

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-516602

(P2012-516602A)

(43) 公表日 平成24年7月19日(2012.7.19)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 H04L 12/28 (2006.01) H04L 12/28 200M 5K033

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-547000 (P2011-547000)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成22年1月15日 (2010.1.15)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成23年9月27日 (2011.9.27)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/IB2010/000496</p> <p>(87) 国際公開番号 W02010/086750</p> <p>(87) 国際公開日 平成22年8月5日 (2010.8.5)</p> <p>(31) 優先権主張番号 12/362, 328</p> <p>(32) 優先日 平成21年1月29日 (2009.1.29)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(71) 出願人 391030332                  アルカテルルーセント                  フランス国、75007・パリ、アブニ                  ュ・オクターブ・グレアル、3</p> <p>(74) 代理人 110001173                  特許業務法人川口国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 ワシヤム, ベンジヤミン・デー                  カナダ国、オンタリオ・ケイ・1・ビー・                  1・シー・3、オタワ、ロザンヌ・レイン                  ・59</p> <p>(72) 発明者 ドルガノウ, アンドリユー                  カナダ国、オンタリオ・ケイ・2・ケイ・                  3・エイチ・6、カナタ、アイロンサイド                  ・コート・53</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メッシュおよびハブアンドスポークネットワークのためのスケーリングされたイーサネット (登録商標) OAM

(57) 【要約】

様々な実施形態例は、第1のネットワークノードにおいてメンテナンスドメインを構成することと、第1のネットワークノードにおいてメンテナンスドメイン内にメンテナンスアソシエーションを構成することと、第1のネットワークノードにおいて、メンテナンスアソシエーション内に、ローカルメンテナンスエンドポイント (MEP) を構成することと、メンテナンスアソシエーション内に複数のポイントツーポイント接続を確立することと、それぞれのリモートMEPの識別子およびそれぞれのリモートMEPのメディアアクセス制御 (MAC) アドレスを使用して、複数のネットワークノードのそれぞれのネットワークノードにおいてローカルMEPとそれぞれのリモートMEPとの間に各ポイントツーポイント接続が確立されることとのうちの1つまたは複数を含む方法および関連のネットワークノードに関連し、各ポイントツーポイント接続が、ローカルMEPからそれぞれのリモートMEPへのユニキャストCFMメッセージの送信を可能にし、複数のポイントツーポイント接続が単一のメンテナンスアソシエーション内に確立され

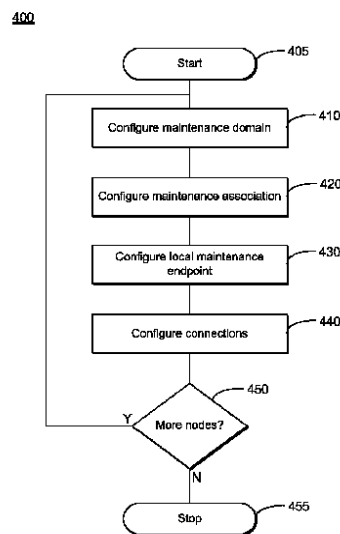


FIG. 4

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のノードを含むネットワークにおいてイーサネット接続障害管理（CFM）を構成する方法であって、

第1のネットワークノードにおいてメンテナンسدメインを構成することと、

第1のネットワークノードにおいてメンテナンسدメイン内にメンテナンサソシエーションを構成することと、

第1のネットワークノードにおいて、メンテナンサソシエーション内に、ローカルメンテナンサエンドポイント（MEP）を構成することと、

メンテナンサソシエーション内に複数のポイントツーポイント接続を確立することであって、各ポイントツーポイント接続が、それぞれのリモートMEPの識別子およびそれぞれのリモートMEPのメディアアクセス制御（MAC）アドレスを使用して、複数のネットワークノードのそれぞれのネットワークノードにおいてローカルMEPとそれぞれのリモートMEPとの間に確立されることを含み、

各ポイントツーポイント接続が、ローカルMEPからそれぞれのリモートMEPへのユニキャストCFMメッセージの送信を可能にし、

複数のポイントツーポイント接続が、単一のメンテナンサソシエーション内に確立される、

イーサネットCFMを構成する方法。

**【請求項 2】**

それぞれのリモートMEPのMACアドレスが、ポイントツーポイント接続の構成中にユーザによって入力される、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

**【請求項 3】**

それぞれのリモートMEPからCFMメッセージを受信すると、それぞれのリモートMEPのMACアドレスがローカルMEPによって決定され、MACアドレスが、それぞれのリモートMEPからローカルMEPにCFMメッセージを送信するために使用されるプロトコルデータユニット（PDU）から抽出される、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

**【請求項 4】**

各それぞれのネットワークノードにおいて、

それぞれのネットワークノードにおいてメンテナンسدメインを構成するステップと、

それぞれのネットワークノードにおいてメンテナンسدメイン内にメンテナンサソシエーションを構成するステップと、

それぞれのネットワークノードにおいて、メンテナンサソシエーション内に、それぞれのリモートMEPを構成するステップと、

メンテナンサソシエーション内にポイントツーポイント接続を確立するステップであって、ポイントツーポイント接続が、ローカルMEPの識別子およびローカルMEPのMACアドレスを使用して、それぞれのネットワークノードにおいてローカルMEPとそれぞれのリモートMEPとの間で確立される、ステップと

を実行することによって、ハブアンドスポーク構成を確立することをさらに含む、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

**【請求項 5】**

各それぞれのネットワークノードにおいて、

それぞれのネットワークノードにおいてメンテナンسدメインを構成するステップと

それぞれのネットワークノードにおいてメンテナンسدメイン内にメンテナンサソシエーションを構成するステップと、

それぞれのネットワークノードにおいて、メンテナンサソシエーション内に、それぞれのリモートMEPを構成するステップと、

メンテナンサソシエーション内に複数のポイントツーポイント接続を確立するステ

10

20

30

40

50

ップであって、ポイントツーポイント接続が、複数のネットワークノードにおいてそれぞれのリモートMEPとすべての他のMEPとの間に確立される、ステップと

を実行することによって、メッシュ構成を確立すること

をさらに含む、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

【請求項6】

それぞれのリモートMEPへのユニキャスト送信のためのCFMメッセージを生成するステップであって、CFMメッセージがそれぞれのリモートMEP用に合わせて調整された情報を含む少なくとも1つのフィールドを含む、ステップと、

それぞれのリモートMEPに対応するポイントツーポイント接続を介してCFMメッセージを送信するステップであって、それぞれのリモートMEP用に合わせて調整された情報を含む少なくとも1つのフィールドが、値「1」に設定されたリモート障害表示(RDI)ビットを含み、値「1」に設定されたRDIビットを含むCFMメッセージの受信に応答して、それぞれのリモートMEPが保護リンクに切り替えるための自動保護切り替え(APS)を実施する、ステップと

を実行することによってそれぞれのリモートMEPに固有のアクションを実施すること  
をさらに含む、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

【請求項7】

CFM構成情報を維持する構成ストレージと、

メンテナンسدメインを構成し、

メンテナンسدメイン内にメンテナンサソシエーションを構成し、

メンテナンサソシエーション内に、ローカルメンテナンサエンドポイント(MEP)を構成し、

メンテナンサソシエーション内に複数のポイントツーポイント接続を確立し、各ポイントツーポイント接続が、それぞれのリモートMEPの識別子およびそれぞれのリモートMEPのメディアアクセス制御(MAC)アドレスを使用して、複数のリモートノードのそれぞれのノードにおいてローカルMEPとそれぞれのリモートMEPとの間で確立され、

メンテナンسدメイン、メンテナンサソシエーション、ローカルメンテナンサエンドポイント、および各ポイントツーポイント接続の構成を反映するために構成ストレージを更新する

