先ＭＡＣアドレスを選択することができる。別の実装形態では、アドレス選択ユニット１０６は、宛先ハイブリッドデバイス１０４に以前に割り当てられた所定のアドレスであって、宛先ハイブリッドデバイス１０４に関連する通信インターフェースのいずれにも割り当てられていない所定のアドレスを（宛先ＭＡＣアドレスとして）選択することができる。別の実装形態では、選択された宛先ＭＡＣアドレスが（好ましいネットワーク経路に沿って）中間の従来型学習ブリッジの適切な「学習された」ポートにおいて受信されるように、アドレス選択ユニット１０６は、宛先ハイブリッドデバイス１０４に関連する複数のＭＡＣアドレスから宛先ＭＡＣアドレスを選択し得る。別の実装形態では、宛先ＭＡＣアドレスは、宛先ハイブリッドデバイス１０４に関連する様々な他のタイプのアドレス（たとえば、ＩＰアドレス）間の以前に判断された関連性に基づいて選択され得る。

【００６２】

図は、ソースハイブリッドデバイス１０２がソースハイブリッドデバイス１０２と宛先ハイブリッドデバイス１０４との間の好ましいネットワーク経路に基づいてソース通信インターフェースと宛先通信インターフェースとを選択することを記述しているが、実施形態はそのように限定されない。他の実施形態では、ソースハイブリッドデバイス１０２は、最初にソース通信インターフェースと宛先通信インターフェースとを選択することができ、選択されたソース通信インターフェースおよび宛先通信インターフェースに基づいて好ましいネットワーク経路を特定することができる。たとえば、ソースハイブリッドデバイス１０２は、パケットをルーティングするための完全なネットワーク経路における最初のリンクの選択を、ハイブリッド通信ネットワークにパケットをそこから送信するＭＡＣ／ＰＨＹインターフェースを識別することによって、またはパケット内のソースアドレスフィールドがこの選択と整合するようにすることによって、行うことができる。次いでソースハイブリッドデバイス１０２は、パケットをルーティングするための完全なネットワーク経路における最後のリンクの選択を、宛先ハイブリッドデバイス１０４においてパケットが到着すると予想される場所である宛先ＭＡＣ／ＰＨＹインターフェースを識別することによって、またはパケット内の宛先アドレスフィールドがこの選択と整合するようにすることによって、行うことができる。次いでソースハイブリッドデバイス１０２は、選択されたソース通信インターフェースおよび宛先通信インターフェースに従って好ましいネットワーク経路を選択し得る。図３Ａの例を参照すると、ソースハイブリッドデバイス１０２は、パケットがソースハイブリッドデバイス１０２の通信インターフェース３０４

を介して送信されるべきであると判断し、パケットが宛先ハイブリッドデバイス 104 の通信インターフェース 308 において受信されるべきであると判断することがある。したがって、ソースハイブリッドデバイス 102 は、ネットワーク経路 312 を好ましいネットワーク経路として識別し得る。

【0063】

図4に関して示されていないが、ハイブリッドデバイス 102 はまた、パケット種別を使用して、パケット種別およびパケットストリームの各々に関連するトラフィックの量を判断することができる。たとえば、ハイブリッドデバイス 102 は、(ブロック 402 において受信した)パケットがビデオストリームの一部であると判断することがある。ハイブリッドデバイス 102 はパケットに対し、(たとえば、上位プロトコル層宛先アドレス (たとえば、宛先 IP アドレス)、上位プロトコル層ソースアドレス (たとえば、ソース IP アドレス)、下位プロトコル層宛先アドレス (たとえば、元の宛先 MAC アドレス)、下位プロトコル層ソースアドレス (たとえば、元のソース MAC アドレス)、パケットに関連する優先度、パケットに関連するレイテンシ、パケットのタイプなどに基づいて) 対応するパケット種別を割り当てることができ、対応する好ましいネットワーク経路を介して送信するために適切な伝送ストリーム (たとえば、ソース通信インターフェース) にパケットを割り当てることができる。ハイブリッドデバイス 102 は、伝送ストリームの各々に関連するトラフィックを分析して、伝送ストリームに関連するトラフィック負荷およびスループットを判断することができる。いくつかの実装形態では、ハイブリッドデバイス 102 は、伝送ストリームに関連するトラフィック負荷およびスループットに基づいて負荷分散動作 (load balancing operations) を実行することができる。たとえば、ビデオストリームに関連する好ましいネットワーク経路が高いトラフィック負荷を有すると判断された場合、ハイブリッドデバイス 102 は負荷分散動作を実行して、ビデオパケットを複数のネットワーク経路に分けることができる。負荷分散動作を実行するとき、ハイブリッドデバイス 102 は、特定のアプリケーションによって生成されたパケットが同じパケット種別に関連付けられ、同じ好ましいネットワーク経路を介して送信されるようにして、順不同の到着、ジッタなどを最小化/回避することができる。

【0064】

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」もしくは「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、すべての想定できる変形がここに列挙されているとは限らないので、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実行するために、コンピュータシステム (または (1 つもしくは複数の) 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することができる。機械可読媒体は、機械 (たとえば、コンピュータ) によって読取り可能な形態 (たとえば、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、機械可読記憶媒体、または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、たとえば、限定はしないが、磁気記憶媒体 (たとえば、フロッピー (登録商標) ディスケット)、光学記憶媒体 (たとえば、CD-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 (たとえば、EPROM および EEPROM (登録商標))、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、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るデータ信号、たとえば、電気信号、光信号、音響信号、または他の形式の伝搬される信号 (たとえば、搬送波、赤外線信号、デジタル信号など) を含み得る。機械可読信号媒体上で実施されるプログラムコードは、

10

20

30

40

50

限定はしないが、有線、ワイヤレス、光学ファイバーケーブル、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され得る。

【0065】

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、たとえば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、たとえば「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、かつ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もしくはサーバにおいて実行し得る。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てよく、または、接続が（たとえば、インターネットサービスプロバイダー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てよい。

