

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4610903号

(P4610903)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int.Cl. F I
H04 J 3/00 (2006.01) H04 J 3/00 V

請求項の数 51 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-565088 (P2003-565088)
 (86) (22) 出願日 平成15年1月31日(2003.1.31)
 (65) 公表番号 特表2005-516530 (P2005-516530A)
 (43) 公表日 平成17年6月2日(2005.6.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/000862
 (87) 国際公開番号 W02003/065626
 (87) 国際公開日 平成15年8月7日(2003.8.7)
 審査請求日 平成18年1月30日(2006.1.30)
 (31) 優先権主張番号 M12002A000163
 (32) 優先日 平成14年1月31日(2002.1.31)
 (33) 優先権主張国 イタリア(IT)

前置審査

(73) 特許権者 306045626
 エリクソン アクチボラゲット
 Ericsson AB
 スウェーデン エスイー 16480 ス
 トックホルム トルシャンガタン 23
 Torshamnsgatan 23, SE
 -164 80 Stockholm, S
 weden
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100086771
 弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ODUkトラフィックに含まれているトラフィックと、ODUkトラフィックに含まれていないトラフィックとを選択的に含んでいる異なる型式のトラフィックを、送信要素と受信要素の間で選択的に転送するための、送信要素と受信要素の間のデジタル相互接続を支援するためのフレーム構造におけるトラフィックを交換するためのネットワーク要素において、前記フレーム構造は、オーバーヘッド情報を中にマッピングできるようなサイズになっている少なくとも1つのオーバーヘッド区画と、選択的に転送される各型式のトラフィックの特性データを中にマッピングできるようなサイズになっているデータ区画と、を備え、前記フレーム構造は、固定寸法を有し、一定の間隔で繰り返され、前記転送されるトラフィックの型式は、ODUk、STS-n、VC-n若しくはCBRxであることを特徴とするトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 2】

前記フレーム構造は、pOTNオーバーヘッド区画と、詰め込み及びデータ区画と、オーバーヘッド区画pSOHと、データ区画の少なくとも4つの区画で編成されていることを特徴とする、請求項1に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3】

前記フレームのフォーマットは、9行と4416列/タイムスロットで構成されていることを特徴とする、請求項1に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4】

10

20

前記フォーマットは、合計 3 9 7 4 4 バイトから成ることを特徴とする、請求項 3 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 5】

1 2 5 μ s の周期を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 6】

列 1 から 1 2 は作業又はオーバーヘッド情報を転送するための p O T N オーバーヘッド区画であり、列 1 3 から 9 6 は、O D U k 又は C B R x データの転送の場合はデータ／詰め込みバイトのための、そしてそれ以外の場合は、詰め込みバイトを構成する事前確立済みの固定バイトで完全に満たすための詰め込み及びデータ区画であり、列 9 7 から 2 4 0 は、O D U k 又は C B R x データの転送の場合はデータバイト用の p S O H オーバーヘッド区画であり、V C - n 又は S T S - n の転送の場合はオーバーヘッド情報の転送のための専用オーバーヘッド区画であり、列 2 4 1 から 4 4 1 6 はデータバイト用のデータ区画であることを特徴とする、請求項 3 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 7】

データ転送に委ねられる前記区画は、転送しなければならない最大量のデータバイトを備えているトラフィック型式のデータバイト数を転送できる大きさに作られており、トラフィック型式の異なるものを転送する場合は、前記委ねられた区画の先頭の部分は、詰め込みバイトで詰められていることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 8】

相互接続エンティティ O D U 2 及び C B R 1 0 G は、p O T N オーバーヘッド区画内のオーバーヘッド情報、及び他の全てのフレーム区画内のデータ／詰め込みバイトが入っている 4 つのフレームに分散配置されていることを特徴とする、請求項 2 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 9】

相互接続エンティティ V C - 4 - 6 4 c / S T S - 1 9 2 c は、p O T N 及び p S O H オーバーヘッド区画内のオーバーヘッド情報、及び他の全てのフレーム区画内のデータ／詰め込みバイトが入っている 4 つのフレームに分散配置されていることを特徴とする、請求項 2 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 1 0】

相互接続エンティティ O D U 3 及び C B R 4 0 G は、p O T N オーバーヘッド区画内のオーバーヘッド情報、及び他の全てのフレーム区画内のデータ／詰め込みバイトが入っている 1 6 のフレームに分散配置されていることを特徴とする、請求項 2 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 1 1】

相互接続エンティティ V C - 4 - 2 5 6 c / S T S - 7 6 8 c は、p O T N 及び p S O H オーバーヘッド区画内のオーバーヘッド情報、及び他の全てのフレーム区画内のデータ／詰め込みバイトが入っている 1 6 のフレームに分散配置されていることを特徴とする、請求項 2 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 1 2】

各フレームは、4 8 の V C - 3 / S T S - 1、又は 1 6 の V C - 4 / S T S - 3 c、又は 4 つの V C - 4 - 4 c / S T S - 1 2 c、又は 1 つの V C - 4 - 1 6 c / S T S - 4 8 c、又はそれらの組み合わせまで転送できることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 1 3】

V C - n / S T S - n の転送の場合、p O T N 及び p S O H オーバーヘッド区画はオーバーヘッド情報転送に委ねられ、データ／詰め込み区画には詰め込みバイトが詰め込まれ、一方、データ区画は、以下の詰め込み規則、即ち、

