

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6784777号
(P6784777)

(45) 発行日 令和2年11月11日(2020.11.11)

(24) 登録日 令和2年10月27日(2020.10.27)

(51) Int.Cl.			F I		
HO4L	29/08	(2006.01)	HO4L	13/00	307C
HO4J	3/00	(2006.01)	HO4J	3/00	U
HO4B	10/27	(2013.01)	HO4B	10/27	
HO4J	14/02	(2006.01)	HO4J	14/02	

請求項の数 19 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2018-561975 (P2018-561975)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成28年5月27日 (2016.5.27)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2019-520744 (P2019-520744A)		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
(43) 公表日	令和1年7月18日 (2019.7.18)		中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン ▼公楼
(86) 国際出願番号	PCT/CN2016/083757		Huawei Administrati on Building, Bantia n, Longgang Distric t, Shenzhen, Guangd ong 518129, P. R. Ch ina
(87) 国際公開番号	W02017/201757	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開日	平成29年11月30日 (2017.11.30)		弁理士 実広 信哉
審査請求日	平成31年1月7日 (2019.1.7)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サービス伝送方法および第1の伝送デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サービス伝送方法であって、

第1の伝送デバイスによって、 t のレートを有する n のクライアント信号を、Flex0フレームの m のレーンの ms/t のロードサブエリアにマッピングするステップであって、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0フレームの前記 m のレーンのそれぞれのペイロードエリアは、 s/t のロードサブエリアに分割され、かつ、Flex0フレームの各レーンは、 s の伝送レートを有するFlex0レーンを使用して伝送され、 s 、 t 、 m 、および s/t は、すべて正の整数である、ステップと、

前記第1の伝送デバイスによって、Flex0フレームの各レーンについてのFlex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを構成するステップであって、前記Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、前記Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するための前記Flex0レーンの前記伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンの前記ペイロードエリアが前記 s/t のロードサブエリアに分割されることを示し、前記タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの前記 s/t のロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、前記信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンの前記 s/t のロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用される、ステップと、

10

20

前記第1の伝送デバイスによって、Flex0フレームの前記mのレーンを、前記sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、第2の伝送デバイスに伝送するステップとを含む、方法。

【請求項2】

前記第2の伝送デバイスは、前記Flex0タイプ情報と、前記タイムスロットオーバーヘッド情報と、前記信号マッピング情報とに従って、前記ms/tのロードサブエリアにおいて搬送される前記クライアント信号を解析するように構成された、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記方法は、

$n < ms/t$ のとき、前記ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号を充填するステップをさらに含む、請求項1または2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記tのレートを有する前記nのクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む、請求項1~3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

$s/t > 2$ であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、前記少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームの前記mのレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる、請求項4に記載の方法。

20

【請求項6】

前記タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの前記s/tのロードサブエリアにマッピングされる前記クライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される、請求項4または5に記載の方法。

【請求項7】

前記第1の伝送デバイスによって、Flex0フレームの前記mのレーンを、前記sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、第2の伝送デバイスに伝送する前記ステップの前に、前記方法は、

30

前記第1の伝送デバイスによって、Flex0フレームの各レーンについての量オーバーヘッド情報を構成するステップであって、前記量オーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの前記ロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされるロードサブエリアの量を示すために使用される、ステップをさらに含む、請求項1~6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

第1の伝送デバイスであって、前記第1の伝送デバイスは、プロセッサと、メモリと、ラインボードとを含み、前記メモリはプログラムを記憶するように構成され、かつ、前記プロセッサは、前記メモリ内の前記プログラムを呼び出し、かつ、

tのレートを有するnのクライアント信号を、Flex0フレームのmのレーンのms/tのロードサブエリアにマッピングするステップであって、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0フレームの前記mのレーンのそれぞれのペイロードエリアは、s/tのロードサブエリアに分割され、かつ、Flex0フレームの各レーンは、sの伝送レートを有するFlex0レーンを使用して伝送され、s、t、m、およびs/tは、すべて正の整数である、ステップと、

40

Flex0フレームの各レーンについてのFlex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを構成するステップであって、前記Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、前記Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するための前記Flex0レーンの前記伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンの前記ペイロードエリアが前記s

50

/tのロードサブエリアに分割されることを示し、前記タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの前記s/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、前記信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンの前記s/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用される、ステップと、

Flex0フレームの前記mのレーンを、前記sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、かつ、前記ラインボードを使用して、第2の伝送デバイスに伝送するステップとの動作を実行するように構成された、第1の伝送デバイス。

【請求項9】

前記第2の伝送デバイスは、前記Flex0タイプ情報と、前記タイムスロットオーバーヘッド情報と、前記信号マッピング情報とに従って、前記ms/tのロードサブエリアにおいて搬送される前記クライアント信号を解析するように構成された、請求項8に記載の第1の伝送デバイス。

【請求項10】

前記プロセッサは、 $n < ms/t$ のとき、前記ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号を充填するようにさらに構成された、請求項8または9に記載の第1の伝送デバイス。

【請求項11】

前記tのレートを有する前記nのクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む、請求項8～10のいずれか一項に記載の第1の伝送デバイス。

【請求項12】

s/t>2であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、前記少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームの前記mのレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる、請求項11に記載の第1の伝送デバイス。

【請求項13】

前記タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの前記s/tのロードサブエリアにマッピングされる前記クライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される、請求項11または12に記載の第1の伝送デバイス。

【請求項14】

Flex0フレームの前記mのレーンを、前記sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、かつ、前記ラインボードを使用して、第2の伝送デバイスに伝送する前記ステップの前に、前記プロセッサは、

Flex0フレームの各レーンについての量オーバーヘッド情報を構成するようにさらに構成され、前記量オーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの前記ロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされるロードサブエリアの量を示すために使用される、請求項8～13のいずれか一項に記載の第1の伝送デバイス。

【請求項15】

サービス伝送方法であって、

第2の伝送デバイスによって、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、第1の伝送デバイスによって送信されたFlex0フレームのmのレーンを受信するステップであって、Flex0フレームの前記mのレーンのそれぞれは、クライアント信号と、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを含み、tのレートを有するnのクライアント信号は、Flex0フレームの前記mのレーンのms/tのロードサブエリアにマッピングされ、Flex0フレームの前記mのレーンのそれぞれのペイロードエリアは、s/tのロードサブエリアに分割され、かつ、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、前記Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、前記Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの

10

20

30

40

50

各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンの前記ペイロードエリアが前記s/tのロードサブエリアに分割されることを示し、前記タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの前記s/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、前記信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンの前記s/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用され、s、t、m、およびs/tは、すべて正の整数である、ステップと、

前記第2の伝送デバイスによって、前記Flex0タイプ情報と、前記タイムスロットオーバーヘッド情報と、前記信号マッピング情報とに従って、前記ms/tのロードサブエリアにおいて搬送される前記クライアント信号を解析するステップと

10

を含む、方法。

【請求項16】

前記方法は、

$n < ms/t$ のとき、前記ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号が充填されることを含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

プロセッサと、メモリと、ラインボードとを含む第2の伝送デバイスであって、前記プロセッサは、前記プロセッサは、前記メモリ内のプログラムを呼び出し、かつ、

前記ラインボードを用いて、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して第1の伝送デバイスによって送信されたFlex0フレームのmのレーンを受信するステップであって、Flex0フレームの前記mのレーンのそれぞれは、クライアント信号と、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを含み、tのレートを有するnのクライアント信号は、Flex0フレームの前記mのレーンのms/tのロードサブエリアにマッピングされ、Flex0フレームの前記mのレーンのそれぞれのペイロードエリアは、s/tのロードサブエリアに分割され、かつ、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、前記Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、前記Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンの前記ペイロードエリアが前記s/tのロードサブエリアに分割されることを示し、前記タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの前記s/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、前記信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンの前記s/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用され、s、t、m、およびs/tは、すべて正の整数である、ステップと、

20

前記Flex0タイプ情報と、前記タイムスロットオーバーヘッド情報と、前記信号マッピング情報とに従って、前記ms/tのロードサブエリアにおいて搬送される前記クライアント信号を解析するステップと

30

の動作を実行するように構成された、第2の伝送デバイス。

【請求項18】

前記tのレートを有する前記nのクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む、請求項17に記載の第2の伝送デバイス。

40

【請求項19】

請求項8~14のいずれか一項に記載の第1の伝送デバイスと、請求項17~18のいずれか一項に記載の第2の伝送デバイスとを含む、サービス伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信技術の分野に関し、特に、サービス伝送方法および第1の伝送デバイス