ための命令を実行するように構成された構成モジュールと、

を含み、各ポイントツーポイント接続が、ローカルMEPからそれぞれのリモートMEPへのユニキャストCFMメッセージの送信を可能にし、

複数のポイントツーポイント接続が、単一のメンテナンサソシエーション内に確立される、

イーサネット接続障害管理(CFM)を実施するネットワークノード。

【請求項8】

ポイントツーポイント接続の構成中、ユーザからそれぞれのリモートMEPのMACアドレスを受信するように構成されたインターフェイス

をさらに含む、請求項7に記載のネットワークノード。

【請求項9】

構成モジュールが、

それぞれのリモートMEPからCFMメッセージを受信すると、それぞれのリモートMEPのMACアドレスを決定し、構成モジュールが、それぞれのリモートMEPからローカルMEPへのCFMメッセージの送信のために使用されるPDUからMACアドレスを抽出する

するようにさらに構成された、請求項7に記載のネットワークノード。

【請求項10】

それぞれのリモートMEPに対応するポイントツーポイント接続を介してCFMメッセージを送信するように構成された送信機であって、構成モジュールが、それぞれのリモ

10

20

30

40

50

トMEPへのユニキャスト送信のためにCFMメッセージを生成するための命令を実行するようにさらに構成され、CFMメッセージが、それぞれのリモートMEPに合わせて調整された情報を含む少なくとも1つのフィールドを含み、それぞれのリモートMEPに合わせて調整された情報を含む少なくとも1つのフィールドが、値「1」に設定されたリモート障害表示(RDI)ビットを含み、値「1」に設定されたRDIビットを含むCFMメッセージの受信に应答して、それぞれのリモートMEPが保護リンクに切り替えるための自動保護切り替え(APS)を実施する、送信機

をさらに含む、請求項7に記載のネットワークノード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本明細書に開示の実施形態は、一般にイーサネットOAM(運用、管理、保守:Operations, Administration, and Maintenance)実装に関し、より詳細には、接続障害管理(Connectivity Fault Management:CFM)機能の構成に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のローカルエリアネットワーク(LAN)は、物理的な線を介してデータを高速送信することができるフレームベースの標準であるイーサネットを使用してデータを交換する。その最初の実装以来、イーサネット標準は、急速に発展しており、現在、10ギガバイト/秒以上に対応する。さらに、イーサネットは広範に使用されているため、イーサネットデータ転送の実施に必要なハードウェアは、価格を大幅に下げているため、イーサネットがエンタープライズレベルのネットワークの実装として好適な標準になっている。

20

【0003】

これらの利点から、通信サービスプロバイダは、しばしばメトロポリタンエリアネットワーク(MAN)または広域ネットワーク(WAN)と呼ばれる大規模なネットワークにイーサネットの使用を拡大しようと努めてきた。いわゆるキャリアイーサネットを実装することによって、サービスプロバイダは、最低限のコストでそのネットワークの容量を大幅に増やすことができる。次いでこの容量の増加によって、プロバイダのネットワークは、Voice over Internet Protocol(VoIP)、IPTV、およびVideo On Demand(VoD)など、次世代アプリケーションに必要な大量のトラフィックに対応することができる。

30

【0004】

しかし、イーサネットは、ローカルエリアネットワークの関連で発展したため、本来のイーサネットは、より大規模なネットワークに適用されたとき、いくつかの制限がある。1つの重要な欠点は、運用および保守(OAM)機能の本来のサポートの欠如である。より詳細には、ネットワーク事業者は、通常、現場でLANの問題を診断することができるため、イーサネット標準は、接続および性能のリモートの監視のサポートに欠ける。こうしたリモートの監視のサポート無しに、大規模なネットワークのネットワーク事業者は、そのネットワークを確実に維持することは、不可能ではないにしても、難しいことがわかる。

40

【0005】

イーサネット標準における本来の接続障害管理の欠如に対処するために、いくつかの組織がこの機能を記述する追加の標準を開発している。特に、国際電気通信連合(ITU)は、参照によりその全体を本明細書に組み込む、Y.1731、タイトル「OAM Functions and Mechanisms For Ethernet-Based Networks」を発行した。同様に、電気電子技術者協会(IEEE)は、参照によりその全体を本明細書に組み込む、802.1ag、タイトル「Connectivity Fault Management」を発行した。

【0006】

50

Y. 1731および802.1agは、イーサネットネットワークにおける欠点を検出し、分離し、修正するために使用されるいくつかの機構を記載する。例えば、これらの標準は、ネットワークにわたってネットワークノードによって定期的に変送することができ、それによってその状況を他のノードに通知する連続性チェックメッセージ(Continuity Check Message: CCM)の使用を記載する。標準は、ネットワークの障害の位置を検証するための類似の機構を記載する。

【0007】

ネットワーク事業者は、通常、ノードがマルチキャストメッセージを交換するように、これらの標準に記載されたCFM機構を構成する。したがって、ノードがCFMメッセージを送信したとき、それは通常、複数のノードによって受信される。しかし、いくつかの状況において、ノード群ではなく単一のノードに固有の情報を含むメッセージを送信することが望ましい場合がある。これらの場合、マルチキャストメッセージングは、不十分であり、ポイントツーポイントユニキャスト機能が必要である。

10

【0008】

残念ながら、Y. 1731および802.1agのCFM機構をポイントツーポイント機能用に構成することは複雑であり、時間がかかり、非効率である。特に、ポイントツーポイント機能が必要であるとき、ネットワーク事業者は、接続ごとに個別のメンテナンスアソシエーション(maintenance association)を確立する必要がある。さらに、ネットワーク事業者は、すべてのメンテナンスアソシエーション内にローカルのメンテナンスエンドポイント(maintenance endpoint)を確立する必要もある。構成が時間がかかる煩わしいタスクになることに加えて、ネットワークノードが各メンテナンスアソシエーションおよびエンドポイントに関するデータを維持しなければならないため、この構成は、大量の記憶領域も必要とする。

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】Y. 1731、タイトル「OAM Functions and Mechanisms For Ethernet-Based Networks」

【非特許文献2】802.1ag、タイトル「Connectivity Fault Management」

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記の理由、および本明細書を読み、理解することにより当業者にとって明らかになる別の理由のために、イーサネットネットワークにおけるポイントツーポイント接続障害管理の簡略化された構成が必要である。

【課題を解決するための手段】

【0011】

イーサネットネットワークにおけるポイントツーポイント接続障害管理の簡略化された構成のこの必要性に照らして、様々な実施形態例の簡単な概要を提示する。本発明の範囲を限定するためではなく、様々な実施形態例のいくつかの態様を強調し、紹介するための以下の概要では、いくつかの簡略化および省略を行うこともある。当業者が発明の概念を作成し、使用するのに適した好ましい実施形態例の詳細な説明は、後のセクションで述べる。

40

【0012】

様々な実施形態例は、第1のネットワークノードにおいてメンテナンスドメインを構成することと；第1のネットワークノードにおいてメンテナンスドメイン内にメンテナンスアソシエーションを構成することと；第1のネットワークノードにおいて、メンテナンスアソシエーション内に、ローカルメンテナンスエンドポイント(MEP)を構成することと；メンテナンスアソシエーション内に複数のポイントツーポイント接続を確立すること

50

であって、それぞれのリモートMEPの識別子およびそれぞれのリモートMEPのメディアアクセス制御(MAC)アドレスを使用して、複数のネットワークノードのそれぞれのネットワークノードにおいてローカルMEPとそれぞれのリモートMEPとの間に各ポイントツーポイント接続が確立されることとのうちの1つまたは複数を含む方法および関連のネットワークノードに関連する。各ポイントツーポイント接続は、ローカルMEPからそれぞれのリモートMEPへのユニキャストCFMメッセージの送信を可能にし、したがって複数のポイントツーポイント接続が単一のメンテナンスアソシエーション内に確立され得る。

