

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5449555号
(P5449555)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 4 B	10/27	(2013.01)	HO 4 B	9/00	2 7 0
HO 4 B	10/07	(2013.01)	HO 4 B	9/00	1 7 0

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-526096 (P2012-526096)	(73) 特許権者	391030332
(86) (22) 出願日	平成22年8月12日 (2010.8.12)		アルカテルルーセント
(65) 公表番号	特表2013-502864 (P2013-502864A)		フランス国、75007・パリ、アブニ ユ・オクターブ・グレアール、3
(43) 公表日	平成25年1月24日 (2013.1.24)	(74) 代理人	110001173
(86) 国際出願番号	PCT/FR2010/051701		特許業務法人川口国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02011/023882	(72) 発明者	モレア, アナリサ
(87) 国際公開日	平成23年3月3日 (2011.3.3)		フランス国、91620・ノゼイ、ルート ・ドウ・ビルジュスト、サントル・ドウ・ ピラルソー、ア・エル・ベル・ラブズ・フ ランス
審査請求日	平成24年4月3日 (2012.4.3)		
(31) 優先権主張番号	0955752		
(32) 優先日	平成21年8月24日 (2009.8.24)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光通信ネットワークにおける物理的劣化の表現

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光リンク(11、12、21、22、31、32、41、42)によって相互接続されたトランスペアレントな交換ノード(1、2、3、4)を備える光通信ネットワーク内の物理的劣化の表現を作り出す方法であって、

双方向リンク(10、20、30、40)として一对の反対方向の光リンクを関連付けるステップと、

前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクの少なくとも1つの個別の物理的劣化パラメータを提供するステップと、

前記対の反対方向の光リンクのそれぞれの前記物理的劣化パラメータから前記双方向リンクの少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を判定するステップと、

前記双方向リンクの前記少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を備える双方向リンクの記述子を保存するステップと

を備える、方法。

【請求項 2】

前記双方向リンクの前記物理的劣化パラメータ特性のうちの少なくとも1つが残留色分散パラメータを含み、前記残留色分散パラメータが前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクの残留色分散パラメータの数学的平均として取得されるということを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

前記双方向リンクの前記物理的劣化パラメータ特性のうちの少なくとも1つが光信号対雑音比パラメータを含み、前記光信号対雑音比パラメータが前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクについての光信号対雑音比パラメータの最小として取得されるということの特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記双方向リンクの前記物理的劣化パラメータ特性のうちの少なくとも1つが非線形位相パラメータを含み、前記非線形位相パラメータが前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクについての非線形位相パラメータの最大として取得されるということの特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記双方向リンクの前記物理的劣化パラメータ特性のうちの少なくとも1つが偏波モード分散パラメータを含み、前記偏波モード分散パラメータが前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクについての偏波モード分散パラメータの2乗平均平方根値として取得されるということの特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

光通信ネットワーク内のノードのうちの1つまたは複数に送信されるプロトコル経路指定メッセージ内の双方向リンク記述子を広めるステップを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

光リンク(11、12)によって相互接続されたトランスペアレントな交換ノード(1)を備える光通信ネットワークのリンクのデータベース(58)であって、前記データベースが少なくとも2つの反対方向の光リンクを含む双方向リンクの記述子を備えるように構成され、前記双方向リンク記述子は前記双方向リンクの少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を備え、前記物理的劣化パラメータ特性がそれぞれの前記反対方向の光リンクに対応する物理的劣化パラメータから取得される、データベース。

【請求項8】

光通信ネットワーク内の接続パスを介して少なくとも2つの光送受信装置デバイスを双方向でリンクすることを意図されたトランスペアレントな光接続の伝送品質を判定する方法であって、

前記接続パスに沿って複数の双方向リンク(10、20、30)のそれぞれの双方向リンク記述子を提供するステップであって、前記双方向リンク記述子が前記双方向リンクの少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を各提供で備え、前記双方向リンクが一对の反対方向の光リンクを各提供で備え、前記物理的劣化パラメータ特性が前記対のそれぞれの反対方向の光リンクに対応する物理的劣化パラメータから取得される、ステップと、

