

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5376047号
(P5376047)

(45) 発行日 平成25年12月25日 (2013.12.25)

(24) 登録日 平成25年10月4日 (2013.10.4)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 L 12/70 (2013.01)	HO 4 L 12/70 1 O O Z
HO 4 L 12/28 (2006.01)	HO 4 L 12/28 2 O O M

請求項の数 8 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2012-508082 (P2012-508082)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成23年3月29日 (2011.3.29)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/001844		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02011/121987	(74) 代理人	100124811
(87) 国際公開日	平成23年10月6日 (2011.10.6)		弁理士 馬場 資博
審査請求日	平成24年9月5日 (2012.9.5)	(74) 代理人	100088959
(31) 優先権主張番号	特願2010-83585 (P2010-83585)		弁理士 境 廣巳
(32) 優先日	平成22年3月31日 (2010.3.31)	(72) 発明者	金井 寛弥
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		審査官	岩田 玲彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置、通信システム、設定方法、設定プログラム、および設定用回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムに用いられる通信装置であって、

前記監視フレームを受信する受信手段と、

前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルと、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録手段と、を備え、

前記登録手段は、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のままで登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状

10

20

態として登録する、
ことを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記管理テーブルに登録された前記各管理端点装置の識別情報について、該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが前記受信手段により受信されてからの経過時間を計測する計時手段と、

前記管理テーブルに登録された前記管理端点装置の識別情報の少なくとも何れかについて、前記計時手段により計測される経過時間が所定の削除閾値以上となっても該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが受信されない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルから削除する削除手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

10

【請求項 3】

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置について前記計時手段により計測される経過時間を関連付けて格納し、

前記登録手段は、前記管理テーブルに格納された経過時間に基づいて、前記各管理端点装置について前記計時手段により計測される経過時間が所定の削除閾値以上であるか否かを判断することを特徴とする請求項 2 記載の通信装置。

【請求項 4】

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数を関連付けて格納し、

20

前記登録手段は、前記管理テーブルに格納された受信回数に基づいて、前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報を登録する登録状態を判断することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の通信装置。

【請求項 5】

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムであって、

前記通信システムにおける少なくとも 1 つの通信装置は、

前記監視フレームを受信する受信手段と、

前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルと、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録手段と、を備え、

30

前記登録手段は、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のままで登録し、

40

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状態として登録する、

ことを特徴とする通信システム。

【請求項 6】

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムにおける設定方法であって、

前記通信システムにおける少なくとも 1 つの通信装置は、前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルを備え、

50

前記通信装置が前記監視フレームを受信する受信工程と、

前記受信工程により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録工程と、を備え、

前記登録工程は、

受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のままで登録し、

受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状態として登録すること、を特徴とする設定方法。

【請求項7】

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムに用いられる通信装置の設定プログラムであって、

前記通信装置は、前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルを備え、

前記監視フレームを受信する受信手順と、

前記受信手順により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録手順と、を前記通信装置のコンピュータに実行させ、

前記登録手順は、

受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のままで登録し、

受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状態として登録すること、を特徴とする設定プログラム。

【請求項8】

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムに用いられる通信装置の設定用回路であって、

前記監視フレームを受信する受信手段と、

前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルと、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録手段と、を備え、

前記登録手段は、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のままで登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記

10

20

30

40

50

管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状態として登録する、
ことを特徴とする設定用回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、管理端点装置間で所定時間毎に監視フレームを送受信することで、ネットワークの状態監視を行うネットワークに用いられる通信装置、通信システム、設定方法、設定プログラム、および設定用回路に関する。

10

【背景技術】

【0002】

イーサネット（登録商標）における保守運用管理のために使用されるイーサネットOAM（Operation Administration and Maintenance）が、ITU-T（International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector）Y.1731やIEEE（Institute of Electrical and Electronic Engineers）802.1agで規定されている。イーサネットOAMでは監視区間をME（Maintenance Entity）と呼び、このMEはMEG（Maintenance Entity Group）レベル毎に設定可能である。MEGレベルとしては0～7の8つの監視レベルが規定されている。また、監視区間（ME）の両端には終端点であるMEP（Maintenance entity group End Point）を設定する必要がある。

20

【0003】

図15にMEとMEPの設定例を示す。図15に示すように装置間でME（監視区間）を設定し、監視区間の両端に下向き黒三角形で示されたMEP（終端点）が設定される。

また、MEとMEPはMEGレベルを属性として持ち、図15に示すように下位のMEGレベルのMEが上位のMEGレベルのMEをまたがらないように規定されている。

【0004】

従って、イーサネットOAMフレームを動作させて保守運用管理を行う場合には、事前に、各監視区間（ME）におけるMEP位置の各イーサネット通信装置に、そのMEのMEGレベルにおけるMEPをそれぞれ登録する必要がある。また、MEP間を中継するイーサネット通信装置には、監視フレームを中継するMIP（Maintenance Intermediate Point）が登録されている場合がある。

30

【0005】

また、片方向リンク障害の発生からの障害検出時間を短縮する目的で、専用に定義されたリンク正常性チェックフレームを送受信し、そのフレームの宛先情報により宛先テーブルを検索した際、対応するエントリが存在しない場合には、一般的な学習処理として、宛先テーブルに新規に宛先を追加するようにするものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

また、レイヤ2スイッチ装置でのリングアグリゲーションの構成を管理するリングアグリゲーション管理テーブルについて、1つのリングアグリゲーショングループに属するポートに障害が発生すると、そのリングアグリゲーショングループに属するポートを持つ他の回線カードにもリングアグリゲーション管理テーブルを更新させるものがある（例えば、特許文献2参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-135625号公報

【特許文献2】特開2008-244907号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述した M E P の登録では、ネットワーク内での各 M E における M E P 位置にある各イーサネット通信装置に対してそれぞれ個別に登録情報を設定する必要があるため、各イーサネット通信装置に対して保守用端末を接続して設定するか、登録情報の入ったメモリカードをイーサネット通信装置に接続して読み込ませる必要があった。

【 0 0 0 9 】

このため、M E P の登録のために、各イーサネット通信装置は登録情報設定用のインタフェースや C P U (Central Processing Unit) を搭載したりする必要があり、回路が大規模になったり、消費電力やコストや増大する虞があった。

また、各イーサネット通信装置に登録する M E P の登録情報量が多く複雑なため、登録情報の設定を間違ってしまう虞もあった。

10

【 0 0 1 0 】

また、上述した特許文献 1 のものにおける宛先テーブルへの宛先追加は、障害検出時間を短縮するために単にテーブルの宛先数を増やしていく、一般的な学習処理として行われるものであり、装置の設定を行うことについても、回路の簡略化やコスト削減することについても考慮されたものではなかった。

また、専用に定義されたリンク正常性チェックフレームを送受信することで障害検出時間を短縮しようとするものであり、定期的な監視フレームを用いることについてまで考慮されたものではなかった。

【 0 0 1 1 】

20

また、上述した特許文献 2 のものは、通常フレームの送受信について障害が検出された際のテーブル更新動作を示すものであり、定期的に送受信される監視フレームを用いることについても、装置を自動設定することについても考慮されたものではなかった。