#### 【0013】

この方法で、様々な実施形態例が、メンテナンスエンドポイント間のポイントツーポイントの接続障害管理のメッセージングを実施するのに必要な構成を簡略化することを理解されたい。特に、リモートMEPのユニキャストMACアドレスを使用してポイントツーポイント接続の構成を可能にすることによって、様々な実施形態例は、ポイントツーポイント接続に関連付けられた機能の向上を可能にしながら、これらのポイントツーポイント接続を確立し、維持するのに必要な時間およびメモリの量を減らす。

10

#### 【0014】

様々な実施形態例をよりよく理解するために、添付の図面を参照する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0015】

【図1】1つまたは複数のメンテナンスエンドポイントをそれぞれ含む3つのネットワークノードを含むネットワーク例の概要図である。

20

【図2】図1のネットワークにおけるCFMの構成に使用するためのノード例の概要図である。

【図3】図2のノードによってCFMメッセージを送信するために使用されるイーサネットフレーム例の概要図である。

【図4】イーサネットCFMを構成する方法例のフロー図である。

【図5】2つのメンテナンスエンドポイント間の接続を構成する方法例のフロー図である。

【図6】CFMメッセージを送信する際にメンテナンスエンドポイントによって実行される方法例のフロー図である。

30

【図7】CFMメッセージを受信する際にメンテナンスエンドポイントによって実行される方法例のフロー図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0016】

次に、類似の番号は類似の構成要素またはステップを示す図面を参照すると、様々な実施形態例の広範な態様が開示されている。

#### 【0017】

図1は、3つのネットワークノード110、120、130を含むネットワーク100の例の概要図である。ネットワーク100は、ノードA110、ノードB120、およびノードC130を含み、そのそれぞれは、ルータ、スイッチ、またはイーサネットOAMをサポートする他のネットワーク機器とすることができる。各ノード110、120、130は、イーサネット接続障害管理を実施するように構成され得る。より詳細には、各ノード110、120、130は、CFMメッセージをネットワーク100における他のノードと交換することによって障害検出、障害検証、障害分離、および障害通知を実施することができる。

40

#### 【0018】

ノード110、120、130を使用してCFMメッセージを交換するために、一連の構成ステップがノード110、120、130のそれぞれにおいて実行されなければならない。特に、各ノード110、120、130において、事業者または他のエンティティは、メンテナンスドメイン、メンテナンスアソシエーション、ローカルメンテナンスエン

50

ドポイント、およびリモートメンテナンスエンドポイントを構成しなければならない。

【0019】

いくつかの状況において、各メンテナンスエンドポイント間でポイントツーポイント接続が必要とされる。一例として、イーサネット自動保護切り替え (Automatic Protection Switching: APS) の実施に努める事業者は、特定のメンテナンスエンドポイントに合わせて調整された情報を含むメッセージを送信する機能を必要とし得る。すべてのノード 110、120、130 は、メッセージを受信し、所与のメンテナンスエンドポイントは、それに固有の情報を分離することができないため、この機能は、マルチキャストメッセージングを使用して行うことは不可能である。一例として、CCM PDU におけるリモート障害表示 (remote defect indication: RDI) ビットが APS の切り替えを実行するための表示として使用されていた場合、そのビットセットを伴うマルチキャストメッセージによって、RDI ビットが影響を及ぼすことが意図されたピアのみではなく、すべてのピアが行動を起こすことになる。

10

【0020】

通常の実装において、メンテナンスドメイン内におけるすべての接続をポイントツーポイント接続として構成することは、かなりの数のコマンドおよびオーバーヘッドを必要とする。以下の例は、ネットワーク 100 のノードにおけるメンテナンスエンドポイントの各対間のポイントツーポイントメンテナンス接続を構成するために使用することができる 1 組の疑似コマンドを示す。

20

## 【数 1】

ノード110における構成：

アソシエーション110-120  
 リモートmep120  
 ローカルmep110  
 アソシエーション110-130  
 リモートmep130  
 ローカルmep110

10

ノード120における構成：

アソシエーション110-120  
 リモートmep110  
 ローカルmep120  
 アソシエーション120-130  
 リモートmep130  
 ローカルmep120

20

ノード130における構成：

アソシエーション110-130  
 リモートmep110  
 ローカルmep130  
 アソシエーション120-130  
 リモートmep120  
 ローカルmep130

30

## 【0021】

したがって、この例において、ドメインにおけるノードの各対の間にポイントツーポイント接続を確立することは、3つのアソシエーションおよび6つのMEPを必要とする。その結果、各ノード110、120、130は、2つのアソシエーション、2つのリモートMEP、および2つのローカルMEPに関する情報を格納する必要がある。所望の数のポイントツーポイント接続が増加するにつれて、構成が次第に煩わしくなることを理解されたい。例えば、ハブアンドスポーク構成において、中央または「ハブ」ノードは、他のすべての「スポーク」ノードとのポイントツーポイント通信が可能でなければならない。各ノードは、メッシュにおけるすべての他のノードとのポイントツーポイント通信が可能でなければならないため、メッシュ構成は、なおさら複雑である。

40

## 【0022】

様々な実施形態例によれば、各ノード110、120、130は、簡略化された構成プロセスを使用してノード110、120、130間にポイントツーポイント接続を確立す

50



るように構成され得る。より詳細には、各ノード110、120、130は、接続が確立されるべきリモートMEPのメディアアクセス制御(MAC)アドレスを使用してポイントツーポイント接続を確立することができる。以下の例は、ネットワーク100のノードにおけるメンテナンスエンドポイントの各対間のポイントツーポイントメンテナンス接続を構成するために使用することができる1組の疑似コマンドを示す。

【数2】

ノード110における構成：

アソシエーション110-120-130

リモートmep120 mac X

10

リモートmep130 mac Y

ローカルmep110

ノード120における構成：

アソシエーション110-120-130

リモートmep110 mac Z

20

リモートmep130 mac Y

ローカルmep120

ノード130における構成：

アソシエーション110-120-130

リモートmep110 mac Z

30

リモートmep120 mac X

ローカルmep130

【0023】

したがって、この例において、ドメインにおけるノードの各対の間にポイントツーポイント接続を確立することは、1つのアソシエーションおよび3つのMEPだけを必要とする。その結果、各ノード110、120、130は、1つのアソシエーション、2つのリモートMEP、および1つのローカルMEPに関する情報を格納するだけでよい。さらに、必要なコマンドの合計数が大幅に低減されるため、CFM機能の構成は、大幅に簡略化される。構成時間およびメモリ使用率のこの低減は、ハブアンドスポークおよびメッシュ構成を確立するときに特に明白である。

40

【0024】

上記のコマンドから明らかなように、リモートMEPの構成は、最初の構成コマンドにリモートMEPのMACアドレスを含めることによって容易にすることができる。あるいは、本明細書にさらに詳しく記載するように、リモートMEPからCFMメッセージを受信すると、リモートMEPのMACアドレスを動的に決定することができる。こうした実施形態において、ポイントツーポイント接続は、リモートMEPのMACアドレスを決定すると、適切に構成することができる。

【0025】

上記のコマンドに従って構成すると、それぞれのノード110、120、130におけ

50

る各メンテナンスエンドポイントは、確立されたポイントツーポイント接続上でCFMメッセージを交換することができる。一例として、ノード110におけるメンテナンスエンドポイントは、ユニキャスト連続性チェックメッセージ(CCM)をノード120上のメンテナンスエンドポイントに直接送信することができる。このCCMメッセージは、ローカルMEPの状況に関するリモートMEPを更新するために使用され、必要に応じて、リモートMEPにおいてイーサネットAPSを実施するために使用される情報を送信することができる。

