

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-53772

(P2001-53772A)

(43) 公開日 平成13年 2 月23日 (2001. 2. 23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*}(参考)

H 0 4 L 12/437

H 0 4 L 11/00

3 3 1

5 K 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-227228

(22) 出願日

平成11年 8 月11日 (1999. 8. 11)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番33号

(72) 発明者 大道 文雄

大阪市此花区島屋一丁目 1 番 3 号 住友電
気工業株式会社大阪製作所内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外 2 名)

Fターム(参考) 5K031 CB10 CB12 CC04 DA05 DA12

DB03 DB10 DB14 EA01 EA12

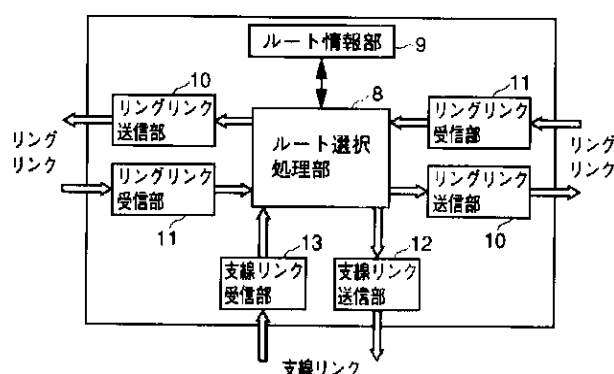
EB05

(54) 【発明の名称】 分岐挿入ノード、それを複数接続したリングネットワークおよびリングネットワークの障害復旧方法

(57) 【要約】

【課題】 リングネットワーク上で障害が発生した場合に、迅速な障害復旧が行える分岐挿入ノードを提供すること。

【解決手段】 分岐挿入ノードは、支線リンクを介して情報を通信する支線リンク送信部 12 および支線リンク受信部 13 と、リングリンクを介して情報を通信するリングリンク送信部 10 およびリングリンク受信部 11 と、リングリンク受信部 11 を介してリングリンクの障害発生のお知らせを受信し、リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対してリングリンク送信部 10 に反対方向に情報を送信させるルート選択処理部 8 とを含む。ルート選択処理部 8 は、リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対してリングリンク送信部 10 に反対方向に情報を送信させるので、迅速な障害復旧が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リングネットワークを構成する分岐挿入ノードであって、

支線リンクを介して情報を通信するための支線リンク通信手段と、

リングリンクを介して情報を通信するためのリングリンク通信手段と、

前記リングリンク通信手段を介してリングリンクの障害発生の通知を受信し、当該リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対して前記リングリンク通信手段に反対方向に情報を送信させるためのルート選択手段とを含む、分岐挿入ノード。

【請求項 2】 前記ルート選択手段は、前記障害が発生したリングリンクの箇所を保持する第 1 のテーブルと、バーチャルパスごとに設けられ、ワーキングパスとして使用するリングリンクが設定される第 2 のテーブルと、バーチャルパスごとに設けられ、ワーキングパスとして使用するルートの方向を切り換えるために設定されるルート切替フラグと、

前記第 1 のテーブルによって保持される障害が発生したリングリンクの箇所、前記第 2 のテーブルに設定されたワーキングパスとして使用するリングリンクおよび前記ルート切替フラグに設定されたルートの方向に基づいて、前記リングリンクの障害によってバーチャルパスが影響を受けるか否かを決定し、当該バーチャルパスが影響を受ける場合には前記リングリンク通信手段に反対方向に情報を送信させるための処理手段とを含む、請求項 1 記載の分岐挿入ノード。

【請求項 3】 一部のバーチャルパスの第 2 のテーブルおよびルート切替フラグは、全てのビットが反転されて設定される、請求項 2 記載の分岐挿入ノード。

【請求項 4】 前記第 2 のテーブルに設定されるワーキングパスとして使用するリングリンクの番号は、連続しない飛び飛びの番号が設定される、請求項 2 または 3 記載の分岐挿入ノード。

【請求項 5】 複数の支線ノードと、前記複数の支線ノードのそれぞれと支線リンクを介して接続される複数の分岐挿入ノードと、前記複数の分岐挿入ノードをリング状に接続するリングリンクとを含むリングネットワークであって、前記複数の分岐挿入ノードのそれぞれは、前記支線リンクを介して情報を通信するための支線リンク通信手段と、