【 0 0 1 2 】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、専用に定義されたフレームを必要とせず、定期的を送受信される監視フレームを用いるだけで管理端点装置としての情報を自動設定することができ、回路の簡略化、コスト削減を図ることができる通信装置、通信システム、設定方法、設定プログラム、および設定用回路を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 1 3 】

かかる目的を達成するために、本発明に係る通信装置は、管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムに用いられる通信装置であって、監視フレームを受信する受信手段と、監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルと、受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を管理テーブルに登録する登録手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

40

また、本発明に係る通信システムは、管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムであって、通信システムにおける少なくとも 1 つの通信装置は、監視フレームを受信する受信手段と、監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルと、受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を管理テーブルに登録する登録手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る設定方法は、管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムにおける設定方法であって、通信システムにおける少なくとも 1 つの通信装置は、監視フレームの発信元である管理端点装

50

置の識別情報を管理する管理テーブルを備え、上記通信装置が監視フレームを受信する受信工程と、受信工程により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を管理テーブルに登録する登録工程と、を備えたことを特徴とする。

【0016】

また、本発明に係る設定プログラムは、管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムに用いられる通信装置の設定プログラムであって、上記通信装置は、監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルを備え、監視フレームを受信する受信手順と、受信手順により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が管理テーブルに本登録

10

【0017】

また、本発明に係る設定用回路は、管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムに用いられる管理端点装置の設定用回路であって、監視フレームを受信する受信手段と、監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルと、受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を管理テーブルに登録する登録手段と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

20

【0018】

以上のように、本発明によれば、専用に定義されたフレームと必要とせず、定期的を送受信される監視フレームを用いるだけで管理端点装置としての情報を自動設定することができる。さらに、回路の簡略化、コスト削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施形態としてのイーサネット通信装置011の構成例を示すブロック図である。

【図2】イーサネットOAM用テーブル013への格納情報例を示す図である。

【図3】IEEE802.1Q Untaggedフレームの例を示す図である。

30

【図4】IEEE802.1Q Taggedフレームの例を示す図である。

【図5】図3のDataフィールド033および図4のDataフィールド043内容を示す図である。

【図6】図5のFlagsフィールド053の詳細を示す図である。

【図7】イーサネットOAM処理部012における自装置向けCCMフレームを判別する処理を示すフローチャートである。

【図8】本実施形態によるMEPの自動登録処理フローを示すフローチャートである。

【図9】イーサネットOAM用テーブル013へ格納する情報の書き換え例1を示す図である。

【図10】本実施形態による各MEPの状態遷移を示す図である。

40

【図11】イーサネットOAM用テーブル013へ格納する情報の書き換え例2を示す図である。

【図12】イーサネットOAM用テーブル013へ格納する情報の書き換え例3を示す図である。

【図13】他の実施形態によるMEPの自動登録処理フローを示すフローチャートである。

【図14】他の実施形態による各MEPの状態遷移を示す図である。

【図15】一般的なイーサネットOAMにおけるMEとMEPの設定例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

50

次に、本発明に係る通信装置、設定方法、設定プログラム、および設定用回路を、イーサネットOAMフレームを動作させるイーサネット通信装置に適用した一実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0021】

本実施形態は、イーサネットOAMフレームを動作させるためのMEPをイーサネット通信装置に対して自動で登録することを特徴とする。また、登録されたMEPを自動で削除することも特徴とする。

【0022】

このため、本実施形態では、ネットワーク内を流れるフレームから、自装置向けのイーサネットOAMフレームを抽出し、そのフレーム情報を基にイーサネット通信装置に対してMEPを自動で登録することを可能にする。

10

また、自装置向けのイーサネットOAMフレームを一定時間受信しなくなったら登録されているMEPを自動で削除することも可能にする。

【0023】

次に、本実施形態の基本構成について説明する。

ITU-T Y.1731またはIEEE 802.1agに規定されているイーサネットOAM機能を動作させるには、イーサネット通信装置に対してMEPを登録する必要がある。

【0024】

図1は本発明の一実施例としてのイーサネット通信装置011内のブロック図を示す。矢印はイーサネットフレームの流れを示す。

20

イーサネットOAM機能を動作させるには、通常、イーサネットOAM処理部012、イーサネットOAM用テーブル013、MACアドレス格納用メモリ014から構成される。本発明は、DIPスイッチなどのMEL (MEG Level) 設定用スイッチ015の追加と、イーサネットOAM処理部012の処理方法を変更することで実現する。

【0025】

イーサネットOAM用テーブル013への格納情報の一例を図2に示す。このテーブル情報を基にETH-CC (Ethernet (登録商標) Continuity Check) を実施することが可能になり、イーサネット通信装置に登録されたMEP間でCCM (Continuity Check Message) フレームを送受信する。イーサネット通信におけるフレームフォーマットはIEEEに規定されており、IEEE 802.1Q Untaggedフレームの場合を図3に、IEEE 802.1Q Taggedフレームの場合を図4に示す。CCMフレームフォーマットはITU-T Y.1731またはIEEE 802.1agに規定されており、図3のDataフィールド033および図4のDataフィールド043が図5に示す内容になる。図5のFlagsフィールド053の詳細を図6に示す。

30

【0026】

イーサネットOAM処理部012での本発明の処理フローを図7、図8に示す。本処理フローはフレームを受信する毎に処理するフローとして示す。また、その時の状態遷移図を図10に示す。図9、図11、図12には、イーサネットOAM用テーブル013へ格納する情報の書き換え例を示す。他の実施例としての処理フローを図13に、状態遷移図を図14に示す。

40

【0027】

次に、本実施形態の構成、動作について、図1、図2を参照して詳細に説明する。

図1に示すイーサネット通信装置011の矢印の向きにイーサネットフレームが流れる。イーサネット通信装置011はフレームを受信する度に、イーサネットOAM処理部012にて受信フレームを処理する。その際、イーサネットOAM用テーブル013、MACアドレス格納用メモリ014、MEL設定用スイッチ015の各情報を使用する。

【0028】

イーサネットOAM用テーブル013への格納情報の一例を図2に示す。ITU-T Y.1731またはIEEE 802.1agに規定されているイーサネットOAM機能の

50

M E Pをイーサネット通信装置に登録するには、イーサネット通信装置 0 1 1 に図 2 に示すようなイーサネット O A M用テーブルを構築し、ネットワーク内の各イーサネット通信装置のイーサネット O A M用テーブルにそれぞれ個別の情報を事前に設定する必要がある。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すイーサネット O A M用テーブルの情報内容は一例であり、イーサネット O A M用テーブル 0 1 3 の枠番号である各 MEP Entry (識別情報) について、MEL、MEG ID、Period、MEP ID、Peer MEP IDなどといった情報が関連付けられて格納される。この情報を基にイーサネット O A M機能の E T H - C C 機能が動作可能になる。E T H - C C 機能は、2 つ以上の M E P 間で C C M フレームを一定間隔で送信し合い、それを各 M E P で C C M フレームの受信をチェックすることで疎通ルートの正常性を確認する機能である。

10

また、イーサネット O A M 処理部 0 1 2 は、受信した C C M フレームの発信元 M E P を、イーサネット O A M 用テーブル 0 1 3 の情報内容を基にそれら情報内容が関連付けられた MEP Entry により識別する。

【 0 0 3 0 】

M A C アドレス格納用メモリ 0 1 4 は、I E E E に規定されている自装置の M A C アドレスを格納する。M A C アドレスは、ネットワーク内で同じアドレスが存在することはなく、装置固有の値である。

