

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5562419号
(P5562419)

(45) 発行日 平成26年7月30日 (2014. 7. 30)

(24) 登録日 平成26年6月20日 (2014. 6. 20)

(51) Int. Cl.

F I

H04J 3/00 (2006.01)

H04J 3/00 X

H04L 29/14 (2006.01)

H04J 3/00 V

H04L 13/00 311

H04J 3/00 Q

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-523178 (P2012-523178)
 (86) (22) 出願日 平成21年11月24日 (2009. 11. 24)
 (65) 公表番号 特表2013-501432 (P2013-501432A)
 (43) 公表日 平成25年1月10日 (2013. 1. 10)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2009/075115
 (87) 国際公開番号 W02011/015002
 (87) 国際公開日 平成23年2月10日 (2011. 2. 10)
 審査請求日 平成24年2月3日 (2012. 2. 3)
 (31) 優先権主張番号 200910090340.7
 (32) 優先日 平成21年8月5日 (2009. 8. 5)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 506073915
 中興通説股▲ふん▼有限公司
 中国広東省深▲せん▼市南山区高新技术産
 業園科技南路中興通説大厦
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人HARAKENZO WOR
 LD PATENT & TRADEMA
 RK
 (72) 発明者 馬文凱
 中華人民共和国518057広東省深▲セ
 ン▼市南山区高新技术産業園科技南路中興
 通説大厦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サービスユニットソース端末、サービスユニットホスト端末、及びm+nブロックの交差
 ユニットからなる組合せ交差ユニットを含み、

前記サービスユニットソース端末は、光データユニットODUK信号をnルート光転送ネッ
 トワークOTNに似たフレーム構造OTUxGデータバスが同様であるタイムスロットにマッピン
 グし、前記nルートOTUxGデータを符号化し、m+nルートOTUxGデータを取得して組合せ交差
 ユニットに転送することに用いられ、

前記組合せ交差ユニットは、m+nルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化
 を行った後サービスユニットホスト端末に転送することに用いられ、

前記サービスユニットホスト端末は、受信したm+nルートOTUxGデータに復号を行い、n
 ルートOTUxGデータを回復し、前記nルートOTUxGデータの同様なタイムスロットから対応
 のODUK信号を抽出することに用いられることを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記サービスユニットソース端末は、
 ODUK信号をnルートOTUxGデータバスの同様なタイムスロットにマッピングすることに用
 いられるODUK-nルートOTUxGマッピングサブユニットと、

前記nルートOTUxGデータに符号化を行い、m+nルートOTUxGデータを取得することに用い
 られるOTUxG符号化サブユニットと、

符号化されたm+nルートOTUxGデータを組合せ交差ユニットに転送する前に、前記m+nル

10

20

ートOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの挿入を行うことに用いられる第1オーバーヘッド挿入サブユニットを含むことを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記組合せ交差ユニットは、

受信した $m+n$ ルートOTUxGデータにオーバーヘッドの抽出を行うことに用いられる第1オーバーヘッド抽出サブユニットと、

フレームヘッダ揃えクロックによってオーバーヘッド抽出された $m+n$ ルートOTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することに用いられる第1フレームヘッダ揃えサブユニットと、

オーバーヘッド抽出された $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行うことに用いられる分割及び多重化サブユニットと、

タイムスロット分割及び多重化された $m+n$ ルートOTUxGデータにオーバーヘッドの再生挿入を実行してサービスユニットホスト端末に転送することに用いられる第2オーバーヘッド挿入サブユニットを含むことを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項4】

前記サービスユニットホスト端末は、

受信した $m+n$ ルートOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの抽出を実行することに用いられる第2オーバーヘッド抽出サブユニットと、

フレームヘッダ揃えクロックによってオーバーヘッド抽出された $m+n$ ルートOTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することに用いられる第2フレームヘッダ揃えサブユニットと、

フレームヘッダ揃えされた $m+n$ ルートOTUxGデータに復号を行い、 n ルートOTUxGデータを回復することに用いられるOTUxG復号サブユニットと、

前記 n ルートOTUxGデータにおける同様なタイムスロットから対応のODUk信号を抽出することに用いられる n ルートOTUxG-ODUkマッピングサブユニットを含むことを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項5】

該装置はさらに、前記サービスユニットソース端末、サービスユニットホスト端末及び組合せ交差ユニットに統一なシステムクロックとフレームヘッダ揃えクロックを提供することに用いられるクロックユニットを含むことを特徴とする請求項1、2、3又は4に記載の装置。

【請求項6】

サービスユニットソース端末は光データユニットODUk信号を n ルート系光転送ネットワークOTNのフレーム格式OTUxGデータパスの同様なタイムスロットにマッピングし、前記 n ルートOTUxGデータに符号化を行い、 $m+n$ ルートOTUxGデータを取得して $m+n$ ブロック交差ユニットからなる組合せ交差ユニットに転送することと、

前記組合せ交差ユニットは $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行った後サービスユニットホスト端末に転送することと、

サービスユニットホスト端末は受信した $m+n$ ルートOTUxGデータに復号を行い、 n ルートOTUxGデータを回復し、前記 n ルートOTUxGデータにおける同様なタイムスロットから対応のODUk信号を抽出することを含むことを特徴とする方法。

【請求項7】

前記サービスユニットソース端末は符号化された $m+n$ ルートOTUxGデータを組合せ交差ユニットに転送する前に、該方法はさらに、前記サービスユニットソース端末が前記 $m+n$ ルートOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの挿入を行うことを含み、