VC-3/STS-1は、783バイト（即ち、87列/タイムスロット）で転送され、

VC-4/STS-3cは、2349バイト（即ち、261列/タイムスロット）で転送され、

VC-4-4c/STS-12cは、9396バイト（即ち、1044列/タイムスロット）で転送され、

VC-4-16c/STS-48cは、37584バイト（即ち、4176列/タイムスロット）で転送される、

の内の少なくとも1つでエンティティの転送に用いられることを特徴とする、請求項3に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

10

【請求項14】

フレーム内のトラフィックのマッピングは、構造内のマッピングの前にトラフィックエンティティをシステムクロックへ適合させるためのアダプターによって実現されることを特徴とする、請求項1に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項15】

VC-n/STS-n及びODUkの転送の際は、システムクロックへの適合は、ODUkをフレーム周波数に適合させ、同じ構造内のODUkとVC-n/STS-nの両方が同時に相互接続できるように実現されることを特徴とする、請求項14に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項16】

20

前記適合は、前記相互接続されたエンティティの前記フレーム内でのマッピングの間に実現され、相互接続後に、前記エンティティのクロックが回復され、信号が、その元のタイミングでOTN生成されることを特徴とする、請求項14に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項17】

前記適合の際は、位置調整機構が、前記フレームのデータ詰め込み区画内に支持されていることを特徴とする、請求項14に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項18】

前記フレーム内でのマッピングの前に、整列ワード用の6バイトと、制御用の1バイトと、パリティ検査用の1バイトから成る8バイトが、ODUkトラフィックの3824バイトの各ブロックに加えられることを特徴とする、請求項3に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

30

【請求項19】

ODU1転送の場合、本発明による構造は、トラフィック信号の周波数とネットワーク要素のシステムクロックの間の標準によって認められた全ての差を支援することのできるフレーム当たり39122-39128データバイトの範囲をマッピングすることのできる位置調整機構を必要とすることを特徴とする、請求項3に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項20】

40

ODUk (k=1、2、3)をフレーム内にマッピングするための前記位置調整機構では、データ詰め込み区画には、部分的には詰め込みバイトとデータバイトが詰め込まれていることを特徴とする、請求項2に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項21】

6バイトまでは、詰め込みバイト又はデータバイトが詰め込まれていなければならないことを特徴とする、請求項20に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項22】

前記バイトの内容は、入力トラフィックとシステム周波数の間の周波数の差に依存し、

50

制御バイト内にエンコードされているプロトコルによって制御されており、前記プロトコルの値は、同じフレームで3回複製され、多数決によって正しい翻訳ができるようになっていることを特徴とする、請求項2 1に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 2 3】

C B R x 信号は、前記構造内で、C B R x の関連する O D U k への事前適合を通して、即ち、C B R 2 G 5 から O D U 1 へ、C B R 1 0 G から O D U 2 へ、および C B R 4 0 G から O D U 3 へと転送されることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 2 4】

フレーム整列ワードが、宛先で各フレームの始まりを識別できるように、送信要素に挿入されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 2 5】

8 バイトで構成されている整列ワードは、p O T N オーバーヘッド区画の行 1 の最初の 8 バイトに配置されていることを特徴とする、請求項 2 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 2 6】

前記構造が多重フレーム整列信号を必要とすることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 2 7】

トラフィックの品質に関する追加情報が、ネットワーク保護図表を実現するために挿入されることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 2 8】

前記ネットワーク保護図表には、経路に沿う幾つかの点におけるトラフィックデータの複製と、2 つの異なるサブネットワークに沿う送信と、保護されているサブネットワークの終点における品質基準に基づく 2 つの信号の内の 1 つの選択と、が必要であることを特徴とする、請求項 2 7 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 2 9】

切り替え構造が作業及び保護データ品質情報を監視し、結果として、ネットワークに沿って送られるトラフィックを選択できるように、前記品質情報は、入力インタフェーストラフィックデータを前記切り替え構造に送信するのに用いられるのと同じ手段で、関連の相互接続済みエンティティと関係付けられていることを特徴とする、請求項 2 7 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 0】

前記構造が転送される各相互接続済みエンティティの品質に関する情報を収容するように専用化されたフレームの区画を必要とすることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 1】

専用バイト Q の p O T N オーバーヘッド区画では、O D U k 又は転送された S T M - n / O C - n の品質がエンコードされ、p S O H オーバーヘッド区画 4 8 では、Q n バイトが、転送された V C - n / S T S - n の品質のエンコードに専用化されることを特徴とする、請求項 3 0 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 2】

前記エンコーディングは、

入力で、切り替えられたエンティティに関する深刻な欠陥が見つかった場合、1 6 進値 0 2 が、当該エンティティに関連する品質バイトに挿入され、

入力で、切り替えられたエンティティに関するエラーレートが見つかったが、その品質の信用を完全に落とすわけではなく、劣化を示すだけであると分かった場合、1 6

10

20

30

40

50

進値 0 1 がエンコードされ、

入力で、切り替えられたエンティティに関する欠陥及び劣化が見つからなかった場合、1 6 進値 0 0 がエンコードされることを特徴とする、請求項 3 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 3】

各型式の相互接続されているエンティティ毎に、入力で検出される自動保護切り替え (A P S) コマンドを転送するように構成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 4】