50

に関する。

【背景技術】

【0002】

Optical transport network(OTN)は、伝送ネットワークにおけるコア技術である。OTNは、Operation Administration and Maintenance(OAM)機能、強力なTandem Connection Monitoring(TCM)機能、および帯域外Forward Error Correction(FEC)機能を有しており、大容量サービスのフレキシブルなグルーミングおよび管理を実装できる。

【0003】

サービストラフィックの増大および多様化に伴い、固定レートのインタフェースを有するOTNはもはや相互接続要件を満たすことができない。現在、International Telecommunication Union-Telecommunication Sector(ITU-T)は、 $n \times 100G$ のFlexible OTN(Flex0)グループインタフェースを策定している。 n の100G光モジュールに基づいて、Flex0グループインタフェースは、Optical Transport Unit-Cn(OTUCn)の信号を搬送するためのフレキシブルなレートのインタフェースを提供し、OTUCn信号ドメイン間インタフェース間で、相互接続を実装する。 $n \times 100G$ Flex0グループインタフェースは n の100G Flex0レーンを含み、各Flex0レーンのレートはOTU4レートに等しい。この場合、各100G Flex0レーンは、送信のために、標準で低価格の100G光モジュール(CFP4またはQSFP28等)を直接使用することができる。図1に示されるように、OTUCnは、まず n のOTUCクライアント信号に分割され、 n のOTUCクライアント信号は#1、...、# n としてマークされ、 n のOTUCクライアント信号とFlex0フレーム信号の n のレーンとの間に1対1の対応が確立され(OTUCクライアント信号#1、...、# n は、Flex0フレーム#1、...、# n のペイロードエリアにそれぞれかつ同期的にマッピングされ、Flex0フレームオーバーヘッドの物理チャネル識別子(PID)は、Flex0グループ内の現在のFlex0レーンの位置を示すために使用され、それに対応して、現在のFlex0レーンで搬送されるOTUCクライアント信号のOTUCn内の位置が取得される(概略図中のOTUCインスタンスはOTUCクライアント信号である)。図2は、対応するフレーム構造を示す。

【0004】

従来技術の欠点は、 n のOTUCクライアント信号とFlex0フレームの n のレーンとの間の1対1マッピングのためにサービスをフレキシブルに伝送することができないことである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の実施形態は、フレキシブルにサービスを伝送するために、サービス伝送方法および第1の伝送デバイスを開示する。

【0006】

第1の態様によれば、本発明の実施形態は、サービス伝送方法を提供し、かつ、方法は

第1の伝送デバイスによって、 t のレートを有する n のクライアント信号を、Flex0フレームの m のレーンの ms/t のロードサブエリアにマッピングするステップであって、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0フレームの m のレーンのそれぞれのペイロードエリアは、 s/t のロードサブエリアに分割され、かつFlex0フレームの各レーンは、 s の伝送レートを有するFlex0レーンを使用して伝送され、 s 、 t 、 m 、および s/t は、すべて正の整数である、ステップと、

第1の伝送デバイスによって、Flex0フレームの各レーンについてのFlex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを構成するステップであって、Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンのペイロードエリアが s/t のロードサブエリアに分割されることを示し、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの s/t のロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンの s

10

20

30

40

50

/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用される、ステップと、

第1の伝送デバイスによって、Flex0フレームのmのレーンを、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、第2の伝送デバイスに伝送するステップとを含む。

【0007】

前述のステップを実行することによって、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

10

【0008】

第1の態様を参照して、第1の態様の可能な実装方式では、第2の伝送デバイスは、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とに従って、ms/tのロードサブエリアにおいて搬送されるクライアント信号を解析するように構成される。

【0009】

第1の態様または第1の態様の可能な実装方式を参照して、第1の態様の可能な実装方式では、方法は、

$n < ms/t$ のとき、ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号を充填するステップをさらに含む。

20

【0010】

第1の態様、第1の態様の第1の可能な実装方式、または第1の態様の第2の可能な実装方式を参照して、第1の態様の第3の可能な実装方式では、tのレートを有するnのクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む。

【0011】

第1の態様の第3の可能な実装方式を参照して、第1の態様の第4の可能な実装方式では、 $s/t > 2$ であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる。

30

【0012】

特に、第1の伝送デバイスは、複数のレートを有する光チャネル伝送ユニットのクライアント信号が、Flex0グループインタフェースの同一グループ上で搬送されることを可能にし、それによって、Flex0フレームにおけるクライアント信号の搬送のフレキシビリティを向上させる。

【0013】

第1の態様の第3の可能な実装方式または第1の態様の第4の可能な実装方式を参照して、第1の態様の第5の可能な実装方式では、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される。

40

【0014】

特に、Flex0フレームの1のレーンの複数のロードサブエリアは、複数のレートを有する光チャネル伝送ユニットのクライアント信号を搬送することができ、それによって、Flex0フレームにおいてクライアント信号を搬送するフレキシビリティを向上させる。

【0015】

第1の態様、または第1の態様の第1の可能な実装方式、または第1の態様の第2の可能な実装方式、または第1の態様の第3の可能な実装方式、または第1の態様の第4の可能な実装方式、または第1の態様の第5の可能な実装方式を参照して、第1の態様の第6の可能な実装

50

方式では、第1の伝送デバイスによって、Flex0フレームのmのレーンを、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、第2の伝送デバイスに伝送するステップの前に、方法は、

第1の伝送デバイスによって、Flex0フレームの各レーンについての量オーバーヘッド情報を構成するステップであって、量オーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされるロードサブエリアの量を示すために使用される、ステップをさらに含む。

【0016】

第2の態様によれば、本発明の実施形態は、第1の伝送デバイスを提供し、かつ、第1の伝送デバイスは、プロセッサと、メモリと、ラインボードとを含む。メモリはプログラムを記憶するように構成され、かつ、プロセッサは、メモリ内のプログラムを呼び出し、かつ、

10

tのレートを有するnのクライアント信号を、Flex0フレームのmのレーンのms/tのロードサブエリアにマッピングするステップであって、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれのペイロードエリアは、s/tのロードサブエリアに分割され、かつ、Flex0フレームの各レーンは、sの伝送レートを有するFlex0レーンを使用して伝送され、s、t、m、およびs/tは、すべて正の整数である、ステップと、

Flex0フレームの各レーンについてのFlex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを構成するステップであって、Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンのペイロードエリアがs/tのロードサブエリアに分割されることを示し、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用される、ステップと、

20

Flex0フレームのmのレーンを、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、かつ、ラインボードを使用して、第2の伝送デバイスに伝送するステップとの動作を実行するように構成される。

30

【0017】

前述の動作を実行することによって、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

【0018】

第2の態様を参照して、第2の態様の第1の可能な実装方式では、第2の伝送デバイスは、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とに従って、ms/tのロードサブエリアにおいて搬送されるクライアント信号を解析するように構成される。

40

【0019】

第2の態様または第2の態様の第1の可能な実装方式を参照して、第2の態様の第2の可能な実装方式では、プロセッサは、 $n < ms/t$ のとき、ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号を充填するようにさらに構成される。

【0020】

第2の態様、第2の態様の第1の可能な実装方式、または第2の態様の第2の可能な実装方式を参照して、第2の態様の第3の可能な実装方式では、tのレートを有するnのクライアン

50

ト信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む。

【0021】

特に、第1の伝送デバイスは、複数のレートをもつ光チャネル伝送ユニットのクライアント信号が、Flex0グループインタフェースの同一グループ上で搬送されることを可能にし、それによって、Flex0フレームにおけるクライアント信号の搬送のフレキシビリティを向上させる。

【0022】

第2の態様の第3の可能な実装方式を参照して、第2の態様の第4の可能な実装方式では、 $s/t > 2$ であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる。

10

【0023】

特に、Flex0フレームの1のレーンの複数のロードサブエリアは、複数のレートを有する光チャネル伝送ユニットのクライアント信号搬送することができ、それによって、Flex0フレームにおいてクライアント信号を搬送するフレキシビリティを向上させる。

【0024】

第2の態様の第3の可能な実装方式または第2の態様の第4の可能な実装方式を参照して、第2の態様の第5の可能な実装方式では、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される。

