

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3782229号
(P3782229)

(45) 発行日 平成18年6月7日(2006.6.7)

(24) 登録日 平成18年3月17日(2006.3.17)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4J	3/00	(2006.01)	HO4J	3/00	X
HO4L	12/42	(2006.01)	HO4L	12/42	M
HO4L	29/14	(2006.01)	HO4L	13/00	313

請求項の数 3 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-62428 (22) 出願日 平成10年3月13日(1998.3.13) (65) 公開番号 特開平11-261512 (43) 公開日 平成11年9月24日(1999.9.24) 審査請求日 平成15年8月27日(2003.8.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 (74) 代理人 100084711 弁理士 齊藤 千幹 (72) 発明者 長沢 英雅 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 審査官 安藤 一道</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パス情報構築方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークを構成するネットワークエレメントNEが保持するデータを収集し、該データを用いてネットワークに存在するパスを特定するパス情報を構築して管理するネットワーク管理システムNMSのパス情報構築方法において、

サービス状態になったことを契機に、パス始点となるNEは

- (1) パス始点NEの識別子、
- (2) パス始点ファシリテイの識別子、
- (3) 自分のNE識別子

を有するパストレーズ用送信値を次のNEに送信し、

このパストレーズ用送信値を受信したNEは、(3)の識別子を自分の識別子に替えてパストレーズ用送信値を更に次のNEに送信し、以下同様にして終点のNEまでパストレーズ用送信値を送信し、

各NEは、自NE内のクロスコネクト情報と前記受信したパストレーズ用送信値とをパス情報構築用データとして保持すると共に、最初に受信したパストレーズ用送信値を以後に受信するパストレーズ用送信値の期待値として保持し、

NMSからの要求によりNEよりNMSへ該パス情報構築用データを送り、

NMSは収集したパス情報構築用データに含まれるクロスコネクト情報とパストレーズ用送信値を用いてパス情報を構築し、

始点NEおよび各NEは定期的に上記パストレーズ用送信値を目的NE方向に伝送し、

10

20

各NEは受信パストレース用送信値が期待値と異なれば、あるいは、所定時間経過しても期待値と一致するパストレース用送信値を受信しなければ、パス変更アラームをNMSに送り、

NMSはパス変更アラームの受信により該パス変更されたパスを構成するNEよりクロスコネクト情報を収集し、該クロスコネクト情報と保存してある該NEのクロスコネクト情報とを比較することによりパス変更したNEを求め、パス変更したNEに対して元のパスを復元するためのパス設定を行なう、

ことを特徴とするパス情報構築方法。

【請求項2】

NMSはパス変更アラームの受信により、パス変更されたパスの始点NEを除く全NEからパス変更アラームを受信したかチェックし、

始点NEを除く全NEからパス変更アラームを受信すれば、始点NEの現パストレース用送信値と保存してあるパストレース用送信値を比較し、

一致すれば、始点NEのクロスコネクト情報が変更されたものとみなして該始点NEに対して元のパスを復元するためのパス設定を行なう、

ことを特徴とする請求項1記載のパス情報構築方法。

【請求項3】

一致しなければ、クロスコネクト変更ではなく、始点NEのパストレース用送信値だけが書き替えられたと判定しアラームを無視することを特徴とする請求項2記載のパス情報構築方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はネットワーク管理システムNMSのパス情報構築方法に係わり、特に、ネットワークを構成する伝送装置などのネットワークエレメントNEが保持するデータを収集し、該データを用いてネットワークに存在するパスを特定するパス情報を構築して管理するネットワーク管理システムNMSのパス情報構築方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

(a) シェルフ

いくつかの基本シェルフを用意し、該基本シェルフを組み合わせて端局、中継局、信号再生装置等のネットワークエレメントNEを構成し、これらを用いて光伝送システムを構築することが行われている。図14はHS(High Speed)シェルフの構成図、図15はTRIB(Tributary)シェルフの構成図である。HSシェルフ150は、例えばOC-48(2.4Ghz)光伝送路とのインタフェースを行うライン光インタフェース151,152、パス切替用のスイッチ153、トリビュタリー側とのインタフェース154等を備えている。ライン光インタフェース151,152はそれぞれ、光信号を電気信号に変換するO/E変換部151a,152a;電気信号を光信号に変換するE/O変換部151b,152b、高次群信号(OC-48の光信号)を3種類の信号STS-1、STS-3C、STS-12cに分離するデマルチプレクサ(DMUX)151c,152c、信号STS-1、STS-3C、STS-12cを多重するマルチプレクサ151d,152dを有している。スイッチ153はデマルチプレクサ151c,152cで分離された3種類の信号をスルーまたはトリビュタリー側にドロップする機能を有している。又、スイッチ153はトリビュタリー側から挿入されたSTS-1、STS-3C、STS-12cをE(East)方向又はW(West)方向にスイッチングする。

【0003】

TRIBシェルフ160は、低次群信号(DS3×12ch、STS-1×12、OC-3/3c×2ch、OC-12/12C×1ch)のトリビュタリー側インタフェース161,162と、スイッチ163と、HSシェルフとのインタフェース164を有している。トリビュタリー側インタフェース161,162は低次群信号を信号STS-1、STS-3C、STS-12cに多重化してスイッチ163に入力し、スイッチ163から入力された信号を分離して出力する多重/分離部(MUX/DMUX)161a,162a、局内の多重装置とのインタフェース161b,162bを有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

(b) LTE , LNR ADM , REG

このHSシェルフ150とTRIBシェルフ160を組み合わせることにより、図16(a),(b)に示すように光伝送路の端局となるLTE(Line Terminal Equipment)や、図16(c)に示すように、中継局(D/I: Drop/Insert)となるLNR ADM(Linear Add Drop Mutiplexer)を構成することができる。また、HSシェルフ150のスイッチで信号をスルーすることにより、信号再生装置REG(Regenerator)を構成することができる。尚、図16(a),(b)におけるLTEではHSシェルフの片側のライン光インタフェースのみを使用している。

【 0 0 0 5 】

(c) 伝送システムの構築

以上のようにして構成したLTEを図17に示すようにOC-48光伝送路の端局(局A,局B)として使用することにより、ポイントツーポイントの光伝送路システムを構築できる。又、図18に示すようにLNR ADMをリング状に接続することにより、リングシステムを構築できる。更に、図19に示すように、端局(局A,局C)としてLTEを、中継局(局B)としてLNR ADMを使用することによりリニアADMシステムを構築することができる。

【 0 0 0 6 】

(d) フレームフォーマット

上記光伝送システムにおいて情報はSDH/Sonetのフレームに組み立てられて伝送される。図20(a)はSDHにおける155.52Mbpsフレームのフォーマット説明図である。1フレームは9×270バイトで構成され、最初の9×9バイトはセクションオーバーヘッドSOH(Section Over head)、残りはパスオーバーヘッドPOH(Path Overhead)及びペイロードPL(payload)である。セクションオーバーヘッドSOHは、フレームの先頭を表わす情報(フレーム同期信号)、伝送路固有の情報(伝送時のエラーをチェックする情報、ネットワークを保守するための情報等)、パスオーバーヘッドPOHの位置を示すポインタ等を伝送する部分である。又、パスオーバーヘッドPOHは網内でのエンド・ツー・エンドの監視情報を伝送する部分、ペイロードPLは155.52Mbpsの情報を送る部分である。