前記リングリンク通信手段を介してリングリンクの障害発生の通知を受信し、当該リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対して前記リングリンク通信手段に反対方向に情報を送信させるためのルート選択手段とを含む、リングネットワーク。

【請求項 6】 複数の支線ノードと、前記複数の支線ノ

ードのそれぞれと支線リンクを介して接続される複数の分岐挿入ノードと、前記複数の分岐挿入ノードをリング状に接続するリングリンクとを含むリングネットワークの障害復旧方法であって、

分岐挿入ノードにリングリンクの障害発生の通知を受信させるステップと、

前記分岐挿入ノードに、前記リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対して反対方向に情報を送信させるステップとを含む、リングネットワークの障害復旧方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル情報を通信するために用いられるリングネットワークに関し、特に、リングネットワークに障害が発生した場合に通信路の復旧が行える分岐挿入ノード、それを複数接続したリングネットワークおよびその障害復旧方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、LAN (Local Area Network) 等のネットワークの普及に伴い、ネットワークも大規模になりつつあり、通信路において障害が発生した場合にユーザに与える影響は大きなものとなってきている。

【0003】従来から LAN 等のネットワークに用いられる配線トポロジとして、リング形が広く普及しており、このリングネットワークの障害に関する技術として、特開平 4-172035 号公報に開示された発明、および NTT R & D, Vol. 42, No 3, 1993, 「バーチャルパスの OAM (Operation, Administration and Maintenance) 技術」に開示された発明がある。

【0004】特開平 4-172035 号公報に開示されたリングネットワークにおける障害復旧方式によれば、監視ノードが、複数の分岐挿入ノードから送られてくる障害情報が挿入されたセルを解析し、各分岐挿入ノードにバーチャルパスのルート変更を指示する。そして、ルート変更が指示された分岐挿入ノードは、その指示どおりにバーチャルパスのルートを変更して障害復旧を行うものである。

【0005】また、「バーチャルパスの OAM 技術」に開示されたバーチャルパス OAM 機能は、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 網において伝送路故障が発生した場合に、影響を受けているすべてのバーチャルパスのユーザに対して故障通知を行うことが記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平 4-172035 号公報に開示されたリングネットワークの障害復旧方式においては、リングネットワークで使用するバーチャルパスの数が増えると、障害発生時に影響を受けるバーチャルパス数が増えることになる。このバー

チャルパスのルート変更は、各分岐挿入ノード毎に行なわれる必要があるため、全てのバーチャルパスのルート変更を終了するまでに多大な時間を要し、迅速な障害復旧ができないという問題点があった。

【0007】また、「バーチャルパスのOAM技術」に開示されたバーチャルパスOAM機能においては、ATM網において伝送路故障が発生した場合に、故障通知を行うことが記載されているが、どのように障害復旧を行うかが記載されていない。

【0008】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、第1の目的は、リングネットワーク上で障害が発生した場合に、迅速な障害復旧が行える分岐挿入ノードを提供することである。

【0009】第2の目的は、リンク帯域の有効利用ができ、リングネットワーク上により多くのバーチャルパスを収容することが可能な分岐挿入ノードを提供することである。

【0010】第3の目的は、リングネットワーク上で障害が発生した場合に、迅速な障害復旧が行えるリングネットワークを提供することである。

【0011】第4の目的は、リングネットワーク上で障害が発生した場合に、迅速な障害復旧が行えるリングネットワークの障害復旧方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の分岐挿入ノードは、リングネットワークを構成する分岐挿入ノードであって、支線リンクを介して情報を通信するための支線リンク通信手段と、リングリンクを介して情報を通信するためのリングリンク通信手段と、リングリンク通信手段を介してリングリンクの障害発生を受信し、当該リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対してリングリンク通信手段に反対方向に情報を送信させるためのルート選択手段とを含む。

【0013】ルート選択手段は、リングリンク通信手段を介してリングリンクの障害発生を受信し、当該リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対してリングリンク通信手段に反対方向に情報を送信させるので、迅速な障害復旧が可能となる。