20

【0025】

第2の態様、または第2の態様の第1の可能な実装方式、または第2の態様の第2の可能な実装方式、または第2の態様の第3の可能な実装方式、または第2の態様の第4の可能な実装方式、または第2の態様の第5の可能な実装方式を参照して、第2の態様の第6の可能な実装方式では、Flex0フレームのmのレーンを、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、かつ、ラインボードを使用して、第2の伝送デバイスに伝送するステップの前に、プロセッサは、

Flex0フレームの各レーンについての量オーバーヘッド情報を構成するようにさらに構成され、量オーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされるロードサブエリアの量を示すために使用される。

30

【0026】

第3の態様によれば、本発明の実施形態は、第1の伝送デバイスを提供し、かつ、第1の伝送デバイスは、第1の態様におけるすべてまたは一部のステップを実行するための機能ユニットを含む。

【0027】

第4の態様によれば、本発明の実施形態は、サービス伝送方法を提供し、かつ、方法は

40

第2の伝送デバイスによって、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、第1の伝送デバイスによって送信されたFlex0フレームのmのレーンを受信するステップであって、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれは、クライアント信号と、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを含み、tのレートを有するnのクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンにマッピングされ、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれのペイロードエリアは、s/tのロードサブエリアに分割され、かつ、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンのペイロードエリアがs/tのロードサブエリア

50

に分割されることを示し、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用され、s、t、m、およびs/tは、すべて正の整数である、ステップと、

第2の伝送デバイスによって、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とに従って、ms/tのロードサブエリアにおいて搬送されるクライアント信号を解析するステップとを含む。

【0028】

前述のステップを実行することによって、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

【0029】

第4の態様を参照して、第4の態様の第1の可能な実装方式では、 $n < ms/t$ のとき、ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号が充填される。

【0030】

第4の態様または第4の態様の第1の可能な実装方式を参照して、第4の態様の第2の可能な実装方式では、tのレートを有するnのクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む。

【0031】

第4の態様の第2の可能な実装方式を参照して、第4の態様の第3の可能な実装方式では、 $s/t > 2$ であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる。

【0032】

第4の態様の第2の可能な実装方式または第4の態様の第3の可能な実装方式を参照して、第4の態様の第4の可能な実装方式では、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される。

【0033】

第5の態様によれば、本発明の実施形態は、第2の伝送デバイスを提供し、かつ、第2の伝送デバイスは、プロセッサと、メモリと、ラインボードとを含む。プロセッサは、メモリ内のプログラムを呼び出し、かつ、

ラインボードを使用して、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、第1の伝送デバイスによって送信されたFlex0フレームのmのレーンを受信するステップであって、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれは、クライアント信号と、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを含み、tのレートを有するnのクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンにマッピングされ、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれのペイロードエリアは、s/tのロードサブエリアに分割され、かつ、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンのペイロードエリアがs/tのロードサブエリアに分割されることを示し、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーン

10

20

30

40

50

のs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用され、s、t、m、およびs/tは、すべて正の整数である、ステップと、

Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とに従って、ms/tのロードサブエリアにおいて搬送されるクライアント信号を解析するステップと

の動作を実行するように構成される。

【0034】

前述の動作を実行することによって、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

【0035】

第5の態様を参照して、第5の態様の第1の可能な実装方式では、 $n < ms/t$ のとき、ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号が充填される。

【0036】

第5の態様または第5の態様の第1の可能な実装方式を参照して、第5の態様の第2の可能な実装方式では、tのレートを有するnのクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む。

【0037】

第5の態様の第2の可能な実装方式を参照して、第5の態様の第3の可能な実装方式では、 $s/t > 2$ であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる。

【0038】

第5の態様の第2の可能な実装方式または第5の態様の第3の可能な実装方式を参照して、第5の態様の第4の可能な実装方式では、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される。

【0039】

第6の態様によれば、本発明の実施形態は、第2の伝送デバイスを提供し、かつ、第2の伝送デバイスは、第4の態様におけるすべてまたは一部のステップを実行するための機能ユニットを含む。

【0040】

第7の態様によれば、本発明の実施形態は、サービス伝送システムを提供し、かつ、システムは、第1の伝送デバイスおよび第2の伝送デバイスを含む。第1の伝送デバイスは、第2の態様のいずれかの実装方式に記載された第1の伝送デバイスまたは第3の態様に記載された第1の伝送デバイスである。第2の伝送デバイスは、第5の態様のいずれかの実装方式に記載された第2の伝送デバイスまたは第6の態様に記載された第2の伝送デバイスである。

【0041】

本発明の実施形態によれば、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティを向上させる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0042】

本発明の実施形態における技術的解決策をより明瞭に説明するために、実施形態に必要な添付図面を以下に簡潔に説明する。

【0043】

【図1】従来技術におけるクライアント信号が送信されるシナリオの概略図である。

【図2】従来技術におけるFlex0フレームの概略構造図である。

【図3】本発明の実施形態によるサービス伝送方法の概略フローチャートである。

【図4】本発明の実施形態によるFlex0フレームの概略構造図である。

【図5】本発明の実施形態によるFlex0フレームのオーバーヘッドの概略図である。

10

【図6】本発明の実施形態による別のFlex0フレームの概略構造図である。

【図7】本発明の実施形態による「クライアントタイムスロット」フィールドの概略構造図である。

【図8】本発明の実施形態による「クライアントタイムスロット」フィールドの概略構造図である。

【図9】本発明の実施形態によるオーバーヘッド指示情報とロードサブエリアとの間の対応関係の概略図である。

【図10】本発明の実施形態によるFlex0フレームが伝送されるシナリオの概略図である。

。

【図11】本発明の実施形態によるFlex0フレームが伝送される別のシナリオの概略図である。

20

【図12】本発明の実施形態による各ロードサブエリアと各オーバーヘッドフィールドとの間の対応関係の概略図である。

【図13】本発明の実施形態によるFlex0フレームが伝送されるさらに別のシナリオの概略図である。

【図14】本発明の実施形態による第1の伝送デバイスの概略構造図である。

【図15】本発明の実施形態による別の第1の伝送デバイスの概略構造図である。

【図16】本発明の実施形態による第2の伝送デバイスの概略構造図である。

【図17】本発明の実施形態による別の第2の伝送デバイスの概略構造図である。

【図18】本発明の実施形態によるサービス伝送システムの概略構造図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0044】

本発明の実施形態による技術的解決策は、添付の図面を参照して以下に明瞭かつ十分に説明される。

【0045】

図3を参照すると、図3は、本発明の実施形態によるサービス伝送方法の概略フローチャートであり、かつ、方法は以下の手順を含む。

【0046】

ステップS301: 第1の伝送デバイスは、 t のレートを有する n のクライアント信号を、Flex0フレームの m のレーンの複数のロードサブエリアにマッピングする。

40

【0047】

t のレートを有する n のクライアント信号の構成方法は、以下の場合を含むが、これに限定されない。

【0048】

場合1: n のクライアント信号は、Optical Transport Unit-Cn(OTUCn)を、 n のクライアント信号に分割することによって取得される。例えば、光チャンネル伝送ユニット(OTUCn)は、予め設定された長さのインターバル(例えば、16バイト)で、 t のレートを有する n のクライアント信号OTUCx1、OTUCx2、...、OTUCx(j-1)、OTUCxj、...、OTUCx(n-1)、およびOTUCxnに分割され、 j および n は両方とも偶数である。

【0049】

50

場合2: n のクライアント信号は、複数の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含む。例えば、光チャネル伝送ユニット(OTUC5)は、5のクライアント信号OTUCx1、OTUCx2、OTUCx3、OTUCx4、およびOTUCx5に分割され、かつ、光チャネル伝送ユニット(OTUC3)は、3のクライアント信号OTUCy1、OTUCy2、およびOTUCy3に分割される。 n のクライアント信号は、特に、クライアント信号OTUCx1、OTUCx2、OTUCx3、OTUCx4、OTUCx5、OTUCy1、OTUCy2、およびOTUCy3である。

【 0 0 5 0 】

場合3: n のクライアント信号は、奇数量のクライアント信号であり、すなわち、 n は奇数である。例えば、光チャネル伝送ユニット(OTUC5)は、予め設定された長さのインターバル(例えば、16bytes)で、 t のレートを有するクライアント信号OTUCx1、OTUCx2、OTUCx3、OTUCx4、およびOTUCx5に分割される。