前記双方向リンク記述子にしたがって接続の前記伝送品質を判定するステップとを備える、方法。

【請求項9】

双方向リンクの前記物理的劣化パラメータ特性のうちの少なくとも1つが累積パラメータを備え、前記方法が前記接続パスを介して蓄積される前記累積パラメータの値の判定と前記接続パスを介して蓄積された前記値による伝送品質の判定とを備えるということの特徴とする、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

光リンク(11、12、21、22、31、32、41、42)によって相互接続されたトランスペアレントな交換ノード(1、2、3、4)を備える光通信ネットワーク内の伝送品質を判定する装置であって、

双方向リンク(10、20、30、40)として一对の反対方向の光リンクを関連付ける手段と、

前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクの少なくとも1つの個別の物理的劣化パラメータを提供する手段と、

前記対の反対方向の光リンクのそれぞれの前記物理的劣化パラメータから前記双方向リ

10

20

30

40

50

リンクの少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を判定する手段と、

前記双方向リンクの前記少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を備える双方向リンクの記述子を保存する手段と

を備える、装置。

【請求項11】

請求項10に記載の装置または請求項7に記載のデータベースを備える光通信ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光通信ネットワークの分野に関し、特に、データフローを伝送するためにトランスペアレントな光接続を確立する能力のある、光ネットワークの分野に関する。

【背景技術】

【0002】

トランスペアレントなまたはハイブリッドの光ネットワークにおいてトランスペアレントな接続を確立することは、通常は、ネットワークにおける空間接続パスの選択と、この接続パスでデータを搬送するために使用可能な1つまたは複数の搬送波の選択と、選択された接続パスおよび搬送波で達成できる伝送品質の推定とを含む、同時にまたは続けて実行され得るいくつかの動作を伴う。

【0003】

FR-A-2864386は、光通信ネットワークにおける単方向リンクの物理的劣化の表現を作成する方法と、この表現を使用するトランスペアレントな単方向光接続について、たとえば2進誤り率の形態で、伝送品質を判定する方法とを説明する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】仏国特許出願公開第2864386号明細書

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】「A Framework for the Control of Wavelength Switched Optical Networks (WS ON) with Impairments」G. Bernsteinら、2009年5月5日、IETF

【非特許文献2】Request for Comment 4201、2005年10月、IETF

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施形態によれば、本発明は、光リンクによって相互接続されたトランスペアレントな交換ノードを備える光通信ネットワークにおける物理的劣化の表現を作り出す方法を説明し、前記方法は：

双方向リンクとして一对の反対方向の光リンクを関連付けること、

前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクの少なくとも1つの個別の物理的劣化パラメータを提供すること、

前記対の反対方向の光リンクの物理的劣化パラメータのうちの1つから前記双方向リンクの少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を判定すること、

前記双方向リンクの前記少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を備える双方向リンクの記述子を保存すること、を伴う。

【0007】

もう1つの有利な実施形態で、本方法は、以下の特性のうちの1つまたは複数を示すこ

10

20

30

40

50

とができる：

- 双方向リンクの物理的劣化パラメータまたはパラメータ特性が残留色分散パラメータを含み、前記残留色分散パラメータは前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクの残留色分散パラメータの数学的平均として取得されること。
- 双方向リンクの物理的劣化パラメータまたはパラメータ特性が光信号対雑音比パラメータを含み、前記光信号対雑音比パラメータは前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクの光信号対雑音比パラメータの最小値として取得されること。
- 双方向リンクの物理的劣化パラメータまたはパラメータ特性が非線形位相パラメータを含み、前記非線形位相パラメータは前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクの非線形位相パラメータの最大値として取得されること。
- 双方向リンクの物理的劣化パラメータまたはパラメータ特性が偏波モード分散パラメータを含み、前記偏波モード分散パラメータは前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクの偏波モード分散パラメータの2乗平均平方根値として取得されること。
- 本方法は、光通信ネットワーク内のノードのうちの1つまたは複数に送信されるプロトコル経路指定メッセージ内で双方向リンク記述子を広めるステップを備える。