【 0 0 0 7 】

セクションオーバーヘッドSOHは、3×9バイトの中継セクションオーバーヘッド、1×9バイトのポインタ、5×9バイトの多重セクションオーバーヘッドで構成されている。中継セクションオーバーヘッドは、図20(b)に示すように、A1~A2, C1, B1, E1, F1, D1~D3バイトを有している。又、多重セクションオーバーヘッドは、B2, K1~K2, D4~D12, Z1~Z2バイトを有している。D1~D3バイトは中継セクション間のデータ通信に使用され、D4~D12バイトは多重セクション間のデータ通信に使用される。図20(a)のフレームをn個多重することにより155.52×n Mbpsのフレームを構成できる。例えば4個多重することにより622.08Mbpsのフレームを構成できる。

【 0 0 0 8 】

(e) HSシェルフ

図14においては主信号系に注目してHS(High Speed)シェルフの構成図を示したが、HSシェルフには主信号系ユニットの他にオーバーヘッド処理、外部装置とのインタフェース処理、シェルフ内の監視/制御を行う種々のユニットを備えている。図21はこれらユニットを含めたHSシェルフの構成図である。

HSシェルフ150はOC-48光信号インタフェースユニットとして、光送信ユニット1および光受信ユニット2を持つ。光送信ユニット1はSTS-48電気信号をOC-48光信号に変換して送出する機能を持ち、光受信ユニット2はOS-48光信号をSTS-48電気信号に変換する機能を持っている。

【 0 0 0 9 】

STS-48電気信号の多重・分離には多重・分離・TSA機能ユニット3が用いられる。HSシェルフがLTE装置およびLNR ADM装置に用いられる場合には、このユニット3は低次群シェルフからのSTS-12C×4の電気信号をSTS-48電気信号に多重し、逆にSTS-48電気信号をSTS-12C×4の電気信号に分離する機能を持つ。また、多重・分離の際にはSTS-1×48のTSA(Ti

10

20

30

40

50

me Slot Assignment)機能も持つ。

HSシェルフは、上記ユニットの他に、電源供給ユニット4、アラーム機能ユニット5、外部監視装置(例えばネットワーク管理システムNMS)とのインタフェース機能を持つインタフェースユニット6、シェルフ内の監視・制御機能を司る制御ユニット7、OC-48信号のオーバヘッドバイトOHBを処理するオーバヘッド処理ユニット8があり、パソコン等の端末が制御ユニット7に接続される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

現在のSDH/SONET等の伝送装置/無線装置(ネットワークエレメントNE)により構成される大容量のネットワークにおいて、これらNEを集中的に管理するネットワーク管理システムNMS(Network Management System)が必須な構成となっている。ネットワーク管理システムは、NEの装置状態や回線状態を収集して障害監視、障害点同定の機能を備えており、かかる機能を行う上でパス(回線)の管理が重要になっている。パス管理には、設定済みのパス情報(パスを構成するNEの接続順および該NE内のクロスコネクト情報)を収集する機能、パスの変更/追加時におけるパス設定機能、パスに関するアラーム検出機能、パス修復機能等がある。

10

【0011】

従来システムにおいてパス情報を収集するには、(1)NMSよりパス設定を各NEに対して行ない、その時のパス設定情報をデータベースに蓄積することにより行う、あるいは、(2)各NEのクロスコネクト設定および各NEの接続状況を逐一追跡し、これらよりパス情報を生成してデータベースに蓄積することにより行う、という手法を採っていた。しかしながら、いずれの方法も人間の操作を必要とする手動的なものであり、しかも、処理時間等の面で問題があった。特に(1)の方法では大規模なネットワークの初期立ち上げ時に何万回線というパス設定をしなければならないため、その作業に要する時間・工数が膨大なものとなる。また、NEよりクロスコネクト情報を取り出して自動的にパス情報を構築する従来提案の(2)の手法も処理が煩雑であり、しかも、処理時間の観点から実用的でなかった。

20

【0012】

又、最近のNEにはクロスコネクト機能が備わっており、パソコン等の端末より容易にNE内のパス設定、パス変更(クロスコネクト設定。クロスコネクト変更)ができるようになってきている。このため、便利ではあるが、誤って設定済みのパスを別構成のパスに変えてしまう場合がある。かかる場合、速やかにアラームを発生して元のパス設定に戻す必要がある。しかし、従来はNMSがかかるアラームを検出して自動的に修復するようになっておらず速やかに元のパス設定に戻せない問題があった。

30

以上より本発明の目的は、NMSによるパス情報の収集を可能にし、かつ、パス情報の収集処理時間を短縮することである。

本発明の別の目的は、誤ってパスが変更されたとき、該パス変更を速やかに検出して、修復できるようにすることである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

40

ネットワークの初期立ち上げ時には、現調を行う必要があり、パソコンなどの端末より各NEにパス設定して現調を行う。このため、現調後、NEに電源を投入して動作可能にしたとき(初期立ち上げ)、既にパスが設定されており、NMSは一々各NEにパス設定をする必要はなく、各NEよりパス情報を収集するだけで良い。このパス情報の収集を短時間で、かつ、簡単な処理で行うために、本発明では、各NEにパス情報を構築するためのデータを設定しておき、該データを収集してパス情報を構築してデータベースに蓄積する。

【0014】

すなわち、本発明では、OOS状態(Out of Service状態)からサービス状態(In Service状態)へ状態が変更したことを契機に、パス始点となるNEは

50

- (1) パス始点となるNEの識別子、
- (2) パス始点となるファシリティ(Facility)の識別子、
- (3) 本送信値を送信するNEの識別子(自分のNE識別子)

を有するパストレース用送信値を次の隣接NEに送信し、このパストレース用送信値を受信した隣接NEは(3)の識別子を自分のNE識別子に替えてパストレース用送信値を更に次の隣接NEに送信し、以下同様にして終点のNEまでパストレース用送信値を送信する。各NEはパスの自NE内におけるクロスコネクタ情報と受信したパストレース用送信値とをパス情報構築用データとして保持し、NMSからの要求によりパス情報構築用データを送り、NMSは収集したパス情報構築用データに含まれるクロスコネクタ情報とパストレース用送信値を用いてパス情報を作成して記憶、管理する。このように、パス情報構築用データにパストレース用送信値を含ませることにより簡単に、かつ、短時間でパス情報を構築できる。

【0015】

又、NMSは収集したパス情報の中から、パストレース用送信値における上記(1)のパス始点のNE識別子と(2)のパス始点のファシリティ識別子が同一のパス情報構築用データを集めてパス情報を構築する。このようにすれば、パスを構成するNEのパス情報構築用データを簡単に選別してパス情報を構築できる。

又、NMSは、(3)のNE識別子として始点NEの識別子を有するパス情報構築用データを保持するNEを始点NEにつながる第1番目のNEとし、又、上記(3)のNE識別子として第1番目のNE識別子を有するパス情報構築用データを保持するNEを第1番目のNEに連なる第2番目のNEとし、以下同様にしてパス経路に沿ってNEを求め、パス経路に沿ったNE順にパス情報構築用データを配列してパス情報を構築する。このようにすれば、パスを構成するNEの接続順に簡単にパス情報構築用データを配列してパス情報を構築することができる。

【0016】

始点NEおよび各NEは定期的に上記パストレース用送信値を目的NE方向に伝送するようにし、各NEは受信した送信値が期待値と異なる場合、あるいは、所定時間経過しても送信値を受信できない場合は、パス(所定NEのクロスコネクタ)がローカル保守端末等の誤操作等により誤って変更されたと判断し、NMSにアラーム(Path Trace ID Mismatch Alarm/Unequipped Alarm等)を送信し、NMSはこのアラームの受信を契機にクロスコネクタが変更されたNEをサーチし、該NEに対して元のパスの復元処理を自動的に行なう。このように、定期的にパストレース用送信値を流すことによりパス変更を速やかに検出して対処することができる。