【 0 0 5 1 】

クライアント信号の一般的なレートは100Gである。将来的には、25G、50G、75G、125G、150G、175G、および225G等の他のレートを有するクライアント信号であってもよい。第1の伝送デバイスは、Flex0グループインタフェースを含み、Flex0グループインタフェースのFlex0グループインタフェース信号は、 s の伝送レートを有する m のFlex0レーンのFlex0フレームを含み、かつ、各Flex0レーンは、Flex0フレームの1のレーンを伝送するために使用される。例えば、Flex0フレーム1(Flex0フレーム1)は、第1のFlex0レーン上で伝送され、かつ、Flex0フレーム2(Flex0フレーム2)は、第2のFlex0レーン上で伝送される。残りは類推によって推測されてもよい。Flex0フレームの各レーンのペイロードエリアは、 s/t のロードサブエリアに分割され、Flex0フレームの m のレーンのペイロードエリアは、 ms/t のロードサブエリアに分割され、かつ、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされる。クライアント信号がマッピングされる特定のロードサブエリアは、ここでは限定されない。Flex0レーンの一般的な伝送レートは、100G、200G、400G等である。特定の伝送レートは、第1の伝送デバイス上に配置された光モジュールによって決定され、 n 、 s 、および t はすべて正の整数であり、 s/t の値は整数である。一般に、Flex0レーンの伝送レートはクライアント信号のレートの整数倍に設定される。従って、 s/t の値は整数である。

【 0 0 5 2 】

例えば、各Flex0レーンの伝送レートは200G、かつ、クライアント信号のレートは100Gとし、そして $s/t=2$ である。図4に示すように、Flex0フレームの各レーンの構造は、128行5440列(各列の幅は1ビット)を含むように構成されてもよい。列内のAM/OHフィールドおよびFSフィールドを除く最初の5140列のすべてはペイロードエリアであり、ペイロードエリアは、128ビットの粒度に従って、順次、ロードサブエリア#1およびロードサブエリア#2に分割されてもよい。

【 0 0 5 3 】

例えば、各Flex0レーンの伝送レートは400G、かつ、クライアント信号のレートは100Gとし、そして $s/t=4$ である。図6に示すように、Flex0フレームの各レーンの構造は、128行と10880列(各列の幅は1ビット)を含むように構成されてもよい。2の200G Flex0フレームは、16バイトインターリーブングによって構造を形成する。AM/OHフィールドおよびFSフィールドを除く最初の10280列のすべてはペイロードエリアであり、かつ、ペイロードエリアは、128ビットの粒度に従って、順次、ロードサブエリア#1、ロードサブエリア#2、ロードサブエリア#3、およびロードサブエリア#4に分割されてもよい。

【 0 0 5 4 】

場合1では、 $ms/t=n$ であり、 n のクライアント信号は1の光チャネル伝送ユニットからであり、 n のクライアント信号は ms/t のロードサブエリアにマッピングされ、1のクライアント信号は各ロードサブエリアにマッピングされる。例えば、光チャネル伝送ユニット(OTUCn)からの n のクライアント信号OTUCx1、OTUCx2、...、OTUCx($j-1$)、OTUCx j 、...、OTUCx($n-1$)、およびOTUCxnは、Flex0フレーム1のロードサブエリア#1、Flex0フレーム1のロードサブエリア#2、Flex0フレーム $j/2$ のロードサブエリア#1、Flex0フレーム $j/2$ のロードサブ

10

20

30

40

50

エリア#2、...、Flex0フレームn/2のロードサブエリア#1、およびFlex0フレームn/2のロードサブエリア#2にそれぞれマッピングされる。

【 0 0 5 5 】

場合2では、 $ms/t=n$ であり、nのクライアント信号は複数の光チャネル伝送ユニットからであり、nのクライアント信号は、 ms/t のロードサブエリアにマッピングされ、かつ、1のクライアント信号は各ロードサブエリアにマッピングされる。異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、同一のFlex0レーンの、Flex0フレームの異なるロードサブエリアにマッピングされてもよい。例えば、光チャネル伝送ユニット(OTUC5)からの5のクライアント信号OTUCx1、OTUCx2、OTUCx3、OTUCx4、およびOTUCx5は、Flex0フレーム1のロードサブエリア#1、Flex0フレーム1のロードサブエリア#2、Flex0フレーム2のロードサブエリア#1、Flex0フレーム2のロードサブエリア#2、およびFlex0フレーム3のロードサブエリア#1にそれぞれマッピングされる。光チャネル伝送ユニット(OTUC3)からの3のクライアント信号OTUCy1、OTUCy2、OTUCy3は、Flex0フレーム3のロードサブエリア#2、Flex0フレーム4のロードサブエリア#1、およびFlex0フレーム4のロードサブエリア#2にそれぞれマッピングされる。2の光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームの同一のレーンを使用して伝送される。このようにして、Flex0グループインタフェースはOTUCnチップのスライスモードをサポートすることができ、それによって、Flex0グループインタフェースのフレキシビリティを向上させることができる。例えば、スライスモードの、 $n \times 100G$ の最大帯域幅をサポートするOTUCnチップは、1の光チャネル伝送ユニットOTUCnの独立した伝送と、複数の光チャネル伝送ユニットOTUCn1、OTUCn2、...、およびOTUCn

10

20

【 0 0 5 6 】

場合3では、 $ms/t > n$ であり、nのクライアント信号は ms/t のロードサブエリア内のnのロードサブエリアにマップされ、かつ、クライアント信号は、 ms/t のロードサブエリア内の($ms/t-n$)ロードサブエリアにマッピングされない。この場合、OTUCスタッフフレームは、($ms/t-n$)ロードサブエリアに充填されてもよい。OTUCスタッフフレームのフォーマットは、クライアント信号のフォーマットに類似しているが、OTUCスタッフフレームは置換信号を伝送するために使用される。例えば、OTUCスタッフフレームはOTUCFASフレームヘッダを搬送し、他のエリアはPRBSシーケンスで充填される。別の例では、OTUCスタッフフレームはOTUC LCKフレームである。例えば、5のクライアント信号OTUCx1、OTUCx2、OTUCx3、OTUCx4、およびOTUCx5はそれぞれ、Flex0フレーム1のロードサブエリア#1、Flex0フレーム1のロードサブエリア#2、Flex0フレーム2のロードサブエリア#1、Flex0フレーム2のロードサブエリア#2、およびFlex0フレーム3のロードサブエリア#1にマッピングされる。さらに、OTUCスタッフフレームは、Flex0フレーム3のロードサブエリア#2に充填され、その結果、サービスペアフレキシビリティを向上させる。

30

【 0 0 5 7 】

クライアント信号がマッピングされる特定のロードサブエリアは、ここでは限定されないことに留意されたい。クライアント信号がフレキシブルにマッピングされるように、クライアント信号がマッピングされる特定のロードサブエリアを計算するために、事前設定されたアルゴリズムを使用されてもよい。

40

【 0 0 5 8 】

ステップS302: 第1の伝送デバイスは、Flex0フレームの各レーンについてのFlex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを構成する。

【 0 0 5 9 】

特に、Flex0フレームの各レーンの複数のFlex0フレームは、Flex0マルチフレームを形成し、かつ、各Flex0フレームは、Flex0フレームのこのレーンを搬送するロードサブエリアのオーバーヘッド情報に対応する。Flex0フレームのこのレーンは、Flex0タイプ情報と、各ロードサブエリアに対応し、かつ、タイムスロットオーバーヘッド情報および信号マッピング情報等を含むオーバーヘッド指示情報のグループとを含む。オーバーヘッド指示情報のグループは、Flex0フレームのレーンおよび対応するロードサブエリアのステータ

50

スを示すために使用される。従って、Flex0フレームのレーンは、少なくともFlex0タイプ情報と、Flex0フレームのレーンのs/tのロードサブエリアに1対1の対応関係にあるオーバーヘッド指示情報のs/tのグループとを含む。

【 0 0 6 0 】

例えば、Flex0フレームの各レーンのFlex0フレーム0、Flex0フレーム1、...、およびFlex0フレーム7は、1のFlex0マルチフレームを形成する。Flex0フレームのレーンは、ロードサブエリア#1とロードサブエリア#2を含む。Flex0フレーム0は、ロードサブエリア#1のFlex0タイプ情報およびオーバーヘッド情報を搬送し、かつ、Flex0フレーム1は、ロードサブエリア#2のオーバーヘッド情報を搬送するように指定されてもよい。特に、Flex0タイプ情報、ロードサブエリア#1のオーバーヘッド、およびロードサブエリア#2のオーバーヘッドは、Flex0フレームのレーンの「AM/OH」フィールドで搬送されてもよい。特に、Flex0フレームのレーンのロードサブエリア#1のオーバーヘッドは、図5に示される8行のオーバーヘッド(1行につき40バイト)の行0に定義され、Flex0フレームのロードサブエリア#2のオーバーヘッドは、図5に示される8行のオーバーヘッド(1行につき40バイト)の行1に定義され、行2から行7のオーバーヘッドは、予約バイトである。Flex0フレーム0からFlex0フレーム6のそれぞれに対応するロードサブエリアは、2560の16バイトブロックを含み、かつ、Flex0フレーム7に対応するロードサブエリアは、2565の16バイトブロックを含む。