【0008】

一実施形態で、本発明はまた、光リンクによって相互接続されたトランスペアレントな交換ノードを備える光通信ネットワークのリンクのデータベースを提供し、前記光リンクのうち少なくとも2つは反対方向であり、双方向リンクとして対にされ、前記データベースは前記双方向リンクの記述子を備え、前記双方向リンク記述子は前記双方向リンクの少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を備え、前記物理的劣化パラメータは前記対のそれぞれの前記反対方向の光リンクに対応する物理的劣化パラメータから取得される。

【0009】

このタイプのデータベースは、ネットワークノード制御ユニットに、または、たとえばネットワーク制御装置またはパス計算装置など、別個の装置にインストールすることができる。それは、たとえば経路指定プロトコルを介して、これらの記述子の拡散が実装されるか、または反対に物理的劣化情報が局所的に保存されるかに応じて、程度の差はあるがネットワークの大部分についての双方向リンク記述子を備えることができる。

【0010】

一実施形態によれば、本発明はまた、トランスペアレントな光接続の伝送品質を判定する方法を提供し、前記接続は光通信ネットワークにおいて接続パスを介して少なくとも2つの光送受信装置を双方向でリンクするように設計され、前記方法は：
前記接続パスに沿った一組の双方向リンクのそれぞれについて双方向リンク記述子を提供するステップであって、前記双方向リンク記述子は前記双方向リンクの少なくとも1つの物理的劣化パラメータ特性を備え、前記双方向リンクは一对の反対方向の光リンクを備え、前記物理的劣化パラメータは前記対のそれぞれの反対方向の光リンクに対応する物理的劣化パラメータから取得される、ステップと、
前記双方向リンク記述子による接続の前記伝送品質を判定するステップとを備える。

【0011】

実施形態によれば、双方向リンク記述子は、ネットワークノード制御ユニットに、または、たとえばネットワーク制御装置もしくはパス計算装置など、別個の装置にインストールされた1つまたは複数のデータベースからの抽出によって提供され得る。

【0012】

好ましい一実施形態によれば、双方向リンクの物理的劣化パラメータまたはパラメータ特性は1つまたは複数の蓄積されたパラメータを備え、前記方法は前記接続パスを介する各累積パラメータの値の判定と、接続パスを介する蓄積された1つまたは複数の値に関する伝送品質の判定とを備える。

【0013】

本発明は、双方向接続が光通信ネットワークで頻繁に使用されるという観測から開始する。本発明の基本的発想は、双方向接続の2つの反対方向の接続への分解を必要とするこ

10

20

30

40

50

となしにトランスペアレントな双方向光接続の伝送品質を判定することができるように、双方向リンクレベルで光ネットワーク内の物理的劣化の表現を提供することである。本発明の基礎を成すもう1つの発想は、この双方向リンク上の信号が被る物理的劣化のコンパクトな、高信頼の表現を取得するために、双方向リンクを備える単方向光リンクの物理的劣化パラメータをバンドルすることである。

【0014】

添付の図面の参照とともに、例示的且つ非限定的な例としてのみ与えられる本発明の複数の個々の実施形態の以下の説明を考察するとき、本発明をよりよく理解することができ、その他の目的、詳細、特性および利点がより容易に明らかになる。

【図面の簡単な説明】

10

【0015】

【図1】本発明の実施形態が実装され得る光通信ネットワークの機能的概略図である。

【図2】図1のネットワーク上のノードで使用され得るノード制御ユニットの機能的概略図である。

【図3】図1のネットワーク内に実装され得るバンドルリンク記述子を生成する方法のステップの図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1は、トランスペアレントな接続を確立することができる波長分割多重伝送方式(WDM)光ネットワークの非常に簡単な一例を示す。そのネットワークは、単方向光リンク11、12、21、22、31、32、41および42によって接続された4つのトランスペアレントな通信ノード1、2、3、および4を備える。トランスペアレントな交換ノードは、光信号を電子信号に変換することなしに光信号をスイッチングすることができるデバイスを意味する。この用語は、ノードが必要ならばO/E/O変換によって光信号を再生することもできることを排除しない。用語ハイブリッドノードもまた、信号を再生することができるトランスペアレントなノードを示すために使用される。