相応的に、組合せ交差ユニットは $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行う前に、該方法はさらに、前記組合せ交差ユニットが $m+n$ ルートOTUxGデータにオーバーヘッドの抽出を行うことと、オーバーヘッド抽出を行った後、クロックユニットが

10

20

30

40

50

発生したフレームヘッダ揃えクロックを用いて前記OTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することを含むことを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記組合せ交差ユニットは $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行った後、該方法はさらに、前記組合せ交差ユニットが前記OTUxGデータにオーバーヘッドの再生挿入を実行してサービスユニットホスト端末に転送することを含み、

相応的に、サービスユニットホスト端末が $m+n$ ルートOTUxGデータを受信した後、該方法はさらに、前記サービスユニットホスト端末が前記 $m+n$ ルートOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの抽出を行うことを含むことを特徴とする請求項7に記載の方法。

10

【請求項9】

サービスユニットホスト端末がOTNオーバーヘッドの抽出を行った後且つタイムスロットオーバーヘッドの抽出の前に、該方法はさらに、前記サービスユニットホスト端末がクロックユニットの発生したフレームヘッダ揃えクロックを用いて前記OTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することを含むことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記サービスユニットソース端末、サービスユニットホスト端末及び組合せ交差ユニットはクロックユニットにより提供した統一なシステムクロックで作動することを特徴とする請求項6～9の中のいずれか一つに記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は通信転送ネットワーク技術分野に関し、特に交差防御の方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光学輸送階層(OTH, Optical Transport Hierarchy)技術は同期デジタル階層(SDH, Synchronous Digital Hierarchy)/同期光ファイバネットワーク(SONET, Synchronous Optical Network)の後の新世代標準化されたデジタル伝送階層構造である。OTHに基づく光転送ネットワーク(OTN, Optical Transport Network)はデータ帯域幅の発展要求を満たし、バックボーンネットワークレベル大容量粗粒度のスケジューリング要求について発展してなる透過的な伝送技術であり、OTNの出現はインテリジェント光ネットワークを次第に現実にする。

30

【0003】

OTNは光データユニット(ODUk, Optical Data Unit)に基づいてそれぞれスケジューリングし、交差スケジューリングユニットを別々に処理し、ODUk($k=1, 2, 3$)の接続スケジューリング機能を完成する。従来の技術において、ODUk($k=1, 2, 3$)レベルの交差スケジューリング機能を実現できる方案が複数の種類がある。

【0004】

40

出願番号が200410103304.7である中国特許出願は同期光ファイバネットワークと光転送ネットワーク統一スケジューリングシステム及び方法を提出し、その具体的な実現方式は、OTN信号をフレーム同期バイトとエラーコード監視バイトを有する同期転送モード17(STM-17, Synchronous Transfer Mode-17)バスに非同期マッピングし、SDH信号を同様なSTM-17バスにマッピングした後、統一なフレームヘッダ指示信号によってSTM-17バスを交差接続ユニットに接入して統一にスケジューリングし、且つOTN信号を若干のバーチャルコンテナ4(VC4, Virtual Container4)粒子にマッピングし、若干のVC4粒子を組合せて交差にスケジューリングすることによって、ODUk($k=1, 2, 3$)レベルの交差スケジューリングを実現する。該特許はODUk($k=1, 2, 3$)レベルの交差スケジューリングを実現するが、マッピング処理過程が複雑で、交差スケジューリング粒子の最小粒子がODU1であるた

50

め、これは、大量のリソースを浪費し、使用に困難であることに言うまでもない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これを鑑みて、本発明は従来のODUk ($k=1, 2, 3$) レベルの交差スケジューリングのマッピング処理過程が複雑で、リソースを浪費し、使用に困難である問題を解決する交差防御の方法及び装置を提供する主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述目的を達成するために、本発明の技術案はこのように実現する。

10

【0007】

本発明は交差防御の装置であって、サービスユニットソース端末、サービスユニットホスト端末、及び $m+n$ ブロックの交差ユニットからなる組合せ交差ユニットを含み、

前記サービスユニットソース端末は、光データユニットODUk信号を n ルート光転送ネットワークOTNに似たフレーム構造OTUxGデータバスが同様であるタイムスロットにマッピングし、前記 n ルートOTUxGデータを保護符号化し、 $m+n$ ルートOTUxGデータを取得して組合せ交差ユニットに転送することに用いられ、

前記組合せ交差ユニットは、 $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行った後サービスユニットホスト端末に転送することに用いられ、

前記サービスユニットホスト端末は、受信した $m+n$ ルートOTUxGデータに保護復号を行い、 n ルートOTUxGデータを回復し、前記 n ルートOTUxGデータの同様なタイムスロットから相応のODUk信号を抽出することに用いられる。

20

【0008】

前記サービスユニットソース端末は、

ODUk信号を n ルートOTUxGデータバスの同様なタイムスロットにマッピングすることに用いられるODUk- n ルートOTUxGマッピングサブユニットと、

前記 n ルートOTUxGデータに保護符号化を行い、 $m+n$ ルートOTUxGデータを取得することに用いられるOTUxG保護符号化サブユニットと、

保護符号化された $m+n$ ルートOTUxGデータを組合せ交差ユニットに転送する前に、前記 $m+n$ ルートOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの挿入を行うことに用いられる第1オーバーヘッド挿入サブユニットを含む。

30

【0009】

前記組合せ交差ユニットは、

受信した $m+n$ ルートOTUxGデータにオーバーヘッドの抽出を行うことに用いられる第1オーバーヘッド抽出サブユニットと、

フレームヘッダ揃えクロックによってオーバーヘッド抽出された $m+n$ ルートOTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することに用いられる第1フレームヘッダ揃えサブユニットと、

