

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6437423号
(P6437423)

(45) 発行日 平成30年12月12日(2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.		F I			
H04L 12/70	(2013.01)	H04L 12/70		100Z	
H04L 12/44	(2006.01)	H04L 12/44		M	

請求項の数 20 外国語出願 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2015-240030 (P2015-240030)	(73) 特許権者	396008347
(22) 出願日	平成27年12月9日 (2015.12.9)		アライドテレシスホールディングス株式会
(65) 公開番号	特開2016-123086 (P2016-123086A)		社
(43) 公開日	平成28年7月7日 (2016.7.7)		東京都品川区西五反田7-21-11 第
審査請求日	平成30年8月16日 (2018.8.16)		2TOCビル
(31) 優先権主張番号	14/566,641	(74) 代理人	100108453
(32) 優先日	平成26年12月10日 (2014.12.10)		弁理士 村山 靖彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
早期審査対象出願		(74) 代理人	100133400
			弁理士 阿部 達彦
		(72) 発明者	グレアム・キース・キャンベル
			ニュージーランド・8440・クライスト
			チャーチ・ピー・オー・ボックス・801
			1
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管理プレーンネットワーク統合

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のネットワークエリアを介してネットワークデータを転送するための第1のマスタノードおよび第1のスイッチの組を含む第1のネットワークエリアであって、前記第1のマスタノードは、前記第1のスイッチの組を管理するように構成される、前記第1のネットワークエリアと、

第2のネットワークエリアを介してネットワークデータを転送するための第2のマスタノードおよび第2のスイッチの組を含む第2のネットワークエリアであって、前記第2のマスタノードは、前記第2のスイッチの組を管理するように構成される、前記第2のネットワークエリアと、

前記第1および第2のマスタノードを介して前記第1および第2のスイッチの組を管理するように構成されるコントローラを含む第3のネットワークエリアとを含む、システム。

【請求項 2】

前記第1、第2、および第3のネットワークエリアの各々が、ループなしブロードキャストドメインである、請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

前記第1のマスタノード、前記第2のマスタノード、および前記コントローラが、第3層ネットワークを形成し、前記第1のマスタノードが、前記第2のマスタノードではなく前記コントローラと前記第3層ネットワークを介して通信するようにさらに構成され、前記第2

のマスターノードが、前記第1のマスターノードではなく前記コントローラと前記第3層ネットワークを介して通信するようにさらに構成される、請求項1に記載のシステム。

【請求項4】

第4のネットワークエリアを介してネットワークデータを転送するための第3のマスターノードおよび第3のスイッチの組を含む前記第4のネットワークエリアをさらに含み、前記第3のマスターノードが、前記第3のスイッチの組を管理するように構成され、前記コントローラが、前記第3のマスターノードを介して前記第3のスイッチの組を管理するようにさらに構成される、請求項1に記載のシステム。

【請求項5】

前記第4のネットワークエリアが、前記第1のネットワークエリアを介して前記第3のネットワークエリアに通信可能に結合される、請求項4に記載のシステム。

10

【請求項6】

前記第1のネットワークエリアが、第1のゲートウェイノードをさらに含み、前記第2のネットワークエリアが、第2のゲートウェイノードをさらに含み、前記第3のネットワークエリアが、第3のゲートウェイノードをさらに含み、前記第1および第3のゲートウェイノードが、前記第1および第3のネットワークエリアにわたって通信をするために、前記コントローラおよび前記第1のマスターノードのための第1の通信リンクを提供するように構成され、前記第2および第3のゲートウェイノードが、前記第2および第3のネットワークエリアにわたって通信をするために、前記コントローラおよび前記第2のマスターノードのための第2の通信リンクを提供するように構成される、請求項1に記載のシステム。

20

【請求項7】

前記第1および第2の通信リンクが、管理された第2層ネットワークデータでなく第3層ネットワークデータの通信を可能にするように構成される、請求項6に記載のシステム。

【請求項8】

前記第1のゲートウェイノードおよび前記第1のローカルマスターノードが単一のノードとして実装される、請求項6に記載のシステム。

【請求項9】

前記第3のゲートウェイノードおよび前記コントローラが、単一のノードとして実装される、請求項6に記載のシステム。

【請求項10】

30

ネットワークデバイスにより実行された場合に、前記ネットワークデバイスに方法を実行させる機械実行可能命令を有する機械可読記録媒体であって、前記方法が、

第1のネットワークエリア内の第1のスイッチを管理するための第1のコマンドをユーザから受信するステップと、

前記第1のネットワークエリアとは異なる第2のネットワークエリア内の第2のスイッチを管理するための第2のコマンドを前記ユーザから受信するステップと、

前記第1のコマンドに基づき、前記第1のスイッチを管理するために前記第1のネットワークエリア内の第1のマスターノードを指示するステップと、

前記第2のコマンドに基づき、前記第2のスイッチを管理するために第2のネットワークエリア内の第2のマスターノードを指示するステップとを含む、機械可読記録媒体。

40

【請求項11】

前記方法が、

前記第1および第2のネットワークエリアとは異なる第3のネットワークエリア内の第3のスイッチを管理するための第3のコマンドを前記ユーザから受信するステップと、

前記第3のコマンドに基づき、前記第3のスイッチを管理するために前記第3のネットワークエリア内の第3のマスターノードを指示するステップと

をさらに含む、請求項10に記載の機械可読記録媒体。

【請求項12】

前記第1および第2のネットワークエリアの各々が、ループなしブロードキャストドメイ

50

ンである、請求項10に記載の機械可読記録媒体。

【請求項13】

前記第1のマスタノードを指示するステップが、第3層ネットワークを介して前記第1のマスタノードを指示するステップを含み、前記第2のマスタノードを指示するステップが、前記第3層ネットワークを介して前記第2のマスタノードを指示するステップを含む、請求項10に記載の機械可読記録媒体。

【請求項14】

第1のネットワークエリアを介してネットワークデータを転送するための第1のマスタノードおよび第1のスイッチの組を含む前記第1のネットワークエリアと、

第2のネットワークエリアを介してネットワークデータを転送するための第2のマスタノードおよび第2のスイッチの組を含む前記第2のネットワークエリアと、

コントローラノードを含む第3のネットワークエリアとを含み、

前記第1のマスタノードおよび前記コントローラノードが、各ノード情報を交換するように構成され、前記第2のマスタノードおよび前記コントローラノードが、各ノード情報を交換するように構成され、

前記第1のマスタノード、第2のマスタノード、および前記コントローラノードは、前記コントローラノードが前記第1および第2のマスタノードを介して前記第1および第2のスイッチの組を管理するのに用いるネットワークを形成するようにさらに構成される、システム。

【請求項15】

前記ネットワークが第3層ネットワークである、請求項14に記載のシステム。

【請求項16】

前記第1のマスタノード、前記第2のマスタノード、および前記コントローラノードが、前記交換されたノード情報に基づき、第3層経路を生成するようにさらに構成される、請求項15に記載のシステム。

【請求項17】

前記第1のマスタノード、前記第2のマスタノード、および前記コントローラノードが、各自のノード情報に基づき決定される第3層ネットワークアドレスを有する、請求項15に記載のシステム。

【請求項18】

前記第1のマスタノード、前記第2のマスタノード、および前記コントローラノードが、他のノードの前記ノード情報に基づき、他のノードの前記第3層ネットワークアドレスを導出するようにさらに構成される、請求項17に記載のシステム。

【請求項19】

前記ノード情報が、物理イーサネット(登録商標)リンク上で交換される、請求項14に記載のシステム。

【請求項20】

前記ノード情報が、トンネル仮想リンク上で交換される、請求項14に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本願は、2013年1月30日付で出願された「HIERARCHICAL NETWORK WITH ACTIVE REDUNDANT LINKS」と題される米国特許出願第13/754,441号(代理人整理番号13-002-00-US)に関連し、当該出願は参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本願は、2014年2月18日付で出願された「AN AUTOMATED COMMAND AND DISCOVERY PROCESS FOR NETWORK COMMUNICATIONS」と題される米国特許出願第14/183,448号(代理人整理番号13-008-00-US)に関連し、当該出願は参照により本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0003】

大規模ネットワークを配置することは多くの場合複雑であり得る。さらに、大規模ネットワークを管理、変更、および監視することは、費用および時間を必要とする。ある場合では、いくつかの大規模ネットワークが(例えば、企業環境において)配置される必要があり、その他の大規模ネットワークとの相互運用性を管理しながら各大規模ネットワークが別々に管理される必要があり得るので、大規模ネットワークを管理することは、より費用および時間を必要とし、より複雑さを増す。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

【0004】

従って、いくつかの管理ネットワークを単一の「スーパー」管理ネットワークにより管理する必要性が生じている。例えば、いくつかの管理ネットワークを統合し、このいくつかの管理ネットワークを管理するのに用いる単一の管理ネットワークを形成する必要性が生じている。

【0005】

いくつかの実施形態では、システムは、第1のネットワークエリア、第2のネットワークエリア、および第3のネットワークエリアを含む。第1のネットワークエリアは、第1のネットワークエリアを介して転送するための第1のマスタノードおよび第1のスイッチの組を含む。第1のマスタノードは、第1のスイッチの組を管理するように構成される。第2のネットワークエリアは、第2のネットワークエリアを介してネットワークデータを転送するための第2のマスタノードおよび第2のスイッチの組を含む。第2のマスタノードは、第2のスイッチの組を管理するように構成される。第3のネットワークエリアは、第1および第2のマスタノードを介して第1および第2のスイッチの組を管理するように構成されるコントローラを含む。

20

【0006】

第1、第2、および第3のネットワークエリアの各々は、ループなしブロードキャストドメインであることを理解されたい。いくつかの実施形態では、第1のマスタノード、第2のマスタノード、およびコントローラは、第3層ネットワークを形成し得る。第1のマスタノードは、第3層ネットワークを介して、第2のマスタノードとではなくコントローラと通信するようにさらに構成される。第2のマスタノードは、第3層ネットワークを介して、第1のマスタノードとではなくコントローラと通信するようにさらに構成される。

30

【0007】

システムは、第4のネットワークエリアを介してネットワークデータを転送するための第3のマスタノードおよび第3のスイッチの組を含む第4のネットワークエリアをさらに含む。第3のマスタノードは、第3のスイッチの組を管理するように構成される。コントローラは、第3のマスタノードを介して第3のスイッチの組を管理するようにさらに構成されてもよい。第4のネットワークエリアが第1のネットワークエリアを介して第3のネットワークエリアに通信可能に結合されることを理解されたい。

