

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-135352

(P2004-135352A)

(43) 公開日 平成16年4月30日(2004.4.30)

(51) Int.Cl.⁷

H04L 12/42

H04B 10/20

H04J 14/00

H04J 14/02

H04J 14/08

F I

H04L 12/42

H04Q 3/52

H04B 9/00

H04B 9/00

H04B 9/00

Z

B

N

D

E

テーマコード (参考)

5K031

5K069

5K102

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-353105 (P2003-353105)

(22) 出願日 平成15年10月14日 (2003.10.14)

(31) 優先権主張番号 2002-062248

(32) 優先日 平成14年10月12日 (2002.10.12)

(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 4 1 6

(74) 代理人 100067644

弁理士 竹内 裕

(72) 発明者 都 尚鉉

大韓民国京畿道華城市台安邑炳占里 8 0 9
番地

(72) 発明者 李 基▲ちよる▼

大韓民国京畿道水原市八達区遠川洞遠川住
公二團地アパート 2 0 1 棟 1 7 0 1 號

(72) 発明者 朴 世剛

大韓民国京畿道城南市盆唐区書堂洞孝子村
現代アパート 1 0 3 棟 1 2 0 6 號

最終頁に続く

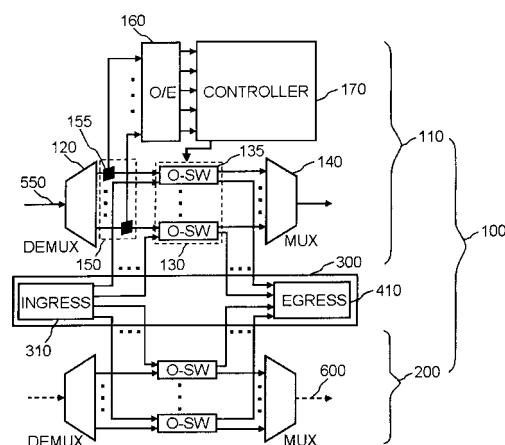
(54) 【発明の名称】 バーストデータ通信のためのリング状光ネットワーク

(57) 【要約】

【課題】 バーストデータ通信のためのリング状光ネットワークを提供する。

【解決手段】 バーストデータ通信のためのリング状光ネットワークは、光ファイバリンクを介して互いに接続された複数のコアノードを含み、各コアノードは、受信された光信号を複数のチャンネルに逆多重化するデマルチプレクサと、複数のチャンネルのうち選択されたチャンネルをドロップするアド/ドロップ部と、アド/ドロップ部から受信した複数のチャンネルを多重化して出力するマルチプレクサと、デマルチプレクサから受信したそれぞれのチャンネルから一部を分岐する分岐部と、分岐されたチャンネル部分を利用して各チャンネルに含んだフレームの目的地を認識し、選択されたチャンネルをドロップするための制御信号をアド/ドロップ部に出力する制御部と、を含む。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バーストデータ通信のためのリング状光ネットワークにおいて、
光ファイバリンクを介して互いに接続された複数のコアノードを含み、各コアノードは

、
入力された光信号を複数のチャンネルに逆多重化するデマルチプレクサと、
前記複数のチャンネルのうち選択されたチャンネルをドロップするアド/ドロップ部と、
該アド/ドロップ部から出力された複数のチャンネルを入力し、多重化して出力するマルチプレクサと、
前記デマルチプレクサから出力されたそれぞれのチャンネルから、そのチャンネルの一部を 10
分岐する分岐部と、
該分岐されたチャンネル部分を利用し各チャンネルに含んだフレームの目的地を認識し、選
択されたチャンネルをドロップするための制御信号をアド/ドロップ部に出力する制御部と
、を含むことを特徴とするバーストデータ通信のためのリング状光ネットワーク。

【請求項 2】

各フレームは、
複数のパケットデータを有するバーストデータと、
該バーストデータの目的地を示すヘッダデータと、を含む請求項 1 記載のバーストデー
タ通信のためのリング状光ネットワーク。

【請求項 3】

当該リング状光ネットワークは各コアノードに提供される入口ノードをさらに含み、前
記入口ノードは、

複数のサービス装置に接続され、該サービス装置から受信したパケットデータの目的地
を認識するインターフェース部と、

目的地によって分類された複数のバッファを有し、該各バッファに格納されたパケット
データを一定長の長さでバーストデータを生成するバーストアセンブラと、

前記インターフェース部から受信したパケットデータを目的地によって、バーストアセ
ンブラの対応するバッファに出力する第 1 電気スイッチと、

入力されたバーストデータ及び目的地を示すヘッダデータでフレームを生成するヘッダ
取付部と、 30

制御部の制御信号によって前記バーストアセンブラの対応するバッファに格納されたバ
ーストデータを前記ヘッダ取付部に出力する第 2 電気スイッチと、

前記ヘッダ取付部から入力したフレームによって変調されたチャンネルを前記コアノード
のアド/ドロップ部に出力する光送信部と、を含む請求項 1 または請求項 2 記載のバース
トデータ通信のためのリング状光ネットワーク。