オーバーヘッド抽出された $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行うことに用いられる分割及び多重化サブユニットと、

40

タイムスロット分割及び多重化された $m+n$ ルートOTUxGデータにオーバーヘッドの再生挿入を実行してサービスユニットホスト端末に転送することに用いられる第2オーバーヘッド挿入サブユニットを含む。

【0010】

前記サービスユニットホスト端末は、

受信した $m+n$ ルートOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの抽出を実行することに用いられる第2オーバーヘッド抽出サブユニットと、

フレームヘッダ揃えクロックによってオーバーヘッド抽出された $m+n$ ルートOTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することに用いられる第2フレームヘッダ揃えサブユニットと、

50

フレームヘッダ揃えされた $m+n$ ルートOTUxGデータに保護復号を行い、 n ルートOTUxGデータを回復することに用いられるOTUxG保護復号サブユニットと、

前記 n ルートOTUxGデータにおける同様なタイムスロットから相応のODUk信号を抽出することに用いられる n ルートOTUxG-ODUkマッピングサブユニットを含む。

【0011】

該装置はさらに、前記サービスユニットソース端末、サービスユニットホスト端末及び組合せ交差ユニットに統一なシステムクロックとフレームヘッダ揃えクロックを提供することに用いられるクロックユニットを含む。

【0012】

本発明はさらに交差防御の方法であって、該方法は、
サービスユニットソース端末は光データユニットODUk信号を n ルート系光転送ネットワークOTNのフレーム格式OTUxGデータバスの同様なタイムスロットにマッピングし、前記 n ルートOTUxGデータに保護符号化を行い、 $m+n$ ルートOTUxGデータを取得して $m+n$ ブロック交差ユニットからなる組合せ交差ユニットに転送することと、

前記組合せ交差ユニットは $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行った後サービスユニットホスト端末に転送することと、

サービスユニットホスト端末は受信した $m+n$ ルートOTUxGデータに保護復号を行い、 n ルートOTUxGデータを回復し、前記 n ルートOTUxGデータにおける同様なタイムスロットから相応のODUk信号を抽出することを含む。

【0013】

前記サービスユニットソース端末は保護符号化された $m+n$ ルートOTUxGデータを組合せ交差ユニットに転送する前に、該方法はさらに、前記サービスユニットソース端末が前記 $m+n$ ルートOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの挿入を行うことを含み、

相応的に、組合せ交差ユニットは $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行う前に、該方法はさらに、前記組合せ交差ユニットが $m+n$ ルートOTUxGデータにオーバーヘッドの抽出を行うことと、オーバーヘッド抽出を行った後、クロックユニットが発生したフレームヘッダ揃えクロックを用いて前記OTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することを含む。

【0014】

前記組合せ交差ユニットは $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行った後、該方法はさらに、前記組合せ交差ユニットが前記OTUxGデータにオーバーヘッドの再生挿入を実行してサービスユニットホスト端末に転送することを含み、

相応的に、サービスユニットホスト端末が $m+n$ ルートOTUxGデータを受信した後、該方法はさらに、前記サービスユニットホスト端末が前記 $m+n$ ルートOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの抽出を行うことを含む。

【0015】

サービスユニットホスト端末がOTNオーバーヘッドの抽出を行った後且つタイムスロットオーバーヘッドの抽出の前に、該方法はさらに、前記サービスユニットホスト端末がクロックユニットの発生したフレームヘッダ揃えクロックを用いて前記OTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することを含む。

【0016】

前記サービスユニットソース端末、サービスユニットホスト端末及び組合せ交差ユニットはクロックユニットにより提供した統一なシステムクロックで作動する。

【0017】

本発明が提供した交差防御の方法及び装置は、OTUxGを用いてODUk ($k=0, 1, 2, 3$) レベルの集中式交差防御を行い、 $m+n$ 本のOTUxGバスに対して、いずれかの m 本の以下のOTUxGバスが損害される際に、サービスユニットは残った n 本のOTUxGバスデータを用いて正常のODUk ($k=0, 1, 2, 3$) 信号を回復する。本発明によって、データ処理の効率を向上させ、リソースを節約し、使用もよりフレキシブル且つ便利である。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明におけるOTUxGのフレーム構造模式図である。

【図2】本発明における交差防御の装置の組成構造模式図である。

【図3】本発明の実施例における交差防御の装置の組成構造模式図である。

【図4】本発明における交差防御の方法のフローチャートである。

【図5】本発明におけるODUK (k=0, 1, 2, 3) がnルートのOTUxGデータの中の分布模式図である。

【図6】本発明の実施例における交差防御の処理過程の模式図である。

【図7】本発明の実施例における保護符号化生成データのネーミングと分布の模式図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、図面と具体的な実施例を参照して本発明の技術方案についてさらに詳細に説明する。