【0017】

又、始点NEおよび各NEは定期的に上記パストレース用送信値を目的NE方向に伝送するようにし、パスの始点NEを除く全てのNEからアラームが検出された場合、NMSは始点NEのパストレース用送信値がそれまでのパストレース用送信値と一致しているかチェックし、一致する場合には、始点NEのクロスコネクタがローカル保守端末等の誤操作等により誤って変更されたと判断し、始点NEに対して元のパスの復元処理を自動的に行なう。一方、一致していない場合には、パス変更(クロスコネクタ変更)ではなく、始点NEのパストレース用送信値が書き替えられただけであるから、以後、変更後のパストレース用送信値を有効値と見なしてアラームを無視する。このように、定期的にパストレース用送信値を流すことにより始点NEにおけるパス変更やパストレース用送信値の変更を速やかに検出して対処することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

(a) ネットワークの構成

図1は本発明を適用できるネットワークの構成図である。図中、11はリング構成のネットワーク(ring network)、12はリニア構成のネットワーク(linear network)、13はハブ構成のネットワーク(hub network)、21は操作/保守センターで、21aは障害監

10

20

30

40

50

視やパス情報管理などを行うコンピュータ構成のネットワーク管理システムNMS (Network Management System)、21bは障害監視情報、パス情報など各種情報を記憶するデータベースである。

リングネットワーク11、リニアネットワーク12、ハブネットワーク13において、11a~11d, 12a~12c, 13a~13cはそれぞれリング状、リニア状、ハブ状に接続されたSDH/SONET等の伝送装置/無線装置、すなわち、ネットワークエレメントNE (Network Element)である。

【0019】

各ネットワーク11~13において、ネットワークエレメント(NE)11a~11d, 12a~12c, 13a~13cは図21に示す構成を備え、互いにSTM-n(n=1,4,16,64)もしくはこれらと同等レベルであるOCn(n=1,3,12,48,192)で接続され、データの伝送および相互間の通信が行えるようになっている。又、各ネットワーク11~13のネットワークエレメント11a, 12a, 13aはゲートウェイネットワークエレメント(Gateway NE)として、X25, LAN等の通信リンク31a, 31b, 31cを介してネットワーク管理システム(NMS)21aに接続され、該ネットワーク管理システムNMSと通信を行えるようになっている。

従って、ネットワーク管理システムNMSはX25あるいはLANを介してゲートウェイNEと通信ができ、又、他のNEとはゲートウェイNEを介してSDH/SONETのインタフェースに従って通信ができる。すなわち、ネットワーク管理システムNMSは全NEと通信ができるようになっている。

【0020】

(b) パスの説明

図2はリニア構成のネットワークにおけるパス説明図であり、12a~12dはリニア状に接続されたネットワークエレメント(ノードA~ノードD)である。各ノードA~Dはそれぞれ図14、図21に示す構成を有しているが、説明を簡単にするために単純化して示している。1-1及び2-1は光伝送路側とのインタフェースを司るハイスピードインタフェース部(aggregate interface部ともいう)、3-1~5-1はトリビュタリー側とのインタフェースを司るトリビュタリーインタフェース(tributary interface)部であり、1-1~5-1はそれぞれファシリティID(Facility ID)を示している。Facilityとはチャンネルあるいは回線を意味する。

ノードAからノードDへのパスが設定されており、ノードAはパスの始点NE(Originate NE)、ノードAのトリビュタリー側Facility(ID=4-1)は始点ファシリティ(Originate Facility)である。始点ノードAでは始点Facility(ID=4-1)からアグリゲート側Facility(ID=2-1)へのクロスコネクタ接続が設定されている。又、ノードB, ノードCはパスの通過NEであり、一方のアグリゲート側Facility(ID=1-1)から他方のアグリゲート側Facility(ID=2-1)へのクロスコネクタ接続が設定されている。ノードDはパスの目的NEであり、一方のアグリゲート側Facility(ID=1-1)からトリビュタリー側Facility(ID=4-1)へのクロスコネクタ接続が設定されている。

【0021】

(c) パストレーズ用送信値の送受

図3はパストレーズ用送信値のデータフォーマット、図4はノードA~Dで送受信するパストレーズ用送信値の説明図である。

図2で説明したパス(クロスコネクタ接続)が各ノードA~Dに設定されている状態において、始点NEであるノードAのFacility(ID=4-1)のサービス状態がOOS状態(Out of Service)からサービス状態(In Service)になるとトラヒックが通り始め、始点ノードAはパス設定時に登録されているパストレーズ用送信値“Node A, 4-1, Node A”の送信を開始する(図4の(1)参照)。

このパストレーズ送信値は図3に示すように3つのフィールドF1~F3を有し、それぞれ

(1) Originate NE ID

10

20

30

40

50

(2) Originate Facility ID

(3) Source NE Id

の項目を送信する。第1フィールドのOriginate NE IDは「パスの始点NEの識別子」、第2フィールドのOriginate Facility IDは「パスの始点ファシリテイの識別子」、第3フィールドのSource NE Idは「本送信値を送信するNEの識別子」である。従って、図2の例では、Originate NE ID=Node A、Originate Facility ID=4-1 となり、始点ノードAは上記のパストレーズ用送信値を送出する。

【0022】

始点ノードAに隣接するノードBは、スルーパストレーズの結果としてノードAからパストレーズ用送信値“Node A, 4-1, Node A”を受信する(図4の(2))。ノードBは受信パストレーズ用送信値の第3フィールドF3の“Node A”を自分のノード識別子である“Node B”に書き替え、書き替え後のパストレーズ用送信値“Node A, 4-1, Node B”を次のノードCへ送信する(図4の(3))。

ノードCはノードBから送られたパストレーズ用送信値“Node A, 4-1, Node B”を受信すると(図4の(4))、第3フィールドF3の“Node B”を自分のノード識別子である“Node C”に書き替え、書き替え後のパストレーズ用送信値を“Node A, 4-1, Node C”を次のノードDへ送信する(図4の(5))。

そして最終的にノードDのトリビュタリー側Facility(ID=4-1)はパストレーズ用送信値“Node A, 4-1, Node C”を検出する。ノードDはパスの目的NE(Destination NE)であるのでパスを終端し、これより先にパストレーズ用送信値を送信するための処理を行しない。

【0023】

各ノードA~Dは以上のパストレーズ用送信値の送受信処理と並行して上流よりパストレーズ用送信値を受信すれば、自ノード内におけるクロスコネクト情報と受信したパストレーズ用送信値(受信値)をパス情報構築用データとして内部のメモリに記憶する。図5はパス情報構築用データの例であり、(a)は始点NEであるノードAのパス情報構築用データ、(b)は始点NE以外のノードB~Dのパス情報構築用データで、XCIはクロスコネクト情報、PTVはパストレーズ用送信値である。クロスコネクト情報XCIは、(1)自ノード内における入線側Facility IDと(2)出線側Facility IDを含み、パストレーズ用送信値PTVは、(1)Originate NE IDと(2)Originate Facility IDと(3)Source NE Idを含んでいる。尚、始点NEであるノードAはパストレーズ用送信値を受信しないから、パストレーズ用送信値PTVを構成するOriginate NE ID, Originate Facility ID, Source NE Idをヌル(null)とする。