【請求項 4】

当該リング状光ネットワークは各コアノードに提供された出口ノードをさらに含み、前
記出口ノードは、

前記各コアノードのアド/ドロップ部から出力されたチャンネルからフレームを復調して
出力する光受信部と、 40

前記各フレームからヘッダデータを除去し、バーストデータをパケットデータに分解す
るバーストディスアセンブラと、

前記バーストディスアセンブラから入力されたパケットデータの IP アドレスを認識す
る IP パケットフォーワーディング部と、

複数のサービス装置と接続された複数のインターフェースカードと、

前記 IP パケットフォーワーディング部に入力されたパケットデータを IP アドレスに
よって対応するインターフェースカードへ出力する電気スイッチと、を含む請求項 3 記載
のバーストデータ通信のためのリング状光ネットワーク。

【請求項 5】

光ファイバリンクを介して互いに接続された複数のコアノードを備えるリング状光ネッ 50

トワークにおいて、前記複数のコアノード間に伝送されるフレームは、
複数のパケットデータを有するバーストデータと、
該バーストデータの目的地を示すヘッダデータと、を含み、

前記各コアノードは、(1)入力された光信号を複数のチャンネルに逆多重化し、(2)該各チャンネルの一部を分岐し、(3)該分岐されたチャンネル部分に含んだフレームの目的地を認識し、(4)自分を目的地にするチャンネルをドロップし、他のコアノードを目的地にするチャンネル及びアドされたチャンネルを多重して出力することを特徴とするバーストデータ通信のためのリング状光ネットワーク。

【請求項 6】

当該リング状光ネットワークは、複数の入口ノードをさらに含み、

10

該各入口ノードは、各コアノードと一対一で接続され、複数のサービス装置から受信した同一の目的地を有するパケットデータでバーストデータを生成する請求項 5 記載のバーストデータ通信のためのリング状光ネットワーク。

【請求項 7】

当該リング状光ネットワークは、複数の出口ノードを含み、

該各出口ノードは、各コアノードと一対一で接続され、前記コアノードからドロップされたチャンネルにおいてフレームを復調し、前記フレームのバーストデータをパケットデータに分解し、対応するサービス装置に前記パケットデータを出力する請求項 5 記載のバーストデータ通信のためのリング状光ネットワーク。

【請求項 8】

20

光ファイバリンクを介して互いに接続された複数のコアノードを有するバーストデータ通信のためのリング状光ネットワークに使用されるコアノードにおいて、

入力された光信号を複数のチャンネルに逆多重化するデマルチプレクサと、

前記複数のチャンネルから選択されたチャンネルをドロップするアド/ドロップ部と、

該アド/ドロップ部から入力された複数のチャンネルを多重化して出力するマルチプレクサと、

記逆デマルチプレクサから出力された複数のチャンネルそれぞれの一部を分岐する分岐部と、

該分岐されたチャンネル部分を利用し各チャンネルに含んだフレームの目的地を認識し、選択されたチャンネルをドロップするための制御信号を前記アド/ドロップ部に出力する制御部と、を含むことを特徴とするバーストデータ通信のためのリング状光ネットワーク。

30

【請求項 9】

前記各フレームは、複数のパケットデータを有するバーストデータと、

前記バーストデータの目的地を示すヘッダデータと、を含む請求項 8 記載のバーストデータ通信のためのリング状光ネットワーク。

【請求項 10】

光ファイバリンクによって互いに接続された複数のコアノードを含み、前記コアノード間に少なくとも 1 つのフレームが伝送されるリング状光ネットワークに使用されるフレームにおいて、

複数のパケットデータを有するバーストデータと、

40

バーストデータの目的地を示すヘッダデータと、を含み、

各コアノードは、(1)入力された光信号を複数のチャンネルに逆多重化し、(2)前記各チャンネルからチャンネルの一部を分岐し、(3)分岐されたチャンネル部分に含んだフレームの目的地を認識し、(4)自分を目的地にするチャンネルをドロップし、他のノードを目的地にするチャンネル及びアドされたチャンネルを多重して出力することを特徴とするバーストデータ通信のためのリング状光ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、光ネットワークに関し、特に、波長分割多重方式のリング状光ネットワークに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、データトラフィック(data traffic)の急激な増加及びこれを処理するための全光ネットワーク(All Optical Network)の構築が必須であると認識されている。この結果、光ネットワークを構築するための多様な解決策が提示されている。さらに、多様な光伝送システム及び光ルーティング装置の開発のために多くの努力が進行中であり、様々な製品が市場に出ている。波長分割多重化器(Wavelength Division Multiplexer: WDM)に基づいたリング状光ネットワーク(optical ring network)は、ネットワーク構成の容易さ、ネットワークのスイッチング復旧、初期費用の低減などによって注目を集めているネットワークトポロジー(network topology)である。このようなリング状光ネットワークは、予め世界の多くの国々において採用されている。

10

【0003】

このようなリング状光ネットワークは、複数のチャネルを利用してノード間の通信を行うように構成される。具体的に、各ノード間の通信接続が必要である1つまたはそれ以上のチャネルが一对のノードに割り当てられ、チャネルを介して双方向通信が行われる。しかしながら、このようなネットワークの構成がチャネル単位でルーティングされ、このようなチャネルを予め設定することによって、データトラフィックバースト(burst)の特性を受容するための柔軟性(flexibility)に重大な欠点を有するようになる。さらに、それは

20

【0004】

このような欠点を克服するために、光パケットスイッチング(Optical Packet Switching: OPS)及び光バーストスイッチング(Optical Burst Switching: OBS)技術に基づいた光ルータの研究が行われている。それにもかかわらず、OPS及びOBS技術の具現化には多くの問題点がある。OPSまたはOBSは、パケットまたはバースト単位でスイッチングを行うので、ネットワークにおける各ノードにおいて、パケットまたはバーストの衝突を解決すべきであり、また、非常に速い速度でスイッチングを可能にすべきであるという問題が発生する。