#### 【0026】

上記の説明において、構成は、メンテナンスエンドポイントを含む3つのノード110、120、130に関して記載されていることを理解されたい。ネットワーク100は、他の大量のノードを含む可能性があり、その一部はメンテナンスエンドポイントを含まない。一例として、ネットワーク100におけるいくつかのノードは、メンテナンス中間ポイント(maintenance intermediate point)を含むことができ、その構成は、当業者に明らかであろう。

10

#### 【0027】

図2は、図1のネットワーク100におけるCFMの構成に使用するためのノード200の例の概要図である。ノード200は、ルータ、スイッチ、またはイーサネットOAMをサポートする他のネットワーク機器とすることができる。ノード200は、受信機210、構成モジュール220、構成ストレージ230、および送信機240を含み得る。

#### 【0028】

受信機210は、別のネットワークノードからデータを受信するように構成される、機械可読記憶媒体上で符号化されるソフトウェアおよび/またはハードウェアを含み得る。受信機210に含まれるハードウェアは、例えば、パケットおよび他のデータを受信するネットワークインターフェイスカードとすることができる。したがって、受信機210は、ノード200にあるメンテナンスエンドポイント向けのCFMメッセージを受信することができる。

20

#### 【0029】

構成モジュール220は、ノード200上でCFM機能を実施するように構成される、機械可読記憶媒体上で符号化されるソフトウェアおよび/またはハードウェアを含み得る。したがって、構成モジュール220は、マイクロプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または類似のハードウェアを含み得る。また、構成モジュール220は、機械実行可能命令を含む記憶媒体を含み得る。いずれの場合も、このハードウェアは、スタンドアロンまたはノード200の中央プロセッサ(図示せず)の一部でもよく、あるいはラインカードまたはポート分配オブジェクトで実施されてもよい。他の適した実装は、当業者に明らかであろう。

30

#### 【0030】

構成モジュール220は、ノード200においてCFM機能を構成するよう要求される命令を実行するように構成され得る。したがって、構成モジュール220は、メンテナンスドメインを構成し、メンテナンスドメイン内にメンテナンスアソシエーションを構成し、メンテナンスアソシエーション内にローカルメンテナンスエンドポイントを構成するのに必要な命令を実行することができる。

40

#### 【0031】

ポイントツーポイント機能が望ましいとき、構成モジュール220は、メンテナンスアソシエーション内にポイントツーポイント接続を確立するようさらに構成され得る。したがって、構成モジュール220は、リモートMEPの識別子(例えばリモートメンテナンスエンドポイント識別子)およびリモートMEPのMACアドレスを使用してローカルMEPとリモートMEPとの間のポイントツーポイント接続を確立するための命令を実行することができる。上記でさらに詳しく説明したように、この構成方法は、すべてのポイントツーポイント接続が単一のメンテナンスアソシエーション内に確立されるため、構成の複雑さおよび構成情報の格納に必要なメモリ量の大幅な低減をもたらす。

50

## 【0032】

構成モジュール220は、コマンドラインインターフェイスから、またはグラフィカルユーザインターフェイスを介して、リモートMEP IDおよびMACアドレスを含むコマンドを受信すると、ポイントツーポイント接続を確立することができる。あるいは、構成モジュール220は、リモートMEPからCFMメッセージを受信したに基づいてリモートMEPのMACアドレスを発見すると、ポイントツーポイント接続を動的に確立することができる。特に、構成モジュール220は、ノード200におけるリモートMEPからローカルMEPへのCFMメッセージの送信に使用されるPDUからMACアドレスを抽出することができる。

## 【0033】

ローカルMEPとリモートMEPとの間のポイントツーポイント接続を確立すると、ポイントツーポイント接続は、ローカルMEPからリモートMEPへのユニキャストCFMメッセージの送信に使用され得る。したがって、構成モジュール220は、リモートMEPに固有の少なくとも1つのフィールドを含むリモートMEPへのユニキャスト送信のためのCFMメッセージを生成することができる。一例として、構成モジュール220は、リモートMEPによって使用されるリンクが故障したことを示すリモート障害表示(RDI)フィールドに値「1」を含める連続性チェックメッセージを生成することができる。CCMメッセージを受信すると、リモートMEPは、メッセージをリモートMEP用に合わせて調整されたという知識に基づいて適切に応答することができる。例えば、リモートMEPは、CFMメッセージにおいてRDIビットを認識すると、保護リンクに切り替えることができる。連続性チェックメッセージにおけるユニキャスト送信のための他の適した情報は、当業者に明らかであろう。

## 【0034】

構成ストレージ230は、機械可読記憶媒体において維持されてもよく、構成モジュール220によって使用されるすべての構成情報を含む。したがって、構成ストレージ230は、データベース、連結リスト、アレイ、または構成情報の記憶に適した任意の他のデータ構造または構成を含み得る。

## 【0035】

構成ストレージ230は、ノード200によって使用されるすべてのドメイン、アソシエーション、ローカルMEP、およびリモートMEPに関する情報を維持するCFMオブジェクト232を含む。構成ストレージ230は、ポイントツーポイント接続が確立された各リモートMEPのMACアドレスを示すMACアドレス234をさらに含む。各MACアドレスは、リモートMEPを識別するリモートMEP IDと関連付けてMACアドレス234に格納することができる。CFM機能の初期構成後、構成モジュール220は、リモートMEPの対応するMACアドレスを示すためにMACアドレス234を更新しながら、ノード200によって使用されるドメイン、アソシエーション、ローカルMEP、およびリモートMEPの構成情報を反映するためにCFMオブジェクト232を更新することができる。

## 【0036】

送信機240は、別のネットワークノードにデータを送信するように構成される、機械可読記憶媒体上で符号化されるソフトウェアおよび/またはハードウェアを含み得る。送信機240に含まれるハードウェアは、例えば、パケットおよび他のデータを送信するネットワークインターフェイスカードとすることができる。したがって、送信機240は、ポイントツーポイント接続を介してリモートMEP向けのCFMメッセージを送信することができる。一例として、送信機240は、図3を参照して以下でさらに詳しく説明するフォーマットを使用して連続性チェックメッセージを送信することができる。

## 【0037】

図3は、図2のノード200によってCFMメッセージを送信するために使用されるイーサネットフレーム300の例の概要図である。フレーム300は、宛先アドレスフィールド310、ソースアドレスフィールド320、サービスタグフィールド330、顧客タ

10

20

30

40

50

グフィールド340、OAM Ether typeフィールド350、データペイロード360、およびフレームチェックシーケンスフィールド370を含む。

【0038】

宛先アドレスフィールド310は、フレーム300の宛先MACアドレスを示すために使用される6バイトを含む。ソースアドレスフィールド320は、フレーム300のソースアドレスを示すために使用される6バイトを含む。ノード200がリモートMEPの宛先MACアドレスを動的に埋める実施形態において、ノード200は、リモートMEPからメッセージを受信すると、ソースアドレスフィールド320から値を抽出することによってMACアドレスを決定することができる。

【0039】

サービスタグフィールド330は、サービスプロバイダネットワークへの入り口でフレーム300に添付することができ、ネットワークを介してトラフィックを分離し、識別するために使用される。オプションの顧客タグフィールド340は、フレーム300に関連付けられた顧客の仮想ローカルエリアネットワーク(VLAN)タグを含むために使用され得る。OAM Ether typeフィールド350は、フレームが特定のプロトコルに従って送信されることを示す予め定義された値に設定され得る。一例として、フレームがIEEE 802.1agに準拠することを示すために、値を「0x8902」に設定することができる。