【 0 0 6 1 】

図9は、オーバーヘッド指示情報の複数のグループと複数のロードサブエリアとの間の1対1の対応関係を示す。第1列目はMultiframe Alignment Signal(MFAS)である。第2列目では、Flex0フレームのこのレーンに対応するFlex0フレームレーンの伝送レートが100Gであり、かつ、クライアント信号のレートが100Gであるとき、Flex0フレームのこのレーンのペイロードエリアは、複数のロードサブエリアに分割されない。第3列目では、Flex0フレームのこのレーンに対応するFlex0フレームレーンの伝送レートが200Gであり、クライアント信号のレートが100Gであるとき、Flex0フレームのこのレーンのペイロードエリアは、ロードサブエリア#1とロードサブエリア#2とに分割される。さらに、ロードサブエリア#1のオーバーヘッドは、図5において「MFAS」の番号が0である行(グループ)内のオーバーヘッド指示によって定義され、ロードサブエリア#2のオーバーヘッドは、図5において「MFAS」の番号が1である行(グループ)内のオーバーヘッド指示によって定義される。残りは類推によって推測されてもよい。

【 0 0 6 2 】

Flex0タイプ情報：Flex0フレームの各レーンのFlex0タイプ情報は、Flex0フレームのこのレーンが属するFlex0グループインタフェースのFlex0グループインタフェースタイプを示すために使用される。現在、 $m \times 100G$ のFlex0グループインタフェースタイプがある。200Gおよび400Gのクライアント側光モジュールの技術が成熟するにつれて、 $m \times 200G$ のFlex0グループインタフェースタイプおよび $m \times 400G$ のFlex0グループインタフェースタイプが後に現れてもよい。Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームのこのレーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートと、Flex0フレームのこのレーンのペイロードエリアのロードサブエリア分割ステータスとを示す。例えば、 $m \times 200G$ のFlex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームのこのレーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートが200Gであることを示す。Flex0フレームのこのレーンで伝送されるクライアント信号のレートが100Gである場合、Flex0フレームのこのレーンのペイロードエリアは、 $200G/100G=2$ のロードサブエリアに分割されてもよい。Flex0タイプ情報は、Flex0ペイロードタイプ指示とも呼ばれてもよい。例えば、Flex0フレーム1のタイプ情報は、Flex0フレーム1を伝送するFlex0グループインタフェースのタイプを示すために使用される。

【 0 0 6 3 】

任意選択で、Flex0フレームのこのレーンのFlex0タイプ情報は、Flex0フレームのこのレーンに対応するFlex0グループインタフェースに対応する識別子であってもよい。 $m \times 100G$ のFlex0グループインタフェースタイプの識別子が1に予め設定され、 $m \times 200G$ のFlex0G

ループインタフェースタイプの識別子が2に予め設定され、 $m \times 400G$ のFlex0グループインタフェースの識別子が3に予め設定されるとする。この場合、Flex0フレームのこのレーンが $m \times 200G$ のFlex0グループインタフェースタイプに対応するとき、Flex0フレームのこのレーンのFlex0タイプ情報に値2が含まれ、Flex0フレームのこのレーンが、 $m \times 200G$ のFlex0グループインタフェースタイプに対応することを示す。Flex0タイプの情報は、図5に示される「FOGT」フィールドにカプセル化されてもよい。任意選択で、Flex0フレームのこのレーンのFlex0タイプ情報は、Flex0フレームのこのレーンに対応するFlex0グループインタフェースタイプの特定の値であってもよい。Flex0フレームのこのレーンが $m \times 200G$ のFlex0グループインタフェースタイプに対応するとすると、Flex0フレームのこのレーンのFlex0タイプ情報は200Gの値を含む。

10

【 0 0 6 4 】

タイムスロットオーバーヘッド情報： n のクライアント信号のそれぞれは、クライアント信号のクライアント信号識別子に対応し、かつ、Flex0フレームの各レーンのタイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0のこのレーンの各ロードサブエリアで搬送されるクライアント信号のクライアント信号識別子を含む。例えば、Flex0フレームのこのレーンのペイロードエリアが、ロードサブエリア#1およびロードサブエリア#2を含んでいる場合、Flex0フレームのこのレーンのタイムスロットオーバーヘッド情報は、ロードサブエリア#1にマッピングされるクライアント信号 $x1$ のクライアント信号識別子 $x1$ と、ロードサブエリア#2にマッピングされるクライアント信号 $x2$ のクライアント信号識別子 $x2$ とを含む。

【 0 0 6 5 】

20

n のクライアント信号が、複数の光チャネル伝送ユニット(すなわち、「場合2」)にクライアント信号を含む場合、タイムスロットオーバーヘッド情報は光チャネル伝送ユニット識別子をさらに含んでもよい。例えば、複数の光チャネル伝送ユニットは、特に、第1の光チャネル伝送ユニット(OTUC5)および第2の光チャネル伝送ユニット(OTUC3)である。第1の光チャネル伝送ユニット(OTUC5)の光チャネル伝送ユニット識別子は1であり、第1の光チャネル伝送ユニット(OTUC5)は5のクライアント信号に分割され、かつ、5のクライアント信号に対応するクライアント信号識別子は $x1$ 、 $x2$ 、 $x3$ 、 $x4$ 、および $x5$ である。第2の光チャネル伝送ユニット(OTUC3)の光チャネル伝送ユニット識別子は2であり、第2の光チャネル伝送ユニット(OTUC3)は3のクライアント信号に分割され、かつ、3のクライアント信号に対応するクライアント信号識別子は $y1$ 、 $y2$ 、および $y3$ である。Flex0フレームのこのレーンのロードサブエリア#1が、第1の光チャネル伝送ユニット(OTUC5)のクライアント信号 $x3$ を搬送する場合、Flex0フレームのこのレーンのために構成されたタイムスロットオーバーヘッド情報は、光チャネル伝送ユニット識別子1とクライアント信号識別子 $x3$ とを含む。

30

【 0 0 6 6 】

任意選択で、タイムスロットオーバーヘッド情報はリソース占有識別子をさらに含んでもよく、かつ、リソース占有識別子はクライアント信号がFlex0フレームのこのレーンの各ロードサブエリアにマッピングされるかどうかを示すために使用される。例えば、 n のクライアント信号の1つがFlex0フレームのこのレーンのロードサブエリア#1にマッピングされる場合、タイムスロットオーバーヘッド情報内のロードサブエリア#1に対応するリソース占有識別子は1に設定され、Flex0フレームのこのレーンのロードサブエリア#1が占有されることを示してもよい。 n のクライアント信号中にFlex0フレームのこのレーンのロードサブエリア#1にマッピングされるクライアント信号がない場合、タイムスロットオーバーヘッド情報内のロードサブエリア#1に対応するリソース占有識別子は0に設定され、Flex0フレームのこのレーンのロードサブエリア#1が占有されないことを示してもよい。

40

【 0 0 6 7 】

タイムスロットオーバーヘッド情報は、図5に示すように「クライアントタイムスロット」フィールドにカプセル化されてもよい。タイムスロットオーバーヘッド情報がクライアント信号識別子およびリソース占有識別子を含むとき、「クライアントタイムスロット」フィールドの構造は図7に示されてもよい。タイムスロットオーバーヘッド情報がクラ

50

クライアント信号識別子、光チャネル伝送ユニット識別子、およびリソース占有識別子を含むとき、「クライアントタイムスロット」フィールドの構造は、図8に示されてもよい。リソース占有識別子は「OCCU」フィールドにカプセル化され、クライアント信号識別子は「OTUC ID」フィールドにカプセル化され、光チャネル伝送ユニット識別子は「OTUCn ID」フィールドにカプセル化される。

【0068】

信号マッピング情報：Flex0フレームの各レーンの信号マッピング情報は、Flex0フレームのこのレーンの各ロードサブエリアで搬送されるクライアント信号のマッピング情報を示すために使用され、マッピング情報は、一般に、対応するロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号の量(量は所定の粒度で分割して取得される)、クライアント信号のクロック情報等を含んでもよく、かつ、信号マッピング情報は、図4における「MON」フィールドに充填されてもよい。