【0005】

この問題の解決のために、光バッファ(optical buffer)、高速光スイッチ(high speed optical switch)などの光素子(optical component)の問題が優先に解決されるべきであり、この光素子の問題の解決のために光ファイバを利用したバーストディレイライン(burst delay line)、波長変換器(wavelength converter)などを利用した代替え解決策が求められている。しかしながら、まだ満足すべき解決策がなく、さらに、これらの解決策は経済的観点で多くの時間を費やすと判断される。

30

【0006】

要するに、従来の波長分割多重方式のリング状光ネットワークは、チャネル単位で光経路が設定されているので、静的な(static)大容量のデータ伝送には適合するが、バースト特性を有するようなデータ伝送には不適合である。従って、従来のネットワークでは、帯域幅の浪費なしで大容量帯域幅を効率的に利用することが不可能であった。さらに、前述したような欠点を補うためのOPS及びOBSに基づいた光ルータの場合、技術的にデータの衝突を低減するために、光バッファ、波長変換器のような素子が絶対に必要になる。しかしながら、現在の技術としては、このような素子の具現化にまだ多くの問題があるので、具現性及び経済性において多くの問題点がある。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、前述の問題点を解決するための本発明の目的は、バースト特性を有する大容量データ伝送に適し、技術的、経済的に具現性に優れたリング状光ネットワークを提供する

50

ことにある。

【 0 0 0 8 】

本発明の他の目的は、ネットワークにおける帯域幅の効率性を改善するリング状光ネットワーク、及びこのためのノードを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

このような問題点を解決するための本発明のバーストデータ通信のためのリング状光ネットワークは、光ファイバリンクを介して互いに接続された複数のコアノードを含み、各コアノードは、入力された光信号を複数のチャンネルに逆多重化するデマルチプレクサ (demultiplexer) と、複数のチャンネルのうち選択されたチャンネルをドロップするアド (add) / ドロップ (drop) 部と、アド / ドロップ部から出力された複数のチャンネルを入力し、多重化して出力するマルチプレクサ (multiplexer) と、デマルチプレクサから出力されたそれぞれのチャンネルから、そのチャンネルの一部を分岐する分岐部と、該分岐されたチャンネル部分を利用し各チャンネルに含んだフレームの目的地を認識し、選択されたチャンネルをドロップするための制御信号をアド / ドロップ部に出力する制御部と、を含む。

10

【 0 0 1 0 】

また、本発明の各フレームは、複数のパケットデータを有するバーストデータと、バーストデータの目的地を示すヘッダデータと、を含むとよい。

【 0 0 1 1 】

そしてまた、本発明の当該リング状光ネットワークは、各コアノードに提供される入口ノードをさらに含み、入口ノードは、複数のサービス装置に接続され、該サービス装置から受信したパケットデータの目的地を認識するインターフェース部と、目的地によって分類された複数のバッファを有し、各バッファに格納されたパケットデータを一定長の長さでバーストデータを生成するバーストアセンブラと、インターフェース部から受信したパケットデータを目的地によってバーストアセンブラの対応するバッファに出力する第 1 電気スイッチと、入力されたバーストデータ及び目的地を示すヘッダデータでフレームを生成するヘッダ取付部と、制御部の制御信号によってバーストアセンブラの対応するバッファに格納されたバーストデータをヘッダ取付部に出力する第 2 電気スイッチと、ヘッダ取付部から入力しフレームによって変調されたチャンネルをコアノードのアド / ドロップ部に出力する光送信部と、を含むとよい。

20

30

【 0 0 1 2 】

そして、本発明の当該リング状光ネットワークは、各コアノードに提供された出口ノードをさらに含み、出口ノードは、各コアノードのアド / ドロップ部から出力されたチャンネルからフレームを復調して出力する光受信部と、各フレームからヘッダデータを除去し、バーストデータをパケットデータに分解するバーストディスアセンブラと、バーストディスアセンブラから入力されたパケットデータの IP アドレスを認識する IP パケットフォワーディング部と、複数のサービス装置と接続された複数のインターフェースカードと、IP パケットフォワーディング部に入力したパケットデータを IP アドレスによって対応するインターフェースカードへ出力する電気スイッチと、を含むとよい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、光ファイバリンクを介して互いに接続された複数のコアノードを備えるリング状光ネットワークにおいて、複数のコアノード間に伝送されるフレームは、複数のパケットデータを有するバーストデータと、バーストデータの目的地を示すヘッダデータと、を含み、各コアノードは、(1) 入力された光信号を複数のチャンネルに逆多重化し、(2) 前記各チャンネルの一部を分岐し、(3) 分岐されたチャンネル部分に含んだフレームの目的地を認識し、(4) 自分を目的地にするチャンネルをドロップし、他のコアノードを目的地にするチャンネル及びアドされたチャンネルを多重して出力することを特徴とする。

40

【 0 0 1 4 】

また、本発明の当該リング状光ネットワークは、複数の入口ノードをさらに含み、各入口ノードは、各コアノードと一対一で接続され、複数のサービス装置から受信した同一の

50

目的地を有するパケットデータでバーストデータを生成するとよい。

【0015】

そしてまた、本発明の当該リング状光ネットワークは、複数の出口ノードを含み、各出口ノードは、各コアノードと一対で接続され、前記コアノードからドロップされたチャネルにおいてフレームを復調し、フレームのバーストデータをパケットデータに分解し、対応するサービス装置に前記パケットデータを出力するとよい。