20

【0017】

図1は、データプランの部分である各ノード1a、2a、3a、または4aについてのトランスペアレントなまたはハイブリッドの光スイッチング素子と、制御プランの部分である制御ユニット1b、2b、3b、または4bとを示す。ネットワークのデータおよび制御プランへの分離は機能的である。それは教示を目的として示されるが、ネットワーク構成要素の具体的な構造に必ずしも一致しない。

30

【0018】

光スイッチング素子の多数の知られているアーキテクチャは、たとえば、波長マルチプレクサおよびデマルチプレクサ、ビームスプリッタおよび結合器、光スイッチングマトリックス、波長選択スイッチ、波長ブロック、光ゲート、波長コンバータなどの構成要素を使用して、デバイス1aから4aを作成するのに適する。デバイス1aから4aはまた、搬送波を光リンクに挿入するための、たとえば光送信機など、電気-光変換インタフェースと、搬送波で搬送されるデータを復調するための、たとえば光受信機など、光-電気変換インタフェースとを備え得る。

40

【0019】

単方向光リンク11から42は、2つの隣接するノード間で複数の搬送波を伝送するための光ファイバを備える。これらのリンクはまた、具体的には最も長い伝播距離をカバーするために、光増幅器および/または分散補償デバイスなどの図示されないさまざまな構成要素も備え得る。

【0020】

図1のネットワークは、明確さを目的として、非常に単純なリング型のトポロジを示す。しかし、以下の情報はこの例に限定されず、任意の数のノードおよびリンクをもつ任意のトポロジをもつネットワークに適用することができる。

【0021】

50

一実施形態で、ノード制御ユニットの1bから4bは、トポロジの発見、経路計算、接続の確立、故障の検出および故障からの回復などの機能を実装するために、制御チャネルを介してそれら自体の間で通信する。このレイアウトは、具体的にはIETF（インターネット技術タスクフォース）の文献に記載されたGMPLS（Generalized Multi Protocol Label Switching）プロトコル群を使用して実装され得る、ネットワークの分散された制御プランを構成する。

【0022】

もう1つの実施形態で、これらの機能のうちのいくつかは、たとえば人間のオペレータによって提供される命令にしたがって、ノードを構成するためにリンク99を介して各ノードと通信する中央ネットワーク制御装置100によって中央に実装される。

10

【0023】

図2は、ノード1から4で使用可能な、GMPLSプロトコル群を実装する一実施形態におけるノード制御ユニット50を機能的に示す。経路指定モジュール51は、たとえばOSPF-TEまたはIS-IS-TEなど、リンク状況経路指定プロトコルを実装し、確立された技法にしたがって、ネットワークリンクのトポロジ、接続性、および容量情報を広めるために、このプロトコルにしたがって他方のノードと経路指定メッセージ52を交換する。ノード制御ユニット50は、経路指定モジュール51によって供給される、そしてその中でこの情報が保存され、動的に更新される、トラフィックエンジニアリングデータベース53を備える。

【0024】

20

ノードコントローラ50は、その中でネットワークリンクおよびノードの物理パラメータが保存される物理データベース58を備える。物理データベース58は、この情報を動的に更新するために、たとえば経路指定モジュール51によって供給される。一変形態で、物理データベース58は、中央ネットワーク制御装置から供給され得る。さまざまなタイプの物理データが、ネットワーク内の所与のトランスペアレントなパスを介する光信号の予測される劣化の計算を可能にするために、データベース58内で確立され得る。たとえば、この目的に使用可能なパラメータは、リンクごとの累積色分散、リンクごとのOSNR劣化、リンクごとの累積非線形位相、リンクの偏波モード分散（PMD）などである。部分的に波長、最悪搬送波についての値、またはネットワーク内で使用されるスペクトルについての平均値に依存するこれらのパラメータ、あるいは個別の波長間隔についての具体的な値の表を保存することができる。データベース58は、簡潔性を目的として、個々に且つ別々に示されているが、具体的にはいくつかの相互接続されたデータ構造の形態で、異なる方法でこれらのデータを構築することが可能である。

30

【0025】

シグナリングモジュール54は、たとえばRSVP-TEなど、シグナリングプロトコルを実装し、他方のノードを通過する接続、具体的には接続の確立、修正、または削除の動作、を管理するために、このプロトコルにしたがって他のノードとシグナリングメッセージ55を交換する。トラフィックエンジニアリングデータベース53は、リソース占有状況を動的に記録するために、受付制御モジュール56の制御の下で、ノードを介して確立される接続にしたがって更新される。