10

【0066】

図5は、ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式を含む電子デバイス500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500は、ラップトップコンピュータ、ネットブック、携帯電話、電力線通信デバイス、携帯情報端末（PDA）、または（ハイブリッド通信ネットワークを形成する）複数の通信ネットワークで通信する機能を備える他の適切な電子システムのうちの1つであり得る。電子デバイス500は、プロセッサユニット502（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、かつ/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500は、メモリユニット506を含む。メモリユニット506は、システムメモリ（たとえば、キャッシュ、SRAM、DRAM、ゼロキャパシタRAM、ツイントランジスタRAM、eDRAM、EDO RAM、DDR RAM、EEPROM、NVRAM、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つもしくは複数とすることができる。電子デバイス500はまた、バス510（たとえば、PCI、ISA、PCI-Express、HyperTransport（登録商標）、InfiniBand（登録商標）、NuBus、AHB、AXIなど）と、ワイヤレスネットワークインターフェース（たとえば、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、Wireless USBインターフェースなど）および有線ネットワークインターフェース（たとえば、電力線通信インターフェース、Ethernet（登録商標）インターフェースなど）のうちの少なくとも1つを含むネットワークインターフェース504とを含む。いくつかの実装形態では、電子デバイス500は、各々が電子デバイス500を異なる通信ネットワークに結合する複数のネットワークインターフェースを備え得る。たとえば、電子デバイス500は、電子デバイス500をそれぞれ電力線通信ネットワークおよびワイヤレスローカルエリアネットワークに結合する電力線通信インターフェースおよびWLANインターフェースを備え得る。

20

30

40

【0067】

電子デバイス500は通信ユニット508も含む。通信ユニット508は、アドレス選択ユニット512とルーティングユニット514とを備える。図1～図4で上述したように、通信ユニット508は、電子デバイス500から宛先デバイスにパケットを送信するために複数のネットワーク経路うちの1つを選択する機能を実施する。通信ユニット508はまた、選択されたネットワーク経路に基づいて、パケットがそこから送信される複数のソースネットワークインターフェースのうちの1つと、宛先デバイスにおいてパケットが受信されると予想される場所である複数の宛先ネットワークインターフェースのうちの

50

1つとを選択し得る。通信ユニット508は、選択されたソースネットワークインターフェースおよび選択された宛先ネットワークインターフェースにそれぞれ対応するソースMACアドレスおよび宛先MACアドレスを識別し得る。通信ユニット508は、識別されたソースMACアドレスおよび宛先MACアドレスをパケットに挿入することができ、選択されたネットワーク経路を介して宛先デバイスにパケットを送信することができる。

【0068】

これらの機能のいずれも、ハードウェア中に、かつ/またはプロセッサユニット502上に、部分的に(または全体が)実装され得る。たとえば、機能は、特定用途向け集積回路、プロセッサユニット502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5(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)に示されていない追加の構成要素を含み得る。プロセッサユニット502、メモリユニット506、およびネットワークインターフェース504は、バス510に結合される。メモリユニット506は、バス510に結合されるものとして示されているが、プロセッサユニット502に結合され得る。

【0069】

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、これらの実施形態が例示的であり、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ハイブリッド通信ネットワークのためのアドレス指定方式は、任意のハードウェアシステムまたは複数のハードウェアシステムに一致する設備により実施され得る。多くの変形、変更、追加、および改良が可能である。

【0070】

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、複数の事例が提供され得る。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。機能の他の割振りが想定されており、本発明の主題の範囲内に含まれ得る。一般に、例示的な構成における個別の構成要素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され得る。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され得る。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。

なお、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】

第1のネットワークデバイスから通信ネットワークの第2のネットワークデバイスにパケットを送信することを決定することと、

前記第1のネットワークデバイスから前記第2のネットワークデバイスに前記パケットを送信するために、前記通信ネットワークに関連する複数のネットワーク経路から第1のネットワーク経路を選択することと、

前記第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定することと、

前記第1のネットワークデバイスから前記第2のネットワークデバイスに前記パケットを送信するために選択された前記第1のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、前記第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを特定することと、

前記第1のネットワークデバイスに関連する前記ソースアドレスと前記第2のネットワークデバイスに関連する前記宛先アドレスとを少なくとも含む前記パケットを、前記第1のネットワーク経路を介して前記第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースから前記第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに送信することとを備える方法。

【C2】

前記第1のネットワークデバイスに関連する前記ソースアドレスは、前記第1のネット

ワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに関連する媒体アクセス制御（ＭＡＣ）アドレスを備え、前記第２のネットワークデバイスに関連する前記宛先アドレスは、前記第２のネットワークデバイスの前記宛先通信インターフェースに関連するＭＡＣアドレスを備える、〔Ｃ１〕に記載の方法。

〔Ｃ３〕

前記パケットの特性に基づいて前記パケットのために複数の種別カテゴリから第１の種別カテゴリを選択することと、

前記パケットを送信するために選択された前記第１のネットワーク経路と前記パケットのために選択された前記第１の種別カテゴリとを関連付けることと、

前記パケットを送信するために選択された前記第１のネットワーク経路と前記パケットのために選択された前記第１の種別カテゴリとの前記関連付けを記憶することと
をさらに備える、〔Ｃ１〕に記載の方法。

10

〔Ｃ４〕

前記第１のネットワークデバイスから前記第２のネットワークデバイスに第２のパケットを送信することを決定することと、

前記第２のパケットの特性に基づいて前記第２のパケットが前記第１の種別カテゴリに関連付けられると判断することと、

前記第２のパケットの特性に基づいて前記第２のパケットが前記第１の種別カテゴリに関連付けられると前記判断したことに応答して、前記第１のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースから前記第２のネットワークデバイスの前記宛先通信インターフェースに前記第２のパケットを送信するために、前記通信ネットワークに関連する前記複数のネットワーク経路から前記第１のネットワーク経路を選択することと
をさらに備える、〔Ｃ３〕に記載の方法。

20

〔Ｃ５〕

前記パケットの前記特性は、上位プロトコル層宛先アドレス、上位プロトコル層ソースアドレス、下位プロトコル層宛先アドレス、下位プロトコル層ソースアドレス、前記パケットに関連する優先度、前記パケットに関連するレイテンシ、パケットタイプ、前記パケットが送信される際に準拠する通信プロトコル、前記パケットがそこから送信される通信ポート、前記パケットが送信される際に経由する通信ネットワーク、および前記パケットを生成したアプリケーションのうちの少なくとも１つを備える、〔Ｃ３〕に記載の方法。