【0008】

40

いくつかの実施形態では、第1のネットワークエリアは、第1のゲートウェイノードをさらに含んでよく、第2のネットワークエリアは、第2のゲートウェイノードをさらに含んでよく、第3のネットワークエリアは、第3のゲートウェイノードをさらに含んでよい。第1および第3のゲートウェイノードは、第1および第3のネットワークエリアにわたって通信するために、コントローラおよび第1のマスタノードのための第1の通信リンクを提供するように構成され得る。第2および第3のゲートウェイノードは、第2および第3のネットワークエリアにわたって通信するために、コントローラおよび第2のマスタノードのための第2の通信リンクを提供するように構成され得る。第1および第2の通信リンクが、管理された第2層ネットワークデータではなく、第3層ネットワークデータの通信を可能にするように構成され得ることを理解されたい。また、第1のゲートウェイノードおよび第1のローカル

50

マスタが単一のノードとして実施され得ることも理解されたい。さらに、第3のゲートウェイノードおよびコントローラが単一のノードとして実施され得ることも理解されたい。

【0009】

いくつかの実施形態では、機械可読記録媒体が、ネットワークデバイスにより実行された場合に、ネットワークデバイスに方法を実行させる機械実行可能命令を記録する。前記方法は、第1のネットワークエリア内の第1のスイッチを管理するための第1のコマンドをユーザから受信するステップを含む。前記方法は、第1のネットワークエリアとは異なる第2のネットワークエリア内の第2のスイッチを管理するための第2のコマンドをユーザから受信するステップをも含む。前記方法は、第1のコマンドに基づいて第1のスイッチを管理するために、第1のネットワークエリア内の第1のマスタノードを指示するステップをさらに含む。前記方法は、第2のコマンドに基づいて第2のスイッチを管理するために、第2のネットワークエリア内の第2のマスタノードを指示するステップをさらに含む。

10

【0010】

いくつかの実施形態では、前記方法は、第1および第2のネットワークエリアとは異なる第3のネットワークエリア内の第3のスイッチを管理するための第3のコマンドをユーザから受信するステップと、第3のコマンドに基づいて第3のスイッチを管理するために、第3のネットワークエリア内の第3のマスタノードを指示するステップとをさらに含んでもよい。第1および第2のネットワークエリアの各々が、ループなしブロードキャストドメインであり得ることを理解されたい。いくつかの実施形態では、第1のマスタノードを指示するステップは、第3層ネットワークを介して第1のマスタノードを指示するステップを含んでもよい。いくつかの実施形態では、第2のマスタノードを指示するステップは、第3層ネットワークを介して第2のマスタノードを指示するステップを含んでもよい。

20

【0011】

いくつかの実施形態では、システムは、第1のネットワークエリア、第2のネットワークエリア、および第3のネットワークエリアを含む。第1のネットワークエリアは、第1のネットワークエリアを介してネットワークデータを転送するための第1のマスタノードおよび第1のスイッチの組を含む。第2のネットワークエリアは、第2のネットワークエリアを介してネットワークデータを転送するための第2のマスタノードおよび第2のスイッチの組を含む。第3のネットワークエリアは、コントローラノードを含む。第1のマスタノードおよびコントローラノードは、各ノード情報を交換するように構成され得る。第2のマスタノードおよびコントローラノードは、各ノード情報を交換するように構成され得る。第1のマスタノード、第2のマスタノード、およびコントローラノードは、コントローラが第1および第2のマスタノードを介して第1および第2のスイッチの組を管理するのに用いるネットワークを形成するようにさらに構成され得る。

30

【0012】

ネットワークが第3層ネットワークであることを理解されたい。いくつかの実施形態では、第1のマスタノード、第2のマスタノード、およびコントローラノードは、交換されたノード情報に基づいて、第3層経路を生成するようにさらに構成され得る。第1のマスタノード、第2のマスタノード、およびコントローラノードの各々は、各自のノード情報に基づいて決定される第3層ネットワークアドレスを有してよい。いくつかの実施形態では、第1のマスタノード、第2のマスタノード、およびコントローラノードの各々は、他のノードのノード情報に基づいて他のノードの第3層ネットワークアドレスを導出するようにさらに構成されてよい。

40

【0013】

ノード情報が物理イーサネット(登録商標)リンク上で交換されてよいことを理解されたい。ノード情報がトンネル仮想リンク(tunneled virtual link)上で交換されてよいことも理解されたい。

【0014】

これらの及び様々なその他の特徴及び利点が下記の発明の詳細な説明の解釈から明らかとなる。

50

【 0 0 1 5 】

実施形態は、添付の図面において例示として説明され、限定を行うものではない。また、図において類似の符号は類似の要素を示す。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】いくつかの実施形態に従う管理ネットワークのネットワークアーキテクチャを示す。

【図 2】いくつかの実施形態に従う図1で示される管理ネットワークに追加されるネットワークエリアを示す。

【図 3 A】いくつかの実施形態に従う管理ネットワークを介して配信されるノード情報の例を示す。

【図 3 B】いくつかの実施形態に従う管理ネットワークを介して配信されるノード情報の例を示す。

【図 3 C】いくつかの実施形態に従う管理ネットワークを介して配信されるノード情報の例を示す。

【図 3 D】いくつかの実施形態に従う管理ネットワークを介して配信されるノード情報の例を示す。

【図 3 E】いくつかの実施形態に従う管理ネットワークを介して配信されるノード情報の例を示す。

【図 4】いくつかの実施形態に従うノードの第3層ネットワークを示す。

【図 5】いくつかの実施形態に従う管理ネットワーク内のスイッチを管理するためのフロー図を示す。

【図 6】いくつかの実施形態に従うコントローラ情報を配信するためのフロー図を示す。

【図 7】いくつかの実施形態に従うローカルマスタ情報を配信するためのフロー図を示す。

。

【図 8】いくつかの実施形態に従うコンピュータシステムを示す。

【図 9】いくつかの実施形態に従うコンピュータシステムのブロック図を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

様々な実施形態への詳細な参照が行われ、実施形態の例示は添付の図面内に示される。様々な実施形態が本明細書において説明されるが、これらの様々な実施形態が実施形態の範囲を限定することを意図するものではないことは理解されるであろう。対照的に、実施形態は、添付の特許請求の範囲に基づき解釈される実施形態の範囲に含まれ得る代替物、変更物、および等価物に及ぶことが意図される。さらに、様々な実施形態の下記の詳細な説明では、多くの具体的な詳細が、概念の十分の理解を提供するために説明される。一方で、この概念がこれらの具体的な詳細なしに実施可能であることは、当業者にとって明らかである。その他の例では、概念の態様および実施形態を不必要に不明確にしないように、周知な方法、手順、構成要素、および回路は詳細に説明されない。

【 0 0 1 8 】

続く詳細な説明の一部は、手順、論理ブロック、処理、およびその他のコンピュータメモリ内のデータビット上の操作の象徴的な表示の観点から提供される。これらの説明および表示は、データ処理技術およびデータ通信技術における当業者によって、その他の当業者に対して最も効率よく作業の本質を伝えるために使用される手段である。本願では、手順、論理ブロック、処理、またはその他の類似のものは、自己矛盾のない動作シーケンス、または所望の結果を導くためのステップまたは命令であると考えられる。動作またはステップは、それらの物理量の物理的な操作を利用することである。必ずしも必須ではないが、通常、これらの量は、電子デバイス、コンピュータシステム、またはコンピューティングデバイス内で、記録、転送、結合、比較、またはその他の操作することが可能な電気または磁気信号の形態をとる。これらの信号をトランザクション、ビット、値、要素、記号、文字、サンプル、画素、または類似のものとして称することは、原則として共同使用の理

10

20

30

40

50

由のために、時に都合がよいということが証明されている。

【 0 0 1 9 】

これらの、または類似の用語の全ては、適切な物理量に関連付けられ、それらの量に適用される便宜的なラベルでしかないことを念頭に置くべきである。特に言及されない限り、そうでなければ以下の議論から明らかでない限り、本開示全体において、「識別する」、「作成する」、「生成する」、「記録する」、「検索する」、「決定する」、「送信する(sending)」、「受信する」、「送信する(transmitting)」、「通信する」、「提供する」、「アクセスする」、「関連付ける」、「無効にする」、「有効にする」、「構成する」、「起動する」、「開始する」、「終了する(terminating)」、「終わる(ending)」、「構成する」、「形成する」、「グループ化する」、「検出する」、「戻る」、「選択する」、「更新する」等の語句を使用する議論は、コンピュータシステム、または類似の電子コンピューティングデバイスもしくはプロセッサの動作および処理を指すと理解される。コンピュータシステムまたは類似の電子コンピューティングデバイスは、情報記録装置、転送装置、または表示装置などのコンピュータシステムメモリ、レジスタ、またはその他の中で物理的(電氣的)量として表されるデータを操作および変換する。

10

【 0 0 2 0 】

本システムおよび方法は、様々なアーキテクチャおよび構成において実施され得る。例えば、本システムおよび方法は、分散されたコンピューティング環境、クラウドコンピューティング環境、クライアントサーバ環境等の一部として実施され得る。本明細書で説明されるいくつかの実施形態は、1つまたは複数のコンピュータ、コンピューティングデバイス、または他の装置によって実行されるプログラムモジュール等の、機械可読記録媒体のいくつかの形態に存在している機械実行可能命令の一般的コンテキストにおいて議論することが可能である。例示として限定ではなく、機械可読記録媒体は、コンピュータ記録媒体および通信媒体を含む。一般に、プログラムモジュールは、特定のタスクを実行する、または特定の抽象データタイプを実施するルーチン、プログラム、オブジェクト、構成要素、データ構造等を含む。プログラムモジュールの機能は、様々な実施形態において所望により組合せること、または分散することが可能である。

20

【 0 0 2 1 】

コンピュータ記録媒体は、機械可読命令、データ構造、プログラムモジュール、またはその他のデータなどの情報の記録のための任意の方法または技術で実施される、揮発性、不揮発性、着脱式、および非着脱式媒体を含み得る。コンピュータ記録媒体は、限定しないが、ランダムアクセスメモリ(RAM)、リードオンリメモリ(ROM)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)、フラッシュメモリ、もしくはその他のメモリ技術、コンパクトディスクROM(CD-ROM)、デジタル多機能ディスク(DVD)、もしくはその他の光学記録装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記録装置、もしくはその他の磁気記録デバイス、または所望の情報を記録するために使用され、その情報を検索ためにアクセス可能である任意のその他の媒体を含んでよい。