【 0 0 3 1 】

M E L 設定用スイッチ 0 1 5 は、イーサネット通信装置 0 1 1 が処理可能な M E L 値を設定するものである。M E L 設定用スイッチ 0 1 5 で設定した値以下の M E L 値を持つフレームを受信したら処理し、設定値よりも大きな値を持つフレームを受信したら処理せずに透過する。

20

【 0 0 3 2 】

次に、本実施形態の動作について説明する。図 7 に、イーサネット O A M 処理部 0 1 2 における自装置向け C C M フレームを判別する処理フローを示す。

【 0 0 3 3 】

図 1 のイーサネット O A M 処理部 0 1 2 は、フレームを受信する度に図 7 に示す処理フローの流れで自装置向け C C M フレームを判別する。

【 0 0 3 4 】

30

イーサネット O A M 処理部 0 1 2 でフレームを受信したら、受信フレームの D A (Destination Address) フィールド (0 3 1 , 0 4 1) が M A C アドレス格納用メモリ 0 1 4 に格納されている M A C アドレスと一致している場合 (処理ステップ 0 7 1) 、もしくは、受信フレームの D A フィールド (0 3 1 , 0 4 1) が I E E E で規定されている Multicast Address Class1 アドレスと一致している場合 (処理ステップ 0 7 2) には、次の処理ステップ 0 7 3 に進む。

処理ステップ 0 7 1 、0 7 2 のどちらにも一致していない場合には、自装置向け C C M フレームではないと判断し何もしない (処理ステップ 0 7 6) 。

【 0 0 3 5 】

処理ステップ 0 7 3 では、受信フレームの T y p e フィールド (0 3 2 , 0 4 2) が I E E E で規定されているイーサネット O A M 用の値 0 x 8 9 0 2 であることをチェックする。処理ステップ 0 7 3 で一致している場合には次の処理ステップ 0 7 4 に進み、一致していない場合には自装置向け C C M フレームではないと判断し何もしない (処理ステップ 0 7 6) 。

40

【 0 0 3 6 】

処理ステップ 0 7 4 では、受信フレームが C C M フレームであることをチェックする。C C M フレームであるかは、受信フレームの OpCode フィールド (0 5 2) の値が、I T U - T Y . 1 7 3 1 または I E E E 8 0 2 . 1 a g に規定されている C C M フレーム用の値 0 x 0 1 であることをチェックするなどして判断する。

【 0 0 3 7 】

50

処理ステップ074でCCMフレームであれば自装置向けCCMフレームと判断し次の処理フロー（図8）に進み（処理ステップ075）、CCMフレームでなければ自装置向けCCMフレームではないと判断し何もしない（処理ステップ076）。

【0038】

図8に、本実施形態によるMEPの自動登録処理フローを示す。一実施例として、イーサネットOAM用テーブル013の設定内容が図9である場合について説明する。また、一連の処理における状態遷移図を図10に示す。

【0039】

図9の本例では、4つのMEPが登録可能でありその中の1つのMEPが登録済の状態にある。MEP Entryとして、MEP1（091）の登録が完了しており、MEP2（092）、MEP3（093）、MEP4（094）はまだ登録されていない状態である。

10

【0040】

MEP1（091）の各設定情報は、MEL=5（091-1）、MEG ID=MEG0000000001（091-2）、Period=1s（秒）（091-3）、MEP ID=1000（091-4）、Peer MEP ID=1001（091-5）、受信回数A=3回（091-6）、保護タイムB=0秒（091-7）、登録状態=本登録（091-8）とする。MEP2（092）、MEP3（093）、MEP4（094）はまだ登録されておらず、登録状態=未登録（092-8、093-8、094-8）とする。

【0041】

各MEP Entryはそれぞれ登録状態（091-8、092-8、093-8、094-8）を持っており、それぞれが図10に示す状態遷移図のようにして状態が遷移する。図10の状態遷移図で遷移した状態がイーサネットOAM用テーブル013に格納され、図9の登録状態（091-8、092-8、093-8、094-8）に対応する。

20

【0042】

図9の例では、MEP1は本登録（103）の状態であり、イーサネットOAM用テーブル013にはMEP1の登録状態が本登録（091-8）と格納される。MEP2（092）、MEP3（093）、MEP4（094）は未登録（101）の状態であり、イーサネットOAM用テーブル013にはMEP2、MEP3、MEP4の登録状態が未登録（092-8、093-8、094-8）と格納される。各登録状態は次のような状態を意味する。

30

【0043】

MEP Entryの登録状態には、未登録（101）、仮登録（102）、本登録（103）という3つの状態が存在する。

【0044】

未登録（101）の状態は、MEPが登録されておらず、これからMEPを登録することが可能な状態を示す。未登録（101）の状態のMEP Entryは、CCMフレームの受信チェックと送信を行っておらず、ETH-CC機能が動作していない。

【0045】

本登録（103）の状態は、MEPが登録済の状態を示す。本登録（103）の状態のMEP Entryは、イーサネットOAM用テーブル013に設定されている情報を基にCCMフレームの受信チェックと送信とを行っており、ETH-CC機能が完全に動作している。また、ETH-LB（Ethernet LoopBack）機能、ETH-LT（Ethernet Link Trace）機能などの他のイーサネットOAM機能も動作可能である。

40

【0046】

仮登録（102）の状態は、未登録（101）の状態から本登録（103）の状態になるまでの過渡期の状態を示す。仮登録（102）の状態のMEP Entryは、イーサネットOAM用テーブル013に設定されている情報を基にCCMフレームの受信のみをチェックしている状態である。

【0047】

イーサネットOAM処理部012は、イーサネットOAM用テーブル013に登録され

50

ていないMEP向けの新たなCCMフレームを受信すると、未登録(101)の状態になっているいずれかのMEP Entryを任意に選択し、仮登録(102)の状態に遷移させる。

【0048】

仮登録(102)の状態は、誤って送信されてきた自装置向けCCMフレームにて、MEP Entryの登録状態が本登録(103)の状態にすぐに遷移しないようにするために必要な状態であり、イーサネットOAM用テーブル013に登録されていないMEP向けの新たなCCMフレームを複数回受信することで、登録状態が仮登録(102)から本登録(103)の状態に遷移する。

【0049】

この仮登録(102)から本登録(103)へと状態遷移するために必要な受信回数を、保護回数K(登録閾値)と定義する。保護回数Kはイーサネット通信装置011の固定値として事前に設定しておく値である。例えば、保護回数K=3回の場合、仮登録(102)の状態から本登録(103)の状態に遷移するためには、同じCCMフレームを3フレーム受信する必要があるということを意味する。同じCCMフレームの受信回数が保護回数Kに達していない過渡期の状態が仮登録(102)の状態である。

【0050】

また、保護タイマBというパラメータを設け、登録されたMEPを自動的に削除するために使用する。MEP Entryの登録状態が本登録および仮登録の時に、事前に設定された書換周期T毎に当該MEP Entryの保護タイマBがB+Tの値に書き換えられる。

【0051】

例えば、書換周期Tを1sとした場合には、1s周期にイーサネットOAM用テーブル013内の登録状態が本登録および仮登録になっている全MEP Entryの保護タイマBの値を読み出し、Bの値にプラス1sにした値を新たなB値として書き換える。書換周期Tはイーサネット通信装置011の固定値として事前に設定しておく値である。