30

〔Ｃ６〕

前記第１のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを前記特定することは、

前記第１のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースから前記ソース通信インターフェースを選択することと、

前記パケットを送信するために選択された前記第１のネットワーク経路に関連する前記第１のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを特定することと
を備え、

前記第２のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記宛先アドレスを前記特定することは、

40

前記第２のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースから前記宛先通信インターフェースを選択することと、

前記パケットを送信するために選択された前記第１のネットワーク経路に関連する前記第２のネットワークデバイスの前記宛先通信インターフェースに対応する前記宛先アドレスを特定すること
とを備える、〔Ｃ１〕に記載の方法。

〔Ｃ７〕

前記第１のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを前記特定することは、

50

前記パケットを送信するために選択された前記第 1 のネットワークデバイスに関連する元のソースアドレスを前記パケットから検出することと、

前記第 1 のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスに前記元のソースアドレスが合致するかどうかを判断することと、

前記第 1 のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスに前記元のソースアドレスが合致しないと判断したことに応答して、

前記第 1 のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを前記元のソースアドレスの上に上書きすることと、

前記パケットの前記送信のために前記第 1 のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを利用することと

をさらに備える、[C 6] に記載の方法。

10

[C 8]

前記第 1 のネットワークデバイスの前記宛先通信インターフェースに対応する前記宛先アドレスを前記特定することは、

前記パケットを送信するために前記第 1 のネットワークデバイスによって選択された前記第 2 のネットワークデバイスに関連する元の宛先アドレスを前記パケットから検出することと、

前記第 2 のネットワークデバイスの前記宛先通信インターフェースに対応する前記宛先アドレスに前記元の宛先アドレスが合致するかどうかを判断することと、

前記第 2 のネットワークデバイスの前記宛先通信インターフェースに対応する前記宛先アドレスに前記元の宛先アドレスが合致しないと判断したことに応答して、

前記第 2 のネットワークデバイスの前記宛先通信インターフェースに対応する前記宛先アドレスを前記元の宛先アドレスの上に上書きすることと、

前記パケットの前記送信のために前記第 2 のネットワークデバイスの前記宛先通信インターフェースに対応する前記宛先アドレスを利用することと

をさらに備える、[C 6] に記載の方法。

20

[C 9]

前記第 1 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを前記特定することは、

前記第 1 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの第 1 のインターフェースに関連する前記複数のアドレスの第 1 を前記ソースアドレスとして選択することであって、前記第 1 のネットワークデバイスの前記複数のインターフェースのうちの前記第 1 のインターフェースが前記ソース通信インターフェースとは異なること、

30

前記第 1 のネットワークデバイスに関連する所定のアドレスを前記ソースアドレスとして選択することであって、前記第 1 のネットワークデバイスに関連する前記所定のアドレスが、前記第 1 のネットワークデバイスの前記複数のインターフェースに関連する前記複数のアドレスのいずれとも異なること、

前記複数のアドレスと前記第 1 のネットワークデバイスに関連する第 2 の複数のアドレスとの間のマッピングに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワークデバイスに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを選択すること、ならびに

40

前記第 1 のネットワークデバイスに関連するルーティングアルゴリズムおよび前記通信ネットワークのトポロジーに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワークデバイスに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを選択すること

のうちの 1 つをさらに備える、[C 1] に記載の方法。

[C 1 0]

前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記宛先アドレスを前記特定することは、

前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの第 1 のインターフェースに関連する前記複数のアドレスの第 1 を前記宛先アドレスとして選択することであって、前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数のインターフェースのうちの

50

前記第 1 のインターフェースが前記宛先通信インターフェースとは異なること、

前記第 2 のネットワークデバイスに関連する所定のアドレスを前記宛先アドレスとして選択することであって、前記第 2 のネットワークデバイスに関連する前記所定のアドレスが、前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数のインターフェースに関連する前記複数のアドレスのいずれとも異なること、

前記複数のアドレスと前記第 2 のネットワークデバイスに関連する第 2 の複数のアドレスとの間のマッピングに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 のネットワークデバイスに関連する前記複数のアドレスから前記宛先アドレスを選択すること、

前記第 1 のネットワーク経路に対応する前記第 2 のネットワークデバイスに関連する前記複数のアドレスのうちの 1 つを前記宛先アドレスとして選択すること、および

前記第 1 のネットワークデバイスに関連するルーティングアルゴリズムおよび前記通信ネットワークのトポロジーに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 のネットワークデバイスに関連する前記複数のアドレスから前記宛先アドレスを選択すること

のうちの 1 つをさらに備える、[C1] に記載の方法。

[C11]

前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記宛先アドレスを前記特定することは、前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスを発見することを備え、

前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスを前記発見することは、

前記第 2 のネットワークデバイスから、前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの少なくとも 1 つに関連する前記複数のアドレスのうちの少なくとも 1 つの指示を備える 1 つまたは複数の発見告知パケットを受信すること、

前記第 2 のネットワークデバイスから受信した 1 つまたは複数の通信パケットに関連するアドレスフィールドを分析して、前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの少なくとも 1 つに関連する前記複数のアドレスのうちの少なくとも 1 つを特定すること、および

前記第 2 のネットワークデバイスに対し、前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの少なくとも 1 つに関連する前記複数のアドレスのうちの少なくとも 1 つの指示を要求すること

のうちの少なくとも 1 つを備える、[C1] に記載の方法。

[C12]

ネットワークインターフェースと、

前記ネットワークインターフェースに結合されたアドレス選択およびルーティングユニットと

を備え、前記アドレス選択およびルーティングユニットは、

前記通信デバイスから通信ネットワークの第 2 の通信デバイスにパケットを送信することを決定したことに応答して、前記通信デバイスから前記第 2 の通信デバイスに前記パケットを送信するために、前記通信ネットワークに関連する複数のネットワーク経路から第 1 のネットワーク経路を選択し、