10

【0069】

任意選択の解決策では、Flex0フレームのこのレーンのFlex0フレーム0からFlex0フレーム7のそれぞれは、14バイトの「FCC」フィールド(例えば、図5に示される「FCC」フィールド)を使用して、FCCオーバーヘッドを表すように構成されてもよく、その結果、FCCオーバーヘッドに関する情報がより均等に分散されてもよい。これにより、レーン情報のリアルタイム連続伝送の管理が容易になる。

【0070】

別の任意選択の解決策では、Flex0レーン時間同期機能を実装するために、Flex0フレームのこのレーンのFlex0フレーム0からFlex0フレーム7のそれぞれは、2バイトの「OSMC」フィールド(例えば、図5に示される「OSMC」フィールド)を使用して、光伝送ネットワーク同期メッセージングチャネル(OTN synchronization messaging channel)についての情報を搬送するように構成されてもよい。

20

【0071】

さらに別の任意選択の解決策では、Flex0フレームのこのレーンのFlex0フレーム0からFlex0フレーム7のそれぞれは、「PIG」フィールドを使用して、Flex0フレームのこのレーンのFlex0フレーム識別子を示すように構成されてもよい。

【0072】

さらなる別の任意選択の解決策では、オーバーヘッド量情報が、Flex0フレームのこのレーンのために構成されてもよい。例えば、「AVAIL」フィールドは「AM/OH」フィールドに設定されてもよく、かつ、「AVAIL」フィールドは、Flex0フレームのこのレーンであり、かつ、クライアント信号がマッピングされるロードサブエリアの量を示す。例えば、「AVAIL」フィールドは、クライアント信号が1のロードサブエリアにマッピングされることを示すために1に設定されてもよく、「AVAIL」フィールドは、クライアント信号が2のロードサブエリアにマッピングされることを示すために2に設定されてもよい。

30

【0073】

なお、ステップS301およびステップS302を実行する順番は、これに限定されない。ステップ301はステップ302の前に実行されてもよく、または、ステップ302はステップ301の前に実行されてもよく、または、ステップ301とステップ302が同時に実行されてもよい。「Flex0フレームのこのレーン」は、Flex0フレームのmのレーンの1つを例として使用することで説明される。Flex0フレームのmのレーン内のFlex0フレームの別のレーンの原理は、「Flex0フレームのこのレーン」の原理と同一である。

40

【0074】

ステップS303：第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのmのレーンを第2の伝送デバイスに送信する。

【0075】

特に、第1の伝送デバイスは、mのFlex0レーンを使用してFlex0フレームを伝送し、かつ、各Flex0レーンは、Flex0フレームの1のレーンを伝送するために使用される。

【0076】

50

図10は、場合1においてFlex0フレームが伝送されるシナリオの概略図である。場合1の例では、各クライアント信号のレートは100Gであり、かつ、 $n/2$ のFlex0レーンのそれぞれの伝送レートは200Gである。Flex0フレーム1のロードサブエリア#1はクライアント信号OTUCx1を搬送し、Flex0フレーム1のロードサブエリア#2は、クライアント信号OTUCx2を搬送し、Flex0フレーム $j/2$ のロードサブエリア#1は、クライアント信号OTUCx($j-1$)を搬送し、Flex0フレーム $j/2$ のロードサブエリア#2は、クライアント信号OTUCx j を搬送し、Flex0フレーム $n/2$ のロードサブエリア#1は、クライアント信号OTUCx($n-1$)を搬送し、Flex0フレーム $n/2$ のロードサブエリア#2は、クライアント信号OTUCxnを搬送する。残りは類推によって推測されてもよい。

【0077】

図11は、場合2においてFlex0フレームが伝送されるシナリオの概略図である。場合2の例では、各クライアント信号のレートは100Gであり、かつ、4のFlex0レーンのそれぞれの伝送レートは、200Gである。場合2における例では、Flex0フレーム1のロードサブエリア#1はクライアント信号OTUCx1を搬送し、Flex0フレーム1のロードサブエリア#2はクライアント信号OTUCx2を搬送し、Flex0フレーム2のロードサブエリア#1はクライアント信号OTUCx3を搬送し、Flex0フレーム2のロードサブエリア#2はクライアント信号OTUCx4を搬送し、Flex0フレーム3のロードサブエリア#1はクライアント信号OTUCx5を搬送し、Flex0フレーム3のロードサブエリア#2はクライアント信号OTUCy1を搬送し、Flex0フレーム4のロードサブエリア#1はクライアント信号OTUCy2を搬送し、Flex0フレーム4のロードサブエリア#2はクライアント信号OTUCy3を搬送する。残りは類推によって推測されてもよい。図12は、Flex0フレームの4のレーン(任意選択)に対応する「クライアントタイムスロット」および「MOH」フィールドについての情報を示す。

【0078】

図13は、場合3におけるFlex0フレームが伝送されるシナリオの概略図である。場合3の例では、各クライアント信号のレートは100Gであり、かつ、3のFlex0レーンのそれぞれの伝送レートは200Gである。Flex0フレーム1のロードサブエリア#1はクライアント信号OTUCx1を搬送し、Flex0フレーム1のロードサブエリア#2はクライアント信号OTUCx2を搬送し、Flex0フレーム2のロードサブエリア#1はクライアント信号OTUCx3を搬送し、Flex0フレーム2のロードサブエリア#2はクライアント信号OTUCx4を搬送し、Flex0フレーム3のロードサブエリア#1はクライアント信号OTUCx5を搬送し、かつ、Flex0フレーム3のロードサブエリア#2はOTUCスタッフフレーム(置換信号)を搬送する。残りは類推によって推測されてもよい。

【0079】

ステップS304: 第2の伝送デバイスは、第1の伝送デバイスによって送信されたFlex0フレームの m のレーンを受信する。

【0080】

ステップS305: 第2の伝送デバイスは、受信されたFlex0フレームの m のレーンのFlex0タイプ情報、タイムスロットオーバーヘッド情報、および信号マッピング情報に従って、Flex0フレームの m のレーンで搬送されたクライアント信号を解析する。

【0081】

特に、異なるFlex0グループインタフェースタイプのFlex0レーンから送信されたFlex0フレームのクライアント信号は、異なる解析ポリシーを有してもよい。従って、第2の伝送デバイスは、Flex0タイプ情報を使用して、受信されたFlex0フレームを解析するための特定の解析ポリシーを決定してもよい。さらに、Flex0フレームからクライアント信号を解析するとき、第2の伝送デバイスは各ロードサブエリアのクライアント信号搬送状況を学習する必要があり、かつ、タイムスロットオーバーヘッド情報はどのクライアント信号がFlex0フレームの各ロードサブエリアにおいて搬送されるかを示すために使用される。さらに、Flex0フレームの各ロードサブエリアにおいて搬送された特定のクライアント信号を学習した後、第2の伝送デバイスはロードサブエリア内のクライアント信号の分布をさらに学習する必要があり、かつ、信号マッピング情報はペイロードエリア内の各クライ

10

20

30

40

50

アント信号の分布を示すために使用される。

【0082】

図3に示される方法によれば、第1の伝送デバイスは、FlexOフレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

【0083】

以上、本発明の実施形態における方法について詳細に説明した。本発明の実施形態における前述の解決策のより良い実施を容易にするために、本発明の実施形態における装置が以下に対応して提供される。

10

【0084】

図14を参照すると、図14は、本発明の実施形態による第1の伝送デバイス140の概略構造図である。第1の伝送デバイス140は、プロセッサ(例えば、メインボード)1401、メモリ1402、OTNラインボード1403、クロスコネクタボード1404、およびOTNトリビュータリボード1405を含んでもよい。サービスは、クライアント側からライン側へ、または、ライン側からクライアント側へ伝送されてもよい。クライアント側で送信または受信されるサービスはクライアント側サービスと呼ばれ、かつ、ライン側で受信または送信されるサービスはWDM側サービスと呼ばれる。双方向のサービス処理手順は、互いに逆である。

【0085】

プロセッサ1401は、メモリ1402と、OTNラインボード1403と、クロスコネクタボード1404と、OTNトリビュータリボード1405とに直接またはバスを使用して接続され、かつ、OTNラインボード1403と、クロスコネクタボード1404と、OTNトリビュータリボード1405とを制御し、かつ、管理するように構成される。