【0014】請求項2に記載の分岐挿入ノードは、請求項1記載の分岐挿入ノードであって、ルート選択手段は障害が発生したリングリンクの箇所を保持する第1のテーブルと、バーチャルパスごとに設けられ、ワーキングパスとして使用するリングリンクが設定される第2のテーブルと、バーチャルパスごとに設けられ、ワーキングパスとして使用するルートの方向を切り換えるために設定されるルート切替フラグと、第1のテーブルによって保持される障害が発生したリングリンクの箇所、第2のテーブルに設定されたワーキングパスとして使用するリングリンクおよびルート切替フラグに設定されたルートの方向に基づいて、リングリンクの障害によってバー

チャルパスが影響を受けるか否かを決定し、当該バーチャルパスが影響を受ける場合にはリングリンク通信手段に反対方向に情報を送信させるための処理手段とを含む。

【0015】処理手段は、第1のテーブル、第2のテーブルおよびルート切替フラグに設定された値に基づいて、リングリンクの障害によってバーチャルパスが影響を受けるか否かを決定するので、リングリンクの障害の影響を受けるか否かの判定を高速に行うことができ、迅速な障害復旧が可能となる。

10 【0016】請求項3に記載の分岐挿入ノードは、請求項2記載の分岐挿入ノードであって、一部のバーチャルパスの第2のテーブルおよびルート切替フラグは、全てのビットが反転されて設定される。

【0017】一部のバーチャルパスの第2のテーブルおよびルート切替フラグは、全てのビットが反転されて設定されるので、リングネットワークにおけるトラフィックを軽減することができ、より多くのバーチャルパスを収容することが可能となる。

20 【0018】請求項4に記載の分岐挿入ノードは、請求項2または3記載の分岐挿入ノードであって、第2のテーブルに設定されるワーキングパスとして使用するリングリンクの番号は、連続しない飛び飛びの番号が設定される。

【0019】第2のテーブルに設定されるワーキングパスとして使用するリングリンクの番号は、連続しない飛び飛びの番号が設定されるので、分岐挿入ノードを追加する際に既存の分岐挿入ノードの第2のテーブルを設定変更する必要がなくなり、分岐挿入ノードの追加を短時間で行うことが可能となる。

30 【0020】請求項5に記載のリングネットワークは、複数の支線ノードと、複数の支線ノードのそれぞれと支線リンクを介して接続される複数の分岐挿入ノードと、複数の分岐挿入ノードをリング状に接続するリングリンクとを含むリングネットワークであって、複数の分岐挿入ノードのそれぞれは、支線リンクを介して情報を通信するための支線リンク通信手段と、リングリンクを介して情報を通信するためのリングリンク通信手段と、リングリンク通信手段を介してリングリンクの障害発生を受信し、当該リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対してリングリンク通信手段に反対方向に情報を送信させるためのルート選択手段とを含む。

【0021】ルート選択手段は、リングリンク通信手段を介してリングリンクの障害発生を受信し、当該リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対してリングリンク通信手段に反対方向に情報を送信させるので、迅速な障害復旧が可能となる。

40 【0022】請求項6に記載のリングネットワークの障害復旧方法は、複数の支線ノードと、複数の支線ノードのそれぞれと支線リンクを介して接続される複数の分岐

挿入ノードと、複数の分岐挿入ノードをリング状に接続するリングリンクとを含むリングネットワークの障害復旧方法であって、分岐挿入ノードにリングリンクの障害発生のお知らせを受信させるステップと、分岐挿入ノードに、リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対して反対方向に情報を送信させるステップとを含む。

【0023】分岐挿入ノードに、リングリンクの障害によって影響を受けるバーチャルパスに対して反対方向に情報を送信させるので、迅速な障害復旧が可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1におけるリングネットワークの概略構成を示す図である。このリングネットワークは、リング状に配置される複数の分岐挿入ノード1a～1dと、隣接する分岐挿入ノード1a～1dを接続するリングリンク2a～2dと、分岐挿入ノード1a～1dのそれぞれに接続される支線リンク3a～3dと、支線リンク3a～3dを介して分岐挿入ノード1a～1dに接続される支線ノード4a～4dとを含む。