【0024】

(d) パス情報の構築

パス情報構築用データが各NE(ノード)に記憶された後、ネットワーク管理システム(NMS)21aは各NEに対しログオン(Logon)を行ないパス情報構築用データを要求し、各ノード(例えば図2のノードA~D)は図5(a)~(b)に示すパス情報構築用データをNMSに送出する。この結果、NMSは各NEからネットワーク上に存在する全パスに関するパス情報構築用データを収集する。以後、NMSは収集したパス情報構築用データをパス毎に仕分けると共に、パスの経路順に並び替えてパス情報を構築する。

【0025】

・仕分け処理

同一パスを構成するノード(始点ノードは除く)から収集したパス情報構築用データにおいて、始点NE識別子(Originate NE ID)及び始点ファシリテイ識別子(Originate Facility ID)は同一である。そこで、NMSは、始点NE識別子及び始点ファシリテイ識別子がそれぞれ同一のパス情報構築用データ並びに始点NEのパス情報構築用データを集め、同一パスグループのデータとして仕分ける。この結果、図2のパスに関して図6(a)に示すパス情報構築用データ群が求まる。

【0026】

・並び替え処理

10

20

30

40

50

仕分け処理が終了すれば、NMSは各グループのパス情報構築用データより、(1) Originate NE ID, (2) Originate Facility ID, (3) Source NE IDが全てヌルのパス情報構築用データを求め、始点NEのパス情報構築用データとして先頭(Data#1)に配列する(図6(b)参照)。

ついで、NMSは先頭データData#1のNE識別子(NE ID=Node A)と一致する“Source NE ID”を持つパス情報構築用データをグループから選び、それを2番目のデータ(Data#2)として、先頭データの次に配列する。

ついで、NMSは第2番目のデータData#2のNE識別子(NE ID=Node B)と一致する“Source NE ID”を持つデータを選び、それを3番目のデータ(Data#3)として2番目のデータの次に配列する。

【0027】

以下同様の並び替えを繰り返すことにより全てのデータの並び替えが行われ、図6(b)に示す配列が得られる。この並び替え終了後の配列において、各パス情報構築用データData#1~Data#4の順番はそのままパスの経路を示すことになる。従って、NMSは図6のデータ配列をパス情報としてデータベース21に格納する。

以上の処理を全てのグループに対して行ないパス管理用データベースを構築するが、様々な理由によりNMSがネットワーク上のNEに対してログオフ/ログオン(Logoff/Logon)を繰り返す事がある。ログオン時に上記パス情報の構築処理を行うものとする、NMSの負荷が増加して好ましくない。例えば、光ファイバの切断その他の理由でNEがログオフになり、修復後、再度ログオンする。かかる場合、パス設定は不変であり、それにもかかわらずパス情報の構築処理を行うものとする、NMSの負荷が増加する。そこで、パス情報構築処理は基本的にNEへの一番最初のLogon時にのみ行なうものとし、以後、どうしても必要な時は手動によりNMSに要求して本機能を起動する。

またネットワーク運用開始後にパス増設が必要となった場合、従来よりサポートされているNMSのパス設定機能により追加設定を行ない、同時にパス情報をデータベースに追加登録する。

【0028】

図7はパス情報構築処理フローである。

パス情報構築用データが各NEに記憶された後、ネットワーク管理システム(NME)21aは所定のNEに対しログオンを行なう(ステップ101)、該NEへのログオンは始めてかチェックし(ステップ102)、始めてなければ該当NEに対するパス構築処理を終了する。

しかし、該当NEへのログオンが始めてあれば、該NEよりパス情報構築用データの収集を行う(ステップ103)。しかる後、全NEからパス情報構築用データを収集したかチェックし(ステップ104)、収集してなければ次のNEにログオンしているかチェックし(ステップ105)、ログオンしてなければステップ101に戻ってログオンして以降の処理を行う。一方、ステップ105でログオンしていればステップ103の処理により該NEよりパス情報構築用データの収集を行う(ステップ103)。以後、全NEからパス情報構築用データを収集するまで上記動作を繰り返す。

【0029】

全NEよりパス情報構築用データを収集すれば、NMSは、始点NE識別子(Originate NE ID)及び始点ファシリティ識別子(Originate Facility ID)がそれぞれ同一のパス情報構築用データ並びに始点NEのパス情報構築用データを集め、同一パスグループのデータとして仕分ける(ステップ106)。

仕分け処理が終了すれば、NMSは、グループ毎に各パス情報構築用データをパス経路順に並び替える前述の並び替え処理を行う(ステップ107)。そして、全グループ(全パス)について並び替え処理が終了すれば(ステップ108)、並び替え終了後のデータ配列をパス情報としてデータベースに格納し(ステップ109)、パス情報の構築処理を終了する。

【0030】

(e) 誤操作によるパス変更の検出及び修復

各NEは、パソコン等の外部端末より容易にパス設定、パス変更ができるようになってい
る。このため、便利ではあるが、誤って設定したパスを別構成のパスに変えてしまう場合
がある。かかる場合、速やかにアラームを発生して元のパス設定に戻す必要がある。

図8は第1のパス変更検出方法の説明図であり、当初図2に示すパスが設定されている状
態において、ノードCのクロスコネクトを図8に示すように、Facility(ID=1-1) Facili
ty(ID=4-1)及びFacility(ID=4-1) Facility(ID=2-1)に変更したものとす。

【0031】

クロスコネクト変更前、各ノードA～Dは上述のパストレース用送信値の送受信を定期的
に行っている。すなわち、始点NEであるノードAは定期的にパストレース用送信値“No
de A, 4-1, Node A”の送信を行い、各ノードB～Dは上流よりパストレース用送信値を
受信すれば、送信元NEの識別子を自分の識別子に変更してパストレース用送信値を次の
ノードへ送出する。

かかるパストレース用送信値の送受信と並行して各ノードはパス変更監視動作を行う。す
なわち、各ノードは最初のパストレース用送信値を受信した時、該受信したパストレース
用送信値を以降における期待値として保存する。そして、2回目以降に受信するパストレ
ース用送信値と期待値を比較し、一致している場合には上流においてパス変更(クロスコ
ネクト変更)がなかったものとし、不一致の場合には上流のノードでクロスコネクト変更
が発生したものとアラームをNMSに送出する。

【0032】

従って、図2に示すパス設定状態から図8に示すようにノードCのクロスコネクトが変更
されると、ノードDにおいて以後受信する送信値が期待値と異なり、これにより、ノード
Dは上流のノードでクロスコネクト変更が発生したものとNMSにパス変更のアラーム
(Path Trace ID Mismatch Alarm)を送出する。NMSはパス変更アラームを受信すれ
ば、パスを構成する各ノードよりパス情報構築用データを収集し、該パス情報構築用デー
タに含まれるクロスコネクト情報と保存してある該ノードのクロスコネクト情報とを比較
し、クロスコネクト情報が不一致のノードを検出する。図8の場合には、ノードCのク
ロスコネクト情報が不一致になり、NMSはノードCにおいてクロスコネクト変更が行われ
たことを認識し、該ノードCに対して当初のパスを復元するように指示する。すなわち、
NMSはデータベースに保存してある本来のクロスコネクト情報をノードCに送って当初
のクロスコネクト(パス)を復元する。