【0020】

従来のODUK (k=1, 2, 3) レベルの交差方式がリソースを浪費し、保護に困難である問題を解決するために、本発明はOTNに似たフレーム格式 (OTUxG) を採用してODUK (k=0, 1, 2, 3) レベルの集中式交差スケジューリングを行うのを提出する。該OTUxGのフレーム構造は図1に示すように、前16列がOTNのオーバーヘッドであり、その中、第2~4行の前14列のODU層オーバーヘッドを使用しなく、OTN自己定義オーバーヘッドとなれ、他は基本的に従来の用法を保持し、第17~3824列がペイロードデータであり、交差することに用いられるODUK (k=0, 1, 2, 3) 粒子を搭載し、該部分はタイムスロット数に従ってT (T=2, 4, 8, 16) 分割であり、単一のバスのそれぞれのタイムスロットに1つのODU0を搭載することできる必要があって、ODU0の速率がODU1の1/2であり、即ち $2488320/2=1244160\text{ kbit/s}$ であり、フォワードエラー訂正 (FEC, Forward Error Correction) が改めて定義され、第3825~第L列が調整データであり、保護符号化復号アルゴリズムの必要に満足するように、保護符号化復号を参加するバイト長さを調整することに用いられ、第L+1~H列が自己定義タイムスロットオーバーヘッドであり、ペイロードデータ部分の各のタイムスロットの状態を合わせ反映することに用いられ、第H+1~4080列がOTN自己定義オーバーヘッドであり、各タイムスロットの状態を合わせ反映することに用いられ、第H+1~4080列が暫時に要求がなく、OTN自己定義オーバーヘッドとしてもよく、何らかの自己定義されたフレーム状態情報を反映することに用いられる。L、H及びTは $L-16=3\cdot T\cdot N$ 、 $H-L=T\cdot A$ を満たす必要があって、

20

30

その中、L 4080、Nが任意の整数であり、H 4080、Aが任意の正整数であり、「 \cdot 」が掛けを表す。

【0021】

本発明が提供した交差防御の装置は、図2に示すように、若干のサービスユニット、m+nの交差ユニットからなる組合せ交差ユニット、及び1つのクロックユニットからなる。前記若干のサービスユニットを図2におけるサービスユニット1、サービスユニット2に示す。その中、それぞれのサービスユニットにおけるm+n本のバックプレーンバスがそれぞれm+nの交差ユニットに接続し、それぞれのバックプレーンのODUK (k=0, 1, 2, 3) 信号はいずれもm+n本のOTUxGデータバスの若干のタイムスロットによって搭載される。それぞれのサービスユニットはサービスユニットソース端末とすることができ、サービスユニットホスト端末としてもよい。

40

【0022】

サービスユニットがサービスユニットソース端末となる場合に、ODUK信号をnルートのOTUxGデータバスの同様なタイムスロットにマッピングすることに用いられ、該操作がODUK-nルートのOTUxGマッピングサブユニットによって実現され、該nルートのOTUxGデータに保護符号化を行い、該操作がOTUxG保護符号化サブユニットによって実現され、m+nルートのOTUxG

50

データを取得して組合せ交差ユニットに転送する。

【0023】

組合せ交差ユニットは、 $m+n$ ルートのOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行った後サービスユニットホスト端末に転送することに用いられる。

【0024】

サービスユニットがサービスユニットホスト端末となる場合に、受信した $m+n$ ルートのOTUxGデータに保護復号を行うことに用いられ、該操作はOTUxG保護復号サブユニットによって実現され、 n ルートのOTUxGデータを回復し、 n ルートのOTUxGデータにおける同様なタイムスロットから対応のODUK信号を抽出し、該操作が n ルートのOTUxG-ODUKマッピングサブユニットによって実現される。

10

【0025】

クロックユニットは、サービスユニットソース端末、サービスユニットホスト端末及び組合せ交差ユニットに統一なシステムクロックとフレームヘッダ揃えクロックを提供することに用いられる。

【0026】

本発明の実施例における好ましい交差防御の装置は、図3に示すように、サービスユニットソース端末10、組合せ交差ユニット20、サービスユニットホスト端末30及びクロックユニット40からなる。

【0027】

その中、サービスユニットソース端末10は具体的に、ODUK- n ルートのOTUxGマッピングサブユニット11、OTUxG保護符号化サブユニット12及び第1オーバーヘッド挿入サブユニット13を含む。ODUK- n ルートのOTUxGマッピングサブユニット11は、ODUK信号を n ルートのOTUxGデータバスの同様なタイムスロットにマッピングすることに用いられる。OTUxG保護符号化サブユニット12は、 n ルートのOTUxGデータに保護符号化を行い、 $m+n$ ルートのOTUxGデータを取得することに用いられる。第1オーバーヘッド挿入サブユニット13は、保護符号化された $m+n$ ルートのOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの挿入を行い、次に、オーバーヘッド挿入を実行した後の $m+n$ ルートのOTUxGデータを組合せ交差ユニット20に転送することに用いられる。

20

【0028】

組合せ交差ユニット20は具体的に、第1オーバーヘッド抽出サブユニット21、第1フレームヘッダ揃えサブユニット22、分割及び多重化サブユニット23及び第2オーバーヘッド挿入サブユニット24を含む。第1オーバーヘッド抽出サブユニット21は、受信した $m+n$ ルートのOTUxGデータにオーバーヘッドの抽出を行うことに用いられる。第1フレームヘッダ揃えサブユニット22は、フレームヘッダ揃えクロックによってオーバーヘッド抽出された $m+n$ ルートのOTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することに用いられる。分割及び多重化サブユニット23は、フレームヘッダ揃えされた $m+n$ ルートのOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行うことに用いられる。第2オーバーヘッド挿入サブユニット24は、タイムスロット分割及び多重化された $m+n$ ルートのOTUxGデータにオーバーヘッドの再生挿入を実行してサービスユニットホスト端末30に転送することに用いられる。