30

【 0 0 2 2 】

通信媒体は、搬送波またはその他の転送メカニズム等の変調データ信号で機械実行可能命令、データ構造、プログラムモジュール、またはその他のデータを具現化し得るとともに、任意の情報配信媒体を含む。語句「変調データ信号」は、1つまたは複数の特徴の組を有する、または信号内で情報を符号化するなどの方法等で変形された信号を意味する。例示として限定ではなく、通信媒体は、有線ネットワークもしくは直接有線接続等の有線媒体、または音響媒体、無線周波数(RF)媒体、赤外線媒体、およびその他の無線媒体等の無線媒体を含んでよい。上記の任意の組み合わせも、機械可読記録媒体の範囲に含まれてよい。

40

【 0 0 2 3 】

本明細書において説明される実施形態は、いくつかの下層管理ネットワークを管理する能力を提供する管理ネットワークを対象とする。いくつかの実施形態では、そのような能力を有する管理ネットワークは、いくつかの下層管理ネットワークを統合し、いくつかの

50

下層管理ネットワークを管理するのに用いる単一の管理ネットワークを形成する。

【 0 0 2 4 】

ここで図1を参照すると、いくつかの実施形態に従い、管理ネットワーク100のネットワークアーキテクチャが示される。示されるように、管理ネットワーク100は、(管理プレーンネットワークとも呼ばれる)ネットワークエリア105, 110, 115を含む。いくつかの実施形態では、ネットワークエリア105, 110, 115の各々は、ループなしブロードキャストドメインである。ループなしブロードキャストドメインは、例えば、スピニングツリープロトコル(STP)技術、および共有される2013年1月30日付の米国特許出願公開第2014/0036661号で説明されるネットワーキング技術等の異なるネットワーキング技術の任意の数を使用して実施され得ることを理解されたい。

10

【 0 0 2 5 】

図1に示されるように、ネットワークエリア110は、ゲートウェイ135、ローカルマスタ140、およびスイッチ145, 150, 155を含む。ネットワークエリア115は、ローカルマスタおよびゲートウェイ160、ならびにスイッチ165, 170, 175を含む。ネットワークエリア105は、コントローラ120およびゲートウェイ125を含む。

【 0 0 2 6 】

ゲートウェイ135は、ネットワークエリア105のゲートウェイ125と通信リンク(例えば、エリアリンク180)を確立することができるノードであり、従って、ネットワークエリア110およびネットワークエリア105間の接続を提供する。通信リンクが物理イーサネット(登録商標)リンクまたはトンネル仮想リンクであってよいことを理解されたい。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ135, 125間で確立された通信リンクは、ブリッジプロトコルデータユニット(BPDU)データおよび第3層データを送信するために使用される。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ125, 135間の通信は、管理された第2層トラフィックを可能としないことを理解されたい。ゲートウェイ135は、ネットワークエリア110内のノード(例えば、ローカルマスタ140)とネットワークエリア105内のノード(例えば、コントローラ120)との間の情報の交換を支援することができる。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ135は、ネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)、コンピューティングデバイス、およびサーバ等として実施される。

20

【 0 0 2 7 】

ローカルマスタ140は、ネットワークエリア110内のスイッチを管理する(例えば、監視する、構成する、更新する、変更する等)ことができるノードである。この例では、ローカルマスタ140は、スイッチ145, 150, 155を管理する。ローカルマスタ140は、ネットワークエリア110内のスイッチの管理についてコントローラ120からコマンドおよび/または命令を受信してもよい。いくつかの実施形態では、ローカルマスタ140は、ネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)、コンピューティングデバイス、およびサーバ等として実施されてよい。

30

【 0 0 2 8 】

スイッチ145, 150, 155は、ネットワークデータ(例えば、パケット)を、ネットワークエリア110内のノード(例えば、ローカルマスタ140、その他の図示しないネットワークデバイス)および/またはホスト(図示せず)に転送および/またはルーティングすることができるネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)である。スイッチ145, 150, 155は、ローカルマスタ140により管理され得る。例えば、スイッチ145, 150, 155は、ネットワークエリア110を介してネットワークデータを転送および/またはルーティングする方法についてローカルマスタ140から命令および/またはコマンドを受信し得る。

40

【 0 0 2 9 】

この例では、ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、ゲートウェイ135およびローカルマスタ140と類似の機能を行うノードである。つまり、ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、ゲートウェイ125との通信リンク(例えば、エリアリンク185)の確立をすることができ、従って、ネットワークエリア115およびネットワークエリア105間の接続を提供

50

する。いくつかの実施形態では、ローカルマスタおよびゲートウェイ160とゲートウェイ125との間で確立される通信リンクは、BPDUデータおよび第3層データを送信するために使用される。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ125とローカルマスタおよびゲートウェイ160との間の通信が管理された第2層トラフィックを可能としないことを理解されたい。通信リンクは、物理イーサネット(登録商標)リンクまたはトンネル仮想リンクであってよいことを理解されたい。ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、ネットワークエリア115内のノード(例えば、ローカルマスタおよびゲートウェイ160)とネットワークエリア105内のノード(例えば、コントローラ120)との間の情報(例えば、ノード識別情報)の交換を支援することができる。

【0030】

10

加えて、ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、ネットワークエリア115内のスイッチを管理する(例えば、監視する、構成する、更新する、変更する等)ことができる。この例では、ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、スイッチ165, 170, 175を管理する。ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、ネットワークエリア115内のスイッチの管理についてコントローラ120からコマンドおよび/または命令を受信してもよい。いくつかの実施形態では、ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、ネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)、コンピューティングデバイス、およびサーバ等として実施される。

【0031】

スイッチ165, 170, 175は、ネットワークデータ(例えば、パケット)を、ネットワークエリア115内のノード(例えば、ローカルマスタおよびゲートウェイ160、ならびにその他の図示しないネットワークデバイス)および/またはホスト(図示せず)に転送および/またはルーティングすることができるネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)である。スイッチ165, 170, 175は、ローカルマスタおよびゲートウェイ160により管理され得る。例えば、スイッチ165, 170, 175は、ネットワークエリア115を介してネットワークデータを転送および/またはルーティングする方法についてローカルマスタおよびゲートウェイ160から命令および/またはコマンドを受信し得る。

20

【0032】

コントローラ120は、ネットワークエリア110, 115内のスイッチ(例えば、スイッチ 145, 150, 155, 165, 170, 175)を管理するための命令および/またはコマンドをユーザ130(例えば、ネットワークマネージャ)から受信するノードである。いくつかの実施形態では、コントローラ120は、ユーザ130が、ネットワークエリア110, 115内のスイッチを管理するために用いるインターフェイス(例えば、コマンドラインインターフェイス(CLI)、グラフィカルユーザインターフェイス(GUI)等)を提供する。ユーザ130からの命令および/またはコマンドに基づき、コントローラ120は、ネットワークエリア110, 115内のローカルマスタ(例えば、ローカルマスタ140、ならびにローカルマスタおよびゲートウェイ160)を指示し、それらの各ネットワークエリア内のスイッチを管理する。この方法では、コントローラ120は、いくつかのネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア110, 115)を管理するための集中型の管理能力をユーザ130に提供する。言い換えれば、コントローラ120は、複数の管理プレーンネットワークを単一の管理プレーンネットワークに統合し、ユーザ130が単一の管理プレーンネットワークを介して複数の管理プレーンネットワークを管理することを可能にする。

30

40

【0033】

ゲートウェイ125は、ゲートウェイ135, 160との通信リンク(例えば、エリアリンク180, 185)を確立することができるノードであり、これにより、ネットワークエリア105およびネットワークエリア110間の接続、ならびにネットワークエリア105およびネットワークエリア115間の接続を提供する。上記のように、ゲートウェイ135, 125間と、ゲートウェイ125ならびにローカルマスタおよびゲートウェイ160間とで確立される通信リンクは、BPDUデータおよび第3層データを送信するために使用される。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ125とローカルマスタおよびゲートウェイ160との通信は、管理された第2層トラ

50

フィックを可能としない。通信リンクは、物理イーサネット(登録商標)リンクまたはトンネル仮想リンクであってよいことを理解されたい。ゲートウェイ125は、ネットワークエリア105内のノード(例えば、コントローラ120)と、ネットワークエリア110内のノード(例えば、ローカルマスタ140)およびネットワークエリア115内のノード(例えば、ローカルマスタおよびゲートウェイ160)との間の情報(例えば、ノード識別情報)の交換を支援することもできる。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ125は、ネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)、コンピューティングデバイス、およびサーバ等として実施される。コントローラ120およびゲートウェイ125が単一のノードとして実施されてよいことを理解されたい。

【0034】

図1に示されるゲートウェイ、ローカルマスタ、ローカルマスタおよびゲートウェイ、ならびにコントローラは、単一のノードとして上記のように各々説明された。ゲートウェイ、ローカルマスタ、ローカルマスタおよびゲートウェイ、ならびにコントローラのいずれも、いくつかのノードとしても実施可能であることを理解されたい。例えば、いくつかのノードのうちの1つは、ゲートウェイ、ローカルマスタ、ローカルマスタおよびゲートウェイ、またはコントローラを実施する一方で、いくつかのノードの残りのノードが、冗長性を目的にバックアップノードとしてサービスを提供してよい。その他の例として、ゲートウェイ、ローカルマスタ、ローカルマスタおよびゲートウェイ、またはコントローラの機能は、いくつかのノード内で機能を分散する目的のために、いくつかのノードにわたって実施されてよい(例えば、いくつかのノードの各々が、複数の機能の一部またはサブセットを担当し得る)。

【0035】

上記のように、通信リンクは、異なるネットワークエリアのゲートウェイ間で確立されてよい(例えば、ゲートウェイ135、125間で確立されるエリアリンク180、ならびにゲートウェイ125とローカルマスタおよびゲートウェイ160との間で確立されるエリアリンク185)。異なる実施形態は、そのような通信リンクを有効にするための異なる技術が使用され得る。いくつかの実施形態では、エリアリンク(例えば、物理イーサネット(登録商標)リンクおよび/またはトンネル仮想リンク)がゲートウェイ間で接続されるとき、エリアリンクを有効にするために、情報がゲートウェイ間で(例えば、BPDUデータの形で)交換され得る。そのような情報の例は、エリアリンクに関連付けられるゲートウェイのネットワークアドレス(例えば、インターネットプロトコルバージョン6(IPv6)リンクローカルアドレス)、ネットワーク間エリアデータを送信するための仮想ローカルエリアネットワーク(VLAN)識別子(ID)、ゲートウェイを識別する情報(例えば、ノードID)、コントローラが属するネットワークエリアを識別する情報(例えば、ネットワークエリアIDまたはエリアID)、およびゲートウェイが属するネットワークエリアを識別する情報(例えば、ネットワークエリアIDまたはエリアID)等を含んでよい。