【0025】図1に示すように、隣接する分岐挿入ノード1a～1dを接続するリングリンク2a～2dは、双方向の物理的な伝送路によって構成され、時計回りのリング伝送路と、反時計回りのリング伝送路とを構成する。このリングリンク2a～2dは、分岐挿入ノード1a～1d間の情報伝送路として使用される。

【0026】分岐挿入ノード1a～1dは、接続されるリングリンク2a～2dを介して受信した情報または接続される支線リンク3a～3dを介して受信した情報を、分岐挿入ノード1a～1d内部に保持する情報に基づいて送信先を判断してリングリンク2a～2dまたは支線リンク3a～3dへ送信する。

【0027】支線リンク3a～3dは、双方向の物理的な伝送路によって構成され、支線ノード4a～4dと分岐挿入ノード1a～1dとの間の情報伝送路として使用される。また、支線ノード4a～4dは、支線リンク3a～3d、分岐挿入ノード1a～1dおよびリングリンク2a～2dを介して他の支線ノードとの間で情報を通信する。

【0028】図2(a)は、仮想的な情報の通信路として使用されるバーチャルパスの一例を示す図である。バーチャルパスVP1～VP4はそれぞれ、支線ノード4aから支線ノード4cへのルート、支線ノード4aから支線ノード4dへのルート、支線ノード4dから支線ノード4aへのルートおよび支線ノード4dから支線ノード4cへのルートを示している。このように、リングリンク2a～2dと支線リンク3a～3dとによって、複数のバーチャルパスを1つの伝送路上に収容することが可能である。

【0029】バーチャルパスは、リングネットワークを

介して支線ノード4a～4d間に設定され、情報を含んだ可変長サイズのフレームや固定長サイズのATMセルの通信路となる。図2(b)および図2(c)は、フレームおよびATMセルの構成を示す図である。図2(b)に示すように、フレーム5は、バーチャルパス番号を含んだ4バイトのヘッダ部と、60～1518バイトの情報が格納される情報部とを含む。また、図2(c)に示すように、ATMセル6は、バーチャルパス番号を含んだ5バイトのヘッダ部と、48バイトの情報が格納される情報部とを含む。

【0030】図3は、バーチャルパスのワーキングパスを説明するための図である。ワーキングパスとは、通常使用されるバーチャルパスであり、図3においては支線ノード4aから支線ノード4cへのルートであるバーチャルパスVP1が一例として記載されている。

【0031】図4は、バーチャルパスのプロテクションパスを説明するための図である。プロテクションパスとは、リングネットワーク上で障害が発生した場合に、この障害を回避するために使用されるバーチャルパスである。図4においては、分岐挿入ノード1bと分岐挿入ノード1cとの間のリングリンク2bで障害が発生したため、このリングリンク2bを経由しないプロテクションパスであるバーチャルパスVP1が使用される。

【0032】このリングリンク2bで発生した障害は、挿入分岐ノード1bまたは1cによって検出され、その他の分岐挿入ノードへ障害の発生が通知される。障害のお知らせを受信した分岐挿入ノード1aは、自身の分岐挿入ノードに接続される支線ノード4aからのバーチャルパスの中で、障害に影響されるバーチャルパスを調べ、障害が影響するバーチャルパスについては逆方向のリングリンク2dへフレーム5またはATMセル6を送出して障害を回避する。すなわち、分岐挿入ノード1aは、バーチャルパスVP1のルートを図3に示す反時計回り（ワーキングパス）から、図4に示す時計回り（プロテクションパス）へ切り換えて障害を回避する。なお、このプロテクションパスへの切り換えの詳細は後述する。

【0033】図5は、分岐挿入ノード1a～1dの概略構成を示すブロック図である。この分岐挿入ノード1a～1dは、受信したフレーム5またはATMセル6の送信方向を決定して送信するルート選択処理部8と、ルート情報が格納されるルート情報部9と、リングリンクを介してフレーム5またはATMセル6を送信するリングリンク送信部10と、リングリンクを介してフレーム5またはATMセル6を受信するリングリンク受信部11と、支線リンクを介してフレーム5またはATMセル6を送信する支線リンク送信部12と、支線リンクを介してフレーム5またはATMセル6を受信する支線リンク受信部13とを含む。