前記構造は、オーバーヘッド区画を、ネットワーク要素内のトラフィックインタフェースと切り替え構造の間でのプロトコルの転送に専用化して、異なる構成を有するトラフィックインタフェースの間で 1 : N 保護図式を高速で実行できるようにしており、A P S プロトコルを通してコマンドを受信するか、又は 1 : N 保護に関わる相互接続されているエンティティの粗悪な品質を検知すると、前記切り替え構造は、保護インタフェースに、欠陥のあるものの構成に取り掛かるよう指示し、反対方向では、保護インタフェースは、要求されている構成の適用を確認することを特徴とする、請求項 3 3 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 5】

前記構造が、ネットワーク要素内のトラフィック経路指定の正しさを監視し、および品質を監視し、接続の正しさ、誤った接続を導入することなく装備されている各入力ポート出力ポート対の間の接続を保証していることを監視するための内部機構が必要とすることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 6】

トラフィックインタフェースを有する分散型ネットワーク要素であるか、及び切り替え構造が異なる部位にあるか、又は、切り替え構造が異なる段階に編成されている場合、前記構造は、前記ネットワーク要素内の相互接続されているエンティティの各経路区画を監視することに支援を提供することを特徴とする、請求項 3 5 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 7】

前記フレームを監視を行うために、前記フレームには、フレームソースの識別子 (経路トレース) と、スクランプリング後に計算される監視エラーコードが入っていることを特徴とする、請求項 3 6 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 8】

フレーム区画は、相互接続されているエンティティの端から端まで経路トレースとパリティ検査とを実行するよう専用化されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 3 9】

別のフレーム区画は、相互接続されているエンティティの端から端まで前記経路のセグメントに対して同じ制御を実行するよう専用化されていることを特徴とする、請求項 3 8 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4 0】

オーバーヘッド区画では、C B R x 信号又は O D U k エンティティの切り替えの場合、3 個のバイトが、ネットワーク要素の入力トラフィックインタフェース出力トラフィックインタフェース経路全体を制御するのに専用化されており、前記 3 個のバイトの内 2 個のバイトは、構造生成器の固有の識別子を入れるのに専用化され、3 個目のバイトには生成された構造パリティが入っていることを特徴とする、請求項 3 9 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4 1】

別の 3 つのバイトが、同じ型式の検査を個々の経路区画で実行するために専用化されていることを特徴とする、請求項 4 0 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク

10

20

30

40

50

要素。

【請求項 4 2】

前記構造の区画は、活動化及び非活動化プロトコルを転送して、エラーを検出し、保護切り替えがパリティエラー又は経路トレースの検出を引き起こすことのないように、専用化されていることを特徴とする、請求項 3 8 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4 3】

前記フレームは、時間情報を転送することを特徴とする、請求項 3 0 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4 4】

前記フレームは、少なくとも 2 つのタイミング信号のトラフィックデータと共に転送を支援するためのポインター機構を備えていることを特徴とする、請求項 4 3 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4 5】

前記フレーム内のタイミング信号エッジの位置は、前記フレームの専用のオーバーヘッドバイト内の特定のポインター値によって識別されることを特徴とする、請求項 4 4 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4 6】

前記ポインター値は、同じフレームのオーバーヘッド内で n 回複製され、宛先で、多数決によって正しい翻訳ができるようになっていないことを特徴とする、請求項 4 5 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4 7】

タイミング信号が間違った状態にある場合には、前記ポインター値が有効でないことを示すための手段を備えており、前記手段は、前記フレームの一部に挿入される特定の値を備えていることを特徴とする、請求項 4 6 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4 8】

前記フレームから前記ポインター機構を通して転送されるタイミング信号の同期化品質情報も、内側フレームの専用区画内に入っていることを特徴とする、請求項 4 7 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 4 9】

前記フレームによる情報送信内のエラーに起因する保護切り替えを避けるために、パリティ制御専用のバイトが、相互接続されているエンティティの品質情報、A P S コマンド及び両終端情報、タイミング信号の同期化品質情報、の内の少なくとも 1 つを転送する前記オーバーヘッド区画の品質を検査するために設けられていることを特徴とする、請求項 2 7 に記載のトラフィックを交換するためのネットワーク要素。

【請求項 5 0】

ODUk トラフィックに含まれているトラフィックと、ODUk トラフィックに含まれていないトラフィックとを選択的に含んでいる異なる型式のトラフィック情報を切り替えることのできるネットワーク要素の入力インタフェースから出力インタフェースへトラフィック情報を転送するための方法において、該方法が、複数の固定サイズの連続するフレームを備えている情報転送フレームを形成する段階を含んでおり、各フレームは、少なくとも 1 つのオーバーヘッド区画と、1 つのデータ詰め込み区画と、データ区画とを備えており、前記データ詰め込み区画と前記データ区画は、一緒になって、少なくとも、予測されるものの中で最も容量を必要とするトラフィック型式を入れることのできるサイズになっており、

前記入力インタフェースでトラフィック型式のデータを受信すると、前記フレーム内に前記データをマッピングして、

前記データで全てのデータ区画を満たし、

前記データ詰め込み区画で継続し、

10

20

30

40

50

そして前記トラフィック型式が前記フレーム内に配置されているスペースよりも少ないスペースしか必要としない場合は、残りのスペースを詰め込みバイトで満たし、転送されるトラフィック型式を変更してフレームのサイズを保ち、