前記通信デバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定し、

前記通信デバイスから前記第 2 の通信デバイスに前記パケットを送信するために選択された前記第 1 のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の通信デバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを特定し、

前記通信デバイスに関連する前記ソースアドレスと前記第 2 の通信デバイスに関連する前記宛先アドレスとを少なくとも含む前記パケットを、前記第 1 のネットワーク経路を介して前記通信デバイスのソース通信インターフェースから前記第 2 の通信デバイスの宛先通信インターフェースに送信する

10

20

30

40

50

ように動作可能である、通信デバイス。

[C 1 3]

前記アドレス選択およびルーティングユニットは、

上位プロトコル層宛先アドレス、上位プロトコル層ソースアドレス、下位プロトコル層宛先アドレス、下位プロトコル層ソースアドレス、前記パケットに関連する優先度、前記パケットに関連するレイテンシ、パケットタイプ、前記パケットが送信される際に準拠する通信プロトコル、前記パケットがそこから送信される通信ポート、前記パケットが送信される際に経由する通信ネットワーク、および前記パケットを生成したアプリケーションのうちの少なくとも1つを備える前記パケットの特性に基づいて、前記パケットのために複数の種別カテゴリーから第1の種別カテゴリーを選択し、

10

前記パケットを送信するために選択された前記第1のネットワーク経路と前記パケットのために選択された前記第1の種別カテゴリーとを関連付け、

前記パケットを送信するために選択された前記第1のネットワーク経路と前記パケットのために選択された前記第1の種別カテゴリーとの前記関連付けを記憶するようにさらに動作可能である、[C 1 2]に記載の通信デバイス。

[C 1 4]

前記アドレス選択およびルーティングユニットは、

前記通信デバイスから前記第2の通信デバイスに第2のパケットを送信することを決定し、

前記第2のパケットの特性に基づいて前記第2のパケットが前記第1の種別カテゴリーに関連付けられると判断し、

20

前記第2のパケットの特性に基づいて前記第2のパケットが前記第1の種別カテゴリーに関連付けられると前記アドレス選択およびルーティングユニットが判断したことに応答して、前記通信デバイスの前記ソース通信インターフェースから前記第2の通信デバイスの前記宛先通信インターフェースに前記第2のパケットを送信するために、前記通信ネットワークに関連する前記複数のネットワーク経路から前記第1のネットワーク経路を選択する

ようにさらに動作可能である、[C 1 3]に記載の通信デバイス。

[C 1 5]

前記通信デバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを特定するように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットは、

30

前記通信デバイスの前記複数の通信インターフェースから前記ソース通信インターフェースを選択し、

前記パケットを送信するために選択された前記第1のネットワーク経路に関連する前記通信デバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを特定する

ように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットを備え、

前記第2の通信デバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記宛先アドレスを特定するように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットは、

40

前記第2のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースから前記宛先通信インターフェースを選択し、

前記パケットを送信するために選択された前記第1のネットワーク経路に関連する前記第2の通信デバイスの前記宛先通信インターフェースに対応する前記宛先アドレスを特定する

ように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットを備える、[C 1 2]に記載の通信デバイス。

[C 1 6]

前記通信デバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを

50

特定するように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットは、

前記パケットを送信するために選択された前記通信デバイスに関連する元のソースアドレスを前記パケットから検出し、

前記通信デバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスに前記元のソースアドレスが合致するかどうかを判断し、

前記通信デバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスに前記元のソースアドレスが合致しないと前記アドレス選択およびルーティングユニットが判断したことに応答して、

前記通信デバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを前記元のソースアドレスの上に上書きし、

前記パケットの前記送信のために前記通信デバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを利用する

ように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットをさらに備える、[C15]に記載の通信デバイス。

[C17]

前記通信デバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを特定するように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットは、

前記通信デバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの第1のインターフェースに関連する前記複数のアドレスの第1を前記ソースアドレスとして選択することであって、前記通信デバイスの前記複数のインターフェースのうちの前記第1のインターフェースが前記ソース通信インターフェースとは異なることと、

前記通信デバイスに関連する所定のアドレスを前記ソースアドレスとして選択することであって、前記通信デバイスに関連する前記所定のアドレスが、前記通信デバイスの前記複数のインターフェースに関連する前記複数のアドレスのいずれとも異なることとを行うように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットをさらに備える、[C12]に記載の通信デバイス。

[C18]

前記第2の通信デバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記宛先アドレスを特定するように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットは、

前記第2の通信デバイスから、前記第2の通信デバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する前記複数のアドレスのうちの少なくとも1つの指示を備える1つまたは複数の発見告知パケットを受信するように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニット、

前記第2の通信デバイスから受信した1つまたは複数の通信パケットに関連するアドレスフィールドを分析して、前記第2の通信デバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する前記複数のアドレスのうちの少なくとも1つを特定するように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニット、ならびに

前記第2の通信デバイスに対し、前記第2の通信デバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの少なくとも1つに関連する前記複数のアドレスのうちの少なくとも1つの指示を要求するように動作可能な前記アドレス選択およびルーティングユニットのうちの少なくとも1つを備える、[C12]に記載の通信デバイス。

[C19]

1つまたは複数のプロセッサ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に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であって、前記動作は、

第1のネットワークデバイスから通信ネットワークの第2のネットワークデバイスにパケットを送信することを決定したことに応答して、前記第1のネットワークデバイスから前記第2のネットワークデバイスに前記パケットを送信するために、前記通信ネットワー

10

20

30

40

50

クに関連する複数のネットワーク経路から第1のネットワーク経路を選択する動作と、
前記第1のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスからソースアドレスを特定する動作と、

前記第1のネットワークデバイスから前記第2のネットワークデバイスに前記パケットを送信するために選択された前記第1のネットワーク経路に少なくとも部分的に基づいて、前記第2のネットワークデバイスの複数の通信インターフェースに関連する複数のアドレスから宛先アドレスを特定する動作と、