40

【0026】

具体的にはGMPLSネットワーク、経路指定メッセージ52およびシグナリングメッセージ55で制御メッセージを搬送するいくつかの可能性が存在する。たとえば、これらのメッセージは、データトラフィックと同じリンク（「ファイバ内」）でもしくは別個の専用リンクで、同じチャネルで（「帯域内」）、または別個の専用チャネルで搬送され得る。

【0027】

たとえばノード1およびノード4の間のラムダLSP（ラベルスイッチパス）など、図1のネットワークを介する接続を確立するために実装されることになる3つのカテゴリの動作が実質的に存在する：空間パスの決定、換言すれば、使用されることになるノードお

50

よびリンクの決定と、波長割当て、換言すれば、これらのリンクで使用されることになる1つまたは複数のチャネルの決定と、光信号の物理的劣化の考慮、換言すれば、宛先で取得することができる信号品質の判定。IETFからの文献「A Framework for the Control of Wavelength Switched Optical Networks (WSO) with Impairments」G. Bernsteinら、2009年5月5日は、それぞれ経路指定、波長割当て、および機能障害確認と呼ばれる、これらの動作を実装するためのいくつかの可能なアーキテクチャを説明する。

【0028】

ここで双方向接続のこれらの動作を実行することができる方法の一実施形態を説明する

10

【0029】

たとえばネットワークの1つまたは複数のノードのデータベース53内に保存されるものなど、ネットワークトポロジ情報は、ノード1および3、2および3、3および4、ならびに4および1を個別に接続する双方向リンク10、20、30、および40を備える。それぞれの場合に、双方向リンクは、一对の交換ノードの間に延びる反対の方向の2つの単方向リンク、換言すれば2つの反対方向のリンクの関連付けである。それぞれの双方向リンク10から40は、そのプロパティを示すデータベース53に保存される。たとえば、双方向リンクは、その構成要素（構成要素リンク）が対応する2つの反対方向のリンクを備えるバンドルリンクの形態で保存される。GMPLSネットワークにおけるバンドルリンクの表現および使用についてさらに詳しくは、IETFからのRequest for Comment 4201、2005年10月で与えられる。バンドルリンクの形態の、具体的には双方向リンク10、20、30、および40の形態の、ネットワークトポロジの表現は、ネットワーク制御プランによって搬送され、管理されるトポロジデータの量を限定するのに役立つ。経路計算動作は、双方向リンクのシーケンス、たとえば前述の例のシーケンス10-20-30、の形態で空間パスを提供するために、この表現に基づいて実行され得る。

20

【0030】

接続パスを介する信号の物理的劣化を示すために、対応するバンドリングプロセスが使用される。各双方向リンクの物理プロパティの記述子が、ネットワーク内、たとえば1つまたは複数のノードのデータベース58内または装置100内、に保存される。これらの双方向リンク記述子は、リンクのそれぞれに対応し、したがってバンドルされる物理パラメータからのそれぞれの場合に取得される、1つまたは複数の物理パラメータを備える。接続パスを介する物理伝送品質を判定または予測するプロセスは次に、両方の伝播方向を共に識別する結果を提供するために、このパスを構成する双方向リンク記述子に基づいて実行され得る。したがって、かかる方法は両方の接続方向について別個に物理的劣化を計算する必要性を回避する。

30

【0031】

多数の方法が、バンドルリンクの物理パラメータを示すために想定され得る。信号が被る物理的劣化のコンパクトな、高信頼の表現は、以下の表に記載されたパラメータを使用して取得することができる：

40

【表 1】

物理的劣化 パラメータ 記号	パラメータ名	バンドルドリンクの パラメータ 計算規則	双方向リンク10の式
P1	光信号雑音比 (OSNR)の劣化	バンドルドリンクの 構成要素間の 最小値	$P1(10) = \text{Min} [P1(11), P1(12)]$
P2	偏光モード分散	バンドルドリンクの 構成要素の 2乗平均平方根値	$P2(10) = \sqrt{[P2(11)^2 + P2(12)^2]}/2$
P3	残留色分散	バンドルドリンクの 構成要素の 数学的平均値	$P3(10) = [P3(11) + P3(12)]/2$
P4	非線形位相	バンドルドリンクの 構成要素間の 最大値	$P4(10) = \text{Max} [P4(11), P4(12)]$