【0033】

図9は第2のパス変更検出方法の説明図であり、当初図2に示すパスが設定されている状
態において、ノードCのクロスコネクトを図8に示すように、Facility(ID=1-1) Facili
ty(ID=4-1)に変更したものとす。このようなクロスコネクトの変更が行われると、ノ
ードDは所定時間経過しても期待するパストレース用送信値を受信できない。かかる場合
には、ノードDはNMSにパス変更アラーム(Unequipped Alarm)を送信する。NMSはパ
ス変更アラームを受信すれば、パスを構成する各ノードよりパス情報構築用データを収集
し、該パス情報構築用データに含まれるクロスコネクト情報と保存してある該ノードのク
ロスコネクト情報とを比較し、クロスコネクト情報が不一致のノードを検出する。図9の
場合には、ノードCのクロスコネクト情報が不一致になり、NMSはノードCにおいてク
ロスコネクト変更が行われたことを認識し、該ノードCに対して当初のパスを復元するよ
うに指示する。すなわち、NMSはデータベースに保存してある本来のクロスコネクト情
報をノードCに送って当初のクロスコネクト(パス)を復元する。

【0034】

図10は第3のパス変更検出方法の説明図である。当初図2に示すパスが設定されている
状態において、始点NEであるノードAのクロスコネクトを図10に示すように、Facili
ty(ID=3-1) Facility(ID=2-1)に変更した場合である。

このようなクロスコネクトの変更が行われると、始点ノードA以外の全てのノードB～D
において以後受信する送信値が期待値と異なる。この結果、各ノードB～DはNMSにパ

10

20

30

40

50

ス変更のアラーム (Path Trace ID Mismatch Alarm) を送出する。

NMS はパス変更アラームを受信すれば、該当パスの始点ノードを除く全てのノードからアラームが検出されたかチェックする。全てのノードからアラームが検出されていなければ、図 8 又は図 9 で説明したように始点ノード以外のノードでクロスコネク変更 (パス変更) があったものとみなして上述のクロスコネク修復処理を行う。しかし、図 10 のクロスコネク変更があると始点ノードを除く全てのノードからアラームが検出される。ところで、図 11 に示すように始点ノード A がパストレース用送信値を書き替えて送信する場合にも始点ノードを除く全てのノードからアラームが検出される。図 11 の場合、パス変更 (クロスコネク変更) はない。従って、書き替えられたパストレース用送信値を以後有効値と見なして各ノードが保持する期待値を変更すれば何ら問題は生じない。

10

【 0 0 3 5 】

このため、NMS は、始点ノードを除く全てのノードからアラームが検出された場合、図 10 のようにクロスコネクの変更があったのか、図 11 のようにパストレース用送信値のみの変更があったのか判断して対処する。すなわち、NMS は、始点ノードを除く全てのノードからアラームが検出された場合、始点ノードのパストレース用送信値がそれまでのパストレース用送信値と一致しているかチェックし、一致する場合には、始点ノードのクロスコネクが例えば図 10 に示すようローカル保守端末等の誤操作等により誤って変更されたと判断し、始点ノード A に対して本来のパス復元処理を行なう。一方、一致していない場合には、パス変更 (クロスコネク変更) ではなく、始点ノードのパストレース用送信値が書き替えられただけであると判断し、変更後のパストレース用送信値を有効値

20

【 0 0 3 6 】

図 1 2 及び図 1 3 は以上の誤操作によるパス変更の検出及び修復処理フローである。NMS はアラーム発生受信すれば、パス変更アラームかチェックし (ステップ 2 0 1) 、パス変更アラームでなければパス変更検出 / 修復処理を終了し、別のアラーム処理を行う。

しかし、パス変更アラームであれば、既にデータベースに登録されているパスの変更であるかチェックし (ステップ 2 0 2) 、まだ登録されていないものであればパス変更検出 / 修復処理を終了し、別の処理を行う。しかし、登録されているパスに変更があれば、該当パスを選別する (ステップ 2 0 3) 。変更パスは 1 本に限らない。

30

【 0 0 3 7 】

所定のパスについて処理を開始する (ステップ 2 0 4) 。まず、始点 NE を除き全ての NE でパス変更アラームが検出されたかチェックする (ステップ 2 0 5) 。始点 NE を除いた全ての NE からアラームが検出されなければ、始点 NE 以外の NE でクロスコネク変更 (パス変更) があったものとみなし、対象パスを構成する各 NE よりパス情報構築用データを収集し、該パス情報構築用データに含まれるクロスコネク情報と保存してある各 NE のクロスコネク情報とを比較し、クロスコネク情報が不一致の NE を検出する。クロスコネク情報が不一致の NE が検出されれば、該 NE に対して当初のパスを復元するように指示する (ステップ 2 0 6) 。これにより、着目しているパスのアラームが消えたかチェックし (ステップ 2 0 7) 、消えなければ、他の NE にもパス変更あったものと

40

【 0 0 3 8 】

一方、ステップ 2 0 5 において、始点 NE を除いた他の全ての NE においてアラームが発生していれば、始点ノードのパストレース用送信値を始点 NE より取り込み、該パストレース用送信値がそれまでの本来のパストレース用送信値と一致しているかチェックし (ステップ 2 1 0 , 2 1 1) 、一致していない場合には、パス変更 (クロスコネク変更) で

50

はなく、始点NEのパストレース用送信値が書き替えられただけであるから、以後、変更後のパストレース用送信値を有効値と見なしてアラームを無視する。

【0039】

一方、パストレース用送信値がそれまでの本来のパストレース用送信値と一致している場合には、始点ノードのクロスコネクが誤って変更されたものであるから、始点NEに本来のパスを復元するようように修正指示する(ステップ212)。以上により、着目パスのアラームが消えたかチェックし(ステップ213)。消えなければステップ210以降の処理を繰り返す。着目パスのアラームが消えれば別のパスにアラームが発生しているかチェックし(ステップ214)、発生しなければパス変更検出/修復処理を終了する。しかし、別のパスにアラームが発生すれば、該別のパス(N+1)について処理を開始し(ステップ209)、以後ステップ205以降の処理を繰り返す。

10

以上ではリニア構成のネットワーク上に設定されたパスについて説明したが本発明は任意のネットワークにも適用できるものである。

以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0040】**【発明の効果】**

以上本発明によれば、パス情報構築用データにパストレース用送信値を含ませることにより簡単に、かつ、短時間でパス情報を構築することができる。

又、本発明によれば、パストレース用送信値に含まれる始点NEの識別子と始点ファシリテイの識別子が同一のパス情報構築用データを集めることにより、パスを構成するNEのパス情報構築用データを簡単に選別できる。

20

又、本発明によれば、パストレース用送信値を用いてパスを構成するNEのパス情報構築用データを経路順に簡単に配列することができる。

【0041】

本発明によれば、始点NEおよび各NEは定期的にパストレース用送信値を目的NE方向に伝送するようにし、各NEは受信した送信値が期待値と異なる場合、あるいは、所定時間経過しても送信値を受信できない場合には、パスが誤って変更されたと判断し、NMSにアラームを送信し、NMSはこのアラームの受信を契機にクロスコネクが変更されたNEをサーチし、該NEに対して元のパスの復元処理を自動的に行なう。このように、定期的にパストレース用送信値を流すことによりパス変更を速やかに検出して対処することができる。