前記第1のネットワークデバイスに関連する前記ソースアドレスと前記第2のネットワークデバイスに関連する前記宛先アドレスとを少なくとも含む前記パケットを、前記第1のネットワーク経路を介して前記第1のネットワークデバイスのソース通信インターフェースから前記第2のネットワークデバイスの宛先通信インターフェースに送信する動作とを備える、機械可読記憶媒体。

10

[C20]

前記第1のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを特定する前記動作は、

前記第1のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースから前記ソース通信インターフェースを選択することと、

前記パケットを送信するために選択された前記第1のネットワーク経路に関連する前記第1のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを特定することと

20

を備え、

前記第2のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記宛先アドレスを特定する前記動作は、

前記第2のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースから前記宛先通信インターフェースを選択することと、

前記パケットを送信するために選択された前記第1のネットワーク経路に関連する前記第2のネットワークデバイスの前記宛先通信インターフェースに対応する前記宛先アドレスを特定することと

を備える、[C19]に記載の機械可読記憶媒体。

[C21]

30

前記第1のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを特定する前記動作は、

前記パケットを送信するために選択された前記第1のネットワークデバイスに関連する元のソースアドレスを前記パケットから検出することと、

前記第1のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスに前記元のソースアドレスが合致するかどうかを判断することと、

前記第1のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスに前記元のソースアドレスが合致しないと判断したことに応答して、

前記第1のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを前記元のソースアドレスの上に上書きすることと、

40

前記パケットの前記送信のために前記第1のネットワークデバイスの前記ソース通信インターフェースに対応する前記ソースアドレスを利用することと

をさらに備える、[C20]に記載の機械可読記憶媒体。

[C22]

前記第1のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを特定する前記動作は、

前記第1のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの第1のインターフェースに関連する前記複数のアドレスの第1を前記ソースアドレスとして選択することであって、前記第1のネットワークデバイスの前記複数のインターフェースのうちの前記第1のインターフェースが前記ソース通信インターフェースとは異なること、

50

前記第 1 のネットワークデバイスに関連する所定のアドレスを前記ソースアドレスとして選択することであって、前記第 1 のネットワークデバイスに関連する前記所定のアドレスが、前記第 1 のネットワークデバイスの前記複数のインターフェースに関連する前記複数のアドレスのいずれとも異なること、

前記複数のアドレスと前記第 1 のネットワークデバイスに関連する第 2 の複数のアドレスとの間のマッピングに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワークデバイスに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを選択すること、ならびに

前記第 1 のネットワークデバイスに関連するルーティングアルゴリズムおよび前記通信ネットワークのトポロジに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 のネットワークデバイスに関連する前記複数のアドレスから前記ソースアドレスを選択すること
のうちの 1 つをさらに備える、[C 1 9] に記載の機械可読記憶媒体。

10

[C 2 3]

前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースに関連する前記複数のアドレスから前記宛先アドレスを特定する前記動作は、

前記第 2 のネットワークデバイスから、前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの少なくとも 1 つに関連する前記複数のアドレスのうちの少なくとも 1 つの指示を備える 1 つまたは複数の発見告知パケットを受信することと、

前記第 2 のネットワークデバイスから受信した 1 つまたは複数の通信パケットに関連するアドレスフィールドを分析して、前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの少なくとも 1 つに関連する前記複数のアドレスのうちの少なくとも 1 つを特定することと、

20

前記第 2 のネットワークデバイスに対し、前記第 2 のネットワークデバイスの前記複数の通信インターフェースのうちの少なくとも 1 つに関連する前記複数のアドレスのうちの少なくとも 1 つの指示を要求することと
を備える、[C 1 9] に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【図1】