【0034】ルート情報部9には、ルート選択処理部8が受信したフレーム5またはATMセル6の送信方向を

決定するための情報が格納される。このルート情報部 9 に格納される情報の中で、後述するようにバーチャルパス毎に情報が設定されるテーブルおよびフラグについては、通信開始前に予め設定される。

【0035】ルート選択処理部 8 は、リングリンク受信部 11 または支線リンク受信部 13 からフレーム 5 または ATM セル 6 を受け取ると、ルート情報部 9 に格納された情報を参照してフレーム 5 または ATM セル 6 の送信方向を決定して、リングリンク送信部 10 または支線リンク送信部 12 にそのフレーム 5 または ATM セル 6 を送信させる。

【0036】図 6 (a) ~ 図 6 (c) は、ルート情報部 9 に格納されるテーブルを説明するための図である。図 6 (a) に示すリングリンク障害テーブルは、リングリンクに故障があるか否かの情報を保持するためのテーブルである。このリングリンク障害テーブルは、リングネットワークの最大リングリンク数分のビット幅を有し、ビット番号がリングリンクの番号に対応する。各ビットは、“0”のときは対応するリングリンクに故障がないことを示しており、“1”のときは対応するリングリンクに故障があることを示している。したがって、障害が全くない状態ではリングリンク障害テーブルの全ビットは“0”であるが、リングリンクで障害が発生した場合には障害通知を受信した分岐挿入ノード 1a ~ 1d が、その障害が発生したリングリンク番号に対応するビット番号の内容を“1”にする。

【0037】図 6 (b) に示す使用リングリンクテーブルは、バーチャルパス毎に設定されるテーブルであり、ワーキングパスとして使用するリングリンクを示すテーブルである。この使用リングリンクテーブルは、リングネットワークの最大リングリンク数分のビット幅を有し、ビット番号がリングリンクの番号に対応する。各ビットは、“0”のときは対応するリングリンクをプロテクションパスとして使用することを示しており、“1”のときは対応するリングリンクをワーキングパスとして使用することを示している。

【0038】図 6 (c) に示すルート切替フラグは、バーチャルパス毎に設定されるフラグであり、ワーキングパスが時計回りか、反時計回りかを示すフラグである。このルート切替フラグが“0”のときはワーキングパスが時計回りであることを示しており、“1”のときはワーキングパスが反時計回りであることを示している。

【0039】図 7 は、本実施の形態における分岐挿入ノードの処理手順を説明するためのフローチャートである。まず、ルート選択処理部 8 は、支線リンク受信部 13 からフレーム 5 または ATM セル 6 を受け取ると (S1)、フレーム 5 または ATM セル 6 のヘッダ部を参照してそのバーチャルパス番号を特定する (S2)。

【0040】次に、ルート選択処理部 8 は、ステップ S2 において特定されたバーチャルパス番号に対応するル

ート切替フラグが“0”であるか否かを判定する (S3)。ルート切替フラグが“0”であれば (S3, 0)、ステップ S2 において特定されたバーチャルパス番号に対応する使用リングリンクテーブルと、リングリンク障害テーブルとを比較し、同じビット番号の内容がともに“1”となっているビットが存在するか否かを判定する (S4)。同じビット番号の内容がともに“1”となっているビットが存在しない場合には (S4, No)、リングネットワークに障害が発生していないか、障害が発生している時でもワーキングパスにその障害が発生しているリングリンクを含まないので、時計回りとなるようにリングリンク送信部 10 にフレーム 5 または ATM セル 6 を送信させる (S5)。

【0041】また、同じビット番号の内容がともに“1”となっているビットが存在する場合には (S4, Yes)、ワーキングパスに障害が発生しているリングリンクを含むので、反時計回りとなるようにリングリンク送信部 10 にフレーム 5 または ATM セル 6 を送信させる。すなわち、プロテクションパスを使用してフレーム 5 または ATM セル 6 を送信する (S6)。

【0042】また、ステップ S3 において、ルート切替フラグが“1”であれば (S3, 1)、ステップ S2 において特定されたバーチャルパス番号に対応する使用リングリンクテーブルと、リングリンク障害テーブルとを比較し、同じビット番号の内容がともに“1”となっているビットが存在するか否かを判定する (S7)。同じビット番号の内容がともに“1”となっているビットが存在しない場合には (S7, No)、リングネットワークに障害が発生していないか、障害が発生している時でもワーキングパスにその障害が発生しているリングリンクを含まないので、反時計回りとなるようにリングリンク送信部 10 にフレーム 5 または ATM セル 6 を送信させる (S8)。