前記フレーム構造が固定寸法を有し、かつ、一定の間隔で繰り替えされるように構成し

、
そして、ODUk、STS-n、VC-n、及びCBRxの中から前記転送されるトラフィック形式を選択する段階をさらに備えた、
ことを特徴とする方法。

【請求項51】

少なくとも1つの入力インタフェース及び少なくとも1つの出力インタフェースと、
ODUkトラフィックに含まれているトラフィックと、ODUkトラフィックに含まれていないトラフィックとを選択的に含んでいる異なる型式のトラフィックを、送信要素と受信要素の間で選択的に転送するための、送信要素と受信要素の間のデジタル相互接続を支援するフレーム構造において前記インターフェース間でデータを送信する手段とを備え、

前記構造は、オーバーヘッド情報を中にマッピングできるようなサイズになっている少なくとも1つのオーバーヘッド区画と、選択的に転送される各型式のトラフィックの特性データを中にマッピングできるようなサイズになっているデータ区画とを備えており、前記フレーム構造が固定寸法を有し、かつ、一定の間隔で繰り替えされるように構成し、

前記転送されるトラフィック形式が少なくともODUk、STS-n、VC-n、及びCBRxの中から選択されることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的にはデータ通信用のシステムに、そして、SDH、SONET及びOTN型式を含むデータを転送するための情報と、電気通信システムのネットワーク要素内のオーバーヘッド情報の構造又はフレームに関する。方法及び装置も提案されている。

【背景技術】

【0002】

トラフィックデータ交換を実現する転送ネットワーク内に挿入される機器には、内部的に、トラフィック入力インタフェースデータを切り替え構造に、そして切り替え構造からトラフィック出力インタフェースに、転送する手段が必要である。

【0003】

ネットワーク要素内でトラフィックデータを伝送する1つの方法は、他の情報を有する前記データを、相互接続されているエンティティを転送するのに適した専用の情報構造にマップすることである。

【0004】

トラフィックの型式次第では、異なる情報構造が必要になる。同じ機器内で異なる型式のトラフィックを扱うのは、従って複雑である。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一般的な目的は、それ自体が、異なるトラフィック型式のデータ及び情報と、送信の信頼性を改善することのできる追加情報とを収集及び転送できるようにする情報構造を利用できるようにすることによって、上記欠点を改善することである。

【0006】

具体的には、本発明による革新的な構造は、例えば、以下の型式のトラフィックを交互に転送することができる。

—同期デジタルハイアラキー(SDH)VC3、VC-4、VC-4-nc、但し、ITU-T推奨G.707に規定されているように、 $n=4$ 、16、64又は256である。

－SONET STS-1s、STS-nc、但し、Telecordia GR-253に規定されているように、 $n=3、12、48、192、768$ である。

－光学転送ネットワークハイアラキ(OTN)ODUk、但し、ITU-T推奨G.709に規定されているように、 $k=1、2$ 又は3である。

－一定ビットレート信号(CBR)CBRx、但し、ITU-T推奨G.709に規定されているように、 $x=2G5、10G、40G$ であり、具体的には、

a) CBR2G5は、 $2.488.320\text{ kbit/s} \pm 20\text{ ppm}$ の定ビットレート信号である(例えば、SDH STM-16又はSONET OC-48)。

b) CBR10Gは、 $9.953.280\text{ kbit/s} \pm 20\text{ ppm}$ の定ビットレート信号である(例えば、SDH STM-64又はSONET OC-192)。

c) CBR40Gは、 $39.813.120\text{ kbit/s} \pm 20\text{ ppm}$ の定ビットレート信号である(例えば、SDH STM-256又はSONET OC-768)。

【0007】

この型式の構造は、柔軟性があれば、SDH、SONET又はOTNデータの内の1つだけを交換することのできる電気通信システムネットワーク要素内だけでなく、複数のトラフィック型式を同時置換できる通信プラットフォームを備えたネットワーク要素内でも使用することができる。

【0008】

この観点から、本発明では、送信要素と受信要素の間で異なる型式のトラフィックを交互転送するための両者の間のデジタル相互接続を支援するように設計されているフレーム構造において、少なくとも、交互に転送される各トラフィック型式のオーバーヘッド情報と特性データを中にマッピングできるサイズになっているオーバーヘッド区画とデータ区画とを備えているフレーム構造を提供することを探究した。

【0009】

更に、異なるトラフィック型式を交換することができるネットワーク要素の入力インタフェースから出力インタフェースへ情報を転送する方法において、複数の固定サイズの連続するフレームを備えている情報転送フレームを形成する段階を含んでおり、前記連続するフレームは、それぞれ、少なくとも1つのオーバーヘッド区画と、データ詰め込み区画と、データ区画とを含んでおり、前記データ詰め込み区画と前記データ区画は、一緒になって、少なくとも、予測されるものの中で最も必要とされるトラフィック型式のデータを入れることのできるサイズになっている方法を実現することを探究した。或るトラフィック型式のデータを入力インタフェースで受信すると、フレーム内で前記データをマッピングして、前記データを全てのデータ区画に詰め込み、データ詰め込み区画で継続し、そしてトラフィック型式がフレーム内に設けられているスペースよりも少ないスペースしか必要としない場合は、残りのスペースには詰め込みバイトを詰め込んで、転送されるトラフィックの型式を変更してフレームのサイズを変えないままに保持する。本方法による、そして上記構造を含んでいる装置も、提案されている。

【0010】

本発明の革新的な原理、及び先行技術と比較した場合の利点を明白に説明するために、以下、考えられる実施形態について、前記原理を適用した例を挙げ添付図面を参照しながら説明するが、本発明はこれらの例に限定されるわけではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は、本発明により実現されたフレーム構造全体を示しており、前記構造を使えば、全ての特性を保持しながら、異なるトラフィック型式を交互に転送することができ、更に、特定の追加オーバーヘッド情報を転送して、一般的なネットワーク要素の入力インタフェースから出力インタフェースへトラフィック転送することができる。