【0040】

データペイロード360は、フレーム300で送信されるCFMメッセージに固有の複数のフィールドを含み得る。フィールド361、362、363、364は、すべてのCFMヘッダーに含まれるが、CFMメッセージのタイプに固有の情報を含んでいてもよい。メンテナンストメインフィールド361は、フレーム300のメンテナンストメインレベルを識別する整数を含み得る。バージョンフィールド362は、基礎を成すプロトコルの拡張を反映するために変更され得るプロトコルバージョン番号を含み得る。Op Codeフィールド363は、フレーム300によって送信されるメッセージのタイプを識別するために使用され得る。一例として、フレーム300が連続性チェックメッセージを含むとき、Op Codeフィールド363の値は、「1」に設定され得る。

【0041】

フラグフィールド364は、Op Codeフィールド363によって識別されるように、CFMメッセージのタイプに固有の情報を含み得る。一例として、Op Codeフィールド363が、メッセージがCCMであることを示す「1」であるとき、フラグフィールド364は、3つの構成要素に分けられ得る。第1の構成要素は、上記でさらに詳しく説明したように、リモート障害インジケータビットを含むことができる。第2の構成要素は、CCMメッセージの送信間隔を示すCCM間隔を含み得る。最後に、第3の構成要素は、フラグフィールド364における残りのビットから成るいくつかの予備ビットとすることができる。

【0042】

TLVオフセットフィールド365は、Op Codeフィールド363によって示されるように、CFMメッセージのタイプに基づいて設定され得る。TLVオフセットフィールド365に格納された値は、フレームに含まれるデータのエンドポイントを決定するために使用され得る。一例として、メッセージがCCMメッセージであるとき、TLVオフセットフィールド365は、「70」に設定され得る。

【0043】

共通フィールド361、362、363、364に加えて、フレーム300は、メッセージのタイプに固有のいくつかの他のフィールドを含み得る。図3に示されるように、CCMメッセージは、シーケンス番号フィールド366、そこからCCMが送信されたMEPを指定するメンテナンスエンドポイント識別子フィールド367、および送信側MEPが属するメンテナンスアソシエーションを指定するメンテナンスアソシエーション識別子フィールド368も含み得る。データペイロード360の後、フレームチェックシーケン

10

20

30

40

50

ス 3 7 0 は、フレーム 3 0 0 の送信における誤り検出および訂正に使用されるいくつかの文字を含み得る。

【 0 0 4 4 】

図 4 は、イーサネット C F M を構成する方法 4 0 0 の例のフロー図である。方法 4 0 0 に記載した処理は、ノードにおいて C F M 機能を実施するために、およびより詳細には、メンテナンスエンドポイント間でポイントツーポイント機能を実施するためにノード 2 0 0 で実行され得る。

【 0 0 4 5 】

方法 4 0 0 は、ステップ 4 0 5 で開始し、ステップ 4 1 0 に進み、メンテナンスドメインがノード 2 0 0 において構成される。次いで方法 4 0 0 は、ステップ 4 2 0 に進み、ノード 2 0 0 において、メンテナンスドメイン内にメンテナンスアソシエーションが構成される。次に方法 4 0 0 は、ステップ 4 3 0 に進み、ノード 2 0 0 において、ステップ 4 2 0 で確立されたメンテナンスアソシエーション内にローカルメンテナンスエンドポイントが構成される。

【 0 0 4 6 】

ノード 2 0 0 においてドメイン、アソシエーション、およびローカル M E P を構成した後、方法 4 0 0 は、ステップ 4 4 0 に進み、ローカル M E P とリモートメンテナンスエンドポイントとの間の接続が構成される。図 5 を参照して以下でさらに詳しく説明されるように、構成中にリモート M E P の M A C アドレスを提供することによって、またはリモート M E P から C F M メッセージを受信すると M A C アドレスを動的に決定することによって、所与の接続がポイントツーポイントとして確立され得る。

【 0 0 4 7 】

決定ステップ 4 5 0 で、M E P 間の接続が構成されなければならない追加のノードがあるかどうか決定される。構成が必要な追加のノードがあるとき、方法 4 0 0 は、ステップ 4 1 0 に戻り、新しいノードについてプロセスが繰り返される。あるいは、すべてのノードが構成されているとき、方法 4 0 0 は、ステップ 4 5 5 に進み、方法 4 0 0 が終了する。

【 0 0 4 8 】

図 5 は、2 つのメンテナンスエンドポイント間の接続を構成する方法 5 0 0 の例のフロー図である。方法 5 0 0 は、図 4 のステップ 4 4 0 に関連して上述したように、ノード 2 0 0 において、ローカル M E P とリモート M E P との間の接続を確立する際に実行される詳細な処理に対応し得る。

【 0 0 4 9 】

方法 5 0 0 の例は、ステップ 5 0 5 で開始し、ステップ 5 1 0 に進み、ノード 2 0 0 は、リモート M E P の M A C アドレスを取得する。M A C アドレスは、ポイントツーポイント接続の構成中にユーザから取得され得る。あるいは、リモート M E P の M A C アドレスは、例えば、C F M メッセージを送信するために使用される P D U からソースアドレスを抽出することによって、リモート M E P から C F M メッセージを受信すると決定され得る。ステップ 5 1 0 において M A C アドレスを決定すると、方法 5 0 0 は、ステップ 5 2 0 に進み、M A C アドレスが構成ストレージ 2 3 0 に格納され、より詳細には、M A C アドレス 2 3 4 に格納される。

【 0 0 5 0 】

次いで方法 5 0 0 は、ステップ 5 3 0 に進み、接続の構成のためのコマンドを受信され、決定ステップ 5 4 0 に進み、接続がポイントツーポイントとして構成されるかどうかをノード 2 0 0 が決定する。接続がポイントツーポイントとして構成されることが決定されると、ノード 2 0 0 は、その接続についてのユニキャスト挙動を有効にする。図 6 を参照して以下でさらに詳しく説明されるように、次いでローカル M E P から宛先 M E P にユニキャストメッセージが送信され得る。その接続についてのユニキャスト挙動を有効にした後、方法 5 0 0 は、ステップ 5 6 5 に進み、方法 5 0 0 が終了する。

【 0 0 5 1 】

これに対して、決定ステップ540で、接続がポイントツーポイントとして構成されないことを決定すると、方法500は、ステップ560に進み、マルチキャスト挙動が使用される。特に、リモートMEPがメッセージを受信するマルチキャストアドレスを使用して、ローカルMEPからリモートMEPに送信されたCFMメッセージが送信される。次いで方法500は、ステップ565に進み、方法500が終了する。

**【0052】**

図6は、CFMメッセージを送信する際にメンテナンスエンドポイントによって実行される方法600の例のフロー図である。方法600に記載した処理は、ノード200におけるローカルMEPと別のノードにあるリモートMEPとの間でCFMメッセージを送信するために、ノード200で実行され得る。

10

**【0053】**

方法600の例は、ステップ605で開始し、決定ステップ610に進み、特定の接続についてユニキャスト機能が有効かどうかをノード200が決定する。ノード200は、例えば構成ストレージ230におけるMACアドレス234がリモートMEPのリモートMEP IDに対応するエントリを有するかどうかを決定することによってこの決定を行うことができる。

**【0054】**

決定ステップ610において、その接続についてユニキャストが有効であることをノード200が決定すると、方法600は、ステップ620に進み、ノード200が、リモートMEPに関連付けられたMACアドレスをパケットの宛先アドレスとして使用して、リモートMEP向けのユニキャストCFMメッセージを構築する。一例として、ノード200は、図3に関連して上述したフレーム300のフォーマットを使用して、接続性チェックメッセージを構築することができる。