【0036】

エリアリンクは、(1)両方のゲートウェイがエリアリンクを確立するように構成される場合、(2)両方のゲートウェイが同じVLANIDを用いて構成される場合、(3)両方のゲートウェイが同じ管理ネットワーク名を用いて構成される場合、(4)各ゲートウェイから見て、エリアリンクが、他のゲートウェイが属するネットワークエリアと接続するように構成される場合、および(5)各ゲートウェイが、その他のゲートウェイが属するネットワークエリアとエリアリンクを確立するように構成される場合に、有効となり得る。追加の、および/または異なる基準が、エリアリンクを有効にするために使用されてよいことを理解されたい。

【0037】

ここで図2を参照すると、いくつかの実施形態に従って、管理ネットワーク200に追加されるネットワークエリアが示される。詳細には、管理ネットワーク200は、管理ネットワーク200がネットワークエリア205も含むこと、およびネットワークエリア110がゲートウェイ240も含むことを除き、管理ネットワーク100に類似する。

【 0 0 3 8 】

示されるように、ネットワークエリア205は、ゲートウェイ210、ローカルマスタ215、およびスイッチ220、225、230を含む。ゲートウェイ210は、ゲートウェイ240と通信リンク(例えば、エリアリンク235)を確立することができるノードであり、これによりネットワークエリア110およびネットワークエリア205間の接続を提供する。通信リンクは、物理イーサネット(登録商標)リンクまたはトンネル仮想リンクであり得ることを理解されたい。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ210、240間で確立される通信リンクは、BPDUデータおよび第3層データを送信するために使用される。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ210、240間の通信は、管理された第2層トラフィックを可能としないことを理解されたい。ゲートウェイ210は、ネットワークエリア205内のノード(例えば、ローカルマスタ215)と、ネットワークエリア110内のノード(例えば、ローカルマスタ140)との間の情報(例えば、ノード識別情報)の交換を支援することもできる。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ210は、ネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)、コンピューティングデバイス、およびサーバ等として実施される。

10

【 0 0 3 9 】

ローカルマスタ215は、ネットワークエリア205内のスイッチを管理する(例えば、監視する、構成する、更新する、変更する等)ことができるノードである。この例では、ローカルマスタ215がスイッチ220、225、230を管理する。ローカルマスタ215は、ネットワークエリア205内のスイッチの管理についてコントローラ120からコマンドおよび/または命令を受信してもよい。いくつかの実施形態では、ローカルマスタ215は、ネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)、コンピューティングデバイス、およびサーバ等として実施される。

20

【 0 0 4 0 】

スイッチ220、225、230は、ネットワークデータ(例えば、パケット)をネットワークエリア205内のノード(例えば、ローカルマスタ215、その他の図示しないネットワークデバイス)および/またはホスト(図示せず)に転送および/またはルーティングすることができるネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)である。スイッチ220、225、230は、ローカルマスタ215により管理される。例えば、スイッチ220、225、230は、ネットワークエリア205を介してネットワークデータを転送および/またはルーティングする方法について、ローカルマスタ215から命令および/またはコマンドを受信してよい。

30

【 0 0 4 1 】

ゲートウェイ240は、ゲートウェイ210と通信リンク(例えば、エリアリンク235)を確立することができるノードであり、これにより、ネットワークエリア110およびネットワークエリア205間の接続を提供する。通信リンクは、物理イーサネット(登録商標)リンクまたはトンネル仮想リンクであり得ることを理解されたい。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ240および210間で確立される通信リンクは、BPDUデータおよび第3層データを送信するために使用される。ゲートウェイ240および210間の通信は、管理された第2層トラフィックを可能としないことを理解されたい。ゲートウェイ240は、ネットワークエリア110内のノード(例えば、ローカルマスタ140)とネットワークエリア205内のノード(例えば、ローカルマスタ215)との間の情報(例えば、ノード識別情報)の交換を支援することもできる。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ240は、ネットワークスイッチ(例えば、第2層および/または第3層ネットワークスイッチ)、コンピューティングデバイス、およびサーバ等として実施される。

40

【 0 0 4 2 】

図2は、異なるネットワークエリアが、コントローラが属するネットワークエリアから異なる距離(コントローラ距離とも呼ばれる)を有することも示す。いくつかの実施形態では、このような距離は、コントローラが属するネットワークエリアからのネットワークエリアの数の観点から表示される。例えば、ネットワークエリア105は、コントローラ120が属するネットワークエリアであり、従って、ネットワークエリア105は、0のコントローラ

50

距離を有する。他の例として、ネットワークエリア110, 115は、コントローラ120が属するネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア105)に直接接続するので、各々は1のコントローラ距離を有する。さらなる他の例として、ネットワークエリア205は、コントローラ120が属するネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア105)にネットワークエリア110を介して接続されるので、2のコントローラ距離を有する。

【0043】

図3A-3Eは、いくつかの実施形態に基づく、管理ネットワーク200を介して配信されるノード情報の例を示す。特に図3Aおよび3Bは、送信ゲートウェイが、受信ゲートウェイが属するネットワークエリアよりも小さいコントローラ距離を有するネットワークエリアに属する場合に、管理ネットワーク200内のコントローラ(例えば、コントローラ120)に関連付けられる情報を送信する送信ゲートウェイを示す。図3C-3Eは、送信ゲートウェイが、受信ゲートウェイが属するネットワークエリアよりも大きいコントローラ距離を有するネットワークエリアに属する場合に、管理ネットワーク200内のローカルマスタ(例えば、ローカルマスタ140、ローカルマスタおよびゲートウェイ160、ならびに/またはローカルマスタ215)に関連付けられる情報を受信ゲートウェイに送信する送信ゲートウェイを示す。

【0044】

ここで図3Aを参照し、いくつかの実施形態に従って、管理ネットワーク200を介したコントローラ情報の配信が示される。示されるように、ゲートウェイ125は、コントローラ120を識別する「Cont Info」と記される情報(例えば、BPDUデータとしてフォーマットされる)をゲートウェイ135に送信する。いくつかの実施形態では、コントローラ120を識別する情報の例は、コントローラ120を識別する情報(例えば、ノードID)、およびコントローラ120が属するネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア105)を識別する情報(例えば、ネットワークエリアIDまたはエリアID)等を含む。この情報の受信に際して、ゲートウェイ135は、コントローラ120への第3層経路を生成し得る。このように、ゲートウェイ135がコントローラ120行きのデータを受信するとき、ゲートウェイ135は、データをコントローラ120に転送するゲートウェイ125へ、そのようなデータをルーティングし得る。加えて、ゲートウェイ135は、ネットワークエリア110にあり得るローカルマスタ140、ゲートウェイ240、およびその他の任意のノード(例えば、ローカルマスタ、ゲートウェイ、ローカルマスタおよびゲートウェイ等)、またはそれらの任意の組み合わせに、コントローラ120を識別する情報を配信する。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ135は、ネットワークエリア110内の管理された第2層ネットワーク上で、信頼できる転送メカニズムを使用して情報を配信する。

【0045】

ゲートウェイ240は、コントローラ120を識別する情報をゲートウェイ210に配信することができ、次にゲートウェイ210が、ネットワークエリア205にあり得るローカルマスタ215、およびその他の任意のノード(例えば、ローカルマスタ、ゲートウェイ、ローカルマスタおよびゲートウェイ等)、またはそれらの任意の組み合わせに、その情報を配信し得る。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ210は、ネットワークエリア205内の管理された第2層ネットワーク上で、信頼できる転送メカニズムを使用して情報を配信する。ゲートウェイ210は、コントローラ120への第3層経路を生成することができ、これによって、ゲートウェイ210がコントローラ120行きのデータを受信したとき、ゲートウェイ210は、そのようなデータをゲートウェイ240へルーティングすることができる。ゲートウェイ240は、データをゲートウェイ135に直接転送してもよいし、またはローカルマスタ140を介してゲートウェイ135に間接的に転送してもよい。その後、ゲートウェイ135は、ゲートウェイ125にデータをルーティングし、ゲートウェイ125は、データをコントローラ120に転送する。

【0046】

図3Bは、コントローラ120を識別する「Cont Info」と記される情報(例えば、BPDUデータとしてフォーマットされる)をローカルマスタおよびゲートウェイ160に送信するゲートウェイ125を示す。そのような情報の受信に際して、ローカルマスタおよびゲートウェイ1

10

20

30

40

50

60は、コントローラ120への第3層経路を生成することができる。このように、ローカルマスタおよびゲートウェイ160が、コントローラ120行きのデータを受信するとき、ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、そのようなデータをゲートウェイ125にルーティングし、ゲートウェイ125がデータをコントローラ120に転送することができる。加えて、ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、ネットワークエリア115内にあり得るその他の任意のノード(例えば、ローカルマスタ、ゲートウェイ、ローカルマスタおよびゲートウェイ等)またはそれらの任意の組み合わせにコントローラ120を識別する情報を配信し得る。いくつかの実施形態では、ローカルマスタおよびゲートウェイ160は、ネットワークエリア115内の管理された第2層ネットワーク上で、信頼できる転送メカニズムを使用して情報を配信する。

10

【0047】

ここで図3Cを参照し、いくつかの実施形態に従って、管理ネットワーク200を介したローカルマスタ情報の配信が示される。この例では、ゲートウェイ210は、ローカルマスタ215を識別する「LM Info」と記される情報(例えば、BPDUデータとしてフォーマットされる)をゲートウェイ240に送信する。ローカルマスタ215を識別する情報の例は、ローカルマスタ215を識別する情報(例えば、ノードID)、およびローカルマスタ215が属するネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア205)を識別する情報(例えば、ネットワークエリアIDまたはエリアID)等を含み得る。情報の受信に際して、ゲートウェイ240は、ローカルマスタ215への第3層経路を生成することができる。このように、ゲートウェイ240がローカルマスタ215行きのデータを受信したとき、ゲートウェイ240は、そのようなデータをゲートウェイ210にルーティングし、ゲートウェイ210がデータをローカルマスタ215に転送することができる。加えて、ゲートウェイ240は、ネットワークエリア110内にあり得るローカルマスタ140、ゲートウェイ135、およびその他の任意のノード(例えば、ローカルマスタ、ゲートウェイ、ローカルマスタおよびゲートウェイ等)、またはそれらの任意の組み合わせに、ローカルマスタ215を識別する情報を配信することができる。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ240は、ネットワークエリア205内の管理された第2層ネットワーク上で、信頼できる転送メカニズムを使用して情報を配信する。