【0012】

図面から分かるように、本発明によるフレーム構造は、4つの区画、即ち、pOTNオーバーヘッド区画、データ詰め込み区画、pSOHオーバーヘッド区画、及びデータ区画

10

20

30

40

50

で編成されている。

【0013】

本発明のフレームフォーマットは、或る好適な実施形態によれば、9行4416タイムスロット列の合計39744バイトと、125μs（2.543616Gb/sのビットレート）の周期で構成されている。列1から12（即ち、pOTNオーバーヘッド区画）は、作業又は、常にオーバーヘッド情報転送のためのヘディングを含んでいる。列13から96（即ち、詰め込み及びデータ区画）には、ODUk又はCBRxデータ転送の場合にはデータ／詰め込みのバイトが入っているが、そうでない場合は、有用な情報を転送しない所定の固定バイト（即ち、詰め込みバイト）が一杯に詰め込まれている。列97から240（即ち、pSOHオーバーヘッド区画）には、ODUk又はCBRxデータ転送の場合にはデータバイトが入っているが、そうではなくVC-n又はSTS-n転送の場合は、オーバーヘッド情報転送専用である。列241から4416（即ち、データ区画）には、常にデータバイトが入っている。

10

【0014】

なお、データ転送の場合であっても、1つの区画に詰め込みバイトが幾つか入っているもよい。これは、本発明による、データ転送に委ねられる区画のサイズの違いと、取り扱う相互接続エンティティの型式次第で転送されるデータ量が違うことによるものである。具体的には、データ転送に委ねられるフレーム区画のサイズは、（転送されるデータバイトの量に関して）最悪の場合のデータバイト数の転送、即ちODU3に合わせた大きさになっている。各相互接続エンティティは、型式次第で、フレーム内の決まった位置に配置されるバイトを一定数に保持する。

20

【0015】

この様に、相互接続エンティティODU2及びCBR10Gは、pOTNオーバーヘッド区画内のオーバーヘッド情報が入っている、そして他の全てのフレームの区画内のデータ／詰め込みバイトが入っている4つのフレームに分配されている。相互接続エンティティVC-4-64c/STS-192cは、pOTN及びpSOHオーバーヘッド区画内のオーバーヘッド情報が入っている、そして他の全てのフレームの区画内のデータ／詰め込みバイトが入っている4つのフレームに分配されている。相互接続エンティティODU3及びCBR40Gは、pOTNオーバーヘッド区画内のオーバーヘッド情報が入っている、そして他の全てのフレームの区画内のデータ／詰め込みバイトが入っている16のフレームに分配されている。相互接続エンティティVC-4-256c/STS-798cは、pOTN及びpSOHオーバーヘッド区画内のオーバーヘッド情報が入っている、そして他の全てのフレームの区画内のデータ／詰め込みバイトが入っている16のフレームに分配されている。

30

【0016】

本発明による各フレームは、48のVC-3/STS-1、又は16のVC-4/STS-3c、又は4つのVC-4-4c/STS-12c、又は1つのVC-4-16c/STS-48c、又はそれらの組み合わせまで転送することができる。これらの場合、オーバーヘッド区画（即ち、pOTN及びpSOH区画）は、オーバーヘッド情報転送に委ねられ、データ詰め込み区画には、詰め込みバイトが詰め込まれ、一方、データ区画は、以下の詰め込み規則でエンティティの転送に用いられる。即ち、

40

－VC-3/STS-1は、783バイト（即ち、87列／タイムスロット）で転送される。

－VC-4/STS-3cは、2349バイト（即ち、261列／タイムスロット）で転送される。

－VC-4-4c/STS-12cは、9396バイト（即ち、1044列／タイムスロット）で転送される。

－VC-4-16c/STS-48cは、37584バイト（即ち、4176列／タイムスロット）で転送される。

【0017】

50

なお、フレーム内のVC-n/STS-nのマッピングは、当該構造内のマッピング前に、ネットワーク要素のシステムクロックへの、エンティティの事前適合を前提に実現される。これは、SONETとSDHが、全てのネットワーク要素の同期化を必要とする同期転送の階層であることによる。従って、これらのエンティティは、フレーム内で、しかも常に同じ位置で一定数のバイトを使用する。

【0018】

ODUkの転送に関して、ネットワーク要素のシステムクロックへの適合は、ODUkが内部フレーム周波数に適合できるようにするためだけに実現される。これは、ODUkとVC-n/STS-nの両方が、同じ構造内で同時に相互接続できるようにするために必要である。ODUk切り替え専用割り当てられているネットワーク要素の場合、OTNは同期転送階層ではないので、単一システムの同期性への適合は必要ない。適合は、当該フレーム内での相互接続されているエンティティのマッピングの間に実現される。相互接続の後、エンティティのクロックが回復し、OTN信号が、その元のタイミングで生成される。これは、本発明による構造によって転送されるODUKデータのバイト数が変化し、その結果、その中におけるODUkの位置も変化することを意味している。

10

【0019】

この適合を支援するために、位置調整機構が、フレームのデータ詰め込み区画に支持されている。

【0020】

内部フレームでのマッピングの前に、ODUkの3824バイトの各ブロックに、8バイト（即ち、整列ワードに6バイト、制御に1バイト、パリティ検査に1バイト）が加えられる。