図1

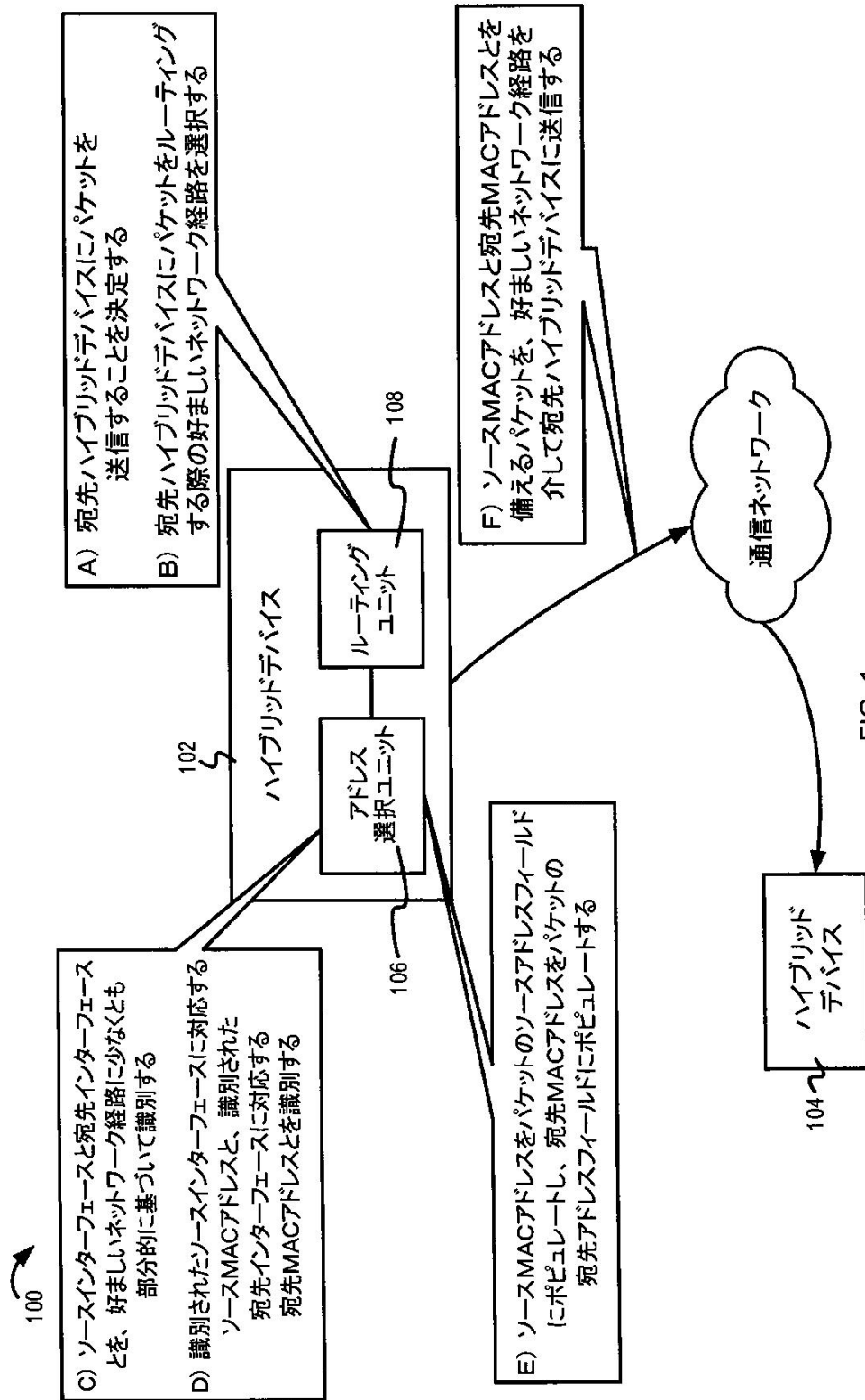
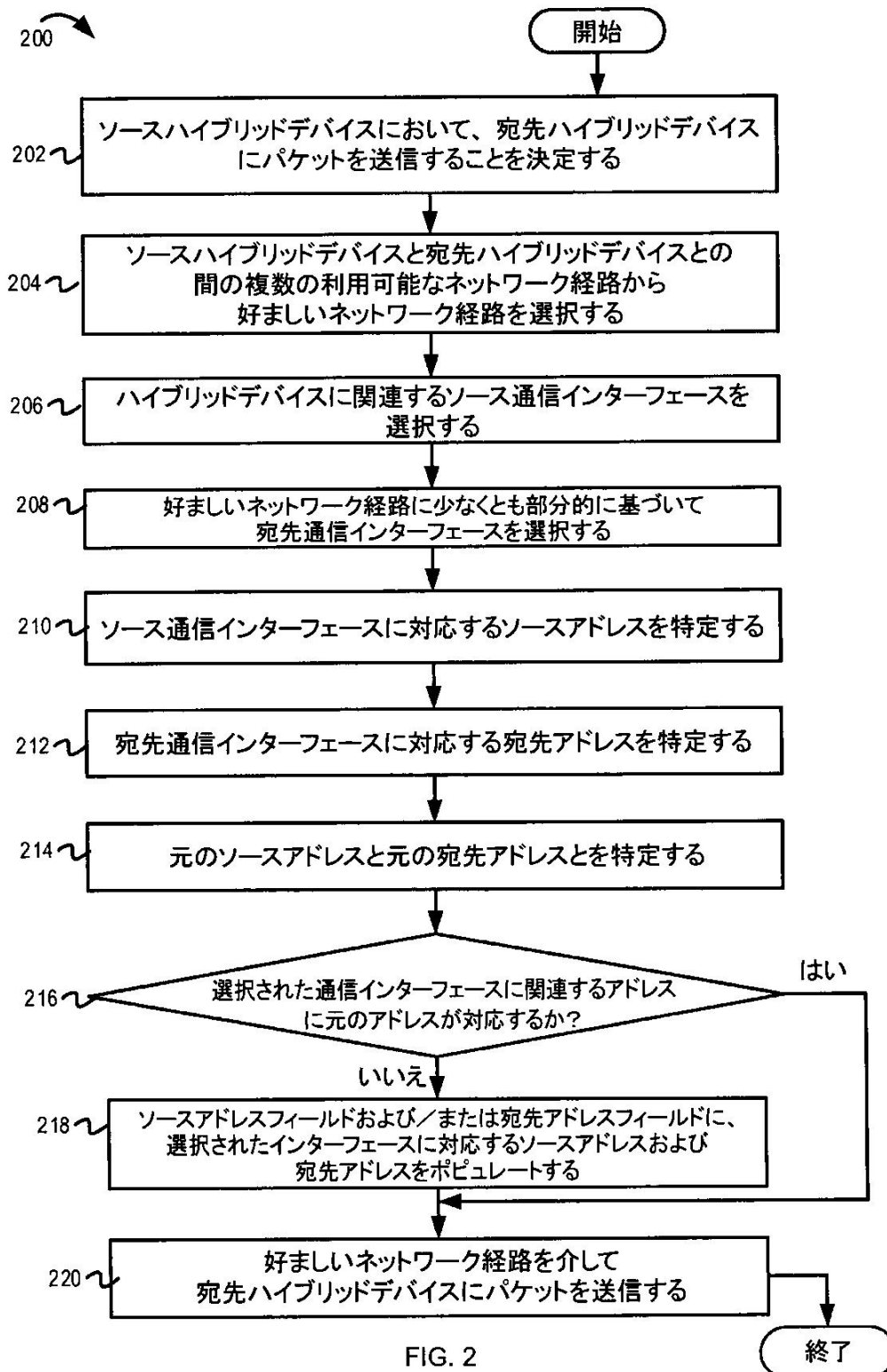