【0043】また、同じビット番号の内容がともに“1”となっているビットが存在する場合には (S7, Yes)、ワーキングパスに障害が発生しているリングリンクを含むので、時計回りとなるようにリングリンク送信部 10 にフレーム 5 または ATM セル 6 を送信させる。すなわち、プロテクションパスを使用してフレーム 5 または ATM セル 6 を送信する。

【0044】リングリンクの障害が取り除かれた場合には、障害が取り除かれたことを検出した分岐挿入ノードが他の分岐挿入ノードへ障害が除去されたことを通知する。障害除去の通知を受信した分岐挿入ノードは、リングリンク障害テーブルの該当するビットを“0”にする。リングリンク障害テーブルの各ビットが全てクリアされれば、プロテクションパスに切り換えられて運用されていたバーチャルパスをワーキングパスに切り換えられて、障害が全くなかった状態でリングネットワークが運用される。

【0045】以上説明したように、本実施の形態におけるリングネットワークによれば、リングネットワーク上で障害が発生した場合に、分岐挿入ノードがバーチャルパス毎のルート切り換えを行う必要がないため、迅速な障害復旧が可能となった。

(実施の形態2) 実施の形態2におけるリングネットワークは、実施の形態1におけるリングネットワークと比較して、使用リングリンクテーブルとルート切替フラグとの設定の仕方が異なる点のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰り返さない。

【0046】実施の形態1のリングネットワークにおいては、バーチャルパスの使用リングリンクテーブルの全てについて、“0”のときは対応するリングリンクをプロテクションパスとして使用することを示しており、“1”のときは対応するリングリンクをワーキングパスとして使用することを示していた。また、ルート切替フラグは、“0”のときはワーキングパスが時計回りであることを示しており、“1”のときはワーキングパスが反時計回りであることを示していた。

【0047】本実施の形態におけるリングネットワークにおいて、一部のバーチャルパスの使用リングリンクテーブルおよびルート切替フラグについては、実施の形態1における使用リングリンクおよびルート切替フラグと同じ設定を行う。それ以外のバーチャルパスの使用リングリンクテーブルおよびルート切替フラグについては、それぞれの各ビットの値を反転して設定する。たとえば、図6(b)に示す使用リングリンクテーブルは、b16~b9の各ビットの値を“1”にしてワーキングパスとして使用し、b8~b1の各ビットの値を“0”にしてプロテクションパスとして使用する。また、図6(c)に示すルート切替フラグを、“0”に設定して、時計回りとして使用する。

【0048】以上説明したように、本実施の形態におけるリングネットワークによれば、使用リングリンクテーブルおよびルート切替フラグの値を適宜反転して設定することによって、リングネットワークにおけるトラフィックを分散することができ、リンク帯域の有効利用が可能となるとともに、リングネットワーク上により多くのバーチャルパスを収容することが可能となる。

(実施の形態3) 本発明の実施の形態3におけるリングネットワークは、実施の形態1におけるリングネットワークと比較して、使用リングリンクテーブルの設定の仕方が異なる点のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰り返さない。

【0049】リングネットワーク使用の初期段階においては、実際に使用されるリングリンクの数が最大リングリンク数に比べて少ない構成となることが多いと予想される。本実施の形態においては、リングリンクの番号に連続しない飛び飛びの番号を設定する。そして、分岐挿入ノードのバーチャルパスごとの使用リングリンクテ

ブルの設定においては、使用するリングリンク番号に対応するビットを“1”に設定するとともに、“1”が設定されたビット間のビットについても予め“1”を設定しておく。このリングネットワークに、新規に分岐挿入ノードを追加する場合には、新規リングリンクの番号がその挿入位置の両側のリングリンク番号の間となるように設定される。