【0016】

また、本発明は、光ファイバリンクを介して互いに接続された複数のコアノードを有するバーストデータ通信のためのリング状光ネットワークに使用されるコアノードにおいて、入力された光信号を複数のチャネルに逆多重化するデマルチプレクサと、複数のチャネルから選択されたチャネルをドロップするアド/ドロップ部と、アド/ドロップ部から入力された複数のチャネルを多重化して出力するマルチプレクサと、デマルチプレクサから出力された複数のチャネルそれぞれの一部を分岐する分岐部と、分岐されたチャネル部分を利用して前記各チャネルに含んだフレームの目的地を認識し、選択されたチャネルをドロップするための制御信号をアド/ドロップ部に出力する制御部と、を含むとよい。

10

【0017】

そして、各フレームは、複数のパケットデータを有するバーストデータと、バーストデータの目的地を示すヘッダデータと、を含むとよい。

【0018】

またそして、本発明のリング状光ネットワークは、光ファイバリンクによって互いに接続された複数のコアノードを含み、前記コアノード間に少なくとも1つのフレームが伝送されるリング状光ネットワークに使用されるフレームにおいて、複数のパケットデータを有するバーストデータと、バーストデータの目的地を示すヘッダデータと、を含み、各コアノードは、(1)入力された光信号を複数のチャネルに逆多重化し、(2)各チャネルからチャネルの一部を分岐し、(3)分岐されたチャネル部分に含んだフレームの目的地を認識し、(4)自分を目的地にするチャネルをドロップし、他のノードを目的地にするチャネル及びアドされたチャネルを多重して出力することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明のバーストデータ通信のためのリング状光ネットワークは、バーストデータ及びヘッダデータから構成されるフレームに基づいた通信を実行することによって、バースト特性を有する大容量データ伝送に適するという利点がある。さらに、本発明によるリング状光ネットワークは、チャネルアド/ドロップ過程を実行するのににおいて、タップカブラ、光スイッチなどを利用したシンプルな構造を提供する。従って、技術的、経済的に具現性が優れているという利点がある。また、本発明によるリング状光ネットワークは、エッジノード(edge node)の電氣的バッファを利用することによって、ネットワークの帯域幅の効率性を改善しながら、現実的に具現化できるという利点がある。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の好適な実施形態について添付図を参照しつつ詳細に説明する。下記の説明において、本発明の要旨のみを明確にする目的で、関連した公知機能又は構成に関する具体的な説明は省略する。

40

【0021】

図1は、本発明の好適な一実施例によるバーストデータ通信のためのリング状光ネットワークの構成を示す図である。図1を参照すると、リング状光ネットワークは、順方向光ファイバリンク550及び逆方向光ファイバリンク600、またはワーキング(working)及びプロテクション(Protection)光ファイバリンクで接続された複数のコアノード(core node)100、及び複数のコアノード100と一対で接続された複数のエッジノード300から構成される。隣接したコアノード100間には複数のチャネルから構成され波長分割多重化された光信号が伝送され、コアノード100とエッジノード300との間には

50

、独立したチャンネルが伝送される。光ネットワークは、複数のサービス装置から収集されたパケットデータを目的地別によって分類し、その分類されたデータを一定長の長さで伝送するバーストデータ単位の通信を実行する。つまり、各チャンネルを介して伝送されるフレーム(frame)は、同一の目的地及びサービス品質(QOS)を有するパケットデータからなるバーストデータ、及びフレームの目的地を示すヘッダデータを含む。各コアノード100は、入力されたチャンネルに含んだフレームからヘッダデータを認識し、これを基にしてスイッチングを実行する。つまり、各コアノード100は、認識されたヘッダデータが示す目的地と一致したことを示すと、変調されたフレームをドロップさせる。しかしながら、他のノードを示すと、変調されたフレームを通過させて次のノードへ伝送する。

【0022】

10

図2は、図1に示した複数のコアノードのうちいずれか1つのコアノードの構成を示す図である。図2を参照すると、コアノード100を構成する素子は、順方向光ファイバリンク550側の素子110と逆方向光ファイバリンク600側の素子200とに区分される。

【0023】

正常状態においては、順方向光ファイバリンク550及び逆方向光ファイバリンク600を全て利用される。しかしながら、逆方向光ファイバリンク600は、異常状態またはリンク切断状況において、順方向光ファイバリンク550より以上に利用される。以下、理解の便宜上のために、順方向光ファイバリンク550側の素子110のみを説明する。

【0024】

20

コアノード100は、デマルチプレクサ120、アド/ドロップ部130、マルチプレクサ140、分岐部150、光受信部160、及び制御部170を含む。

【0025】

デマルチプレクサ120は、他の隣接したコアノードから入力した光信号をチャンネル別(または、波長別)に逆多重化して出力する。デマルチプレクサ120としては、1つの入力端及びN個の出力端を有する1×Nアレイ導波路回折格子(arrayed waveguides grating)を使用することができる。

【0026】

アド/ドロップ部130は、N個の2×2光スイッチ135を含み、N個の2×2光スイッチ135の入力端は、デマルチプレクサ120の出力端と一対一で対応され接続される。各2×2光スイッチ135は、制御部170からの制御信号によってスイッチング動作を実行し、デマルチプレクサ120に入力されたチャンネルをエッジノード300を構成する出口ノード(egress node)410側にドロップさせるか、マルチプレクサ140を介して通過させる機能を有する。さらに、2×2光スイッチ135は、エッジノード300を構成する入口ノード(ingress node)310に入力されたチャンネルをアドさせてマルチプレクサ140へ出力する機能を有する。