FIG. 1

【図 2】

図 2



【図3A】

図3A

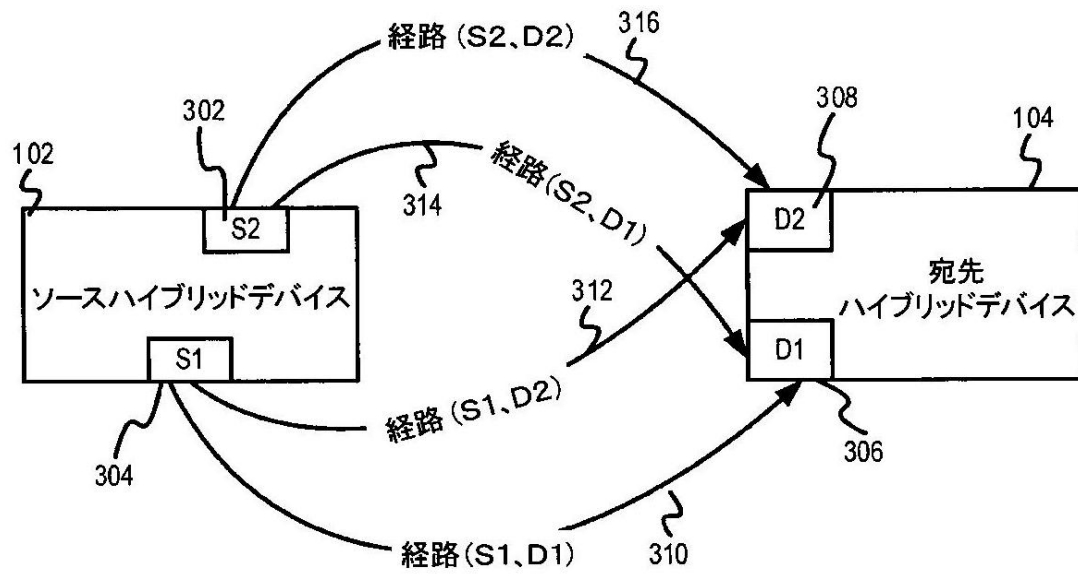


FIG. 3A

【図 3 B】

図 3B

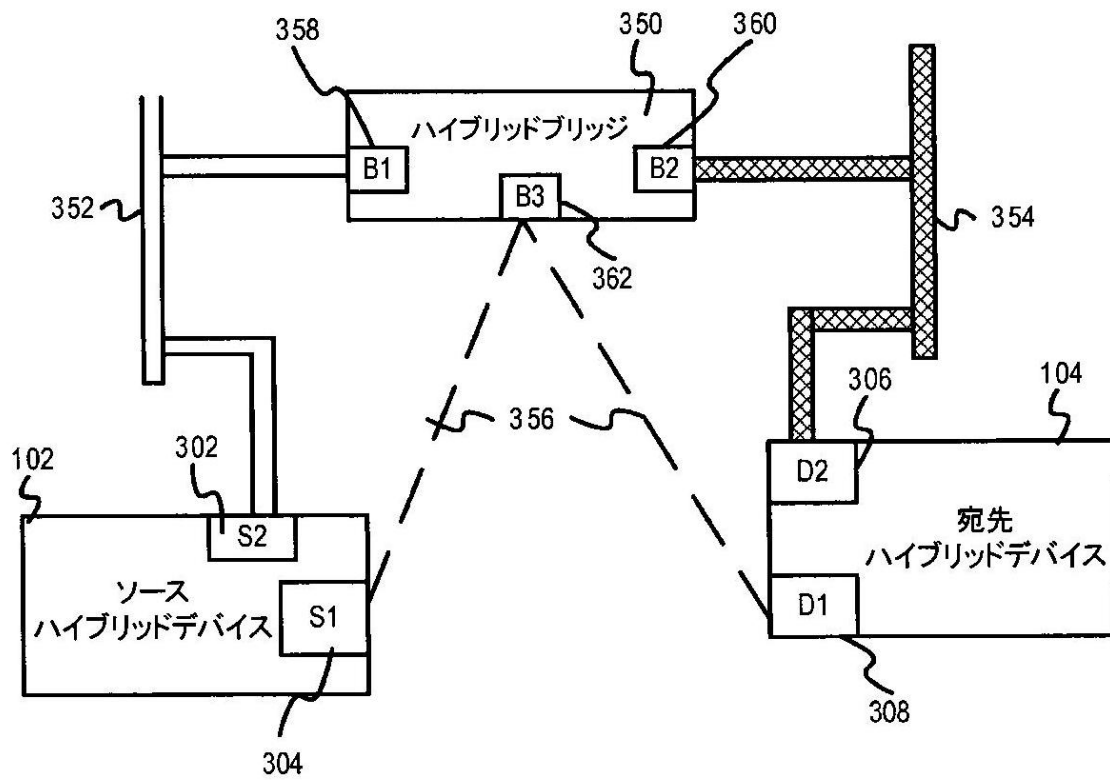
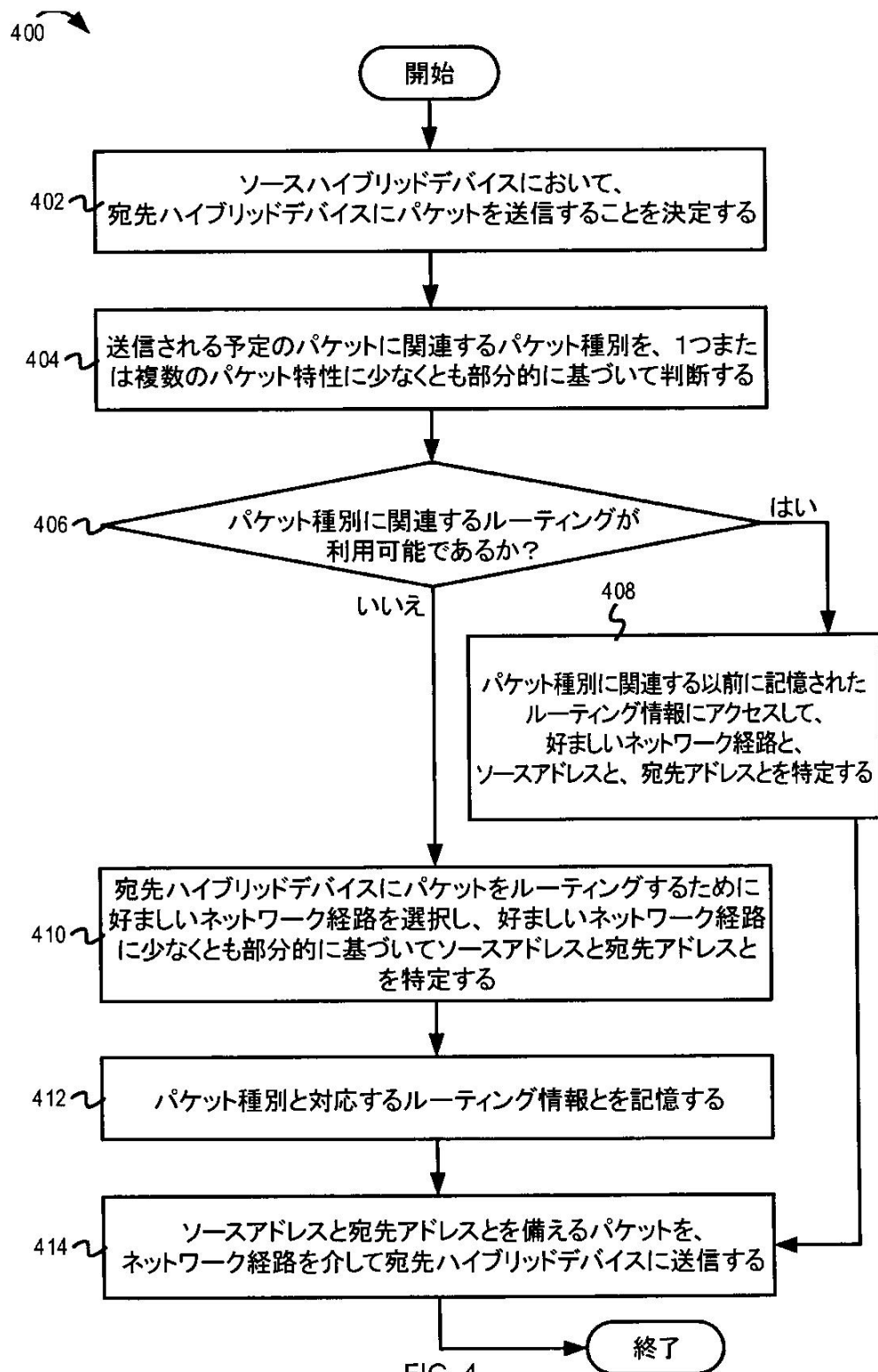