20

**【0055】**

次いで方法600は、決定ステップ630に進み、CFMメッセージに障害通知を含むかどうかをノード200が決定する。ノード200が障害通知を含むべきであることを決定すると、方法600は、ステップ640に進み、ノード200が障害通知をパケットに追加する。一例として、CFMメッセージがCCMであるとき、ノード200は、メッセージ内のリモート障害表示ビットを「1」にマークすることができる。次いで方法600は、ステップ650に進む。あるいは、決定ステップ630において、障害通知がメッセージに追加されるべきではないと決定されると、方法600はステップ650に直接進む。

30

**【0056】**

ステップ650において、ノード200は、ユニキャストCFMメッセージをリモートMEPに送信する。特に、ノード200の送信機240は、メッセージをリモートMEPのユニキャストMACアドレスに対して出力する。次いで方法600は、ステップ670に進み、方法600が終了する。

**【0057】**

あるいは、決定ステップ610で、特定の接続についてユニキャスト機能が有効でないとノード200が決定すると、方法600はステップ660に進み、ノード200は、メッセージをマルチキャストメッセージとして、リモートMEPがメンバーであるメンテナンスエンドポイントのグループに送信する。次いで方法600は、ステップ670に進み、方法600が終了する。

40

**【0058】**

図7は、CFMメッセージを受信する際にメンテナンスエンドポイントによって実行される方法700の例のフロー図である。方法700に記載した処理は、別のノードにあるリモートMEPから受信したCFMメッセージを処理するために、ノード200で実行され得る。

**【0059】**

方法700の例は、ステップ705で開始し、ステップ710に進み、ノード200が

50

リモートMEPからCFMメッセージを受信する。次いで方法700は、決定ステップ715に進み、メッセージがユニキャストであるかどうかをノード200が決定する。ノード200は、例えば、メッセージの決定アドレスフィールドに含まれるMACアドレスを検査することによってこの決定を行うことができる。

【0060】

メッセージがユニキャストであることが決定ステップ720で決定されると、方法700は、決定ステップ720に進む。決定ステップ720において、ノード200は、メッセージのソースMACアドレスが、構成ストレージ230におけるリモートMEPのために格納されたMACアドレスに一致するかどうかを決定する。この決定は、例えば、構成ストレージ230のMACアドレス234におけるリモートMEP IDと関連付けて格納されているMACアドレスを決定することによって行うことができる。

10

【0061】

MACアドレスが一致することが決定ステップ720で決定されると、方法700は、ステップ725に進み、CFMメッセージがポイントツーポイントとして処理される。特に、ノード200は、内容をノード200に合わせて調整されたという知識によりメッセージを処理することができる。一例として、これによってノード200は、メッセージのリモート障害表示ビットにおける「1」の値を認識すると、自動保護切り替えを実施することができる。こうした場合、ノード200は動作中のリンクが故障したと決定し、保護リンクへの切り替えを自動的に実施することができる。ポイントツーポイントの関連の他の適した使用は、当業者に明らかである。

20

【0062】

一方、ノード200は、決定ステップ720で、MACアドレスが一致しないことを決定すると、方法700は、ステップ730に進む。ステップ730において、ノード200は、メッセージにおけるMACアドレスおよびリモートMEPに関連付けられているMACアドレスが異なることを示す警告または他の通知をオプションで発することができる。これは、例えば送信エラーやリモートMEPによるメッセージにおけるソースMACアドレスの不適切な割り当てなど、いくつかの要因の結果とすることができる。ステップ725でポイントツーポイントとして処理した後、またはステップ730で警告または他の通知を発した後、方法700は、ステップ760に進み、方法700が終了する。

【0063】

あるいは、メッセージがユニキャストではないこと（すなわちマルチキャスト）が決定ステップ715で決定されると、方法700は、決定ステップ735に進み、リモートMEPのMACアドレスを知る必要があるかどうかをノード200が決定する。この決定は、例えば、CFMメッセージに含まれるリモートMEP識別子に対応する構成ストレージ230のMACアドレス234にエントリがあるかどうかを決定することによって行われ得る。

30

【0064】

ノード200がリモートMEPのMACアドレスを知る必要があることを決定すると、方法700はステップ740に進み、ノード200がリモートMEPのMACアドレスを決定する。一例として、ノード200は、CFMメッセージのソースアドレスフィールドからMACアドレスを抽出することができる。

40

【0065】

次いで方法700はステップ745に進み、構成ストレージ230が更新される。このステップにおいて、ノード200は、リモートMEPのリモートMEP IDと関連付けてMACアドレス234にリモートMEPのMACアドレスを格納することができる。さらに、ノード200は、ノード200のローカルMEPとリモートMEPとの間にポイントツーポイント接続が自動的に確立されるように、図4との関連で上述した処理を実行することができる。次いで方法700はステップ760に進み、方法700が終了する。

【0066】

あるいは、決定ステップ735で、リモートMEPのMACアドレスがすでにわかって

50

いることをノード200が決定すると、方法700は、ステップ750に進み、CFMメッセージがマルチキャストメッセージとして処理される。次いで方法700はステップ760に進み、方法700が終了する。

【0067】

上記によれば、様々な実施形態例は、メンテナンスエンドポイント間のポイントツーポイント接続障害管理メッセージングを実施するのに必要な構成を簡略化する。特に、リモートMEPのユニキャストMACアドレスを使用してポイントツーポイント接続の構成を可能にすることによって、様々な実施形態例は、これらのポイントツーポイント接続の確立および維持に必要な時間およびメモリの量を低減する。その結果、事業者は、イーサネット自動保護切り替えなど、所望の機能を実施するためにポイントツーポイント機能を有利に使用することができる。

10

【0068】

様々な実施形態例がハードウェア、ファームウェア、および/またはソフトウェアで実施され得ることは、上記の説明から明らかであろう。さらに、様々な実施形態例を、本明細書に詳しく記載した動作を実行するために、少なくとも1つのプロセッサによって読み取られ、実行され得る機械可読記憶媒体上に格納される命令として実施することができる。機械可読記憶媒体は、(例えばルータやスイッチなど)ネットワークノードなど、機械によって読み取り可能な形で情報を格納する任意の機構を含み得る。したがって、機械可読記憶媒体は、読み取り専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、磁気ディスク記憶媒体、光記憶媒体、フラッシュメモリ装置、および類似の記憶媒体を含み得る。

20

【0069】

様々な実施形態例を、そのいくつかの態様例を特に参照して詳しく説明したが、本発明では他の実施形態が可能であり、その詳細は明らかな様々な点について変更が可能であることを理解されたい。当業者には容易に明らかなように、本発明の意図および範囲内に留められたまま変形および変更を実施することができる。したがって、上記の開示、説明、および図面は、例示にすぎず、本発明を限定するものではなく、本発明は特許請求の範囲によってのみ定義される。