20

【0021】

ODU1転送の場合、本発明による構造は、フレーム毎に[39122-39128]バイトのデータの範囲内でマッピングでき、入力トラフィック信号の周波数とネットワーク要素のシステムクロックの間の標準によって認められた差を支援できる位置調整機構を必要とする。

【0022】

図2は、当該フレーム内のODU1のマッピングのための位置調整機構を示している。

【0023】

30

図に示すように、データ詰め込み区画は、部分的には、詰め込みバイト（即ち、図の空きセル）とデータバイト（即ち、図のDセル）で満たされる。更に、6バイトまでは、詰め込みバイト又はデータバイト（即ち、図のセルX、Y及びZ）で詰められると予測される。後者の内容は、ODU1とシステム周波数の違い次第であり、それぞれ制御セルA、B及びC内で体系的プロトコルによって制御されている。プロトコルの値は、同じフレームで3回複製されるので（即ち、A、B、Cの3バイトが同一フレーム内に存在する）、多数決によって正しい翻訳が可能になる。

【0024】

ODU2及びODU3のマッピングには、同一機構が用いられている。ODU2及びODU3の場合、フレーム当たりの転送されるバイト数が異なるので、位置調整機構制御バイトは、ODU1転送に関してデータ詰め込み区画内の異なるセル内に配置される。

40

【0025】

CBRx信号は、CBRxのビットレートの事前適合を通して、構造内で、関連ODUkに転送される（即ち、CBR2G5→ODU1、CBR10G→ODU2、CBR40G→ODU3）。この事前適合は、詰め込みバイトを加えることによって実現され、フレーム内の「擬似ODU」（即ち、適合されたCBRx）の位置を識別するため、フレーム整列信号が付加される。

【0026】

先に述べたように、ここに記載する構造は、オーバーヘッド情報収容専用オーバーヘッドと称されるフレーム区画を必要とする。

50

【0027】

先ず、宛先における各フレームの始まりの識別ができるように、フレーム整列ワードがソースで挿入される。

【0028】

この整列ワードは、同様のシーケンスがフレームの残りで発見され、間違った整列を引き起こす機会を最小限とするよう、むしろ抵抗コードを有していなければならない。

【0029】

例えば、図3に示すように、8バイトで作られ、16進値A1が最初の4バイトに、A2が次の4バイトに入っている整列ワードは、抵抗の要件を満たしており、pOTNオーバーヘッド区画の行1の最初の8バイトに配置することができる。

10

【0030】

更に、この革新的な構造には、例えばカウンタ[0-255]のような多重フレーム整列信号が必要であり、このカウンタ[0-255]によって、時間間隔を32msまで識別することができる。

【0031】

入力インタフェースから受信されるトラフィックの品質に関する追加情報は、ネットワーク保護を実現するために切り替え構造に送られる。最も一般的なネットワーク保護図には、経路に沿う或る点でのトラフィックデータ複製と、2つの異なるサブ経路（即ち、作業と保護）に沿う送信と、保護されているサブネットワークの終点での、品質基準に基づく2つの信号の内の1つの選択とが必要である。切り替え構造レベルで選択が行われ、且つ入力トラフィックインタフェースレベルで品質が監視されている場合、この情報は通信構造に伝送される。伝送は、この構造が、そのままのトラフィックを即時選択できるようにする最も速い対応である。1つの解決法は、品質情報を、入力インタフェースから切り替え構造にトラフィックデータを送信するのに用いられるのと同じ手段で相互接続されている関連エンティティと関連付けることから成る。この様に、切り替え構造は、作業及び保護品質情報を監視し、その結果ネットワークに沿って送らなければならないトラフィックを選択することができる。

20

【0032】

本発明の構造には、その中で転送される相互接続されている各エンティティの品質情報を収容する専用のフレーム区画が必要である。

30

【0033】

例えば、図4に示すように、専用のバイトQ内のオーバーヘッド区画pOTNでは、転送されるODUk又はSTM-n/OC-nの品質が体系化され、オーバーヘッド区画pSOHでは、48のQnバイトが、転送されるVC-n/STS-nの品質のコーディングに専用化される。

【0034】

可能なコーディングは、以下の通りである。

－入力インタフェースからの切り替えられたエンティティに関する深刻な欠陥が見つかった場合、16進値02が、当該エンティティに関連する品質バイト（Q）に挿入される。

－入力インタフェースからの切り替えられたエンティティに関するエラーレートが、その品質の信用を完全に落とすわけではなく、劣化を示すだけであると分かった場合、16進値01がエンコードされる。

40

－入力インタフェースからの切り替えられたエンティティに関する欠陥及び劣化が見つからなかった場合、16進値00がエンコードされる。

【0035】

更に、幾つかのネットワーク保護方式（例えば、SDHのITU-T G. 841に規定されているMSP及びMS-Spring）は、各トラフィック信号のオーバーヘッド（OH）内で専用バイト（例えば、STM-n信号の多重区画内のバイトK1及びK2、ODUkのオーバーヘッド内のAPSバイト）によって2つの切り替えノードの挙動を調整するのに、標準化された自動保護切り替え（APS）プロトコルを必要とするので、本

50

発明によるフレームは、各型式の相互接続されているエンティティに関して、トラフィック入力インタフェースで検出されたA P Sコマンドを、切り替え構造に転送するよう構成されている。フレームは、保護状態も、切り替え構造トラフィックインタフェース方向で転送する。