30

【0029】

サービスユニットホスト端末30は具体的に、第2オーバーヘッド抽出サブユニット31、第2フレームヘッダ揃えサブユニット32、OTUxG保護復号サブユニット33及び n ルートのOTUxG-ODUKマッピングサブユニット34を含む。第2オーバーヘッド抽出サブユニット31は、受信した $m+n$ ルートのOTUxGデータにOTNオーバーヘッドとタイムスロットオーバーヘッドの抽出を実行することに用いられる。第2フレームヘッダ揃えサブユニット32は、フレームヘッダ揃えクロックによってオーバーヘッド抽出された $m+n$ ルートのOTUxGデータにフレームヘッダの揃えを実行することに用いられる。OTUxG保護復号サブユニット33は、フレームヘッダ揃えされた $m+n$ ルートのOTUxGデータに保護復号を行い、 n ルートのOTUxGデータを回復することに用いられる。 n ルートのOTUxG-ODUKマッピングサブユニット34は、回復された n ルートのOTUxGデータにおける同様なタイムスロットから対応のODUK信号を抽出することに用いられ

40

50

る。

【 0 0 3 0 】

クロックユニット40は、サービスユニットソース端末10、サービスユニットホスト端末30及び組合せ交差ユニット20に統一なシステムクロックろフレームヘッダ揃えクロックを提供することに用いられる。

【 0 0 3 1 】

上述交差防御の装置によって実現された交差防御の方法は、図4に示すように、主に以下のステップを含み、

ステップ401、サービスユニットソース端末は交差ユニットに転送することを待つODUK ($k=0, 1, 2, 3$) 信号を n ルートOTUxGデータバスが同様な若干のタイムスロットにマッピングすることを含む。

10

【 0 0 3 2 】

サービスユニットソース端末は受信した各のルートクライアント信号をODUK ($k=0, 1, 2, 3$) 信号にパッケージする。クライアント信号はギガビットイーサネット(登録商標)(GE, Gigabit Ethernet(登録商標))信号、ファイバチャネル(FC, Fibre Channel)信号、SDH信号であっても良く、クライアント信号がGE、FCである場合に、先に、透明なジェネリック・フレーミング・プロシージャ(GFP-T, Generic Framing Procedure Transparent)のストリームにマッピングし、さらに、ODUK ($k=0, 1, 2, 3$) 信号にパッケージする必要がある。

20

【 0 0 3 3 】

バックプレーンのOTUxG信号がサービスユニットの中に自動生成し、システムクロックで動作し、フレームヘッダが揃えられた。 $n=4$ 、即ち4本のOTUxGバスがある場合に、1本のOTUxGバスがOTUxGフレーム構造における1行としてもよく、図5に示すように、単一のOTUxGバスのタイムスロット数が T である場合に、組合せ総タイムスロット数が $4T$ であり、ODU0が1つの組合せタイムスロットを占める必要で、ODU1が2つの組合せタイムスロットを占める必要で、ODU2に8つの組合せタイムスロットを占める必要である。

【 0 0 3 4 】

ステップ402、サービスユニットソース端末が n ルートOTUxGデータに保護符号化を行い、 $m+n$ ルートOTUxGデータを取得して $m+n$ ブロック交差ユニットからなる組合せ交差ユニットに転送する。

30

【 0 0 3 5 】

ステップ403、組合せ交差ユニットが $m+n$ ルートOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行った後サービスユニットホスト端末に転送する。

ステップ404、サービスユニットホスト端末が受信した $m+n$ ルートOTUxGデータに保護復号を行い、 n ルートOTUxGデータを回復し、該 n ルートOTUxGデータにおける同様なタイムスロットから相応のODUK信号を抽出する。

【 0 0 3 6 】

説明する必要なのは、OTUxGが確立する際にフレキシブルに保護する要求を考え、調整データを加え、 $m:n$ の保護符号化復号を行う際に、ペイロードデータが参加するだけでなく、調整データも参加する。調整データの具体的な長さは用いられた保護符号化復号アルゴリズムに関わる。その長さが0である可能である。例えば、1+1バックアップ保護を実現し、或いは各本のバスデータXORが $1:n$ 保護を実現する際に、調整データの必要がなく、独立冗長ディスクアレイ(RAID 6, Redundant Array of Independent Disk)アルゴリズムを採用して $m:n$ ($m>1$, 且 $m<n$) 保護を実現する際に、符号化復号を参加する必要なデータとデータのタイムスロット数 T の間に一定の関係が存在し、このとき、調整データが不可欠であることである。

40

【 0 0 3 7 】

OTN自己定義オーバーヘッドがタイムスロットの交差と保護の符号化復号を参加しなく、調整データ部分がタイムスロットの交差及び保護の符号化復号を参加するため、処理順序要求がないタイムスロットオーバーヘッドを調整データ部分に置く可能で、タイムスロ

50

ットオーバーヘッドがタイムスロットの交差を参加するが、保護の符号化復号を参加しなく、タイムスロットオーバーヘッドとペイロードデータがともに交差するが、保護復号の前に処理されたオーバーヘッドをタイムスロットオーバーヘッドに置くべきである。さらに、本発明は適当な調整データを加えて保護符号化復号を協調して完成する方法も他のフレーム構造の改造に適用でき、 $m:n$ 保護を実現し、 m と n の取る値が1により大きい整数で、且つ $m < n$ である。

【 0 0 3 8 】

以下で、SDH信号を例として、上述交差防御の方法についてさらに詳細に説明し、交差防御の具体処理過程は図6に示すように、

ステップ1、サービスユニットソース端末は受信したSDH信号をODUK ($k=0, 1, 2, 3$) 信号にパッケージする。

10

【 0 0 3 9 】

ステップ2、サービスユニットソース端末はステップ1において発生した各のODUK ($k=0, 1, 2, 3$) 信号を分割し、 n ルートOTUxG信号における同様な若干のタイムスロットに分配する。