【0052】

また、登録状態が本登録および仮登録のMEP向けのCCMフレームを受信する度に、当該MEP Entryの保護タイマBの値を0sにクリアするように書き換える。当該MEP宛のCCMフレームを受信しなくなった場合には、保護タイマBがクリアされることなく増加し続けることになるが、タイマオーバーフロー値(削除閾値)を予め設定しておくことで、保護タイマBがタイマオーバーフロー値に達した場合には、当該MEPの登録を削除するようにする。MEP登録の削除は、イーサネットOAM用テーブル013内のMEP Entryの登録状態を未登録に書き換えることで可能になる。

【0053】

図10のように、保護タイマBがタイマオーバーフロー値に達した場合の状態遷移は、本登録(103)から未登録(101)への状態遷移と仮登録(102)から未登録(101)への状態遷移がある。この遷移した状態がイーサネットOAM用テーブル013に格納され、未登録(101)の状態がイーサネットOAM用テーブル013内の登録状態情報として書き込まれることで、当該MEP EntryのMEPが削除されることになる。タイマオーバーフロー値もイーサネット通信装置011の固定値として事前に設定しておく値である。

【0054】

次に、本実施形態によるMEPの自動登録処理フローについて、図8を参照して説明する。本実施形態としてのイーサネット通信装置011は、図7の処理フローで自装置向けCCMフレームと判断された受信フレームに対し、図8の処理フローで動作する。

【0055】

イーサネットOAM処理部012は、受信フレームのMELフィールド(051)の値とMEL設定用スイッチ015で設定した自装置のMEL値を比較(処理ステップ081)し、自装置のMEL値以下であれば次の処理ステップ082に進み、自装置のMEL値よりも大きければ何もせずに終了する。

【0056】

処理ステップ082では、イーサネットOAM処理部012が、受信フレームの各フィールド値とイーサネットOAM用テーブル013の登録状態が本登録または仮登録になっている全MEP Entryの各情報とを比較する。例として示す図9では、登録状態が本登録または仮登録になっているMEP EntryはMEP1(091)のみである。そのため、この時はMEP1(091)の各情報とだけ比較することになる。比較する内容は、受信フレームのMELフィールド(051)の値とMEP1のMEL=5(091-1)、受信フレームのMEG IDフィールド(055)の値とMEP1のMEG ID=MEG0000000001(091-2)、受信フレームのPeriodフィールド(061)の値とMEP1のPeriod=1s(091-3)である。

【0057】

10

イーサネットOAM処理部012は、全値が一致するMEP Entryがあるかを確認(処理フロー083)し、全て一致しているMEP Entryがある場合には処理フロー085へ進み、無ければ処理フロー084へ進む。処理フロー084へ進んだ場合、イーサネットOAM用テーブル013に登録されているMEP向けCCMフレームではなく、かつ、自装置向けのCCMフレームと判断できるため、イーサネットOAM用テーブル013に新規にMEPを登録する。

【0058】

受信フレームの各フィールド値として、MELフィールド(051)の値が4、MEG IDフィールド(055)の値がMEG0000000002、Periodフィールド(061)の値が10ms、MEP IDフィールド(054)の値が2001である場合、イーサネットOAM用テーブル013の内容は図11の例のように更新される。すなわち、受信フレームの各フィールド値が、MEP EntryにおけるMEP2(112)に関連付けられた情報(112-1~112-8)として格納される。

20

【0059】

ここで、受信フレームのMEP IDフィールド(054)の値は通信相手のMEPが送信してくるフレームのMEP ID値であるため、MEP2(112)のPeer MEP ID値(112-5)として格納する。テーブル内のMEP ID値(112-4)は自装置のMEP IDであり、装置固定の値を格納する。図2、図9、図11、図12に示すテーブル例は、MEP ID値を1000固定にした場合について示す。

【0060】

30

MEP Entryの値が一致して受信された回数である受信回数Aは、新規にMEPを登録する場合には1回(112-6)として格納される。保護タイマBは、新規にMEPを登録する場合には0s(112-7)として格納される。登録状態は、未登録MEP向けの新たなCCMフレームを受信したということで、状態遷移図の図10に示す仮登録(102)の状態に遷移し、イーサネットOAM用テーブル013には仮登録(112-8)として格納される。

【0061】

こうして仮登録された状態で同じCCMフレームを再度受信すると、先ほどと同様に処理ステップ081; Yesであるため、処理ステップ082に進む。登録状態が本登録または仮登録であるMEP Entryとして、MEP1(111)とMEP2(112)の2つが存在するため、受信フレームの各フィールド値とこの2つMEP Entryの各登録情報とを比較する。

40

【0062】

受信フレームのMELフィールド(051)、MEG IDフィールド(055)、Periodフィールド(061)の値とMEP1の登録情報であるMEL値(111-1)、MEG ID値(111-2)、Period値(111-3)とは全ての値が異なっているため、MEP1宛のフレームではないと判断できる。MEP2の登録情報であるMEL値(112-1)、MEG ID値(112-2)、Period値(112-3)とは、全値が一致するため、処理ステップ083で全値が一致するMEP Entryがあると判断でき処理ステップ085に進む。

【0063】

50

処理ステップ085では、受信フレームのMEP IDフィールド(054)の値と処理ステップ083で全値が一致したMEP EntryであるMEP 2のPeer MEP ID値(112-5)とを比較する。情報内容が一致するため、処理ステップ086で一致するMEP Entryがあると判断でき、次の処理ステップ087へ進む。もし仮に、一致しないフレームを受信した場合には、処理ステップ084へ進むことになる。

【0064】

処理ステップ087では、処理ステップ086で一致したMEP EntryであるMEP 2の受信回数Aと装置で固有に持っている保護回数Kとを比較する。保護回数Kを3回と設定してあった場合には、MEP 2についての受信回数A = 1回(112-6)が保護回数K = 3回と一致しないため、処理フロー088へ進む。処理フロー088では、一致したMEP Entryの受信回数A(112-6)をプラス1の値にして書き換え、また、保護タイマB(112-7)を0sにクリアする。登録状態は仮登録(112-8)の状態のままである。その他の値(112-1~112-5)も同じ値のままである。

10

【0065】

こうして仮登録状態、かつMEP 2についての受信回数A = 2回となった状態で、同じCCMフレームを更に1フレーム受信すると、処理ステップ088でMEP 2の受信回数Aが3回に書き換えられ、保護タイマBが0sにクリアされる。

こうして仮登録後に2フレーム受信されると、処理ステップ088でMEP 2の受信回数Aが3回に書き換えられ、保護タイマBが0sにクリアされることになる。

【0066】

20

こうして仮登録状態、かつMEP 2についての受信回数A = 3回となった状態で、同じCCMフレームを更に1フレーム受信すると、処理ステップ087で、MEP 2の受信回数A = 3回と装置固有に持っている保護回数K = 3回が一致するため、処理ステップ089へ進む。

【0067】

処理ステップ089では、登録状態を本登録(122-8)として格納する。状態遷移図の図10で説明すると、登録状態を仮登録(102)の状態、受信回数A = 3回と保護回数K = 3回が一致しており、当該MEPであるMEP 2向けのCCMフレームを受信したため、本登録(103)の状態に遷移するということになる。保護タイマB(112-7)は0sにクリアされる。MEP 2のその他の値(122-1~122-6)は同じ値のままである。