【0036】

異なる構成を有するトラフィックインタフェースの間で1:N保護図式（例えば、SDHのITU-T G. 841に規定されているMPS 1:N）を高速で実行できるようにするため、本構造は、オーバーヘッドの区画を、トラフィックインタフェースと切り替え構造の間のプロトコルの転送用に専用化する。A P Sプロトコルを通してコマンドを受信するか、又は、1:N保護に関わる相互接続されているエンティティの粗悪な品質を検出すると、切り替え構造は、保護インタフェースに、欠陥のあるものの構成に取り掛かるよう指示する。反対方向では、保護インタフェースは、構成要求の採用を確認する。

10

【0037】

本発明によるフレームは、更に、一方向に障害がある場合でさえ、保護エンティティの両端（例えば接続、経路）で切り替え動作を実行する保護切り替え方法を支援するように構成されている（即ち、両終端保護）。

【0038】

ネットワーク要素内のトラフィック経路指定の正しさを監視するために、別の機構を設けてもよい。これは、品質（即ち、ネットワーク要素が、トラフィックの劣化を引き起こしていない）と、接続の正しさ（ネットワーク要素が、誤った接続を導入することなく、入力ポートと出力ポートの各対の間を確実に接続している）を監視するのに必要である。この機構は、ネットワーク要素内のトラフィックデータ経路の端から端まで（即ち、トラフィックの入力及び出力インタフェース）を監視できなければならない。

20

【0039】

更に、分散配置されているネットワーク要素（即ち、各部位におけるトラフィック及び切り替え構造インタフェース）、又は、各段階で編成されている切り替え構造（例えばClos切り替え構造）を前提にして、ネットワーク要素内で相互接続されているエンティティの各経路区画（即ち、各切り替え構造段階の間の、トラフィック入力インタフェースから切り替え構造まで、及び切り替え構造からトラフィック出力インタフェースまで）の監視が実現される。

30

【0040】

これらの型式の制御を得る方法は、フレームソース識別子（経路トレース）と、スクランブル後に計算される監視エラーコード（例えば、ITU-T G. 707で規定されているビットインターリーブパリティ（BIP））を内側フレームに挿入することである。

【0041】

経路トレースは、終点で抽出され、期待されているものと比較される。不一致が検出されれば、接続エラーと識別される。

【0042】

パリティ計算は、スクランブル解消前に宛先で行われ、次いで、スクランブル解消後に抽出される次のフレームに入っているBIPと比較される。

40

【0043】

或るフレーム区画は、ネットワーク要素内で相互接続されているエンティティの経路の端から端まで、経路トレースとパリティチェックを実行するのに専用化される。

【0044】

別のフレーム区画は、ネットワーク要素内で相互接続されているエンティティの端から端まで、経路セグメントに関して同じチェックを実行するのに専用化される。

【0045】

例えば、図5に示すように、CBRx信号又はODUkエンティティの切り替えの場合、構造の入力出力トラフィックインタフェース経路全体を制御するために、pOTNオーバーヘッド区画内で3つのバイト（例えばA、B、C）を専用化することができる。例え

50

ば、2つのバイト（例えば、A及びB）は、一義的な（即ち、独特の）構造の生成器識別子を含むように、3つ目のバイト（例えばC）は、生成された構造パリティを含むように専用化される。同じ場合で、別の3つのバイト（例えば、E、F、G）を、構造からネットワーク要素の内側までの個々の経路区画で、同じ型式の制御を行うのに専用化することもできる。

【0046】

切り替え構造によって実現される保護切り替えは、トラフィック出力インタフェース上に配置されている終点でパリティ又は経路トレースエラーを検出することになるので、構造の或る区画は、エラーを検出するための活動化及び非活動化プロトコルを転送するのに専用化される。

10

【0047】

フレームは、更に、時間情報を転送するように設計されている。

【0048】

同期転送ネットワーク内に挿入されているネットワーク要素のシステムクロックは、通常は、トラフィックインタフェースを含む一式の可能なソースから選択された同期化ソース（例えば、SDHのSTM-n信号）にフックされている。

【0049】

フレームは、ポインター機構によって、切り替えられるトラフィックデータと共に、トラフィックインタフェースからのタイミング信号を2つまで転送できるようになっており、前記トラフィックインタフェースは、タイミングソースの選択が行われるネットワーク要素中心までの距離が何百メートルも離れていてもよい。

20

【0050】

本発明によるデータフレーム内のタイミング信号エッジの位置は、フレームの専用オーバーヘッドバイト内の特定のポインター値によって識別される。このポインター値は、同じフレームのオーバーヘッド内でn回複製されるので、宛先で、多数決により正しい翻訳を行うことができる。基準タイミング信号が間違っている場合、ポインター値が有効でないことを示す特別の値がこのフィールドに挿入される。

【0051】

フレームによってポインター機構を通して転送されるタイミング信号の同期化品質情報（SSM-タイミングマークとも呼ばれる）も、内側フレームの専用区画内に含まれている。

30

【0052】

内側フレームによるトラフィック入力インタフェースから切り替え構造への情報送信におけるエラーに起因する保護切り替えを避けるために、本発明による構造内には、パリティ制御専用のバイトが設けられており、相互接続されているエンティティの品質情報、APSコマンド及び両終端データと、タイミング信号同期化品質情報を転送するオーバーヘッド区画の品質が確認される。つまり、瞬間的且つ局所的劣化に起因して、切り替えにより間違って翻訳されたpOTN又はpSOH区画のビットは、誤った保護トリッピングを引き起こすおそれがある。このため、或る型式の情報を担っているフィールドに更に精緻な制御が挿入される。