10

20

30

【0032】

上記の表で、記号 $p_i(k)$ は、リンク参照 k についての、 i が自然数 1 から 4 である、パラメータ P_i の値を指定する。第 4 の欄は、双方向リンク記述子 10 を備えるために使用される 4 つの物理的劣化パラメータを記載する。他方の双方向リンクは、同じ方法で取得される個別の記述子によって表される。

40

【0033】

一実施形態で、将来の接続の伝送品質は、単方向リンクの伝送品質ベクトルを活用するために FR - A - 2864386 に記載される方法にしたがってこのように取得される双方向リンク記述子を活用することによって決定される。換言すれば、双方向リンクのシーケンスを備えるパスについて、個別の双方向リンクについてのパラメータ P_i (i は自然数 1 から 4) は、端から端までの双方向接続の特性を示す値を取得するために、FR - A - 2864386 に記載された合成法にしたがって構成される。補間機能が次に、接続パスを介して蓄積される物理的劣化パラメータからの、両方の伝播方向について有効な、予測される 2 進誤り率値の判定を可能にする。かかる活用は、特に前述の文献「A Fra

50

m e w o r k f o r t h e C o n t r o l o f W a v e l e n g t h S w i t c h e d O p t i c a l N e t w o r k s (W S O N) w i t h I m p a i r m e n t s」に記載されるさまざまな概念的アーキテクチャにしたがって、接続を確立する方法にさまざまな形で統合され得る。

【 0 0 3 4 】

図3は、バンドルリンク記述子を自動的に生成するための適切な方法を示す。この方法は、ネットワーク上の1つまたは複数のノード制御ユニットによって、または集中制御装置に、実装され得る。

【 0 0 3 5 】

ステップ61で、バンドルリンクの構成要素が、たとえばトラフィックエンジニアリングデータベースに問い合わせることによって、決定される。

【 0 0 3 6 】

ステップ62で、バンドルリンクの各構成要素の物理的劣化パラメータが、たとえば1つまたは複数の構成ファイルの形態で、提供される。これらのデータは、オペレータによって手動で供給され得る、または自動発見機構によって自動的に決定され得る。物理的劣化パラメータは、たとえばバンドルリンクの各構成要素について前述された4つのパラメータ P_i を備える。

【 0 0 3 7 】

ステップ63で、バンドルリンクについての物理的劣化パラメータがバンドルリンクの構成要素についての対応するパラメータにしたがって、たとえば前述の公式にしたがって、計算される。

【 0 0 3 8 】

ステップ64で、バンドルリンク記述子が、たとえば1つまたは複数のTLV(タイプ、長さ、値)データ構造の形態または他の構造タイプで、保存される。

【 0 0 3 9 】

ステップ65で、バンドルリンク記述子は、たとえばOSPF-TE経路指定プロトコルのリンクステートアドパイズメント(LSA)メッセージの形態で、ネットワーク上の1つまたは複数のノードに送信される。しかし、この拡散は、バンドルリンク記述子がそれを生成したのものとは異なる装置によって活用される場合にのみ必要である。

【 0 0 4 0 】

一実施形態で、集中ネットワーク制御装置は、ネットワークまたは領域内のすべてのリンクについての記述子を収集し、集中的にこのネットワークまたは領域を介する接続の伝送品質を判定する。もう1つの実施形態で、接続の伝送品質は、接続パス上に位置するノード制御ユニットによって分散された形で判定される。かかる場合には、各ノードがそれに隣接するリンクの記述子のみを知ることによって十分であり得る。

【 0 0 4 1 】

図3において本方法は、任意のバンドルリンク、具体的には、双方向リンクと言われる、2つの反対方向で構成要素を備えるバンドルリンク、またはバンドル単方向リンク、に適用され得る。任意の数の構成要素が存在し得る。