20

【0048】

加えて、図3Cは、ゲートウェイ125にローカルマスタ215を識別する情報を配信するゲートウェイ135を示し、ゲートウェイ125は次に情報を、ネットワークエリア105内のコントローラ120およびその他の任意のノード(例えば、コントローラ)に配信する。いくつかの実施形態では、ゲートウェイ125は、ネットワークエリア105内の管理された第2層ネットワーク上で、信頼できる転送メカニズムを使用して情報を配信する。ゲートウェイ125は、ローカルマスタ215への第3層経路を生成することができ、これによって、ゲートウェイ125がローカルマスタ215行きのデータを受信したときに、ゲートウェイ125は、そのようなデータをゲートウェイ135にルーティングすることができる。ゲートウェイ135は、データをゲートウェイ240に直接転送してもよいし、ローカルマスタ140を介してゲートウェイ240に間接的に転送してもよい。その後ゲートウェイ240は、データをゲートウェイ210にルーティングし、ゲートウェイ210は、データをローカルマスタ215に転送することができる。

30

40

【0049】

図3Dは、ローカルマスタ140を識別する「LM Info」と記される情報(例えば、BPDUデータとしてフォーマットされる)をゲートウェイ125に送信するゲートウェイ135を示す。ローカルマスタ140を識別する情報の例は、ローカルマスタ140を識別する情報(例えば、ノードID)、およびローカルマスタ140が属するネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア110)を識別する情報(例えば、ネットワークエリアIDまたはエリアID)等を含み得る。情報の受信に際して、ゲートウェイ125は、ローカルマスタ140への第3層経路を生成することができる。このように、ゲートウェイ125がローカルマスタ140行きのデータを受信したときに、ゲートウェイ125は、そのようなデータをゲートウェイ135にルーティングし、ゲートウェイ135は、データをローカルマスタ140に転送することができる。

50

【 0 0 5 0 】

いくつかの実施形態では、ゲートウェイ135は、ローカルマスタ140を識別する情報をゲートウェイ125に配信すると同時に、ローカルマスタ215を識別する情報をゲートウェイ125に配信する。その他の実施形態では、ゲートウェイ135は、ローカルマスタ140を識別する情報をゲートウェイ125に配信するのとは別に、ローカルマスタ215を識別する情報をゲートウェイ125に配信する。

【 0 0 5 1 】

図3Eは、ローカルマスタおよびゲートウェイ160を識別する「LM Info」と記される情報(例えば、BPDUデータとしてフォーマットされる)をゲートウェイ125に送信するローカルマスタおよびゲートウェイ160を示す。ローカルマスタおよびゲートウェイ160を識別する情報の例は、ローカルマスタおよびゲートウェイ160を識別する情報(例えば、ノードID)、およびローカルマスタおよびゲートウェイ160が属するネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア115)を識別する情報(例えば、ネットワークエリアIDまたはエリアID)等を含み得る。情報の受信に際して、ゲートウェイ125は、ローカルマスタおよびゲートウェイ160への第3層経路を生成することができる。このように、ゲートウェイ125がローカルマスタおよびゲートウェイ160行きのデータを受信したときに、ゲートウェイ125は、そのようなデータをローカルマスタおよびゲートウェイ160にルーティングすることができる。

【 0 0 5 2 】

図3A-3Eにおいて上記されたように、第3層経路は、コントローラのネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア105)と、コントローラのネットワークエリアに直接接続されるネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア110, 115)との間で生成される。第3層経路は、コントローラのネットワークに直接接続されるネットワーク間では生成されない。

【 0 0 5 3 】

ここで図4を参照し、いくつかの実施形態に従って、ノードの第3層ネットワーク405が示される。示されるように、第3層ネットワーク405は、コントローラ120、ゲートウェイ125、ゲートウェイ135、ローカルマスタ140、ゲートウェイ240、ゲートウェイ210、ローカルマスタ215、ならびにローカルマスタおよびゲートウェイ160を含む。この例では、第3層ネットワーク405は、図3A-3Eの参照によって説明されたノード情報の交換に際して形成される。第3層経路を生成する方法は、コントローラ120が、その他のネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア110, 115, 205)内のノードと通信することを可能にする。例えば、コントローラ120は、第3層ネットワーク405を介したローカルマスタ140への接続によってスイッチ145, 150, 155を管理し、第3層ネットワーク405を介したローカルマスタ215への接続によってスイッチ220, 225, 230を管理し、第3層ネットワーク405を介したローカルマスタおよびゲートウェイ160への接続によってスイッチ165, 170, 175を管理する。加えて、第3層経路を生成する方法は、コントローラ120が属するネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア105)に直接接続するネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア110, 115)内のノードが互いに通信するのを防ぐ。例えば、ローカルマスタ140は、ローカルマスタおよびゲートウェイ160と通信することができない。

【 0 0 5 4 】

いくつかの実施形態では、管理ネットワーク(例えば、管理ネットワーク100および管理ネットワーク200)内のノード(例えば、ゲートウェイ、ローカルマスタ、ローカルマスタおよびゲートウェイ、コントローラ、スイッチ、等)は、第3層ネットワークを使用してネットワークエリア間通信を支援する。例えば、IPv6固有ローカルアドレスブロックは、いくつかのそのような実施形態で使用され、各ノードの第3層ネットワークアドレスは、特定のプリフィックス、ノードが属するネットワークエリアに関連付けられる識別子(例えば、ネットワークエリアIDまたはエリアID)、およびノードに関連付けられる識別子(例えば、ノードID)に基づき生成される。上記の説明のように、各ローカルマスタ(例えば、ローカルマスタ140、ローカルマスタおよびゲートウェイ160、ローカルマスタ215)は、コント

ローラ(例えば、コントローラ120)を用いて、各ノードIDおよびネットワークエリアIDを共有する。同様に、コントローラは、(ローカルマスタおよびゲートウェイ160を含む)ローカルマスタの各々を用いて、各ノードIDおよびネットワークエリアIDを共有する。このように、コントローラは、共有されたデータに基づきローカルマスタの第3層ネットワークアドレスを導出することができる。さらに、ローカルマスタは、共有されたデータに基づき、コントローラの第3層ネットワークアドレスを導出することができる。この方法では、コントローラおよびローカルマスタは、手動(例えば、人間)による介入なしに、ネットワークエリア間通信のための第3層経路を維持することができる。

【0055】

いくつかの実施形態では、ネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア110、ネットワークエリア115、およびネットワークエリア205)が到達可能であることをコントローラ120が検出すると、コントローラ120は、ネットワークエリア内のローカルマスタ(例えば、ローカルマスタ140、ローカルマスタおよびゲートウェイ160、またはローカルマスタ215)に直接接続し、構成されたパスワードを使用して認証情報を交換する。認証が成功する場合、コントローラ120はその後、ネットワークエリア内のノード(例えば、スイッチ145, 150, 155, スwitch 165, 170, 175, またはスイッチ220, 225, 230)の各々を管理することができる。コントローラ120は、2014年2月18日付の米国特許出願公開第2014/0237047号で説明されるものと同一または類似の方法でこのようなノードを管理できることを理解されたい。いくつかの実施形態では、コントローラ120とネットワークエリア内のノードとの間の通信は暗号化されてよい。

【0056】

図1-4は、管理ネットワークの一部であるゲートウェイ、ローカルマスタ、スイッチ、およびコントローラを示す。管理ネットワーク内のそのようなノードは、管理されたデバイス、管理されたノード、および/または管理されたスイッチと呼ばれ得ることを理解されたい。加えて、図1-4は、ネットワークエリア、ノード、コントローラ、ゲートウェイ、ローカルマスタ、ローカルマスタおよびゲートウェイ、ならびに/またはスイッチのうちの特定の数を有する管理ネットワークを示す。管理ネットワークは、追加のおよび/または異なるネットワークエリア、ノード、コントローラ、ゲートウェイ、ローカルマスタ、ローカルマスタおよびゲートウェイ、ならびに/またはスイッチのうちの任意の数を含んでよいことを理解されたい。また、ネットワークエリアは、異なる方法の任意の数でコントローラが属するネットワークエリアに接続されてよい。

【0057】

図5は、いくつかの実施形態に従う管理ネットワーク内のスイッチを管理するためのフロー図500を示す。いくつかの実施形態では、コントローラ(例えば、コントローラ120)は、フロー図500に説明される動作を実行し、異なるネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア110, 115, 205)内のスイッチを管理する。ステップ510において、ローカルマスタと接続が確立される。いくつかの実施形態では、接続が第3層ネットワーク(例えば、ネットワーク405)上で確立される。上記で言及したように、セキュリティの目的で認証がローカルマスタと交換されてよい。

【0058】

ステップ520で、スイッチを管理するためのコマンドがユーザから受信される。いくつかの実施形態では、スイッチは、ローカルマスタにより直接管理される。コマンドは、インターフェイス(例えば、CLI、GUI等)を介して受信され得る。ローカルマスタは、ステップ530において受信したコマンドに基づきスイッチを管理するように指示される。いくつかの実施形態では、ローカルマスタは、第3層ネットワーク上のローカルマスタへの接続を使用してスイッチを管理するように指示される。

【0059】

図6は、いくつかの実施形態に従うコントローラ情報を配信するためのフロー図600を示す。いくつかの実施形態では、コントローラ情報を受信するゲートウェイ(例えば、ゲートウェイ135、ローカルマスタおよびゲートウェイ160、ゲートウェイ125等)は、フロー図

600で示される動作を実行する。ステップ610において、コントローラ情報は、ノード(例えば、ゲートウェイ、ローカルマスタ、ローカルマスタおよびゲートウェイ)から受信される。

【0060】

ステップ620において、コントローラ情報は、同じネットワークエリア内のノードに配信される。いくつかの実施形態では、コントローラ情報が異なるネットワークエリアから受信された場合に、動作620が行われる。図3Aを例として参照すると、ゲートウェイ135は、その両方がゲートウェイ135と同じネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア110)内のノードであるローカルマスタ140およびゲートウェイ240に、コントローラ120についてのコントローラ情報を配信する。