30

【0027】

マルチプレクサ140は、アド/ドロップ部130から出力された複数のチャンネルを入力し、その入力された複数のチャンネルを多重化して出力する。

【0028】

40

マルチプレクサ140としては、N個の入力端及び1つの出力端を有するN×1アレイ導波路回折格子を使用することができる。通常の光学素子と同様に、アレイ導波路回折格子は、可逆性を有するので、マルチプレクサまたはデマルチプレクサとして使用することができる。

【0029】

分岐部150は、N個の1×2タップカプラ(tab coupler)155を含み、N個の1×2タップカプラ155は、デマルチプレクサ120のN個の出力端と一対一で対応され接続される。分岐部150は、デマルチプレクサ120とアド/ドロップ部130との間に配置され、各チャンネルの一部を分岐させる機能を有する。例えば、タップカプラ155に入力されたチャンネルにおいて、分岐部150は、各チャンネルの全体パワーの10%に対応

50

するチャンネルを光受信部 160 に出力し、残りの 90% に対応するチャンネルを光スイッチ 135 へ出力するように分岐する。

【0030】

光受信部 160 は、N 個のフォトダイオード (photodiode) を含み、その N 個のフォトダイオードは、N 個のタップカプラ 155 と一対一に対応され接続される。光受信部 160 は、タップカプラ 155 で分岐されたチャンネルを入力し光電変換して出力する。

【0031】

制御部 170 は、光電変換されたチャンネルからフレームを復調し、各フレームのヘッダデータを抽出し、そのヘッダデータに対応する目的地を認識する。さらに、その目的地と一致したことを示すフレームを検出し、この検出されたフレームを選択的にドロップさせるための制御信号をアド/ドロップ部 130 に出力する。つまり、制御部 170 は、検出されたフレームのうち変調されたフレームを有するチャンネルが入力される光スイッチ 135 に制御信号を出力し、光スイッチ 135 は、スイッチング過程を実行することによって、対応するチャンネルを出口ノード 410 にドロップする。さらに、制御部 170 は、入口ノード 310 から生成されたフレームの目的地、QOSなどを認識することによって、変調されたフレームを伝送するチャンネル及びチャンネルの送信時点を決

10

【0032】

エッジノード 300 は、入口ノード 310 及び出口ノード 410 を含む。

【0033】

図 3 は、図 2 に示した入口ノード 310 の構成を示す図である。図 3 を参照すると、入口ノード 310 は、インターフェース部 320、ルックアップテーブル (look-up table) 330、第 1 電気スイッチ 340、バーストアセンブラ (burst assembler) 350、第 2 電気スイッチ 360、ヘッダ取付部 370、及び光送信部 380 を含む。

20

【0034】

インターフェース部 320 は、M 個のインターフェースカード (interface card) 325 を含み、各インターフェースカード 325 は、それぞれサービス装置と物理的に接続されている。サービス装置は、IP ルータ、イーサネット (登録商標) スイッチ、ソネット (SONET) 設備などである。インターフェース部 320 は、多様なサービスフォーマットに対するインターフェースを提供する。同時に複数の場所から入力されるパケットデータの制御信号 (例えば、IP データのヘッダパケット) を抽出することによって、目的地、QOS

30

【0035】

ルックアップテーブル 330 は、目的地及び QOS に従って格納されたバーストアセンブラ 350 のバッファ 355 の番号を有する。

【0036】

第 1 電気スイッチ 340 は、インターフェース部 320 で認識された目的地及び QOS だけでなく、ルックアップテーブル 330 を参照して各インターフェースカード 325 に入力されたデータをバーストアセンブラ 350 の該当するバッファ 355 へ出力する。

【0037】

バーストアセンブラ 350 は、N 個のバッファ 355 を含み、バッファ 355 は、目的地及び QOS によって細分されている。バーストアセンブラ 350 は、各バッファ 355 に格納されたパケットデータを一定長の長さにまとめてバーストデータを生成する。

40

【0038】

ヘッダ取付部 370 は、N 個のヘッダ取付器 375 を含み、バッファ 355 とヘッダ取付器 375 は第 2 電気スイッチ 360 を介して一対一に対応され接続され、第 2 電気スイッチ 360 を介して入力されたバーストデータの先端に目的地を示すヘッダデータを取付ることでフレームを完成する。

【0039】

第 2 電気スイッチ 360 は、制御部 170 の制御信号によって、バーストアセンブラ 350 のバッファ 355 に分けられた各バーストデータを該当するヘッダ取付器 375 へ出

50

力する。つまり、第2電気スイッチ360は、バッファ355に分けられたバーストデータをコアノード100を介して送信するために、各バーストデータが選択されたチャンネルによって該当するヘッダ取付器375へ出力する機能を有する。

【0040】

光送信部380は、異なる波長のチャンネルを出力するN個の光送信器385を含み、光送信器385は、ヘッダ取付器375と一対一で対応され接続される。光送信器385は、該当するヘッダ取付器375に入力されたフレームによって変調されたチャンネルを出力する。光送信器385は、レーザーダイオード、発光ダイオードなどを使用することができる。