【 図 1 】

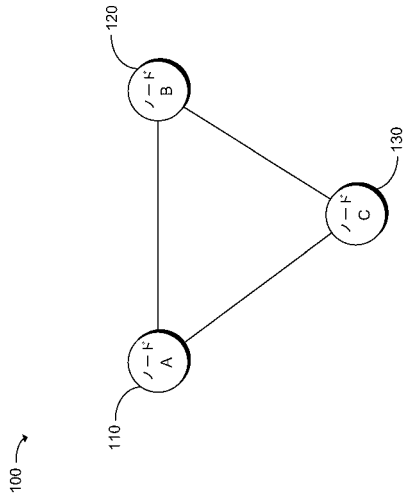


FIG. 1

【 図 2 】

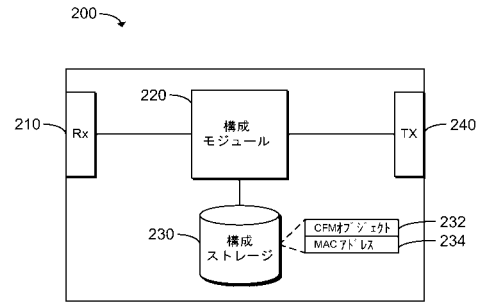


FIG. 2

【 図 3 】

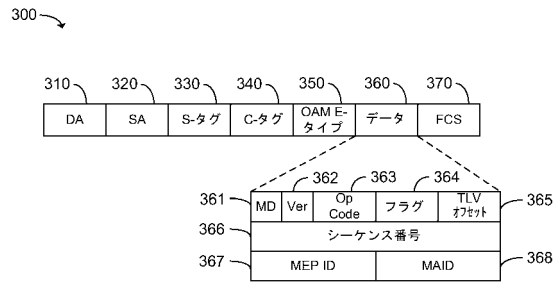


FIG. 3

【 図 4 】

400

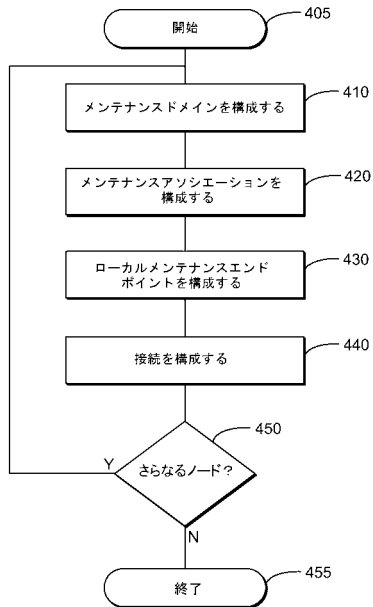


FIG. 4

【 図 5 】

500

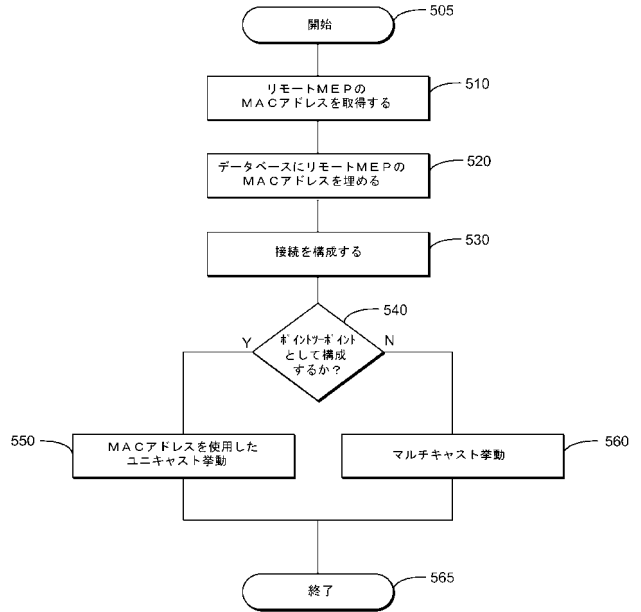


FIG. 5

【 図 6 】

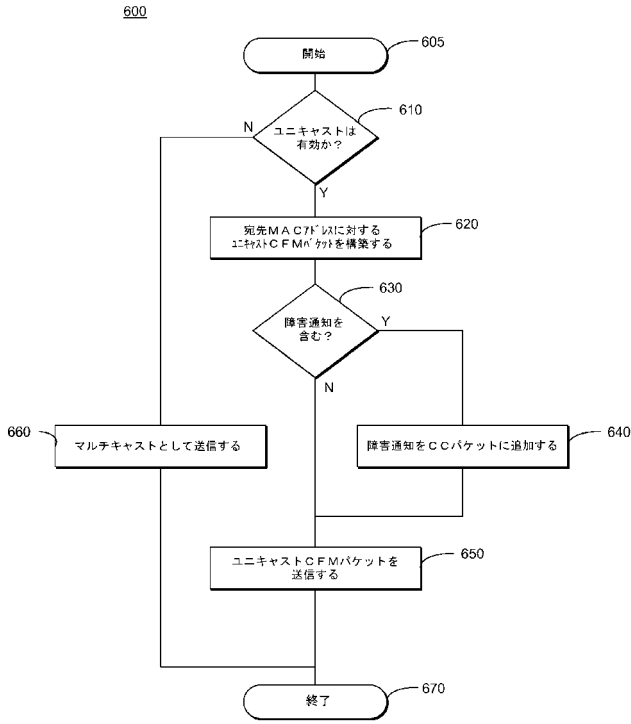


FIG. 6

【 図 7 】

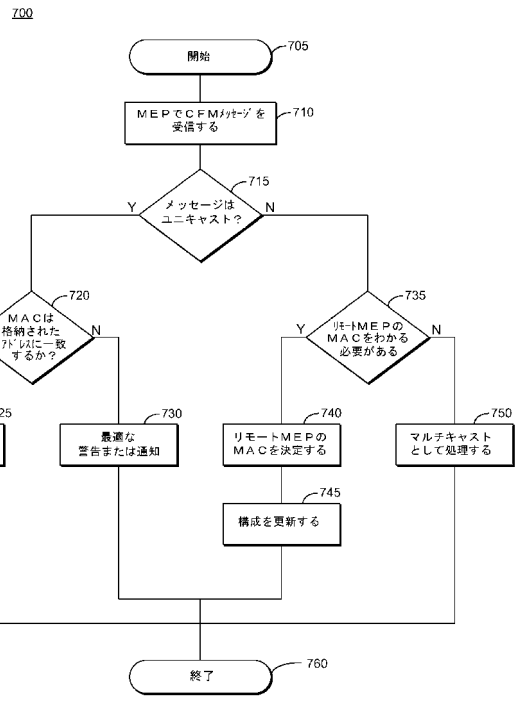


FIG. 7

【 手続 補正書 】

【 提出日 】 平成23年9月27日 (2011.9.27)

【 手続 補正 1 】

【 補正対象書類名 】 特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】 全文

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

複数のノード ( 1 1 0 、 1 2 0 、 1 3 0 、 2 0 0 ) を含むネットワーク ( 1 0 0 ) においてイーサネット接続障害管理、CFMを構成する方法 ( 4 0 0 ) であって、

第 1 のネットワークノード ( 2 0 0 ) においてメンテナンスドメインを構成すること ( 4 1 0 ) と、

第 1 のネットワークノード ( 2 0 0 ) においてメンテナンスドメイン内にメンテナンスアソシエーションを構成すること ( 4 2 0 ) と、

第 1 のネットワークノード ( 2 0 0 ) において、メンテナンスアソシエーション内に、ローカルメンテナンスエンドポイント、MEPを構成すること ( 4 2 0 ) と、

前記第 1 のネットワークノード ( 2 0 0 ) における構成ストレージに、前記メンテナンスアソシエーション内の複数のネットワークノードの他のノードごとのリモートMEPの識別子およびメディアアクセス制御、MACアドレスを格納することと、

単一のメンテナンスアソシエーション内に、前記リモートMEPの前記識別子および前記メディアアクセス制御、MAC、アドレスを使用して前記ローカルMEPと前記リモートMEPとの間にポイントツーポイント接続を確立すること ( 4 4 0 ) と

を含み、各ポイントツーポイント接続が、前記ローカルMEPから前記リモートMEPへのユニキャストCFMメッセージの送信を可能にし、

受信されたユニキャストメッセージのソースMACアドレスが送信側リモートMEPの前記構成ストレージに格納されるMACアドレスと一致することを決定した後、前記送信側リモートMEPから前記第1のネットワークノード(200)によって受信されるユニキャストCFMの処理を可能にする、

方法(400)。

【請求項2】

前記リモートMEPのMACアドレスが、ポイントツーポイント接続の構成中にユーザによって入力される、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