30

【0068】

こうして登録状態が本登録(122-8)となって以降、同じCCMフレームを受信した場合は、処理ステップ089で保護タイマBが0s(122-7)にクリアされ、それ以外の値(122-1~122-6, 122-8)は同じ値のままである。登録状態が本登録(122-8)になったMEP 2は、イーサネットOAM用テーブル013に設定されている情報を基にCCMフレームの受信チェックと送信とを行っており、ETH-CC機能が完全に動作し、ETH-LB機能、ETH-LT機能などの他のイーサネットOAM機能も動作可能になる。

【0069】

40

以上のように、上述した実施形態によれば、MEにおけるMEP位置にあるイーサネット通信装置に対して、イーサネットOAM動作用MEPの登録情報を自動で登録することが可能となる。また、自装置向けのイーサネットOAMフレームを一定時間受信しなくなったらMEPの登録を自動で削除することも可能になる。

【0070】

また、MEPを自動で登録できるため、イーサネット通信装置に対して、登録情報設定用インタフェースやCPUを具備させる必要がなくなり、回路を小規模にすることができ、消費電力やコストも削減することができる。

【0071】

また、MEPの自動登録および自動削除が可能になることで、イーサネット通信装置に

50

対する設定ミスをなくすることができる。このため、運用中のネットワークに対してイーサネット通信装置の増設、減設がし易くなる。

【 0 0 7 2 】

また、上述した実施形態によれば、ITU-T Y.1731またはIEEE 802.1agに規定されたCCMフレームという特定の監視フレームの情報のみを用いるため、登録対象か否かの判断を簡単な処理で済ませることができる。このため、回路を小規模にすることができ、消費電力やコストも削減することができる。

【 0 0 7 3 】

また、イーサネットOAMとして定期的を送受信されるCCMフレームを用いてMEPの自動登録および自動削除が可能になるため、専用に定義されたフレームを新たに送受信するための回路を必要とせず、回路を小規模にすることができ、消費電力やコストも削減することができる。また、専用に定義されたフレームを新たに送受信させないためにトラフィックを増大させることもなく、MEPの自動登録および自動削除ができる。

【 0 0 7 4 】

一般に、ITU-T Y.1731またはIEEE 802.1agにてイーサネットOAMに関する動作が規定されているが、動作用の設定がかなりたくさんあり複雑化している。また、各MEにおけるMEP間でのCCMフレーム送受信も、1対1だけでなく、1対多数での送受信の場合や、メッシュ状ネットワークにおける多数対多数での送受信の場合もありうる。

上述した実施形態によれば、MEにおけるMEP位置にある少なくとも1台のイーサネット通信装置にMEPの登録を行うだけで、MEP位置にある他のイーサネット通信装置に対するMEP登録の設定を自動化することができる。このため、イーサネット通信装置に対する設定を簡素化することができる。その結果、保守性が大きく高まることになる。さらに、回路も小規模になり、消費電力やコストの削減にもつなげることができる。

【 0 0 7 5 】

なお、上述した各実施形態は本発明の好適な実施形態であり、本発明はこれに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々変形して実施することが可能である。

【 0 0 7 6 】

例えば、イーサネットOAM用テーブル013の内容が異なる場合でも、MEPを自動登録、自動削除できるものは同様とする。また、上述した動作などの説明で例として使用した値、構成以外の場合も同様とする。

【 0 0 7 7 】

また、MEL設定用スイッチ015は、DIP SWでなくても構わないものとし、設定によって可変できるもの全てを許容するスイッチであってよい。また、装置固定の値のように可変できないものも許容する。その他に装置固定値として事前に設定しておく値と明記したパラメータも、設定によって可変できるものも許容するとともに、装置固定で可変できないものも許容する。

【 0 0 7 8 】

また、登録状態が未登録(101)の状態から本登録(103)の状態へ遷移する上で、仮登録(102)を必要としない場合であっても、本発明は同様に適用することができる。この場合、受信回数Aと保護回数Kは不要な値となる。また、処理フローは図8が図13に置き換わり、状態遷移図は図10が図14に置き換わる。どちらも仮登録(102)という状態が無くなることで、受信回数Aと保護回数Kも用いない図としたものであり、他の内容は上述した図8、図10と同様である。

【 0 0 7 9 】

また、上述した実施形態では、図8の処理フロー内の処理ステップ081では、受信フレームのMELフィールド(051)の値とMEL設定用スイッチ015で設定した自装置のMEL値を比較し、自装置のMEL値以下であれば次の処理ステップ082に進み、自装置のMEL値よりも大きければ何もせずに終了する処理にしている。この処理ステップ081の処理が、受信フレームのMELフィールド(051)の値とMEL設定用スイ

タッチ 0 1 5 で設定した自装置の M E L 値を比較し、自装置の M E L 値と一致していれば次の処理ステップ 0 8 2 に進み、自装置の M E L 値と一致していなければ何もせずに終了するに置き換わっても同様とする。

この場合、M E L 設定用スイッチ 0 1 5 の用途は、設定した値の M E L 値を持つフレームを受信したら処理し、設定値以外のフレームを受信したら処理せずに透過するという内容に置き換わる。

【 0 0 8 0 】

また、M E P が自動登録されてから E T H - L B 機能、E T H - L T 機能などの他のイーサネット O A M 機能も動作可能になる説明にしているが、M E P 登録前に、M E L 設定用スイッチ 0 1 5 以下の L B M (LoopBack Message) フレームや L T M (Link Trace Message) フレームなどの Message フレームに対し、Reply フレームを返信する動作も許容する。

10

【 0 0 8 1 】

また、図 1 5 により上述したように、イーサネット O A M 機能を用いるネットワークでは複数の M E L (MEG Level) が設定されることがあり得るため、1 台のイーサネット通信装置が M E P としての管理端点装置の機能と、M I P としての管理中継装置の機能との両方を備える場合もあってよく、M E P としての管理端点装置の機能だけを備える場合もあってよく、M I P としての管理中継装置の機能だけを備える場合もあってよい。

また、M E P を設定されていない装置がネットワーク内に含まれてもよく、この場合にはその装置は、全てのイーサネット O A M フレームを透過させることとなる。

20

【 0 0 8 2 】

また、上述した実施形態としてのイーサネット通信装置は、例えば F P G A (field programmable gate array) などによる設定用回路により上述した実施形態による各機能を実現してもよく、プログラムに基づいて C P U などの処理手段が処理を行うことにより上述した実施形態による各機能を実現してもよい。

【 0 0 8 3 】

このように、上述した実施形態としてのイーサネット通信装置を実現するための処理手順をプログラムとして記録媒体に記録することにより、本発明の実施形態による上述した各機能を、その記録媒体から供給されるプログラムによって、システムを構成するコンピュータの C P U に処理を行わせて実現させることができる。

30

この場合、上記の記録媒体により、あるいはネットワークを介して外部の記録媒体から、プログラムを含む情報群を出力装置に供給される場合でも本発明は適用されるものである。

すなわち、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記録媒体および該記録媒体から読み出された信号は本発明を構成することになる。

この記録媒体としては、例えばハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フロッピー (登録商標) ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモリーカード、R O M 等を用いてよい。