【 0 0 4 0 】

ステップ3、サービスユニットソース端末がステップ2における n ルートOTUxGデータに保護符号化し、 $m+n$ ルートOTUxGデータを取得する。

説明する必要なのは、ペイロードデータと調整データはともに保護の符号化復号を参加する必要があることである。

20

【 0 0 4 1 】

ステップ4、サービスユニットソース端末はステップ3において発生した $m+n$ ルートOTUxGデータにOTNオーバーヘッド及びタイムスロットオーバーヘッドの挿入を行い、次に、組合せ交差ユニットに転送する。

【 0 0 4 2 】

その中、OTNオーバーヘッドは、サービスユニットのレディー指示信号、交差ユニットのレディー指示信号、クライアント信号の信号ロス/信号劣化警告、クライアント信号サブ層的信号ロス/信号劣化警告、ODUKの保護交替バイトを含むが、それらに制限されない。タイムスロットオーバーヘッドはそれぞれタイムスロットの標識信号を含むが、それに制限されない。

30

【 0 0 4 3 】

ステップ5、組合せ交差ユニットはサービスユニットソース端末からのOTUxGデータにオーバーヘッドの抽出処理を行う。

【 0 0 4 4 】

ステップ6、組合せ交差ユニットは統一なフレームヘッダ揃えクロックを用いてオーバーヘッド抽出された後のOTUxGデータにフレームヘッダ揃えを行う。

【 0 0 4 5 】

ステップ7、組合せ交差ユニットがフレームヘッダ揃えされた後のOTUxGデータにタイムスロットの分割及び多重化を行い、ODUK粒子が各のサービスユニットホスト端末の再分配を実現する。

40

【 0 0 4 6 】

説明する必要なのは、タイムスロットオーバーヘッドにペイロードデータ及び調整データと一緒にタイムスロットの分割及び多重化を行うことである。

【 0 0 4 7 】

ステップ8、組合せ交差ユニットがタイムスロットの分割及び多重化された後のOTUxGデータにOTNオーバーヘッドの再生挿入或いはトランスペアレント伝送を行い、次に、サービスユニットホスト端末に転送する。

【 0 0 4 8 】

ステップ9、サービスユニットホスト端末が組合せ交差ユニットからの $m+n$ ルートOTUxG信号にOTNオーバーヘッドとOTN自己定義オーバーヘッドの抽出処理を行う。

50

【 0 0 4 9 】

ステップ10、サービスユニットホスト端末が統一なフレームヘッダ揃えクロックを用いて、ステップ9において来る $m+n$ ルートのOTUxGデータにフレームヘッダの揃えを行う。

【 0 0 5 0 】

ステップ11、サービスユニットホスト端末がフレームヘッダ揃え処理された $m+n$ ルートのOTUxGデータにタイムスロットオーバーヘッドの抽出処理を行う。

【 0 0 5 1 】

ステップ12、ステップ9とステップ11におけるオーバーヘッドの処理結果によって、サービスユニットホスト端末が相応の保護復号策略を確定し、タイムスロットオーバーヘッド抽出された $m+n$ ルートのOTUxGデータを復号し、 n ルートのOTUxGデータを回復する。

10

【 0 0 5 2 】

説明する必要なのは、調整データがペイロードデータと一緒に復号を参加する必要があることである。

【 0 0 5 3 】

ステップ13、サービスユニットホスト端末は回復された n ルートのOTUxGデータにおける同様な若干のタイムスロットから相応のODUk ($k=0, 1, 2, 3$) 信号を抽出する。

【 0 0 5 4 】

説明する必要なのは、このとき、調整データが抽出データの一部とされない。

【 0 0 5 5 】

ステップ14、サービスユニットホスト端末が抽出されたODUk ($k=0, 1, 2, 3$) 信号からパッケージ解除してSDH信号を取得して転送する。

20

【 0 0 5 6 】

以下で、さらに、 $2:n$ ($n=2, 3, 4, 5$) の保護を例として、調整データの使用についてさらに詳細に説明する。

【 0 0 5 7 】

RAID 6アルゴリズムによって、 $2:n$ ($n=2, 3, 4, 5$) 保護アルゴリズムの原理は次のように、データ D_{ij} ($0 \leq i \leq 4, i < j \leq 5$) と P_s ($0 \leq s \leq 5$) が合計21個で、その中、15個の D_{ij} がデータで、6個の P_s が D_{ij} のチェックコードであり、且つ次のような関係式があり、

【 0 0 5 8 】

【 数 1 】

30

$$P_0 = D_{01} \oplus D_{02} \oplus D_{03} \oplus D_{04} \oplus D_{05} ;$$

$$P_1 = D_{01} \oplus D_{12} \oplus D_{13} \oplus D_{14} \oplus D_{15} ;$$

$$P_2 = D_{02} \oplus D_{12} \oplus D_{23} \oplus D_{24} \oplus D_{25} ;$$

$$P_3 = D_{03} \oplus D_{13} \oplus D_{23} \oplus D_{34} \oplus D_{35} ;$$

$$P_4 = D_{04} \oplus D_{14} \oplus D_{24} \oplus D_{34} \oplus D_{45} ;$$

$$P_5 = D_{05} \oplus D_{15} \oplus D_{25} \oplus D_{35} \oplus D_{45} .$$

40

その中、

【 0 0 5 9 】

【 数 2 】

“ \wedge ”

が論理XORを表し、該21個のデータの3つのデータごとに1組であり、7組のデータに分けられ、以下の表に示すように、

【 0 0 6 0 】

【表 1】

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | D03 |
| D12 | D23 | D34 | D45 | D05 | D01 | D14 |
| D35 | D04 | D15 | D02 | D13 | D24 | D25 |