40

【0053】

ネットワーク要素内の警告の相関作用を促進するために、フレームは、トラフィック入力インタフェースと出力インタフェースの間の情報交換を支援する。出力トラフィックレベルで、基本的なエラー検出通知が当該フレームの専用バイト内で検出されると、相互接続されているエンティティ上で検出される相関関係のある欠点は可能性のあるもの全てが抑制される。

【0054】

ネットワーク要素内で様々な型式のトラフィックの転送に必要な全ての情報とデータを転送できる柔軟性のあるフレーム構造を利用できるようにすることによって、所定の目的が達成されていることは明白である。具体的に、本フレームは、VC-N、STS-N及

50

びODUkの区別なく（例えばSTM-N及びOC-N）、CBRxトラフィックを転送することができる。

【0055】

本発明によれば、フレーム内に編成されているトラフィックデータ転送フィールドとヘディング情報フィールドから成る情報構造を有することができ、それらのフィールドは、比較的高い周波数（好都合に、125μs毎）で繰り返され、光学データユニット（ODU）か、同期転送モジュール（同期デジタルハイアラキ）STM-N、OD-光学搬送波から導出されたSONET同期転送信号、又は仮想コンテナSDH VC-3、VC-4及び／又はVC-4-nc（但し、n=4、16、64、256）及び／又は同期転送システムSONET STS-nc（但し、Telecordia GR253に規定されているように、n=3、12、48、192又は768）かを切り替えることのできる転送ネットワークの要素内でデジタル相互接続を支持するために目に見えない形で用いることができる。

10

【0056】

更に、本構造内には、フレームの始まりを識別するための手段と、切り替えの完全性と正しさを確認するための手段と、切り替えを保護するための手段と、切り替えられたエンティティに関連する品質及びタイミング情報を転送するための手段とが提供されている。

【0057】

本発明の革新的な原理を適用した実施形態に関する上記記述は、ここに請求している排他的権利の範囲内で前記原理の例を挙げて説明したものであり、本発明を限定するものではない。例えば、本構造に追加又は変更を施して、転送される情報及びシステムの性能を拡大又は統合することもできる。提案している方法と構造による装置は、当業者には容易に実現できるものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明による完全なフレーム構造の全体構造を示している。

【図2】本発明による構造におけるODU1のマッピング位置調整機構を示している。

【図3】整列ワードによる送信器と受信器の間の同期化機構を示している。

【図4】オーバーヘッド区画で切り替えられるエンティティの品質に関する情報転送機構を示している。

30

【図5】切り替えの精度と品質を確認できるオーバーヘッド区画内の情報の転送機構を示している。

【図 1】

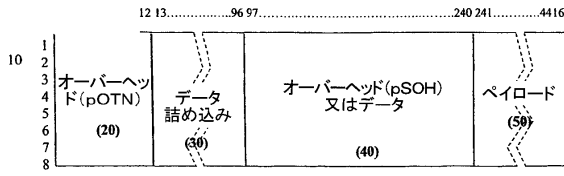


Fig.1

【図 3】

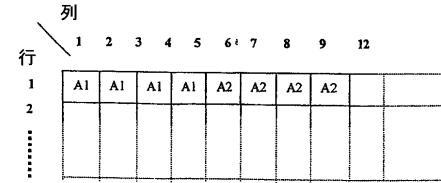


Fig.3

【図 2】

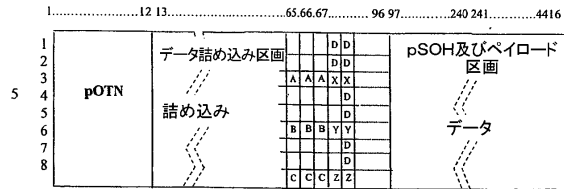


Fig.2

【図 4】

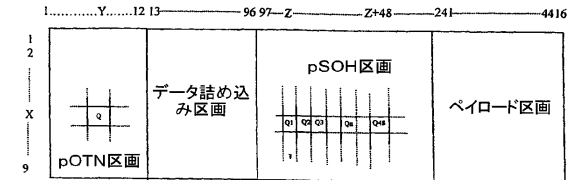


Fig.4

【図 5】

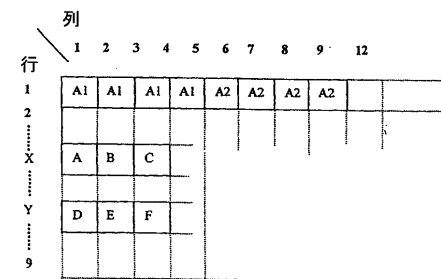


Fig.5

フロントページの続き

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(72)発明者 ランツォーネ セルジオ

イタリア イー16143 ジェノア ヴィア ジ ビ ダルベルティス 6/14

(72)発明者 トスカーノ オラジオ

イタリア イー16154 ジェノア ヴィコ トラウ 3/8

審査官 北村 智彦

(56)参考文献 特開平04-227349 (JP, A)

欧州特許出願公開第00660556 (EP, A1)

国際公開第99/050986 (WO, A1)

Interfaces for the optical transport network(OTN), ITU-T G.709/Y.1331, 2001年 2月, p.1-69, URL, <http://www.itu.int/rec/T-REC-G.709-200102-S/en>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 3/00