【 0 0 8 4 】

40

この本発明に係るプログラムや設定用回路によれば、当該プログラムや当該設定用回路によって制御される通信装置に、上述した実施形態における各機能を実現させることができる。

【 0 0 8 5 】

〔 付 記 〕

上記の実施形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下に限定されるものではない。

【 0 0 8 6 】

〔 付 記 1 〕

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監

50

視を行う通信システムに用いられる通信装置であって、

前記監視フレームを受信する受信手段と、

前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルと、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録手段と、を備えたことを特徴とする通信装置。

【 0 0 8 7 】

〔 付 記 2 〕

前記管理テーブルに登録された前記各管理端点装置の識別情報について、該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが前記受信手段により受信されてからの経過時間を計測する計時手段と、

10

前記管理テーブルに登録された前記管理端点装置の識別情報の少なくとも何れかについて、前記計時手段により計測される経過時間が所定の削除閾値以上となっても該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが受信されない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルから削除する削除手段と、を備えたことを特徴とする付記 1 記載の通信装置。

【 0 0 8 8 】

〔 付 記 3 〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置について前記計時手段により計測される経過時間を関連付けて格納し、

20

前記登録手段は、前記管理テーブルに格納された経過時間に基づいて、前記各管理端点装置について前記計時手段により計測される経過時間が所定の削除閾値以上であるか否かを判断することを特徴とする付記 2 記載の通信装置。

【 0 0 8 9 】

〔 付 記 4 ' 〕

前記登録手段は、前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されておらず、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに本登録の登録状態として登録することを特徴とする付記 1 から 3 の何れかに記載の通信装置。

30

【 0 0 9 0 】

〔 付 記 4 〕

前記登録手段は、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のままで登録し、

40

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状態として登録することを特徴とする付記 1 から 3 の何れかに記載の通信装置。

【 0 0 9 1 】

〔 付 記 5 〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数を関連付けて格納し、

前記登録手段は、前記管理テーブルに格納された受信回数に基づいて、前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報を登録する登録状態を判

50

断することを特徴とする付記 4 記載の通信装置。

【 0 0 9 2 】

〔付記 6〕

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムであって、

前記通信システムにおける少なくとも 1 つの通信装置は、

前記監視フレームを受信する受信手段と、

前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルと、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録手段と、を備えたことを特徴とする通信システム。

10

【 0 0 9 3 】

〔付記 7〕

前記通信装置は、

前記管理テーブルに登録された前記各管理端点装置の識別情報について、該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが前記受信手段により受信されてからの経過時間を計測する計時手段と、

前記管理テーブルに登録された前記管理端点装置の識別情報の少なくとも何れかについて、前記計時手段により計測される経過時間が所定の削除閾値以上となっても該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが受信されない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルから削除する削除手段と、を備えたことを特徴とする付記 6 記載の通信システム。

20

【 0 0 9 4 】

〔付記 8〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置について前記計時手段により計測される経過時間を関連付けて格納し、

前記登録手段は、前記管理テーブルに格納された経過時間に基づいて、前記各管理端点装置について前記計時手段により計測される経過時間が所定の削除閾値以上であるか否かを判断することを特徴とする付記 7 記載の通信システム。

【 0 0 9 5 】

〔付記 9〕

前記登録手段は、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のままで登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状態として登録することを特徴とする付記 6 から 8 の何れかに記載の通信システム。

40

【 0 0 9 6 】

〔付記 10〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数を関連付けて格納し、

前記登録手段は、前記管理テーブルに格納された受信回数に基づいて、前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報を登録する登録状態を判断することを特徴とする付記 9 記載の通信システム。

50

【 0 0 9 7 】

〔 付 記 1 1 〕

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムにおける設定方法であって、

前記通信システムにおける少なくとも1つの通信装置は、前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルを備え、

前記通信装置が前記監視フレームを受信する受信工程と、

前記受信工程により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録工程と、を備えたことを特徴とする設定方法。

10

【 0 0 9 8 】

〔 付 記 1 2 〕

前記管理テーブルに登録された前記各管理端点装置の識別情報について、該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが前記受信工程により受信されてからの経過時間を前記通信装置が計測する計時工程と、

前記管理テーブルに登録された前記管理端点装置の識別情報の少なくとも何れかについて、前記計時工程により計測される経過時間が所定の削除閾値以上となっても該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが受信されない場合、該管理端点装置の識別情報を前記通信装置が前記管理テーブルから削除する削除工程と、を備えたことを特徴とする付記 1 1 記載の設定方法。

20

【 0 0 9 9 】

〔 付 記 1 3 〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置について前記計時工程により計測される経過時間を関連付けて格納し、

前記登録工程では、前記管理テーブルに格納された経過時間に基づいて、前記各管理端点装置について前記計時工程により計測される経過時間が所定の削除閾値以上であるか否かを判断することを特徴とする付記 1 2 記載の設定方法。

【 0 1 0 0 】

〔 付 記 1 4 〕

前記登録工程では、

前記受信工程により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

30

前記受信工程により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のまま登録し、

前記受信工程により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状態として登録することを特徴とする付記 1 1 から 1 3 の何れかに記載の設定方法。

40

【 0 1 0 1 】

〔 付 記 1 5 〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数を関連付けて格納し、

前記登録工程では、前記管理テーブルに格納された受信回数に基づいて、前記受信工程により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報を登録する登録状態を判断することを特徴とする付記 1 4 記載の設定方法。

【 0 1 0 2 】

〔 付 記 1 6 〕

50

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムに用いられる通信装置の設定プログラムであって、

前記通信装置は、前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルを備え、

前記監視フレームを受信する受信手順と、

前記受信手順により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録手順と、を前記通信装置のコンピュータに実行させることを特徴とする設定プログラム。

【 0 1 0 3 】

10

〔付記 1 7〕

前記管理テーブルに登録された前記各管理端点装置の識別情報について、該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが前記受信手順により受信されてからの経過時間を計測する計時手順と、

前記管理テーブルに登録された前記管理端点装置の識別情報の少なくとも何れかについて、前記計時手順により計測される経過時間が所定の削除閾値以上となっても該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが受信されない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルから削除する削除手順と、を前記通信装置のコンピュータに実行させることを特徴とする付記 1 6 記載の設定プログラム。

【 0 1 0 4 】

20

〔付記 1 8〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置について前記計時手順により計測される経過時間を関連付けて格納し、

前記登録手順では、前記管理テーブルに格納された経過時間に基づいて、前記各管理端点装置について前記計時手順により計測される経過時間が所定の削除閾値以上であるか否かを判断することを特徴とする付記 1 7 記載の設定プログラム。

【 0 1 0 5 】

〔付記 1 9〕

前記登録手順では、

前記受信手順により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

30

前記受信手順により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のままで登録し、

前記受信手順により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状態として登録することを特徴とする付記 1 6 から 1 8 の何れかに記載の設定プログラム

40

【 0 1 0 6 】

〔付記 2 0〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数を関連付けて格納し、

前記登録手順では、前記管理テーブルに格納された受信回数に基づいて、前記受信手順により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報を登録する登録状態を判断することを特徴とする付記 1 9 記載の設定プログラム。