30

【0042】

本発明によれば、始点NEおよび各NEは定期的にパストレース用送信値を目的NE方向に伝送するようにし、パスの始点NEを除く全てのNEからアラームが検出された場合、NMSは始点NEのパストレース用送信値がそれまでのパストレース用送信値と一致しているかチェックし、一致する場合には、始点NEのクロスコネクがローカル保守端末等の誤操作等により誤って変更されたと判断し、始点NEに対して元のパスの復元処理を自動的に行なう。一方、一致していない場合には、パス変更ではなく、始点NEのパストレース用送信値が書き替えられただけであるから、以後、変更後のパストレース用送信値を有効値と見なしてアラームを無視する。このように、定期的にパストレース用送信値を流すことにより始点NEにおけるパス変更やパストレース用送信値の変更を速やかに検出して対処することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】ネットワーク構成図である。

【図2】リニア構成ネットワークにおけるパス説明図である。

【図3】パストレース用送信値のデータフォーマット説明図である。

【図4】送受信するパストレース用送信値の説明図である。

【図5】パス情報構築用データの説明図である。

【図6】パス情報構築説明図である。

50

- 【図 7】パス情報構築処理フローである。
- 【図 8】第 1 のパス変更検出方法の説明図である。
- 【図 9】第 2 のパス変更検出方法の説明図である。
- 【図 10】第 3 のパス変更検出方法の説明図である。
- 【図 11】始点ノードがパストレース用送信値を変更した場合の説明図である。
- 【図 12】パス変更アラーム検出及びクロスコネク特修正処理フロー（その 1）である。
- 【図 13】パス変更アラーム検出及びクロスコネク特修正処理フロー（その 2）である。
- 【図 14】HS シェルフの構成図である。
- 【図 15】TRIB シェルフの構成図である。
- 【図 16】LTE, LNR ADM の構成図である。
- 【図 17】ポイントツーポイントシステムの構成図である。
- 【図 18】リングシステムの構成図である。
- 【図 19】リニア ADM システムの構成図である。
- 【図 20】SDH フレームフォーマット説明図である。
- 【図 21】HS シェルフの別の構成図である。

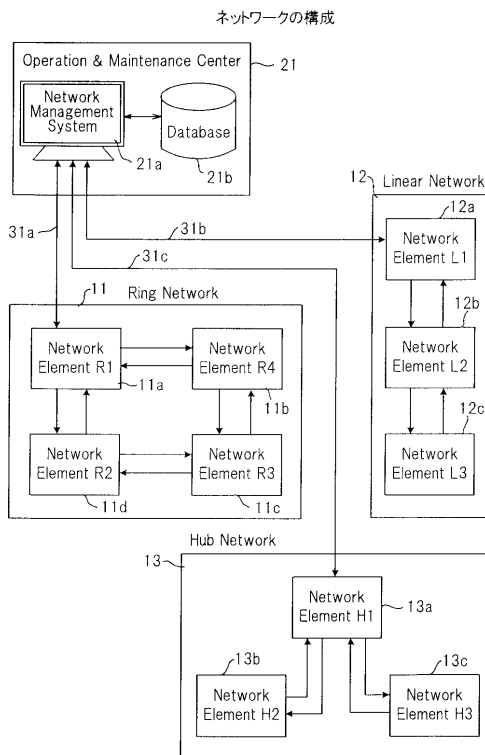
10

【符号の説明】

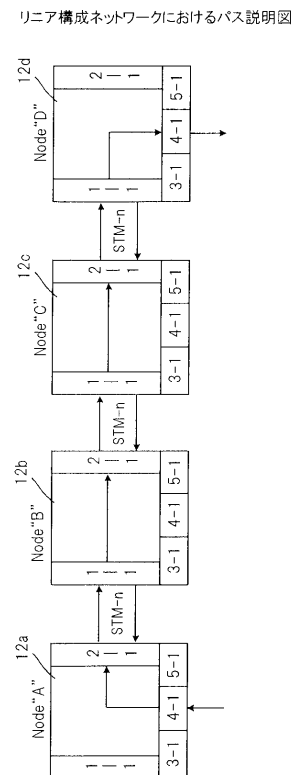
- 1 1・・・リング構成のネットワーク
- 1 2・・・リニア構成のネットワーク
- 1 3・・・ハブ構成のネットワーク
- 1 1 a ~ 1 3 c・・・ネットワークエレメント NE
- 2 1・・・操作 / 保守センター
- 2 1 a・・・ネットワーク管理システム NMS
- 2 1 b・・・データベース

20

【図 1】

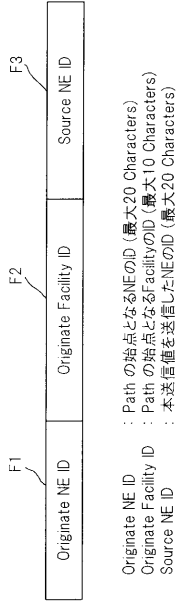


【図 2】



【 図 3 】

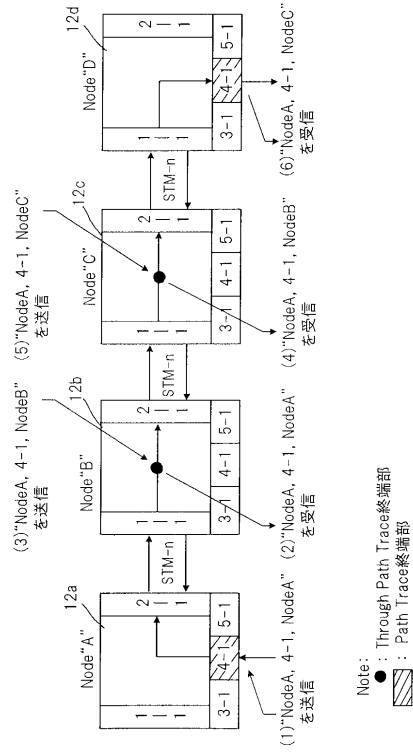
パストレス用送信値のデータフォーマット



Originate NE ID : Path の始点となるNEのID (最大20 Characters)
 Originate Facility ID : Path の始点となるFacilityのID (最大10 Characters)
 Source NE ID : 本送信値を送信したNEのID (最大20 Characters)