【請求項3】

前記リモートMEPからCFMメッセージを受信すると、前記リモートMEPのMACアドレスがローカルMEPによって決定され、MACアドレスが、前記リモートMEPからローカルMEPにCFMメッセージを送信するために使用されるプロトコルデータユニット、PDUから抽出される、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

【請求項4】

各ネットワークノードにおいて、  
ネットワークノードにおいてメンテナンسدメインを構成するステップと、  
ネットワークノードにおいてメンテナンسدメイン内にメンテナンサソシエーションを構成するステップと、  
ネットワークノードにおいて、メンテナンサソシエーション内に、リモートMEPを構成するステップと、

ローカルMEPの識別子およびローカルMEPのMACアドレスを使用して、ネットワークノードにおいてローカルMEPとリモートMEPとの間でポイントツーポイント接続を確立するステップと

を実行することによって、ハブアンドスポーク構成を確立することをさらに含む、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

【請求項5】

各ネットワークノードにおいて、  
ネットワークノードにおいてメンテナンسدメインを構成するステップと、  
ネットワークノードにおいてメンテナンسدメイン内にメンテナンサソシエーションを構成するステップと、

メンテナンサソシエーション内に、リモートMEPを構成するステップと、  
メンテナンサソシエーション内に複数のポイントツーポイント接続を確立するステップであって、ポイントツーポイント接続が、複数のネットワークノードにおいてリモートMEPとすべての他のMEPとの間に確立される、ステップと

を実行することによって、メッシュ構成を確立すること

をさらに含む、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

【請求項6】

前記リモートMEPへのユニキャスト送信のためのCFMメッセージを生成するステップであって、CFMメッセージが前記リモートMEP用に合わせて調整された情報を含む少なくとも1つのフィールドを含む、ステップと、

前記リモートMEPに対応するポイントツーポイント接続を介してCFMメッセージを送信するステップであって、前記リモートMEP用に合わせて調整された情報を含む少なくとも1つのフィールドが、値「1」に設定されたリモート障害表示、RDI、ビットを含み、値「1」に設定されたRDIビットを含むCFMメッセージの受信に応答して、それぞれのリモートMEPが保護リンクに切り替えるための自動保護切り替え、APSを実施する、ステップと

を実行することによって前記リモートMEPに固有のアクションを実施すること

をさらに含む、請求項1に記載のイーサネットCFMを構成する方法。

【請求項7】

請求項1から6のいずれか一項に記載のイーサネット接続障害管理、CFMを構成する

方法を実施するためのネットワークノード(200)であって、

CFM構成情報を維持する構成ストレージ(230)と、

メンテナンスドメインを構成し、

メンテナンスドメイン内にメンテナンスアソシエーションを構成し、

メンテナンスアソシエーション内に、ローカルメンテナンスエンドポイント、MEPを構成し、

メンテナンスアソシエーション内にポイントツーポイント接続を確立し、ポイントツーポイント接続が、リモートMEPの識別子およびリモートMEPのメディアアクセス制御、MAC、アドレスを使用して、ローカルMEPとリモートMEPとの間で確立され、

メンテナンスドメイン、メンテナンスアソシエーション、ローカルメンテナンスエンドポイント、およびポイントツーポイント接続の構成を反映するために構成ストレージを更新する

ための命令を実行するように構成された構成モジュール(220)と

を含み、各ポイントツーポイント接続が、ローカルMEPからリモートMEPへのユニキャストCFMメッセージの送信を可能にし、

前記構成モジュール(220)が、受信されたユニキャストメッセージのソースMACアドレスが送信側リモートMEPの前記構成ストレージに格納されるMACアドレスと一致することを決定した後、前記送信側リモートMEPから前記ネットワークノード(200)によって受信されるユニキャストCFMを処理するようにさらに構成される、ネットワークノード(200)。

【請求項8】

ポイントツーポイント接続の構成中、ユーザからリモートMEPのMACアドレスを受信するように構成されたインターフェイス

をさらに含む、請求項7に記載のネットワークノード。

【請求項9】

構成モジュール(220)が、

リモートMEPからCFMメッセージを受信すると、リモートMEPのMACアドレスを決定し、構成モジュールが、リモートMEPからローカルMEPへのCFMメッセージの送信のために使用されるPDUからMACアドレスを抽出する

するようにさらに構成された、請求項7に記載のネットワークノード。

【請求項10】

リモートMEPに対応するポイントツーポイント接続を介してCFMメッセージを送信するように構成された送信機(240)であって、構成モジュール(220)が、リモートMEPへのユニキャスト送信のためにCFMメッセージを生成するための命令を実行するようにさらに構成され、CFMメッセージが、リモートMEPに合わせて調整された情報を含む少なくとも1つのフィールドを含み、リモートMEPに合わせて調整された情報を含む少なくとも1つのフィールドが、値「1」に設定されたリモート障害表示RDIビットを含み、値「1」に設定されたRDIビットを含むCFMメッセージの受信に応答して、リモートMEPが保護リンクに切り替えるための自動保護切り替え、APSを実施する、送信機

をさらに含む、請求項7に記載のネットワークノード。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2010/000496
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04L12/24 H04L12/26 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	TAKACS B GERO ERICSSON D FEDYK D MOHAN NORTEL A: "GMPLS RSVP-TE Extensions for Ethernet OAM Configuration; draft-ietf-ccamp-rsvp-te-eth-oam-ext-00.tx t" GMPLS RSVP-TE EXTENSIONS FOR ETHERNET OAM CONFIGURATION; DRAFT-IETF-CCAMP-RSVP-TE-ETH-OAM-EXT-00.TX T, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF; STANDARDWORKINGDRAFT, INTERNET SOCIETY (ISOC) 4, RUE DES FALAISES CH- 1205 GENEVA, SWITZERLAND, vol. ccamp, 23 December 2008 (2008-12-23), XP015060779 abstract * chapter 1, page 5 * * chapter 2, page 6-7 * * chapter 3.1, page 8-9 *	1-3,6-10
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<b>* Special categories of cited documents :</b> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>29 Apr11 2010</b>		Date of mailing of the international search report <b>07/05/2010</b>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <b>Bertsch, Andreas</b>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2010/000496

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/112331 A1 (LONG HAO [CN] ET AL) 15 May 2008 (2008-05-15) paragraphs [0007], [0277]	1-3,6-10
A	TAKACS ERICSSON D FEDYK NORTEL H JIA HUAWEI A: "OAM Configuration Framework and Requirements for GMPLS RSVP-TE; draft-ietf-ccamp-oam-configuration-fwk-00. txt" OAM CONFIGURATION FRAMEWORK AND REQUIREMENTS FOR GMPLS RSVP-TE; DRAFT-IETF-CCAMP-OAM-CONFIGURATION-FWK-00. TXT, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF; STANDARDWORKINGDRAFT, INTERNET SOCIETY (ISOC) 4, RUE DES FALAISES CH- 1205 GENEVA, SWITZERLAND, vol. ccamp, 23 December 2008 (2008-12-23), XPO15060775 the whole document	1-10
A	US 2007/140126 A1 (OSSWALD JOHN [US] ET AL) 21 June 2007 (2007-06-21) paragraph [0035] figure 5	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
**PCT/IB2010/000496**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008112331 A1	15-05-2008	WO 2008055426 A1	15-05-2008
		CN 101179479 A	14-05-2008
		CN 101317372 A	03-12-2008
<hr/>			
US 2007140126 A1	21-06-2007	NONE	
<hr/>			

## フロントページの続き

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

(72)発明者 チウ, レイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア・9 4 5 8 8、プレゼントン、ストンクリツジ・モール・ロード  
・6 3 2 0、アパートメント・エフ・2 1 4

Fターム(参考) 5K033 AA05 DB20 EA02 EA05 EB02

## 【要約の続き】

る。