【 0 1 0 7 】

〔付記 2 1〕

50

管理端点装置間で監視フレームを所定時間毎に送受信することでネットワーク状態の監視を行う通信システムに用いられる通信装置の設定用回路であって、

前記監視フレームを受信する受信手段と、

前記監視フレームの発信元である管理端点装置の識別情報を管理する管理テーブルと、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに本登録されていない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルに登録する登録手段と、を備えたことを特徴とする設定用回路。

【0108】

〔付記22〕

前記管理テーブルに登録された前記各管理端点装置の識別情報について、該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが前記受信手段により受信されてからの経過時間を計測する計時手段と、

前記管理テーブルに登録された前記管理端点装置の識別情報の少なくとも何れかについて、前記計時手段により計測される経過時間が所定の削除閾値以上となっても該識別情報により識別される管理端点装置からの監視フレームが受信されない場合、該管理端点装置の識別情報を前記管理テーブルから削除する削除手段と、を備えたことを特徴とする付記21記載の設定用回路。

【0109】

〔付記23〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置について前記計時手段により計測される経過時間を関連付けて格納し、

前記登録手段は、前記管理テーブルに格納された経過時間に基づいて、前記各管理端点装置について前記計時手段により計測される経過時間が所定の削除閾値以上であるか否かを判断することを特徴とする付記22記載の設定用回路。

【0110】

〔付記24〕

前記登録手段は、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに含まれていない場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態として登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値未満である場合、該管理端点装置の識別情報を仮登録の登録状態のまま登録し、

前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報が前記管理テーブルに仮登録の登録状態として登録され、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数が所定の登録閾値以上である場合、該管理端点装置の識別情報を本登録の登録状態として登録することを特徴とする付記21から23の何れかに記載の設定用回路。

【0111】

〔付記25〕

前記管理テーブルは、前記管理端点装置の識別情報に、該管理端点装置からの監視フレームの受信回数を関連付けて格納し、

前記登録手段は、前記管理テーブルに格納された受信回数に基づいて、前記受信手段により受信された監視フレームの発信元の管理端点装置の識別情報を登録する登録状態を判断することを特徴とする付記24記載の設定用回路。

【0112】

以上、上記各実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

【0113】

10

20

30

40

50

なお、本発明は、日本国にて2010年3月31日に特許出願された特願2010-083585の特許出願に基づく優先権主張の利益を享受するものであり、当該特許出願に記載された内容は、全て本明細書に含まれるものとする。

【産業上の利用可能性】

【0114】

本発明は、イーサネットOAMを使用する全ての分野の通信装置に適用することができる。

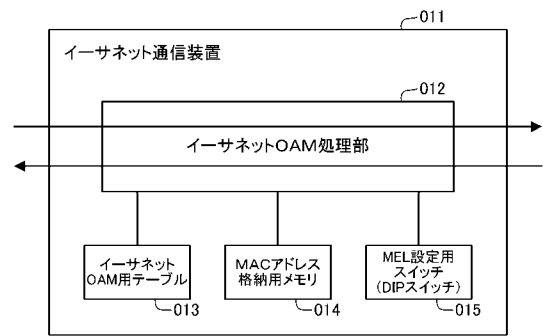
【符号の説明】

【0115】

- 011 イーサネット通信装置
- 012 イーサネットOAM処理部
- 013 イーサネットOAM用テーブル
- 014 MACアドレス格納用メモリ
- 015 MEL設定用スイッチ（パラメータ設定スイッチ）

10

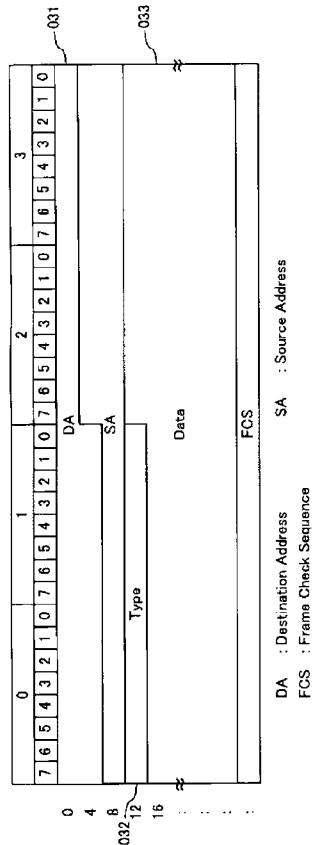
【図1】



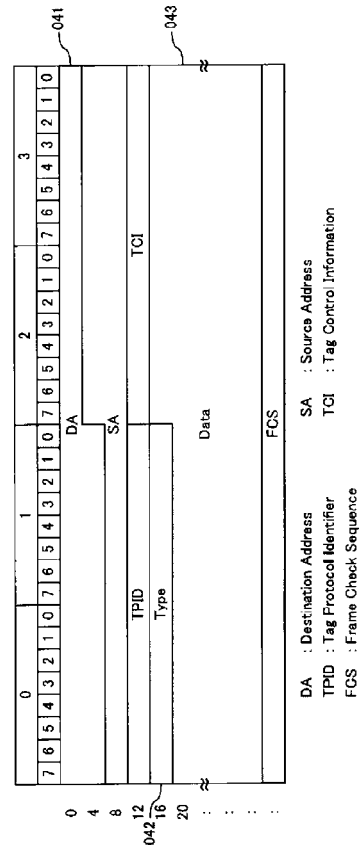
【図2】

013	...	Peer MEP ID	MEP ID	Period	MEG ID	MEL	Entry
	...	1001	1000	1s	MEG000000000001	5	MEP 1
	...	2001	1000	10ms	MEG000000000002	4	MEP 2
	...	3001	1000	10ms	MEG000000000003	2	MEP 3
	...	...	...	...	...	...	...