以上の表において、各列がそれぞれ一組のデータに対応し、7列のデータにおいて任意の2列のデータロスはいずれも残った5列のデータによってロスした2列のデータを回復する。
 $2:n$ ($n=2, 3, 4, 5$) 保護であるため、 n の値が5より小さい可能性があつて、このとき、バスを仮想でき、該仮想バスの値をすべて0とし、このように、 $2:3$ 保護と $2:4$ 保護は $2:5$ 保護に統一される。

【0061】

使用上に具体的に、次のように操作でき、各本のOTUxGバスにおける各のタイムスロット粒子をOTUxG $_{ij}$ に命名し、その中、 $1 \leq i \leq T$ 、第 i タイムスロットを表し、 $1 \leq j \leq 3$ 、第 j 回で該タイムスロットが出現することを表す。連続的な3つの i 値が同様で且つ j 値が1から3まで変わる3つのデータを1組とすると、 n ($n=2, 3, 4, 5$) 本のバスがちゃんと $3n$ つのデータOTUxG $_{ij}$ を有し、該 $3n$ つの粒子を1組の D_{ij} とし、冗長の6つの P_s ($0 \leq s \leq 5$) を添加して6つの新しい D_{ij} とし、該 $3n+6$ のODU $_{ij}$ 粒子を規則に従って $n+2$ 本の高速バスに分配し、このように、 n 本のサービスバスが $n+2$ 本のサービスバスに拡張され、それによって、 $2:n$ 保護を実現する。例えば、 $n=5$ 、 $T=4$ 時、 $3n=15$ 、 $3n+6=21$ 、対応のバスデータ分布を図7に示す。

【0062】

以上の処理過程から分るように、上述符号化復号アルゴリズムを用いる際に、フレームデータ行ごとに符号化復号データを参加する長さ L とタイムスロット数 T の間に一定の関係 $L = 3 \cdot T \cdot Z$ が存在することを要求し、その中、 Z が任意の正の整数であり、「 \cdot 」が掛けを表す。

【0063】

OTUxGペイロードデータ部分の長さがタイムスロット数との間のこの関係を満足しないため、このとき、一部の冗長データを添加して保護の符号化と復号を参加し、これは調整データの作用である。同時に、交差ボードがスケジューリングする際に、各のタイムスロットデータがともに保護符号化されるため、調整データが交差ボード内にデータと一緒に交差スケジューリングを参加する。

【0064】

以上のように、本発明はOTUxGによってODU $_k$ ($k=0, 1, 2, 3$) レベルの集中式交差防御を行い、 $m+n$ 本のOTUxGバスに対して、いずれかの m 本の以下のOTUxGバスが損害される際に、サービスユニットはともに、残った n 本のOTUxGバスデータによって正常のODU $_k$ ($k=0, 1, 2, 3$) 信号を回復する。本発明によれば、データ処理の効率を向上させ、リソースを節約し、使用にもよりフレキシブル且つ便利である。

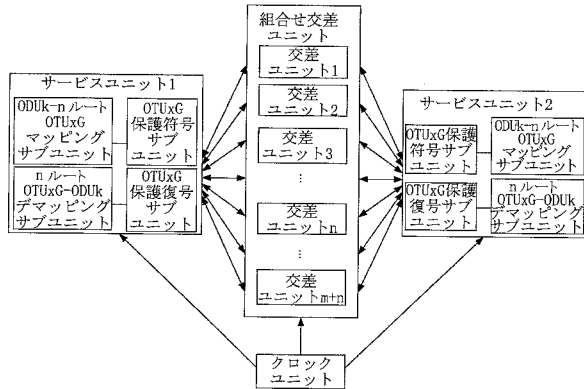
【0065】

以上で説明するものはただ本発明の好ましい実施例に過ぎなく、本発明の保護範囲に制限されない。

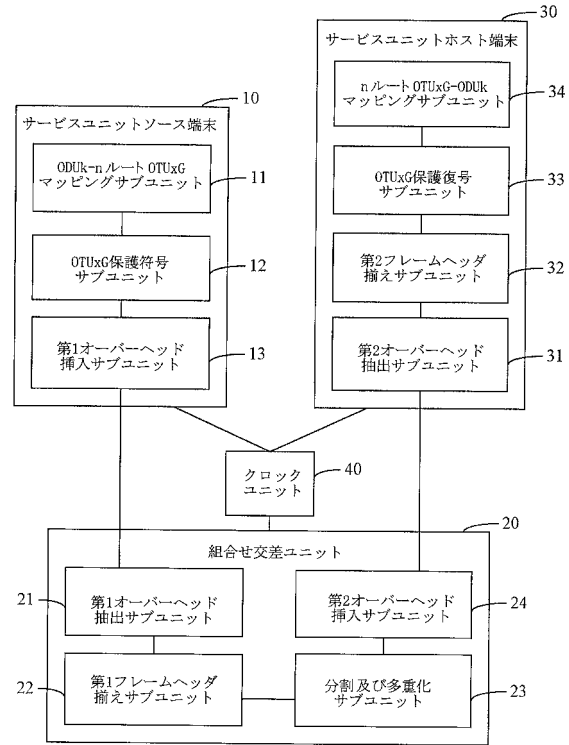
【図1】

| | | | | | |
|----------------|----------|-------|--------------------|--------------------------|------|
| 1 | 16 | 3824 | L | H | 4080 |
| OTN オーバーヘッド | ペイロードデータ | 調整データ | タイムスロット オーバーヘッド | OTN ディファイン オーバーヘッド | |
| 4 | | | | | |