10

【0061】

コントローラ情報が異なるネットワークエリアからのノードから受信される場合に、ステップ630で、コントローラへの第3層経路が生成される。図3Aを例として参照すると、ゲートウェイ135は、ゲートウェイ135が属するネットワークエリアとは異なるネットワークエリアのノードであるゲートウェイ125からコントローラ情報を受信する。従って、ゲートウェイ135は、コントローラ120への第3層経路を生成することができ、これによって、ゲートウェイ135がコントローラ120行きのデータを受信するときに、ゲートウェイ135は、そのようなデータをゲートウェイ125にルーティングすることができる。

【0062】

図7は、いくつかの実施形態に従う、ローカルマスタ情報を配信するためのフロー図700を示す。いくつかの実施形態では、ローカルマスタ情報を受信するゲートウェイ(例えば、ゲートウェイ135、ローカルマスタおよびゲートウェイ160、ゲートウェイ125等)は、フロー図700で説明される動作を実行する。ステップ710において、ローカルマスタ情報は、ノード(例えば、ゲートウェイ、ローカルマスタ、ローカルマスタおよびゲートウェイ)から受信される。

20

【0063】

ステップ720において、ローカルマスタ情報は、同じネットワークエリア内のノードに配信される。いくつかの実施形態では、ローカルマスタ情報が異なるネットワークエリアのノードから受信される場合、動作720が実行される。図3Cを例として参照すると、ゲートウェイ240は、その両方がゲートウェイ240と同じネットワークエリア(例えば、ネットワークエリア110)内のノードであるローカルマスタ140およびゲートウェイ135に、ローカルマスタ215についてのローカルマスタ情報を配信する。

30

【0064】

ローカルマスタ情報が異なるネットワークエリアからのノードから受信される場合、ローカルマスタへの第3層経路がステップ730において生成される。図3Cを例として参照して、ゲートウェイ240は、ゲートウェイ240が属するネットワークエリアとは異なるネットワーク内のノードであるゲートウェイ210からローカルマスタ情報を受信する。従って、ゲートウェイ240は、ローカルマスタ215への第3層経路を生成し、これによって、ゲートウェイ240がローカルマスタ215行きのデータを受信するときに、ゲートウェイ240が、そのようなデータをルーティングすることができる。

40

【0065】

ここで図8を参照すると、いくつかの実施形態に従うコンピュータシステムのブロック図が示される。図8を参照すると、実施形態を実施するためのシステムモジュールは、コンピューティングシステム環境800等の汎用コンピューティングシステム環境を含む。コンピューティングシステム環境800は、限定しないが、サーバ、スイッチ、ルーター、デスクトップコンピュータ、ラップトップ、タブレット、モバイルデバイス、およびスマートフォンを含んでよい。その最も基本的な構成では、コンピューティングシステム環境800は、少なくとも1つのプロセッシングユニット802および機械可読記録媒体804を典型的には含む。正確な構成、およびコンピューティングシステム環境の種類に応じて、機械可読記録媒体804は、揮発性(RAM等)、不揮発性(ROM、フラッシュメモリ等)、またはそれら2つ

50

の組み合わせであってよい。機械可読記録媒体804の一部は、実行時に、複数の管理プレーンネットワークを単一の管理プレーンネットワークに統合し(例えば、処理600および700)、ユーザが単一の管理プレーンネットワークを介して複数の管理プレーンネットワークを管理すること(例えば、処理500)を可能にする。

【0066】

加えて、様々な実施形態では、コンピューティングシステム環境800は、その他の特徴/機能をさらに有してもよい。例えば、コンピューティングシステム環境800は、限定はしないが、磁気または光学的なディスクまたはテープを含む追加の記録装置(着脱式および/または非着脱式)も含み得る。このような追加の記録装置は、着脱式記録装置808および非着脱式記録装置810によって示される。コンピュータ記録媒体は、機械可読命令、データ構造、プログラムモジュール、またはその他のデータなどの情報の記録のための任意の方法または技術によって実施される揮発性および不揮発性、ならびに着脱および非着脱式媒体を含む。機械可読媒体804、着脱式記録装置808、および非着脱式記録装置810は、全てコンピュータ記録媒体の例である。コンピュータ記録媒体は、限定しないが、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリもしくはその他のメモリ技術、拡張型メモリ(例えば、USBスティック、コンパクトフラッシュ(登録商標)カード、SDカード)、CD-ROM、デジタル多用途ディスク(DVD)、もしくはその他の光学記録装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記録装置、もしくはその他の磁気記録デバイス、または所望の情報を記録することを使用することができ、コンピューティングシステム環境800によってアクセス可能なその他の任意の媒体を含む。そのような任意のコンピュータ記録媒体は、コンピューティングシステム環境800の一部であってよい。

【0067】

いくつかの実施形態では、コンピューティングシステム環境800は、その他のデバイスと通信することを可能にする通信接続812を含むこともできる。通信接続812は、通信媒体の例である。通信媒体は、典型的には、搬送波またはその他の転送メカニズム等の変調データ信号で機械可読命令、データ構造、プログラムモジュール、またはその他のデータを具現化するものであり、任意の情報送達媒体を含む。語句「変調データ信号」は、その特性の組のうちの1つもしくは複数を有している信号、またはその信号内で情報を符号化するような方法で変化した信号を意味する。例示として限定ではなく、通信媒体は、有線ネットワークもしくは直接有線接続などの有線媒体、または、音響媒体、無線周波数(RF)媒体、赤外線媒体、およびその他の無線媒体などの無線媒体を含んでよい。本明細書において使用される語句、機械可読媒体は、記録媒体および通信媒体の両方を含む。

【0068】

通信接続812は、コンピューティングシステム環境800が、様々なネットワークの種類上で通信することを可能にする。様々なネットワークの種類は、限定しないが、ファイバチャネル、スモールコンピュータシステムインターフェイス(SCSI)、Bluetooth(登録商標)、Zigbee(登録商標)、Z-Wave、イーサネット(登録商標)、Wi-Fi、IrDA(Infrared Data Association)、ローカルエリアネットワーク(LAN)、ワイアレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、インターネットなどの広域エリアネットワーク(WAN)、シリアル、およびユニバーサルシリアルバス(USB)を含む。通信接続812が接続する様々なネットワークの種類は、複数のネットワークプロトコルを実行し得ることを理解されたい。複数のネットワークプロトコルは、限定しないが、送信制御プロトコル(TCP)、ユーザデータグラムプロトコル(UDP)、インターネットプロトコル(IP)、リアルタイム転送プロトコル(RTP)、リアルタイム転送制御プロトコル(RTCP)、ファイル転送プロトコル(FTP)、およびハイパーテキスト転送プロトコル(HTTP)を含む。

【0069】

さらなる実施形態では、コンピューティングシステム環境800は、キーボード、マウス、(telnet、SSH、http、SSL等を介して接続されるまたは遠隔的にアクセス可能な)端末または端末エミュレータ、ペン、音声入力デバイス、タッチ入力デバイス、遠隔制御等の入力デバイス814を有してもよい。ディスプレイ、(vitelnet、SSH、http、SSL等を介して接

続されるまたは遠隔的にアクセス可能な)端末または端末エミュレータ、スピーカ、発光ダイオード(LED)等の出力デバイス816も含まれてよい。これらの全てのデバイスは、当分野において周知であり、詳細に説明されない。

【0070】

一実施形態では、機械可読記録媒体804は、ネットワークスイッチング/ルーティング管理モジュール822、ノード情報管理モジュール824、ネットワークアドレス管理モジュール826、およびセキュリティモジュール828を含む。ネットワークスイッチング/ルーティング管理モジュール822は、管理ネットワークを介してネットワークデータのスイッチングおよびルーティングを扱うように動作可能である。ノード情報管理モジュール824は、管理ネットワーク内のノードについての情報を管理するために使用され得る。ネットワークアドレス管理モジュール826は、ネットワークアドレスを生成し、ノードについての情報に基づきノードのネットワークアドレスを導出するように動作する。セキュリティモジュール828は、管理ネットワーク内のノードを管理するための認証および暗号を扱うように動作可能である。

【0071】

コンピュータシステムについて説明されたいいくつかの実施形態に基づく実施は、単に例示であり、実施形態の範囲を限定することを意図しないことを理解されたい。例えば、いくつかの実施形態は、特定用途向け集積回路(ASIC)、およびフィールド・プログラマブル・ゲートアレイ(FPGA)等を含みうる、例えばスイッチおよびルーター等のデバイス上に実施され得る。これらのデバイスは、フロー図500, 600, 700に基づく方法を実施するための命令を記録するための機械可読媒体を含み得ることを理解されたい。

【0072】

ここで図9を参照すると、いくつかの実施形態に従う他のコンピュータシステムのブロック図が示される。図9は、本開示を実施するために適したコンピュータシステム910のブロック図を示す。コンピュータシステム910は、コンピュータシステム910の主要なサブシステム、例えば、中央プロセッサ914、システムメモリ917(典型的には、RAMであるが、ROM、フラッシュRAM、または類似のものを含んでもよい)、入出力コントローラ918、オーディオ出力インターフェイス922を介するスピーカシステム920等の外部オーディオデバイス、ディスプレイアダプタ926を介したディスプレイスクリーン924等の外部デバイス、シリアルポート928, 930、(キーボードコントローラ933にインターフェイスする)キーボード932、記録装置インターフェイス934、フロッピー(登録商標)ディスク938を動作可能に受け付けるフロッピー(登録商標)ディスクドライブ937、ファイバーチャネル990に動作可能に接続するホストバスアダプタ(HBA)インターフェイスカード935A、SCSIバス939に動作可能に接続するホストバスアダプタ(HBA)インターフェイスカード935B、光ディスク942を動作可能に受け付ける光ディスクドライブ940等を相互接続するバス912を含む。マウス946(シリアルポート928を介してバス912に結合するその他のポイント・アンド・クリックデバイス)、(シリアルポート930を介してバス912に結合する)モデム947、および(バス912に直接結合する)ネットワークインターフェイス948も含まれてよい。ネットワークインターフェイス948は、これらに限定しないが、1つまたは複数のイーサネット(登録商標)ポート、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)インターフェイス、Bluetooth(登録商標)インターフェイス、Zigbee(登録商標)インターフェイス、Z-Waveインターフェイス等を含んでもよいことを理解されたい。システムメモリ917は、管理ネットワーク内のノードを管理するように動作可能であるネットワーク管理モジュール950を含む。一実施形態に基づく、ネットワーク管理モジュール950は、様々なタスクを実行するためのその他のモジュールを含んでもよい。例えば、ネットワーク管理モジュール950は、上記で図8について説明したような、ネットワークスイッチング/ルーティング管理モジュール822、ノード情報管理モジュール824、ネットワークアドレス管理モジュール826、およびセキュリティモジュール828を含んでもよい。ネットワーク管理モジュール950は、システム内のどこに位置してもよく、システムメモリ917に限定されないことを理解されたい。このように、システムメモリ917内のネットワーク管理モジュール950の位置は、単に説明を目的とするものであ