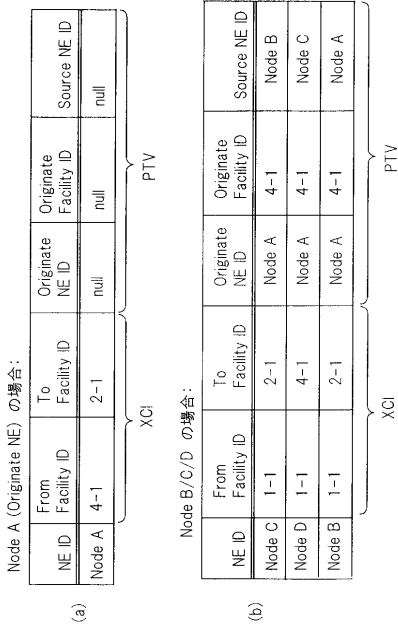
【 図 4 】

パストレス用送信値のデータフォーマット



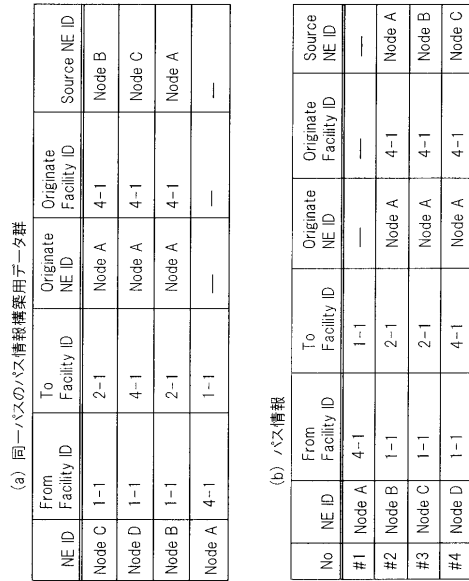
【 図 5 】

バス情報構築用データの説明図

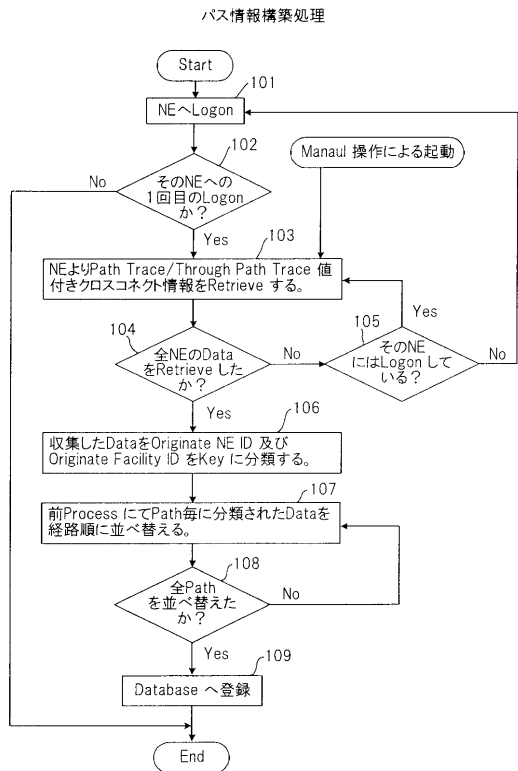


【 図 6 】

バス情報構築用データの説明図

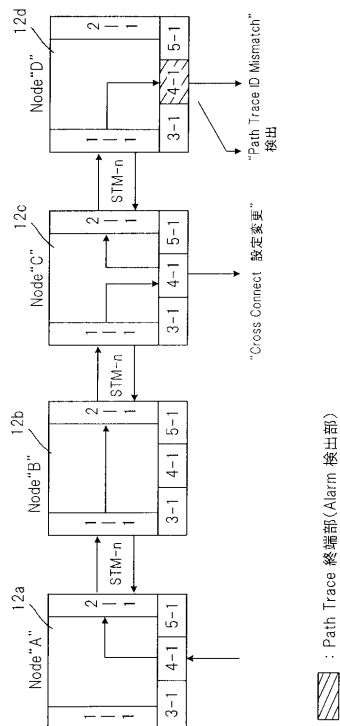


【 図 7 】



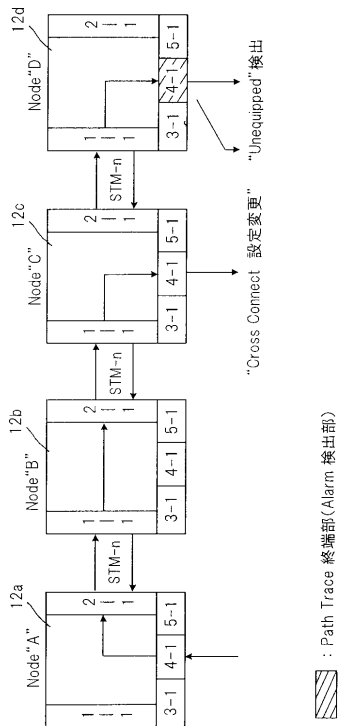
【 図 8 】

第1のバス変更検出方法の説明図



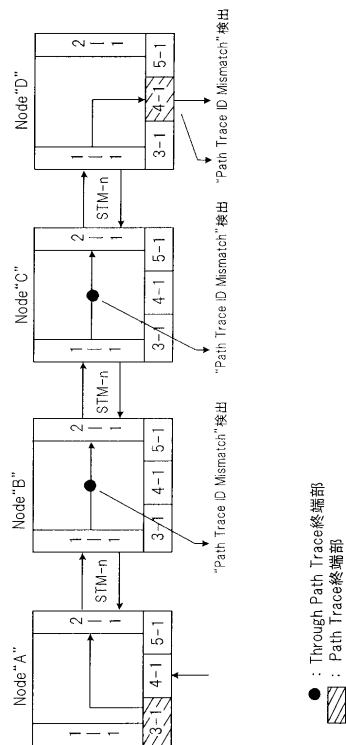
【 図 9 】

第2のバス変更検出方法の説明図



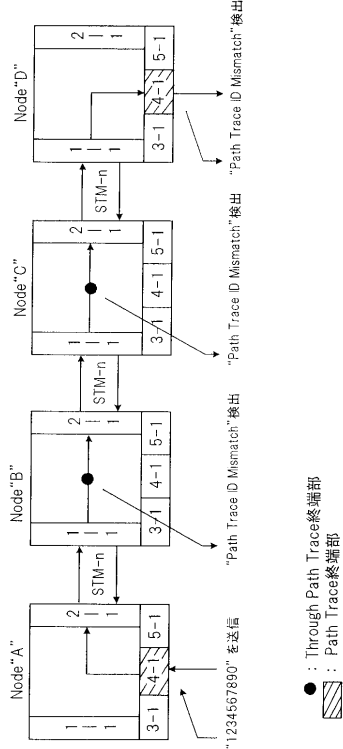
【 図 10 】

第3のバス変更検出方法の説明図



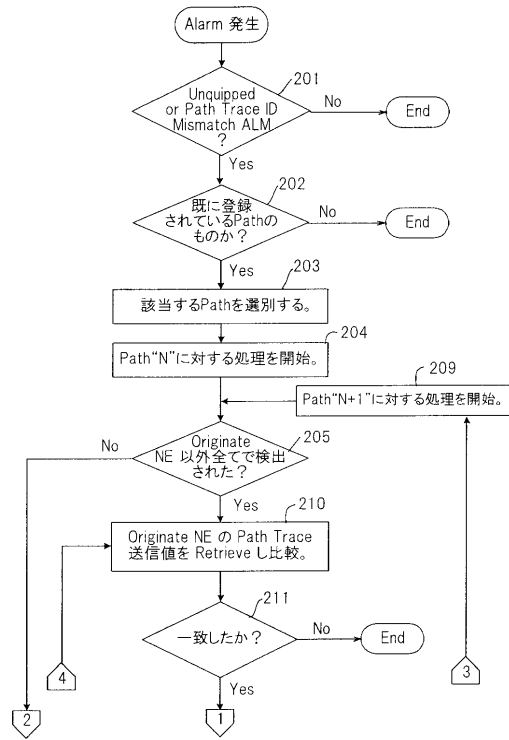
【 図 1 1 】

始点ノードがバスレス用送信値を変更した場合の説明図



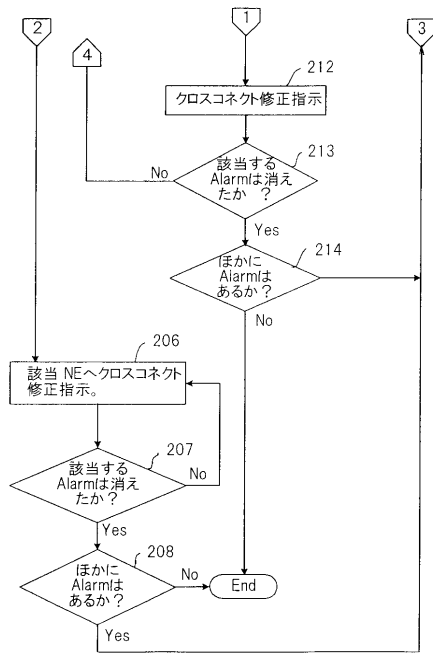
【 図 1 2 】

バス変更アラーム検出及びクロスコネク特修正処理(その1)