20

【0086】

OTNトリビュータリボード1405は、クライアント信号(サービス信号)をカプセル化してマッピングするように構成される。クライアント信号は、Asynchronous Transfer Mode(ATM)サービス、Synchronous Digital Hierarchy(SDH)サービス、イーサネット(登録商標)サービス、Common Public Radio Interface(CPRI)サービス、およびストレージサービス等の複数のサービスタイプを含む。特に、トリビュータリボード1405は、クライアント側から信号を受信し、受信されたクライアント信号をOptical Channel Data Unit(ODU)信号にカプセル化し、かつ、マッピングし、対応するOTN管理および監視オーバーヘッドを追加するように構成される。OTNトリビュータリボード1405上で、ODU信号は、ODU0、ODU1、ODU2、ODU3、またはODUflex信号等の低次ODU信号であってもよい。OTN管理および監視オーバーヘッドは、ODUオーバーヘッドであってもよい。様々なタイプのクライアント信号がカプセル化され、様々な方法で様々なODU信号にマッピングされる。

30

【0087】

クロスコネクタボード1404は、トリビュータリボード1405とラインボード1403との間のフルクロスコネクタを実装するように構成され、それによって、ODU信号のフレキシブルなクロスコネクタグルーミングを実装する。特に、クロスコネクタボード1404は、任意のトリビュータリボードから任意のラインボードにODU信号を伝送し、または、任意のラインボードから任意のラインボードにOTU信号を伝送し、または、任意のトリビュータリボードからトリビュータリボードにクライアント信号を伝送することができる。

40

【0088】

OTNラインボード1403は、ODU信号からOptical Transport Unit-Cn(OTUCn)信号を生成して、かつ、ライン側に光チャネル伝送ユニット信号を送信するように構成される。ODU信号からOTU信号が生成される前に、OTNラインボード1403は、複数の低次ODU信号を高次ODU信号に多重化してもよい。その後、対応するOTN管理および監視オーバーヘッドが高次ODU信号に加えられてOTU信号を生成し、かつ、OTU信号がライン側の光伝送チャネルに送信される。OTNラインボード1403上で、高次ODU信号は、ODU1、ODU2、ODU3、またはODU4信号等であってもよい。OTNの管理および監視オーバーヘッドは、OTUオーバーヘッドであっても

50

よい。

【 0 0 8 9 】

プロセッサ1401は、メモリ1402内のプログラムを呼び出し、かつ、以下の動作：

tのレートをもつnのクライアント信号を、Flex0フレームのmのレーンのms/tのロードサブエリアにマッピングするステップであって、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれのペイロードエリアは、s/tのロードサブエリアに分割され、かつ、Flex0フレームの各レーンは、sの伝送レートを有するFlex0レーンを使用して伝送され、s、t、m、およびs/tは、すべて正の整数である、ステップと、

Flex0フレームの各レーンについてのFlex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを構成するステップであって、Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンのペイロードエリアがs/tのロードサブエリアに分割されることを示し、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用される、ステップと、

Flex0フレームのmのレーンを、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、かつ、ラインボード1403を使用して、第2の伝送デバイスに伝送するステップであって、第2の伝送デバイスは、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とに従って、ms/tのロードサブエリアにおいて搬送されるクライアント信号を解析するように構成される、ステップと
を実行するように構成される。

【 0 0 9 0 】

前述の動作を実行することによって、第1の伝送デバイス140は、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

【 0 0 9 1 】

任意選択の解決策では、プロセッサ1401は、 $n < ms/t$ のとき、ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号を充填するようにさらに構成される。

【 0 0 9 2 】

別の任意選択の解決策では、tのレートを有するnのクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む。

【 0 0 9 3 】

特に、第1の伝送デバイスは、複数のレートを有する光チャネル伝送ユニットのクライアント信号が、Flex0グループインタフェースの同一グループ上で搬送されることを可能にし、それによって、Flex0フレームにおけるクライアント信号の搬送のフレキシビリティを向上させる。

【 0 0 9 4 】

さらに別の任意選択の解決策では、 $s/t > 2$ であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる。

10

20

30

40

50

【0095】

特に、Flex0フレームの1のレーンの複数のロードサブエリアは、複数のレートを有する光チャネル伝送ユニットのクライアント信号を搬送することができ、それによって、Flex0フレームにおいてクライアント信号を搬送するフレキシビリティを向上させる。

【0096】

さらなる別の任意選択の解決策では、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される。

【0097】

またさらに別の任意選択の解決策では、Flex0フレームのmのレーンを、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、かつ、ラインボード1403を使用して、第2の伝送デバイスに伝送するステップの前に、プロセッサ1401は、

Flex0フレームの各レーンについての量オーバーヘッド情報を構成するようにさらに構成され、量オーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされるロードサブエリアの量を示すために使用される。

【0098】

なお、第1の伝送デバイス140の特定の実装のために、図3に示される方法の実施形態における対応する説明が参照されてもよい。

【0099】

図14に示される第1の伝送デバイス140によれば、第1の伝送デバイス140は、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

【0100】

図15は、本発明の実施形態による別の第1の伝送デバイス150の概略構造図である。第1の伝送デバイスは、マッピングユニット1501と、構成ユニット1502と、送信ユニット1503とを含む。各ユニットは、以下に詳細に説明される。

【0101】

マッピングユニット1501は、tのレートを有するnのクライアント信号を、Flex0フレームのmのレーンのms/tのロードサブエリアにマッピングするように構成され、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれのペイロードエリアは、s/tのロードサブエリアに分割され、かつ、Flex0フレームの各レーンは、sの伝送レートを有するFlex0レーンを使用して伝送され、s、t、m、およびs/tは、すべて正の整数である。

【0102】

構成ユニット1502は、Flex0フレームの各レーンについてのFlex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを構成するように構成され、Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンのペイロードエリアがs/tのロードサブエリアに分割されることを示し、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用される。

【0103】

送信ユニット1503は、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、Flex0フレームのmのレーンを第2の伝送デバイスに伝送するように構成される。第2の伝送デバイスは

10

20

30

40

50

、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とに従って、ms/tのロードサブエリアにおいて搬送されるクライアント信号を解析するように構成される。

【0104】

前述のユニットを実行することによって、第1の伝送デバイス150は、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

【0105】

任意選択の解決策では、マッピングユニット1501は、 $n < ms/t$ のとき、ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号を充填するようにさらに構成される。

【0106】

別の任意選択の解決策では、tのレートをもつnのクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む。

【0107】

特に、第1の伝送デバイスは、複数のレートをもつ光チャネル伝送ユニットのクライアント信号が、Flex0グループインタフェースの同一グループ上で搬送されることを可能にし、それによって、Flex0フレームにおけるクライアント信号の搬送のフレキシビリティを向上させる。

【0108】

さらに別の任意選択の解決策では、 $s/t > 2$ であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる。

【0109】

特に、Flex0フレームの1のレーンの複数のロードサブエリアは、複数のレートをもつ光チャネル伝送ユニットのクライアント信号を搬送することができ、それによって、Flex0フレームにおいてクライアント信号を搬送するフレキシビリティを向上させる。

【0110】

さらなる別の任意選択の解決策では、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される。

【0111】

またさらに別の任意選択の解決策では、構成ユニット1502は、Flex0フレームの各レーンについての量オーバーヘッド情報を構成するようにさらに構成され、量オーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされるロードサブエリアの量を示すために使用される。

【0112】

なお、第1の伝送デバイス150の特定の実装のために、図3に示される方法の実施形態における対応する説明が参照されてもよい。

【0113】

図15に示される第1の伝送デバイス150によれば、第1の伝送デバイス150は、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

10

20

30

40

50

【0114】

図16を参照すると、図16は、本発明の実施形態による第2の伝送デバイス160の概略構造図である。第2の伝送デバイス160は、プロセッサ(例えば、メインボード)1601と、メモリ1602と、OTNラインボード1603と、クロスコネクタボード1604と、OTNトリビュータリボード1605とを含んでもよい。サービス伝送方向は、クライアント側からライン側へ、または、ライン側からクライアント側であってもよい。クライアント側で送信または受信されるサービスはクライアント側サービスと呼ばれ、かつ、ライン側で受信または送信されるサービスはWDM側サービスと呼ばれる。双方向のサービス処理手順は、互いに逆である。