FIG. 3B

【図4】

図4



【図5】

図5

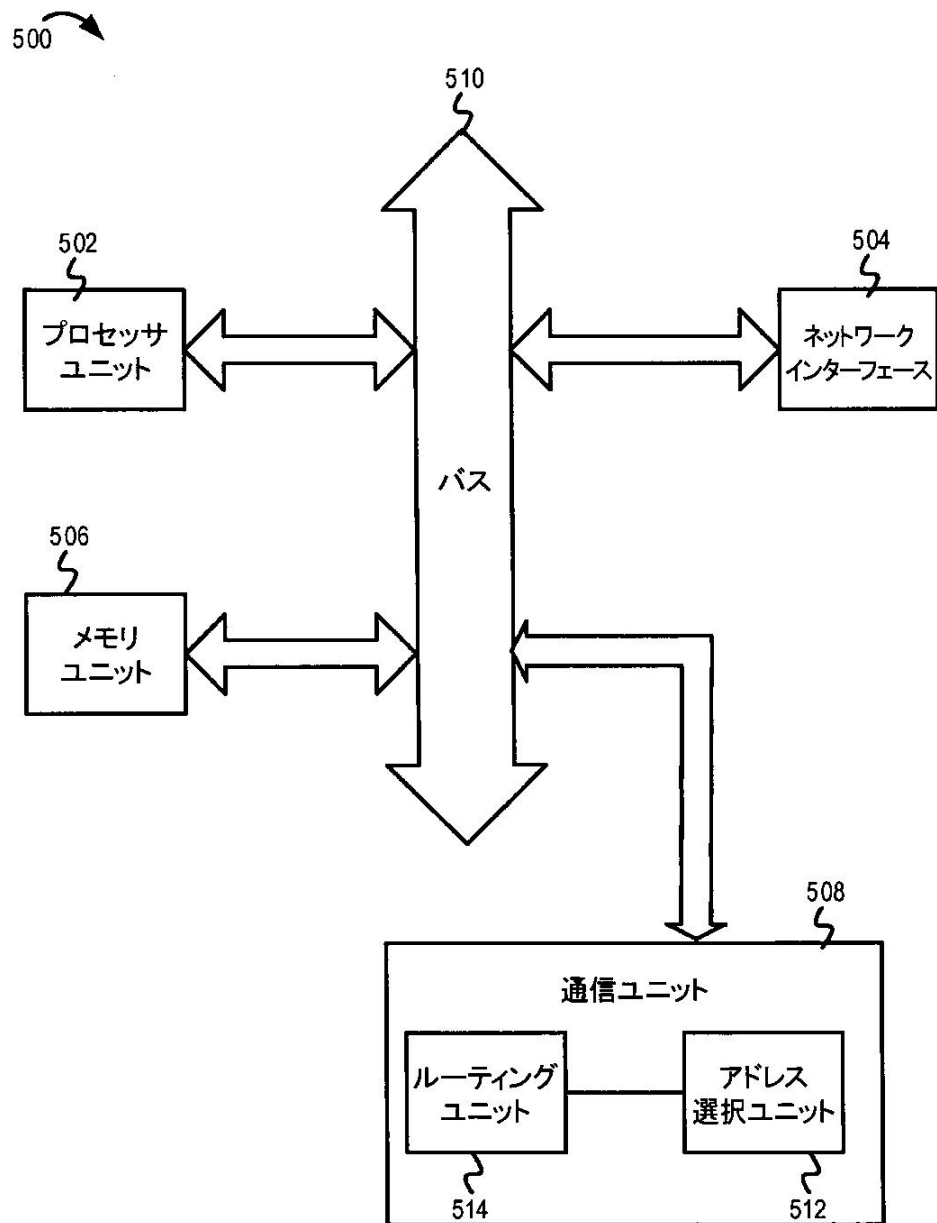


FIG. 5

フロントページの続き

- (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 シュルム、シドニー・ビー．・ジュニア
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95110、サン・ホセ、テクノロジー・ドライブ 1700、クゥアルコム・アセロス・インコーポレイテッド気付

審査官 大石 博見

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0274752(US, A1)
米国特許出願公開第2009/0245243(US, A1)
米国特許出願公開第2006/0251115(US, A1)
米国特許出願公開第2009/0310610(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/903