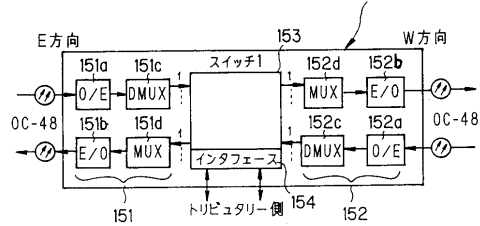
【 図 1 3 】

バス変更アラーム検出及びクロスコネク特修正処理(その2)



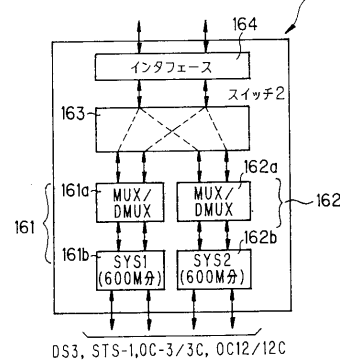
【 図 1 4 】

HSシェルフの構成



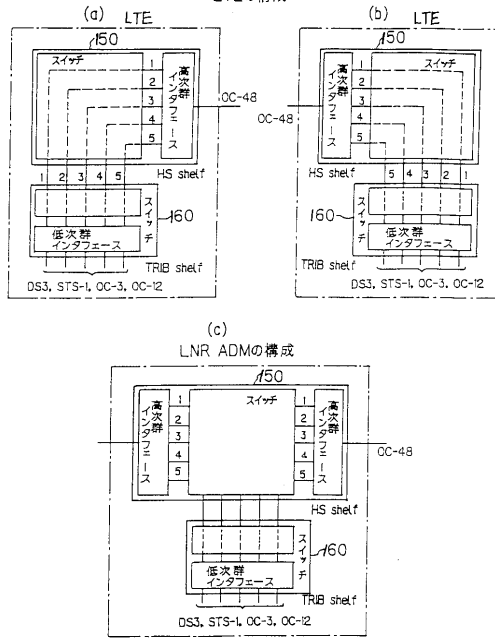
【 図 1 5 】

TRIBシェルフの構成



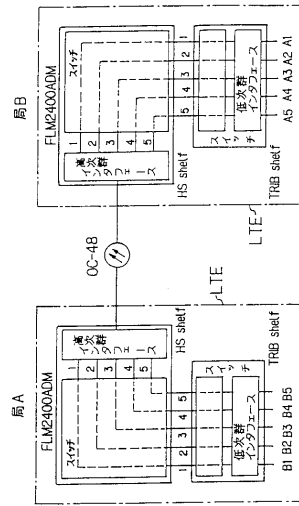
【図16】

LTE, LNR ADMの構成図
LTEの構成



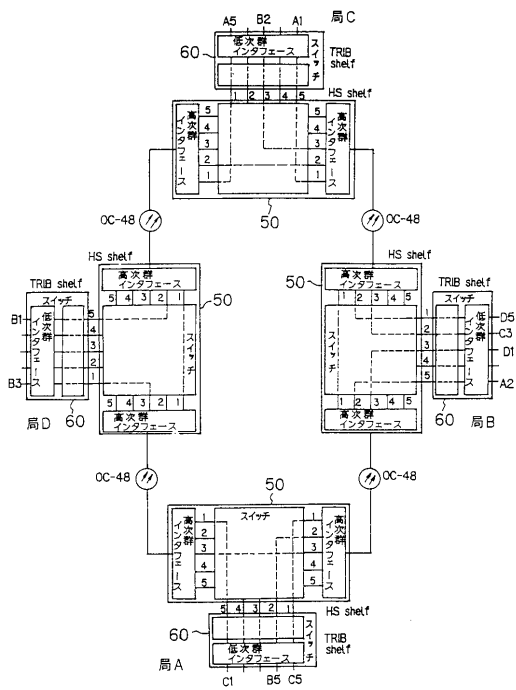
【図17】

ポイントツーポイントシステム



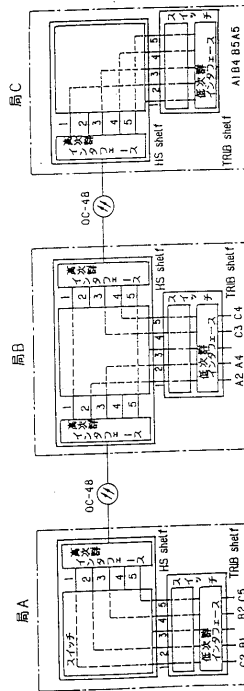
【図18】

リングシステム



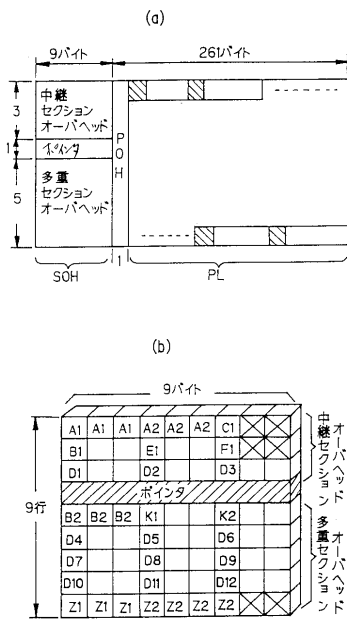
【図19】

リニア ADMシステム



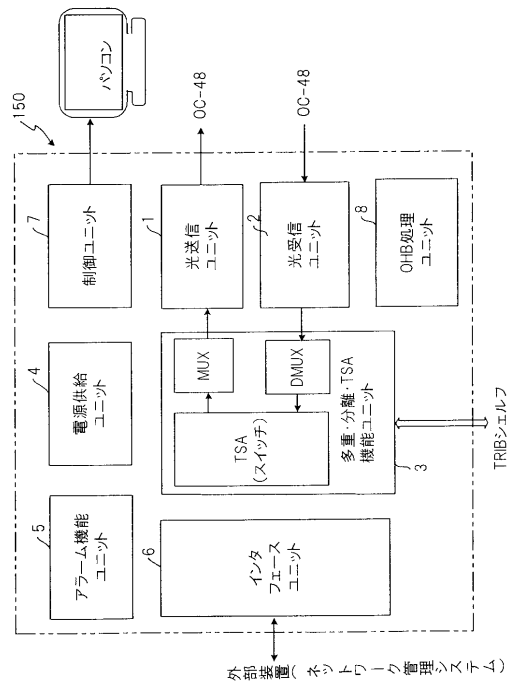
【図20】

フレームフォーマット説明図



【図21】

HSシェルフの構成



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 169309 (JP, A)
特開平09 - 135243 (JP, A)
特開平08 - 065384 (JP, A)
特開平10 - 313313 (JP, A)
特開平10 - 066109 (JP, A)
特開平05 - 344140 (JP, A)
特開平07 - 147584 (JP, A)
特開平10 - 150457 (JP, A)
特開平09 - 149045 (JP, A)
特開平10 - 276199 (JP, A)
特開平03 - 053630 (JP, A)
特開平03 - 139940 (JP, A)
特開平05 - 252158 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- H04J 3/00- 3/26
H04L 5/22- 5/26
H04L 12/00-12/64
H04L 29/00-29/12
H04L 13/02-13/18