【0041】

図4は、図2に示した出口ノード410の構成を示す図である。図4を参照すると、出口ノード410は、光受信部420、バーストディスアセンブラ(burst disassembler)430、ルックアップテーブル450、IPパケットフォーワーディング部440、電気スイッチ460、及びインターフェース部470を含む。

【0042】

光受信部420は、異なる波長のチャンネルを受信するN個の光受信器425を含み、光受信器425は、コアノード100の2×2光スイッチ135と一対一で対応され接続される。光受信器425は、入力されたチャンネルを光電変換して出力する。光受信器425としては、フォトダイオードを使用することができる。

【0043】

バーストディスアセンブラ430は、各光受信器425から入力されたフレームからヘッダデータを除去し、バーストデータをパケットデータにディスアセンブルする。

【0044】

IPパケットフォーワーディング部(IP Packet forwarding section)440は、M個のIPパケットフォーワダ(IP packet forwarder)445を含み、バーストディスアセンブラ430から入力されたパケットデータの最終目的地、つまり、パケットデータのIPアドレスを認識する。

【0045】

ルックアップテーブル450は、各IPアドレスによって格納されたインターフェース部470の該当インターフェースカード475の番号を有する。

【0046】

電気スイッチ460は、IPパケットフォーワーディング部440で認識されたIPアドレス及びルックアップテーブル450を参照して、各IPパケットフォーワダ445に入力されたパケットデータをインターフェース部470の該当するインターフェースカード475へ出力する。

【0047】

インターフェース部470は、M個のインターフェースカード475を含み、各インターフェースカード475は、それぞれサービス装置と物理的に接続されている。サービス装置は、IPルータ、イーサネット(登録商標)スイッチ、ソネット設備である。インターフェース部470は、多様なサービスフォーマットに対するインターフェースを提供する。

【0048】

図5は、図1に示したコアノードAのチャンネルのアドドロップ過程を説明するための概略図であり、理解の便宜のために、図5には例えば、コアノード100A及びエッジノード300A'を構成する全ての素子を示したことでなく、チャンネルにのった複数のフレーム及びチャンネルのアドドロップ過程に関連した素子を示す。各フレームに表示された英文字は、フレームの目的地として決定されたコアノード100を示す。便宜のため、フレームAは、コアノード100Aを目的地とするフレームとして定義される。

【0049】

まず、コアノード100Aのチャンネルドロップ過程に関して説明し、次に、コアノード

10

20

30

40

50

1 0 0 A のチャネルアド過程を説明する。

【 0 0 5 0 】

制御部 1 7 0 は、タップカブラ 1 5 5 によって分岐されたチャネル一部を介して対応するフレームの目的地を認識し、対応する目的地が自分（コアノード 1 0 0 A）を示すフレームを検出する。さらに、制御部 1 7 0 は、検出されたフレームを選択的にドロップさせるための制御信号に対応する光スイッチ 1 3 5 へ出力する。光スイッチ 1 3 5 にはフレーム C、フレーム A、フレーム B が順次に入力される。次に、制御部 1 7 0 は、フレーム A が自分を目的地とすることを認識し、光スイッチ 1 3 5 へ制御信号を出力する。光スイッチ 1 3 5 は、スイッチング動作を実行し、光送信器 3 8 5 から出力された第 3 チャネル（ $\lambda 3$ ）は、エッジノード 3 0 0 A' の出口ノード 4 1 0 へ出力される。

10

【 0 0 5 1 】

以下のドロップ過程を図 6 を参照し時間軸に沿って説明する。

【 0 0 5 2 】

$T_n - 1$ 時点において、フレーム C が入力される。フレーム C は、コアノード C を目的地とするので、光スイッチ 1 3 5 を通過する。

【 0 0 5 3 】

T_n 時点においては、フレーム A が入力される。制御部 1 7 0 は、光スイッチ 1 3 5 に制御信号を出力する。光スイッチ 1 3 5 がスイッチング動作を実行するにつれて、フレーム A はエッジノード 3 0 0 A' の出口ノード 4 1 0 へ出力される。

【 0 0 5 4 】

$T_n + 1$ 時点においては、フレーム B が入力される。制御部 1 7 0 は、スイッチ 1 3 5 に制御信号を出力する。光スイッチ 1 3 5 がスイッチング動作を実行するにつれて、フレーム B は多重化器 1 4 0 に出力される。つまり、フレーム B は、コアノード B を目的地にするので、光スイッチ 1 3 5 を通過させる。

20

【 0 0 5 5 】

以下、コアノード A 1 0 0 のチャネルアド過程を説明する。

【 0 0 5 6 】

制御部 1 7 0 は、入口ノード 3 1 0 において生成されたフレーム D が伝送される光ファイバリンク、チャネル及び時点を決定する。フレーム D を構成するバーストデータは、バーストアセンブラ 3 5 0 のバッファ 3 5 5 に格納される。入口ノード 3 1 0 の第 2 電気スイッチ 3 6 0 は、制御部 1 7 0 から制御信号が入力されるまで、バーストデータの格納を維持させる。制御部 1 7 0 は、分岐部 1 5 0 を利用してネットワーク内の全てのチャネル状態を認識する。バーストアセンブラ 3 5 0 内に格納された全てのバーストデータの Q O S、通信プロトコルなどを考慮して、順次に伝送されるバーストデータを決定し、全てのチャネルに対して空きのタイムスロットを検索する。次に、制御部 1 7 0 において、最適のチャネル及び空きのタイムスロットが選択されると、入口ノード 3 1 0 の第 2 電気スイッチ 3 6 0 へ制御信号を出力する。待機中のバーストデータ及びヘッダデータでフレームを生成し、フレームによって変調されたチャネルを光スイッチ 1 3 5 へ出力する。次に、チャネルは、光スイッチ 1 3 5 を通過してマルチプレクサ 1 4 0 へ出力される。