【0050】図8は、分岐挿入ノードの追加を説明するための図である。図8(a)に示すように、リングネットワーク使用の初期段階において、4台の分岐挿入ノード1a~1dが設置されているとする。分岐挿入ノード1aと1bとの間のリングリンクには番号“1”が設定され、分岐挿入ノード1bと1cとの間のリングリンクには番号“5”が設定され、分岐挿入ノード1cと1dとの間のリングリンクには番号“9”が設定され、分岐挿入ノード1dと1aとの間のリングリンクには番号“13”が設定される。また、図8(a)に示すバーチャルパスVP1において、反時計回りをワーキングパスとし、時計回りをプロテクションパスとする場合には、使用リングリンクテーブルとルート切替フラグとに図6(b)および図6(c)に示す値が設定される。

【0051】図8(b)に示すように、分岐挿入ノード1aと1bとの間に新たに分岐挿入ノード1eが挿入される場合には、追加するリンクリングの番号として“3”が設定される。このように、分岐挿入ノード1eが追加された場合であっても、図6(b)に示す使用リングリンクテーブルのb3には既に“1”が設定されているので、新規分岐挿入ノードの追加による設定の変更は不要となる。

【0052】以上説明したように、本実施の形態におけるリングネットワークによれば、リングネットワーク使用の初期段階において、リングリンクの番号を飛び飛びに設定するようにしたので、新規に分岐挿入ノードを追加する場合であっても既存の分岐挿入ノードの設定変更が簡素化され、新規分岐挿入ノードの追加処理を短時間で行うことが可能となる。

【0053】今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1におけるリングネットワークの概略構成を示す図である。

【図2】 (a)は仮想的な情報の通信路として使用されるバーチャルパスの一例を、(b)はフレームの一例を、(c)はATMセルの一例を示す図である。

【図3】 バーチャルパスのワーキングパスを説明するための図である。

【図 4】 バーチャルパスのプロテクションパスを説明するための図である。

【図 5】 分岐挿入ノードの概略構成を示すブロック図である。

【図 6】 ルート情報部 9 に格納されるテーブルおよびフラグを説明するための図である。

【図 7】 本発明の実施の形態 1 における分岐挿入ノードの処理手順を説明するためのフローチャートである。

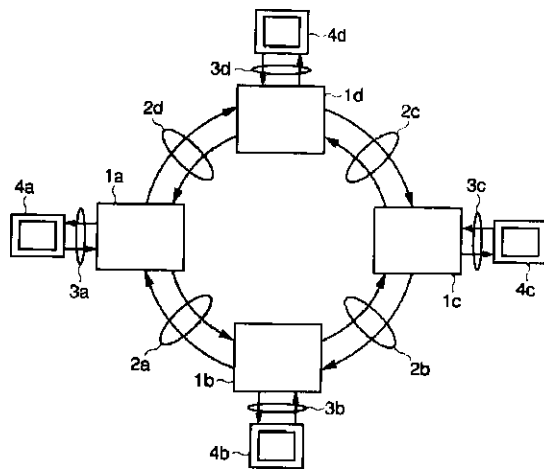
【図 8】 分岐挿入ノードの追加を説明するための図で *

* ある。

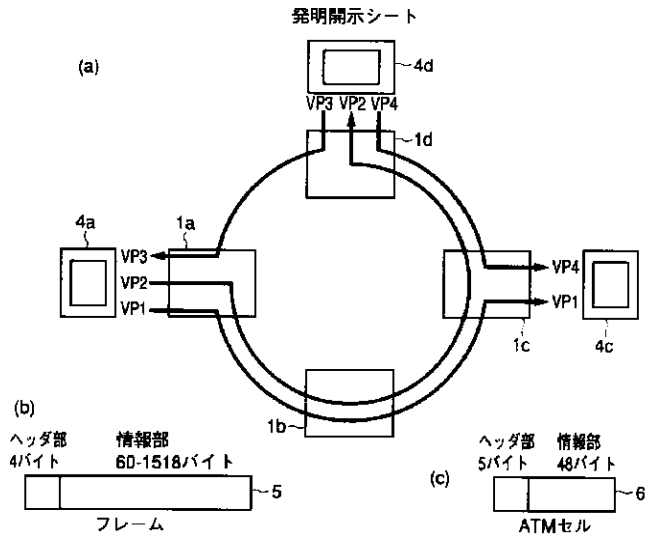
【符号の説明】

1 a ~ 1 d 分岐挿入ノード、2 a ~ 2 d リングリンク、3 a ~ 3 d 支線リンク、4 a ~ 4 d 支線ノード、5 フレーム、6 ATMセル、8 ルート選択処理部、9 ルート情報部、10 リングリンク送信部、11 リングリンク受信部、12 支線リンク送信部、13 支線リンク受信部。