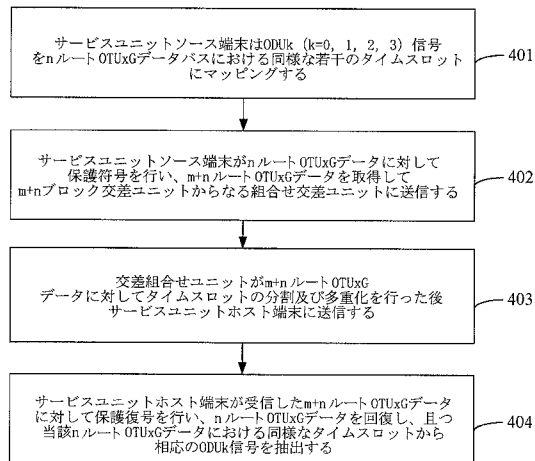
【図2】



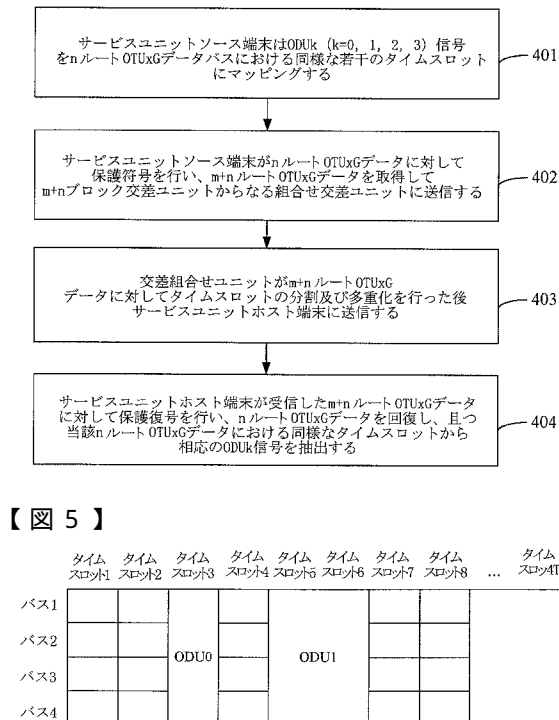
【図3】



【図4】



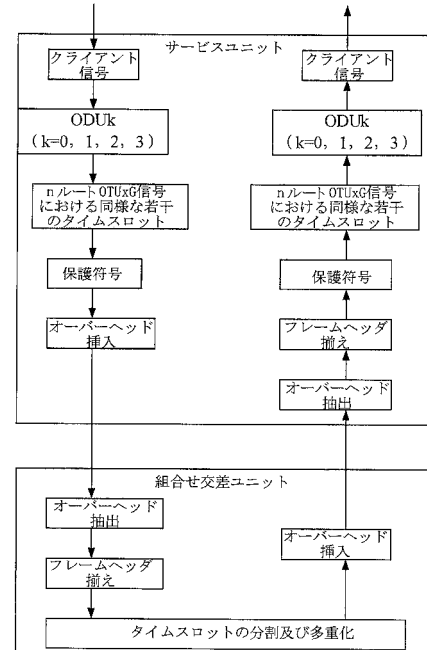
【図5】



【図6】

| | タイム スロット1 | タイム スロット2 | タイム スロット3 | タイム スロット4 | タイム スロット5 | タイム スロット6 | タイム スロット7 | タイム スロット8 | ... | タイム スロットAT |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|---------------|
| バス1 | | | | | | | | | | |
| バス2 | | | | | | | | | | |
| バス3 | | | | | | | | | | |
| バス4 | | | | | | | | | | |

【図7】



【 図 7 】

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ス1 | OTUG11 | OTUG21 | OTUG31 | OTUG41 | OTUG12 | OTUG22 | OTUG32 | OTUG42 | OTUG13 | OTUG23 | OTUG33 | OTUG43 |
| ス2 | OTUG11 | OTUG21 | OTUG31 | OTUG41 | OTUG12 | OTUG22 | OTUG32 | OTUG42 | OTUG13 | OTUG23 | OTUG33 | OTUG43 |
| ス3 | OTUG11 | OTUG21 | OTUG31 | OTUG41 | OTUG12 | OTUG22 | OTUG32 | OTUG42 | OTUG13 | OTUG23 | OTUG33 | OTUG43 |
| ス4 | OTUG11 | OTUG21 | OTUG31 | OTUG41 | OTUG12 | OTUG22 | OTUG32 | OTUG42 | OTUG13 | OTUG23 | OTUG33 | OTUG43 |
| ス5 | OTUG11 | OTUG21 | OTUG31 | OTUG41 | OTUG12 | OTUG22 | OTUG32 | OTUG42 | OTUG13 | OTUG23 | OTUG33 | OTUG43 |
| ス6 | OTUG11 | OTUG21 | OTUG31 | OTUG41 | OTUG12 | OTUG22 | OTUG32 | OTUG42 | OTUG13 | OTUG23 | OTUG33 | OTUG43 |
| ス7 | OTUG11 | OTUG21 | OTUG31 | OTUG41 | OTUG12 | OTUG22 | OTUG32 | OTUG42 | OTUG13 | OTUG23 | OTUG33 | OTUG43 |

フロントページの続き

(72)発明者 苑岩

中華人民共和国 5 1 8 0 5 7 広東省深セン 市南山区高新技术産業園科技南路中興通訊大厦

審査官 阿部 弘

(56)参考文献 特表 2 0 0 4 - 5 1 7 5 7 5 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 0 6 5 1 9 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 J 3

H 0 4 L 2 9