【 0 0 4 2 】

図示された要素のいくつか、特にコマンドユニット、サーバ、および他のモジュール、は、ハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素を使用して、さまざまな形態で、独立型または分散された形で、構成され得る。使用することができるハードウェア構成要素は、特定用途向け集積回路、現場書替え可能ゲートアレイ、またはマイクロプロセッサである。ソフトウェア構成要素は、C、C++、Java(登録商標)、またはVHDLなどのさまざまなプログラミング言語で書くことができる。このリストは網羅的ではない。

【 0 0 4 3 】

ネットワーク管理デバイスは、マイクロコンピュータ、ワークステーション、インターネットに接続されたデバイス、または任意の他の専用または汎用通信デバイスなどのハー

10

20

30

40

50

ドウェアデバイスでもよい。このシステムによって走らされるソフトウェアプログラムは、ネットワーク要素を制御するためのネットワーク管理機能を実行する。

【0044】

本発明が複数の具体的な実施形態に関して記載されているが、それは当然ながらいかなる形でもそれらに限定されず、記載された手段のすべての技術的等価物、ならびに、それらの組合せが本発明の範囲内にある場合には、前記組合せを備える。

【0045】

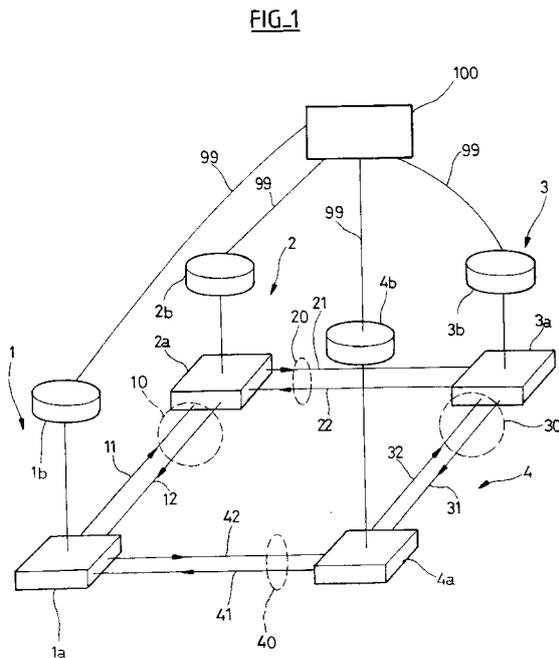
用語「備える」または「含む」およびそれらの抱合型の使用は、特許請求の範囲に記載されるもの以外の要素またはステップの存在を排除しない。要素またはステップについての不定冠詞「a」または「an」（1つの、一）の使用は、別途記載のない限り、複数のかかる要素またはステップの存在を排除しない。複数の手段またはモジュールが、単一のハードウェア要素内に示されることがある。

【0046】

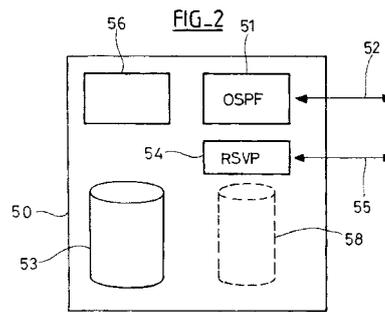
本特許請求の範囲において、丸括弧内のいずれの引用符号も、本特許請求を限定するものとして解釈されるべきではない。

10

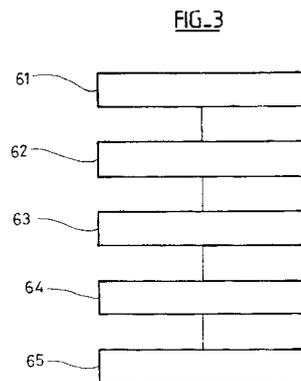
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 レブランガール, フロランス
フランス国、9 1 6 2 0 ・ ノゼイ、ルート・ドウ・ビルジユスト、サントル・ドウ・ピラルソー、
ア・エル・ベル・ラブズ・フランス

審査官 鈴木 重幸

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0175340 (US, A1)
特開2006-197095 (JP, A)
特開平01-114128 (JP, A)
国際公開第2007/024317 (WO, A2)
特開2006-270460 (JP, A)
特開2002-281107 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B10/00 - 10/90
H04J14/00 - 14/08