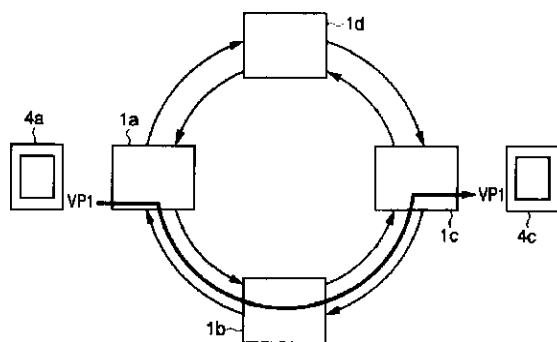
【図 1】



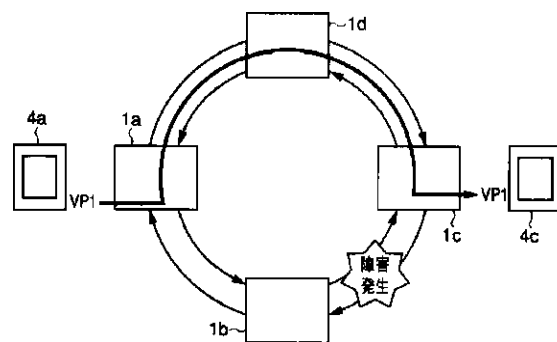
【図 2】



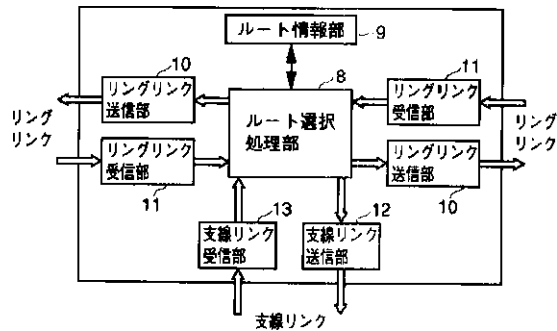
【図 3】



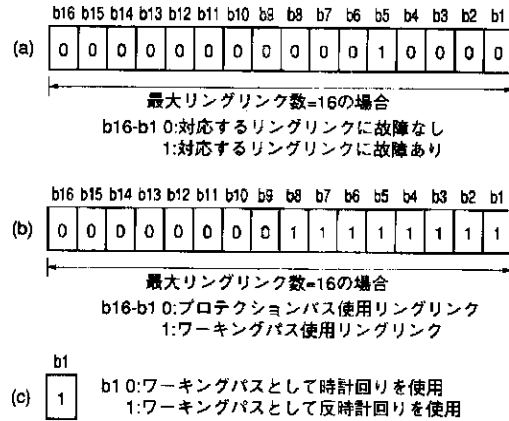
【図 4】



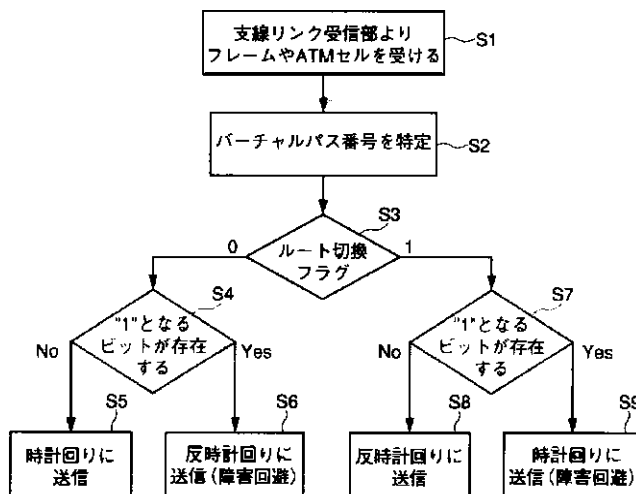
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