り、実施形態の範囲を限定することを意図しない。例えば、ネットワーク管理モジュール950の一部は、中央プロセッサ914および/またはネットワークインターフェイス948内に位置し得るが、これらに限定されない。

【0073】

バス912は、中央プロセッサ914およびシステムメモリ917間のデータ通信を可能にし、システムメモリは、以前に記したようにリードオンリメモリ(ROM)またはフラッシュメモリ(どちらも図示せず)、およびランダムアクセスメモリ(RAM)(図示せず)を含んでよい。RAMは、一般的にオペレーションシステムおよびアプリケーションプログラムがロードされるメインメモリである。ROMまたはフラッシュメモリは、その他のコード内で、周辺の構成要素とやり取りを行う等の基本的なハードウェア動作を制御するベーシック入出力システム(BIOS)を含み得る。コンピュータシステム910とともに駐在するアプリケーションは、一般的に、ハードディスクドライブ(例えば、固定ディスク944)、光ディスク(光ドライブ940)、フロッピー(登録商標)ディスクユニット937、またはその他の記録媒体である機械可読媒体上に記録され、そこを介してアクセス可能である。加えて、アプリケーションは、ネットワークモジュール947またはネットワークインターフェイス948を介してアクセスされるときに、アプリケーションおよびデータ通信技術に従って変調された電気信号の形態にあってよい。

【0074】

記録装置インターフェイス934は、コンピュータシステム910のその他の記録装置インターフェイスと同様に、固定ディスクドライブ944等の、情報の記録および/または検索のため標準的な機械可読媒体に接続し得る。固定ディスクドライブ944は、コンピュータシステム910の一部であってもよいし、分離し、インターフェイスシステムを介して接続されてもよい。ネットワークインターフェイス948は、その他のデバイスへの複数の接続を提供することができる。さらに、モデム947は、電話接続を介したりリモートサーバへの直接接続、またはインターネット・サービス・プロバイダ(ISP)を介したインターネットへの直接接続を提供することができる。ネットワークインターフェイス948は、ネットワークデバイスの任意の数を含み得るデータネットワークへの1つまたは複数の接続を提供することができる。ネットワークインターフェイス948を介した接続は、POP(point of presence)を介したインターネットへの直接ネットワークリンクを介したりリモートサーバへの直接接続を介してもよい。ネットワークインターフェイス948は、デジタルセルラ電話接続、セルラデジタルパケットデータ(CDPD)接続、デジタルサテライトデータ接続、または類似のものを含む無線技術を使用するそのような接続を提供することができる。

【0075】

多くのその他のデバイスまたはサブシステム(図示せず)は、同様の方法で接続され得る(例えば、ドキュメントスキャナ、デジタルカメラ等)。反対に、図9に示されるデバイスは、本開示を実施するために全て存在する必要はない。デバイスおよびサブシステムは、図9に示されるものとは異なるやり方で相互接続されてもよい。図9に示されるものなどのコンピュータの動作は、当業者によく知られるものであり、本明細書で詳細に議論されない。本開示を実施するためのコードは、システムメモリ917、固定ディスク944、光ディスク942、またはフロッピー(登録商標)ディスク938のうちの1つまたは複数等の機械可読媒体内に記録され得る。コンピュータシステム910で提供されるオペレーションシステムは、MS-DOS、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2、UNIX(登録商標)、Linux(登録商標)、またはその他の任意のオペレーションシステムであってよい。

【0076】

さらに、本明細書において説明された信号について、当業者は、信号が直接的に第1のブロックから第2のブロックへ送信され得ること、または信号がブロック間で変形され得る(例えば、増幅される、減衰される、遅延される、ラッチされる、バッファされる、反転される、フィルタされる、または別の変形が行われる)ことを認識するであろう。上記した実施形態の信号は、あるブロックから次のブロックへ送信されるとして特徴づけられるが、本開示のその他の実施形態は、信号の情報のおよび/または機能の態様がブロック

10

20

30

40

50

間で送信される限り、そのような直接的に送信された信号の場所における変形された信号を含む。ある程度であれば、第2のブロックでの信号入力は、包含される回路の物理的な制限(例えば、必然的に存在するある程度の減衰および遅延)により、第1のブロックから出力される第1の信号から導出される第2の信号として概念化され得る。従って、本明細書で用いられるように、第1の信号により導出される第2の信号は、第1の信号、または、回路制限による、または第1の信号の情報のおよび/もしくは最終的な機能態様を変化させないその他の回路要素を介した経過による第1の信号の任意の変形を含む。

【 0 0 7 7 】

説明の目的で上記の記載は、具体的な実施形態を参照して説明されてきた。一方で、上記の説明的な議論は、網羅的であること、または開示される実施形態を限定することを意図しない。多くの改良および変形体が、上記の教示を考慮して可能である。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

1 0 0	管理ネットワーク	
1 0 5	ネットワークエリア (管理プレーンネットワーク)	
1 1 0	ネットワークエリア	
1 1 5	ネットワークエリア	
1 2 0	コントローラ	
1 2 5	ゲートウェイ	
1 3 0	ユーザ	20
1 3 5	ゲートウェイ	
1 4 0	ローカルマスタ	
1 4 5	スイッチ	
1 6 0	ゲートウェイ	
1 6 5	スイッチ	
1 8 0	エリアリンク	
1 8 5	エリアリンク	
2 0 0	管理ネットワーク	
2 0 5	ネットワークエリア	
2 1 0	ゲートウェイ	30
2 1 5	ローカルマスタ	
2 2 0	スイッチ	
2 3 5	エリアリンク	
2 4 0	ゲートウェイ	
4 0 5	ネットワーク、第3層ネットワーク	
8 0 0	コンピューティングシステム環境	
8 0 2	プロセッシングユニット	
8 0 4	機械可読記録媒体、機械可読媒体	
8 0 8	着脱式記録装置	
8 1 0	非着脱式記録装置	40
8 1 2	通信接続	
8 1 4	入力デバイス	
8 1 6	出力デバイス	
8 2 2	スイッチング/ルーティング管理モジュール	
8 2 4	ノード情報管理モジュール	
8 2 6	ネットワークアドレス管理モジュール	
8 2 8	セキュリティモジュール	
9 1 0	コンピュータシステム	
9 1 2	バス	
9 1 4	中央プロセッサ	50

- 9 1 7 システムメモリ
- 9 1 8 入出力コントローラ
- 9 2 0 スピーカシステム
- 9 2 2 オーディオ出力インターフェイス
- 9 2 4 ディスプレイスクリーン
- 9 2 6 ディスプレイアダプタ
- 9 2 8 シリアルポート
- 9 3 0 シリアルポート
- 9 3 2 キーボード
- 9 3 3 キーボードコントローラ
- 9 3 4 記録装置インターフェイス
- 9 3 5 A ホストバスアダプタ (H B A) インターフェイスカード
- 9 3 5 B ホストバスアダプタ (H B A) インターフェイスカード
- 9 3 7 フロッピー(登録商標)ディスクユニット、フロッピー(登録商標)ディスクドライブ
- 9 3 8 フロッピー(登録商標)ディスク
- 9 3 9 バス
- 9 4 0 光ドライブ、光ディスクドライブ
- 9 4 2 光ディスク
- 9 4 4 固定ディスクドライブ
- 9 4 6 マウス
- 9 4 7 モデム、ネットワークモジュール
- 9 4 8 ネットワークインターフェイス
- 9 5 0 ネットワーク管理モジュール
- 9 9 0 ファイバーチャネル