30

【 0 0 5 7 】

以下に前述したチャネルアド過程を図 6 を参照して説明すると、下記のようなのである。この時、制御部 1 7 0 が第 3 チャネル（ $\lambda 3$ ）の T_n 時点のタイムスロットを選択することを仮定する。

40

【 0 0 5 8 】

制御部 1 7 0 は、 T_n 時点になるまで伝送するバーストデータを待機状態に維持する。 T_n 時点で、第 2 電気スイッチ 3 6 0 に制御信号を出力する。第 2 電気スイッチ 3 6 0 は、バーストデータが格納されたバッファ 3 5 5 と対応するヘッダ取付器 3 7 5 を接続する。ヘッダ取付器 3 7 5 は、バーストデータに対応するヘッダデータによってフレームを生成する。次に、対応する光送信器 3 8 5 がフレームによって変調されたチャネルを光スイッチ 1 3 5 へ出力する。それから、チャネルは、光スイッチ 1 3 5 を通過してマルチプレ

50

クサ 1 4 0 へ出力される。

【 0 0 5 9 】

前述の如く、本発明を具体的な一実施例を参照して詳細に説明してきたが、本発明の範囲は前述の一実施例によって限られるべきではなく、本発明の範囲内で様々な変形が可能であるということは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の好適な一実施例によるバーストデータ通信のためのリング状光ネットワークの構成を示す図。

【 図 2 】 図 1 に示した複数のコアノードのうちの 1 つのコアノードの構成を示す図。 10

【 図 3 】 図 2 に示した入口ノード 3 1 0 の構成を示す図。

【 図 4 】 図 2 に示した出口ノード 4 1 0 の構成を示す図。

【 図 5 】 図 1 に示したコアノード A のチャネルアド/ドロップ過程を説明するための概略図。

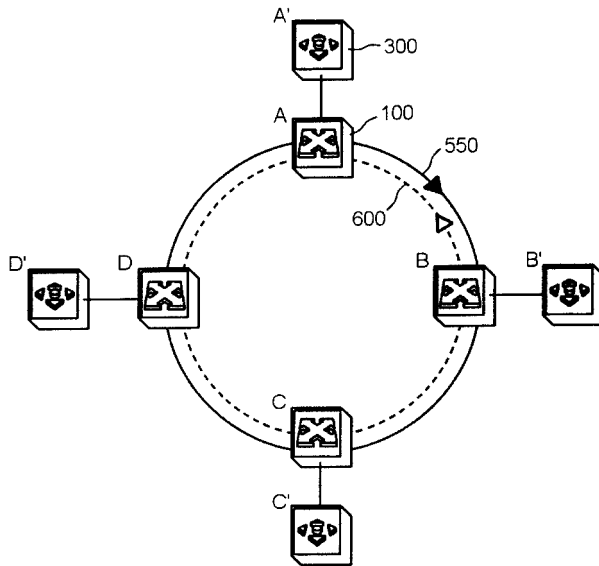
【 図 6 】 図 1 に示したコアノード A に関連したタイムスロットを示す図。

【 符号の説明 】

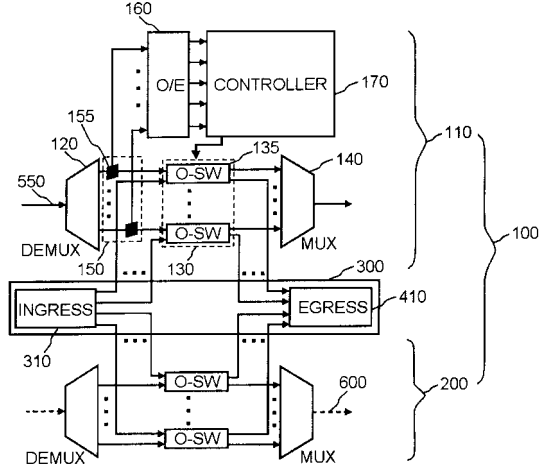
【 0 0 6 1 】

1 0 0	コアノード	
1 1 0、2 0 0	素子	
1 2 0	デマルチプレクサ	20
1 3 0	アド/ドロップ部	
1 3 5	2 × 2 光スイッチ	
1 4 0	マルチプレクサ	
1 5 0	分岐部	
1 5 5	タップカブラ	
1 6 0	光受信部	
1 7 0	制御部	
3 0 0	エッジノード	
3 1 0	入口ノード	
3 2 0、4 7 0	インターフェース部	30
3 2 5、4 7 5	インターフェースカード	
3 3 0、4 5 0	ルックアップテーブル	
3 4 0	第 1 電気スイッチ	
3 5 0	バーストアセンブラ	
3 5 5	バッファ	
3 6 0	第 2 電気スイッチ	
3 7 0	ヘッダ取付部	
3 7 5	ヘッダ取付器	
3 8 0	光送信部	
3 8 5	光送信器	40
4 1 0	出口ノード	
4 2 0	光受信部	
4 2 5	光受信器	
4 3 0	バーストディスアセンブラ	
4 4 0	IP パケットフォワーディング部	
4 4 5	IP パケットフォワーダー	
4 6 0	電気スイッチ	
5 5 0	順方向光ファイバリンク	
6 0 0	逆方向光ファイバリンク	