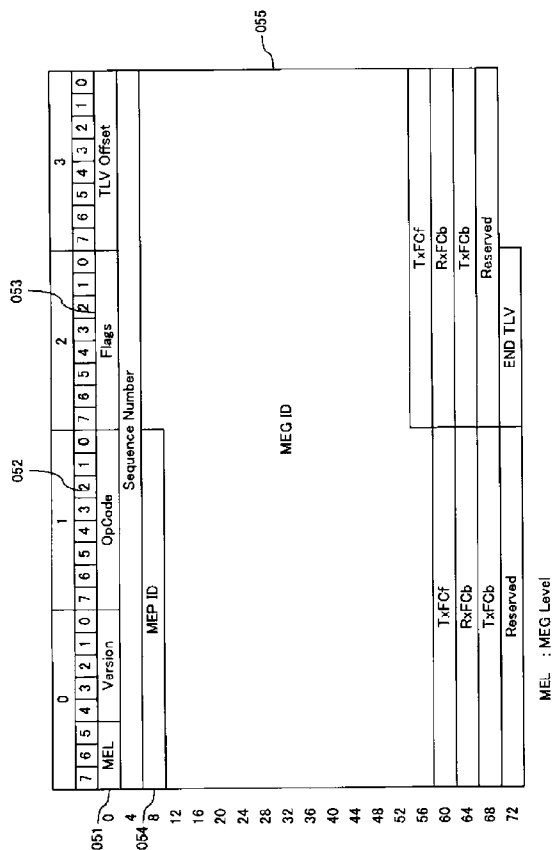
【図 3】



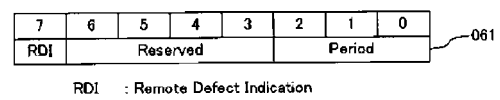
【図 4】



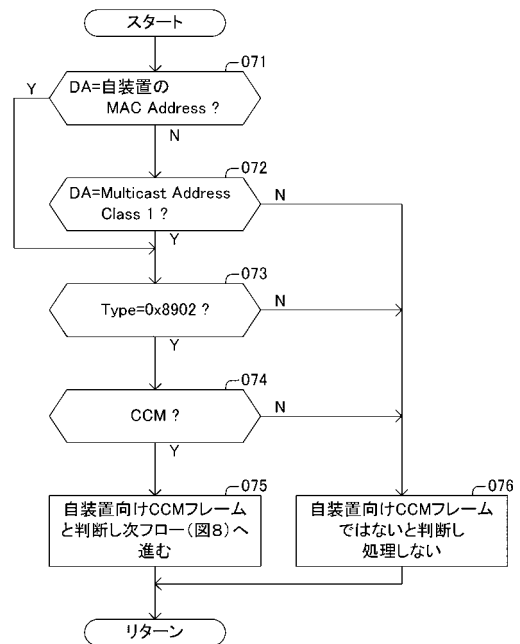
【図 5】



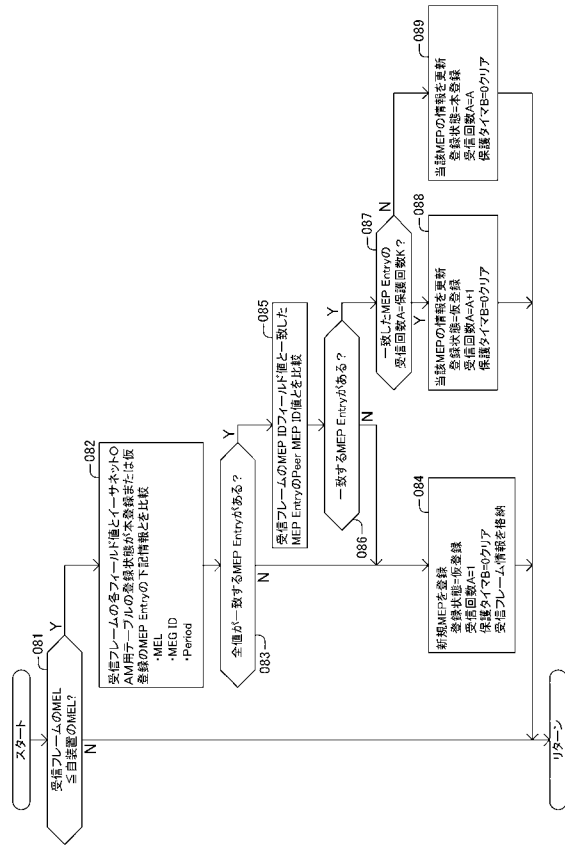
【図 6】



【図 7】



【図 8】

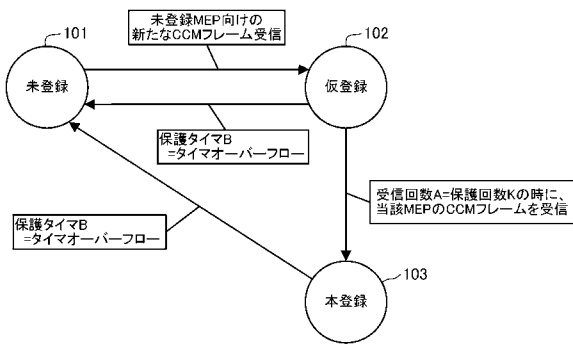


【図 9】

Entry	MEL	MEG ID	Period	MEP ID	Peer MEP ID	受信回数 A	保護タイマ B	登録状態	...
091	MEP 1	091-1 5	091-2 1s	091-3 1000	091-4 1001	091-5 3回	091-6 0s	091-7 本登録	...
092	MEP 2							092-8 未登録	...
093	MEP 3							093-8 未登録	...
094	MEP 4							094-8 未登録	...

保護回数K=3回

【図 10】



【図 11】

Entry	MEL	MEG ID	Period	MEP ID	Peer MEP ID	受信回数 A	保護タイマ B	登録状態	...
111	MEP 1	111-1 5	111-2 1s	111-3 1000	111-4 1001	111-5 3回	111-6 Xxs	111-7 本登録	...
112	MEP 2	112-1 4	112-2 10ms	112-3 1000	112-4 2001	112-5 1回	112-6 0s	112-7 仮登録	...
113	MEP 3							113-8 未登録	...
114	MEP 4							114-8 未登録	...

保護回数K=3回

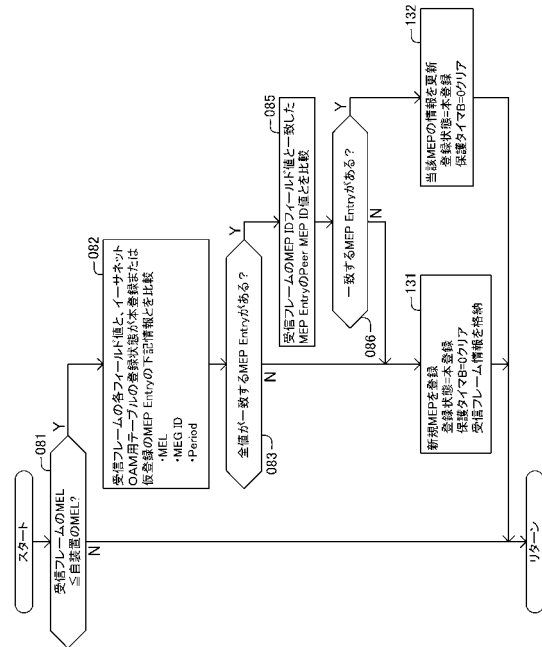
【図 12】

Entry	MEL	MEG ID	Period	MEP ID	Peer MEP ID	受信回数 A	保護タイム B	登録状態
121	121-1 5	121-2 MEG000000000001	121-3 1s	121-4 1000	121-5 1001	121-6 3回	121-7 xxs	111-8 本登録
122	122-1 4	122-2 MEG000000000002	122-3 10ms	122-4 1000	122-5 2001	122-6 3回	122-7 0s	122-8 本登録
123								未登録
124								未登録

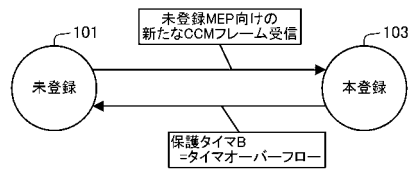
登録状態

保護回数K=3回

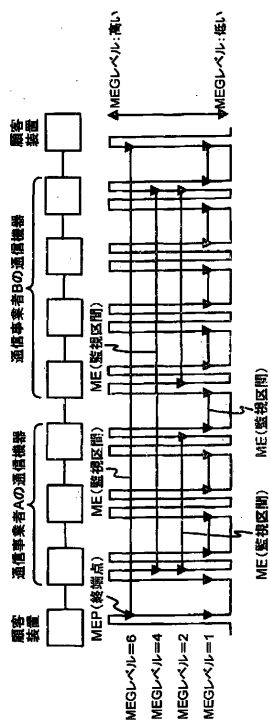
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 5 2 7 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 1 0 6 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 3 0 6 4 6 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 L 1 2 / 7 0
H 0 4 L 1 2 / 2 8