10

20

【図 1】

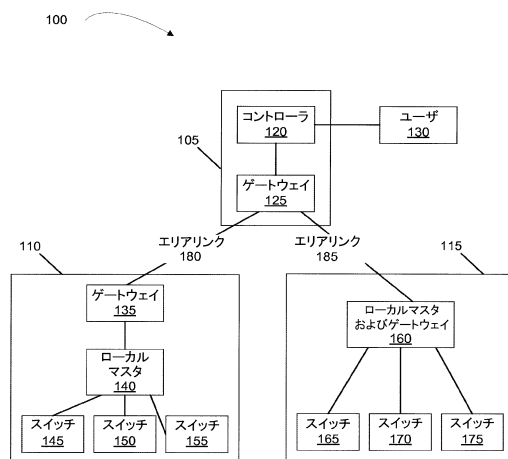


FIG 1

【図 2】

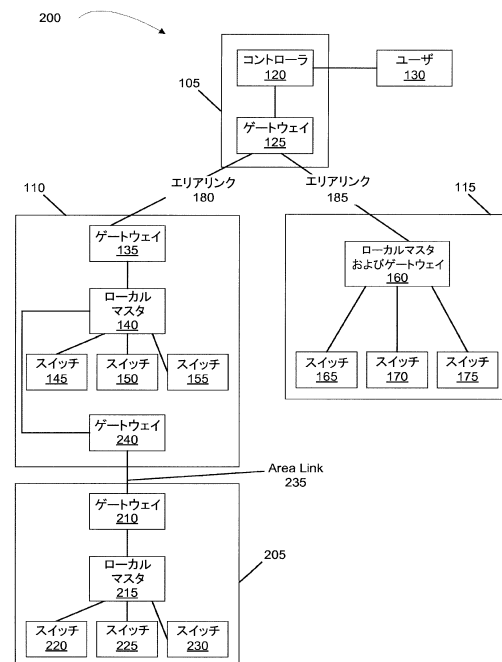


FIG 2

【図 3 A】

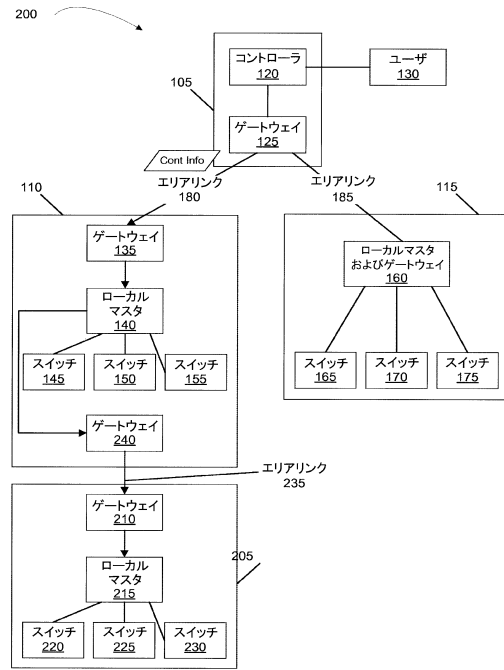


FIG 3A

【図 3 B】

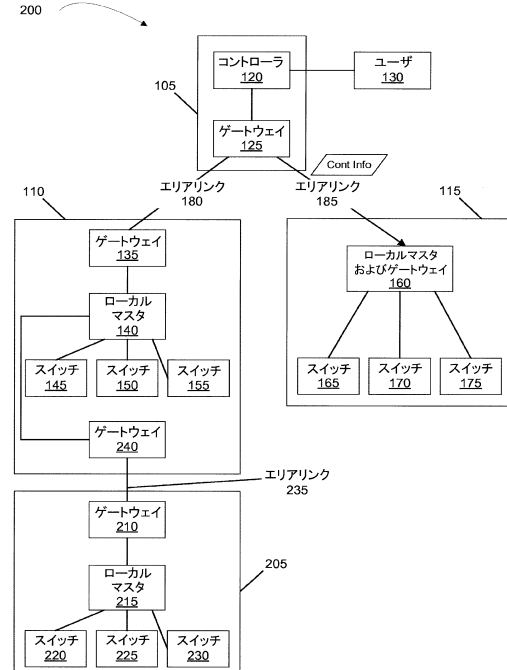


FIG 3B

【図 3 C】

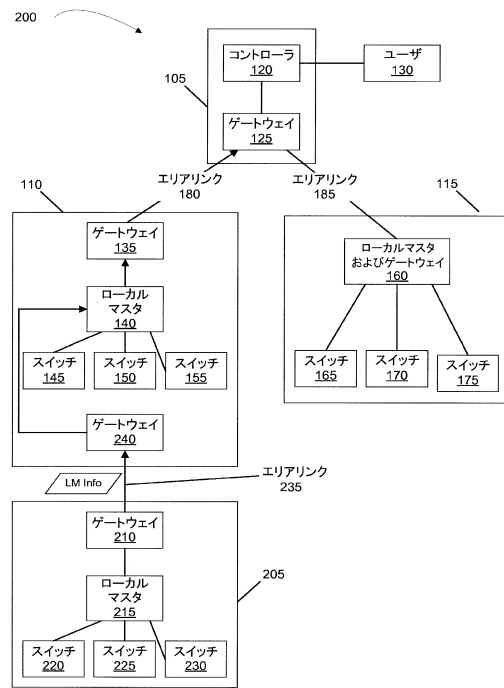


FIG 3C

【図 3 D】

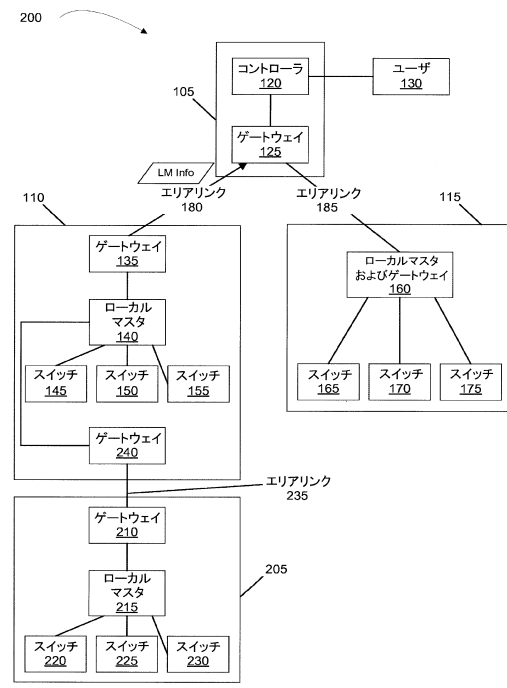


FIG 3D

【図 3 E】

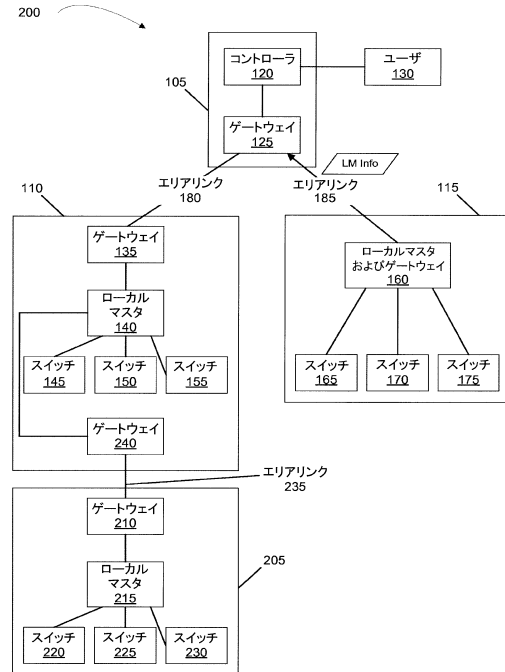


FIG 3E

【図 4】

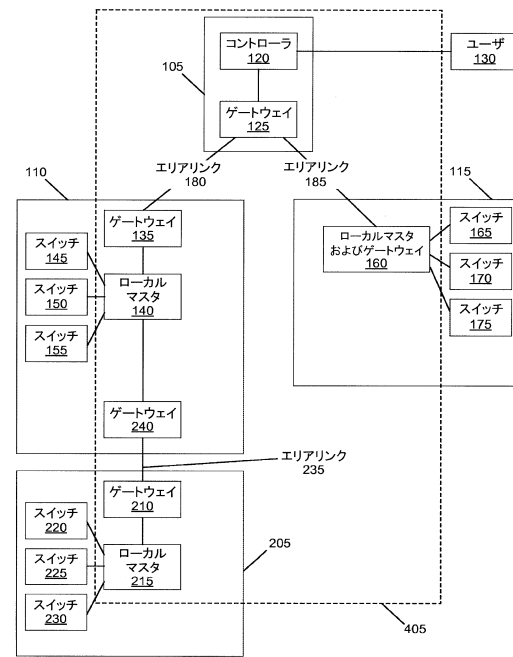


FIG 4

【図 5】

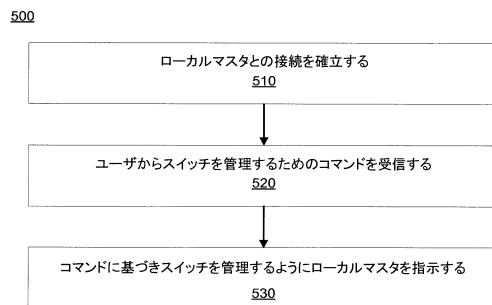


FIG 5

【図 6】

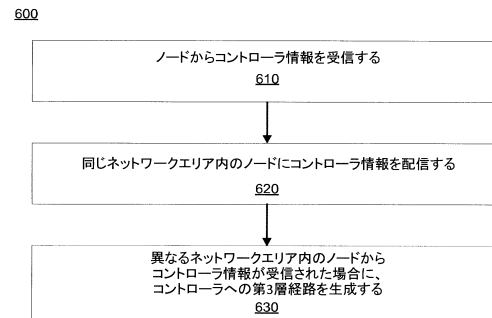


FIG 6

【 図 7 】

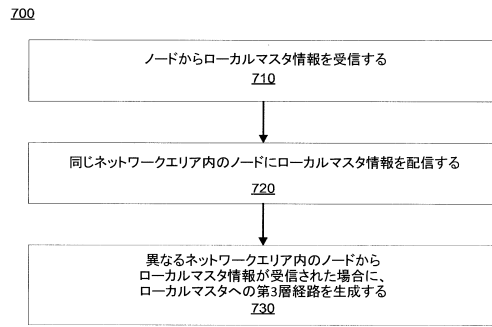


FIG 7

【圖 8】

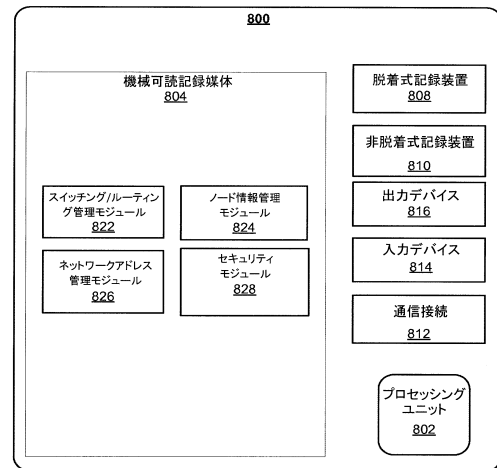


FIG 8

【 図 9 】

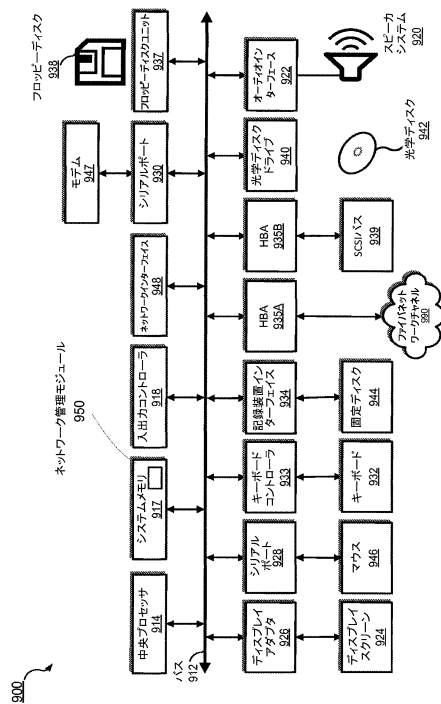


FIG 9

フロントページの続き

(72)発明者 ジェフリー・ダグラス・マッコーン
ニュージーランド・8440・クライストチャーチ・ピー・オー・ボックス・8011

審査官 大石 博見

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0117458(US,A1)
米国特許出願公開第2012/0147898(US,A1)
米国特許出願公開第2015/0244617(US,A1)
米国特許出願公開第2007/0110048(US,A1)
米国特許出願公開第2014/0105213(US,A1)
米国特許第6856591(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/70
H04L 12/44