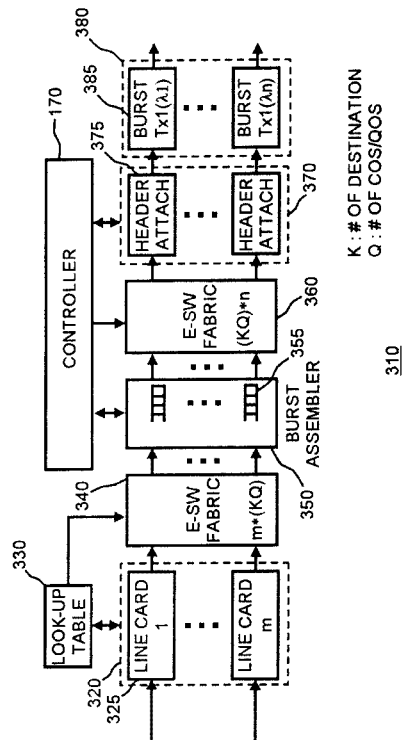
【図 1】



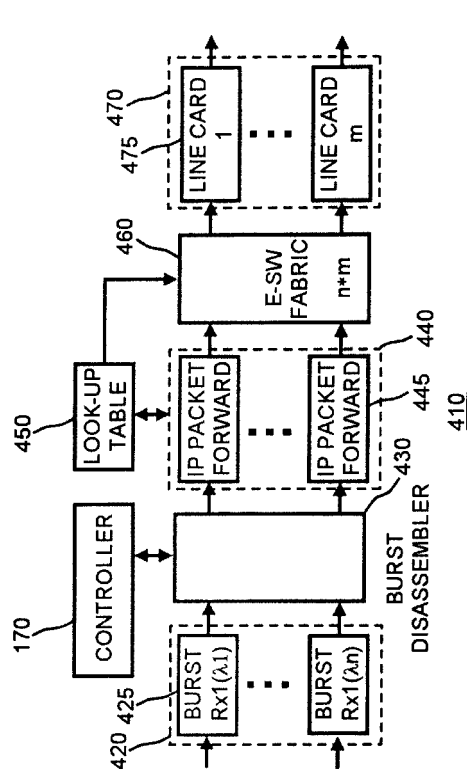
【図 2】



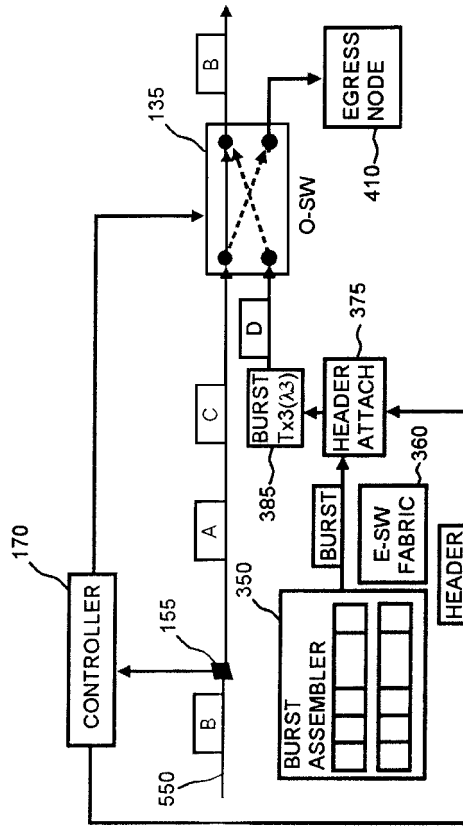
【図 3】



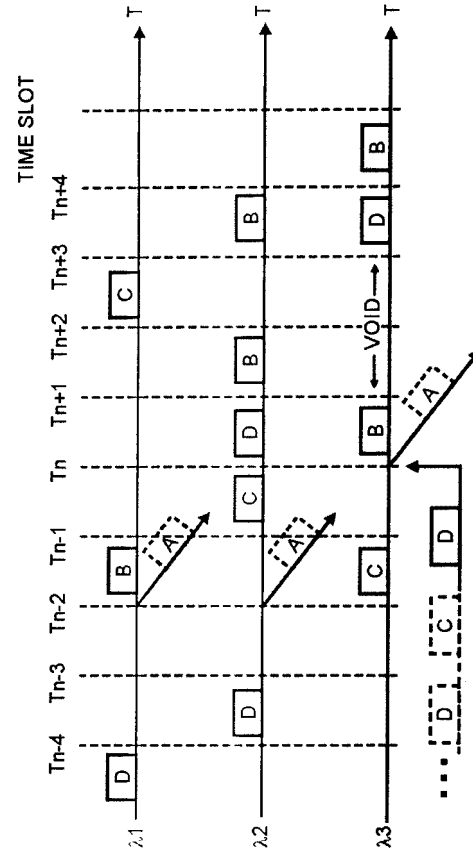
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
H 0 4 Q 3/52

(72)発明者 呉 潤濟

大韓民国京畿道龍仁市駒城面彦南里同一ハイビル1 0 2 棟 2 0 2 號

F ターム(参考) 5K031 CC08 DA19 DB01 DB14
5K069 BA09 CA06 CB10 EA19 EA24
5K102 AA65 AC01 AD01 AD11 AH23 AL03 AL06 AM09 NA07 PD15
PH45 PH47 PH48 PH49 PH50 RB12 RD28