【0115】

プロセッサ1601は、メモリ1602と、OTNラインボード1603と、クロスコネクタボード1604と、OTNトリビュータリボード1605とに直接またはバスを使用して接続され、かつ、OTNラインボード1603と、クロスコネクタボード1604と、OTNトリビュータリボード1605とを制御し、かつ、管理するように構成される。

【0116】

OTNトリビュータリボード1605は、クライアント信号(サービス信号)をカプセル化してマッピングするように構成される。クライアント信号は、ATMサービス、SDHサービス、イーサネット(登録商標)サービス、CPRIサービス、およびストレージサービス等の複数のサービスタイプを含む。特に、トリビュータリボード1605は、クライアント側から信号を受信し、受信されたクライアント信号をODU信号にカプセル化し、かつ、マッピングし、対応するOTN管理および監視オーバーヘッドを追加するように構成される。OTNトリビュータリボード1605上で、ODU信号は、ODU0、ODU1、ODU2、ODU3、またはODUflex信号等の低次ODU信号であってもよい。OTN管理および監視オーバーヘッドは、ODUオーバーヘッドであってもよい。様々なタイプのクライアント信号がカプセル化され、様々な方法で様々なODU信号にマッピングされる。

【0117】

クロスコネクタボード1604は、トリビュータリボード1605とラインボード1603との間のフルクロスコネクタを実装するように構成され、それによって、ODU信号のフレキシブルなクロスコネクタグルーミングを実装する。特に、クロスコネクタボード1604は、任意のトリビュータリボードから任意のラインボードにODU信号を伝送し、または、任意のラインボードから任意のラインボードにOTU信号を伝送し、または、任意のトリビュータリボードからトリビュータリボードにクライアント信号を伝送することができる。

【0118】

OTNラインボード1603は、ODU信号からOTUC_n信号を生成して、かつ、ライン側に光チャネル伝送ユニット信号を送信するように構成される。ODU信号からOTU信号が生成される前に、OTNラインボード1603は、複数の低次ODU信号を高次ODU信号に多重化してもよい。その後、対応するOTN管理および監視オーバーヘッドが高次ODU信号に加えられてOTU信号を生成し、かつ、OTU信号がライン側の光伝送チャネルに送信される。OTNラインボード1603上で、高次ODU信号は、ODU1、ODU2、ODU3、またはODU4信号等であってもよい。OTNの管理および監視オーバーヘッドは、OTUオーバーヘッドであってもよい。

【0119】

プロセッサ1601は、メモリ1602内のプログラムを呼び出し、かつ、以下の動作：
ラインボード1603を使用して、sの伝送レートを有するmのFlex0レーンを使用して、第1の伝送デバイスによって送信されたFlex0フレームのmのレーンを受信するステップであって、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれは、クライアント信号と、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを含み、tのレートを有するnのクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンにマッピングされ、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれのペイロードエリアは、s/tのロードサブエリアに分割され、かつ、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レー

10

20

30

40

50

トを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンのペイロードエリアがs/tのロードサブエリアに分割されることを示し、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用され、s、t、m、およびs/tは、すべて正の整数である、ステップと、

Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とに従って、ms/tのロードサブエリアにおいて搬送されるクライアント信号を解析するステップと

を実行するように構成される。

10

【0120】

前述の動作を実行することによって、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

【0121】

任意選択の解決策では、 $n < ms/t$ のとき、ms/tのロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号が充填される。

【0122】

20

別の任意選択の解決策では、tのレートをもつnのクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む。

【0123】

さらに別の任意選択の解決策では、 $s/t > 2$ であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームのmのレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる。

【0124】

30

さらなる別の任意選択の解決策では、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンのs/tのロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される。

【0125】

なお、図16に示される第2の伝送デバイス160の特定の装置のために、図3に示される方法の実施形態における対応する装置が参照されてもよい。

【0126】

図16に示される第2の伝送デバイス160によれば、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

40

【0127】

図17を参照すると、図17は、本発明の実施形態による別の第2の伝送デバイス170の概略構造図である。第2の伝送デバイス170は、受信ユニット1701および解析ユニット1702を含む。受信ユニット1701および解析ユニット1702が、以下に詳細に説明される。

【0128】

受信ユニット1701は、sの伝送レートをもつmのFlex0レーンを使用して、第1の伝送デバイスによって送信されたFlex0フレームのmのレーンを受信するように構成されており、Flex0フレームのmのレーンのそれぞれは、クライアント信号と、Flex0タイプ情報と、タ

50

タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とを含み、 t のレートを有する n のクライアント信号は、Flex0フレームの m のレーンにマッピングされ、Flex0フレームの m のレーンのそれぞれのペイロードエリアは、 s/t のロードサブエリアに分割され、かつ、各クライアント信号は、1のロードサブエリアにマッピングされ、Flex0タイプ情報は、Flex0グループインタフェースタイプを示すために使用され、かつ、Flex0グループインタフェースタイプは、Flex0フレームの各レーンを伝送するためのFlex0レーンの伝送レートを示し、かつ、Flex0フレームの各レーンのペイロードエリアが s/t のロードサブエリアに分割されることを示し、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの s/t のロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号を示すために使用され、かつ、信号マッピング情報は、Flex0フレームの各レーンの s/t のロードサブエリアのそれぞれにおいて搬送されるクライアント信号の、各ロードサブエリアにおける分布を示すために使用され、 s 、 t 、 m 、および s/t は、すべて正の整数である。

10

【0129】

解析ユニット1702は、Flex0タイプ情報と、タイムスロットオーバーヘッド情報と、信号マッピング情報とに従って、 ms/t のロードサブエリアにおいて搬送されるクライアント信号を解析するように構成される。

【0130】

前述のユニットを実行することによって、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

20

【0131】

任意選択の解決策では、 $n < ms/t$ のとき、 ms/t のロードサブエリア内の、かつ、クライアント信号がマッピングされていないロードサブエリアに置換信号が充填される。

【0132】

別の任意選択の解決策では、 t のレートを有する n のクライアント信号は、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内にクライアント信号を含み、かつ、各光チャネル伝送ユニットは、少なくとも1のクライアント信号を含む。

【0133】

さらに別の任意選択の解決策では、 $s/t > 2$ であり、Flex0フレームの各レーンは、第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアを含み、かつ、少なくとも2の光チャネル伝送ユニット内の異なる光チャネル伝送ユニット内のクライアント信号は、Flex0フレームの m のレーンの少なくとも1の第1のロードサブエリアおよび第2のロードサブエリアに個別にマッピングされる。

30

【0134】

さらなる別の任意選択の解決策では、タイムスロットオーバーヘッド情報は、Flex0フレームの各レーンの s/t のロードサブエリアにマッピングされるクライアント信号が属する光チャネル伝送ユニットを示すためにさらに使用される。

【0135】

なお、図17に示される第2の伝送デバイス170の特定の実装のために、図3に示される方法の実施形態における対応する実装が参照されてもよい。

40

【0136】

図17に示される第2の伝送デバイス170によれば、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

【0137】

図18を参照すると、図18は、本発明の実施形態によるサービス伝送システム180の概略

50

構造図である。システム180は、第1の伝送デバイス1801および第2の伝送デバイス1802を含む。第1の伝送デバイス1801は、図14において説明された第1の伝送デバイス140、または、図15において説明された第1の伝送デバイス150である。第2の伝送デバイス1802は、図16において説明された第2の伝送デバイス160、または、図17に示された第2の伝送デバイス170である。

【0138】

結論として、本発明のこの実施形態によれば、第1の伝送デバイスは、Flex0フレームのペイロードエリアの異なるロードサブエリアのそれぞれを構成して1のクライアント信号を搬送し、特定のクライアント信号を搬送するための特定のロードサブエリアを必要に応じて、フレキシブルに構成することができ、それによってサービス伝送のフレキシビリティが向上する。

10

【0139】

当業者は、実施形態の方法のプロセスのすべてまたは一部が、関連するハードウェアに指示するコンピュータプログラムによって実施され得ることを理解することができる。プログラムは、コンピュータ可読記憶媒体に記憶されてもよい。プログラムが実行されると、実施形態の方法の処理が実行される。上記記憶媒体は、ROM、RAM、磁気ディスク、光ディスク等のプログラムコードを記憶可能な任意の媒体を含む。

【0140】

上記で開示したものは、本発明の単なる例示的な実施形態であり、当然ながら本発明の保護範囲を限定するものではない。当業者であれば、前述の実施形態を実施するプロセスのすべてまたは一部、および本発明の特許請求の範囲に従って行われる均等な変更が本発明の範囲内に入ることを理解することができる。

20

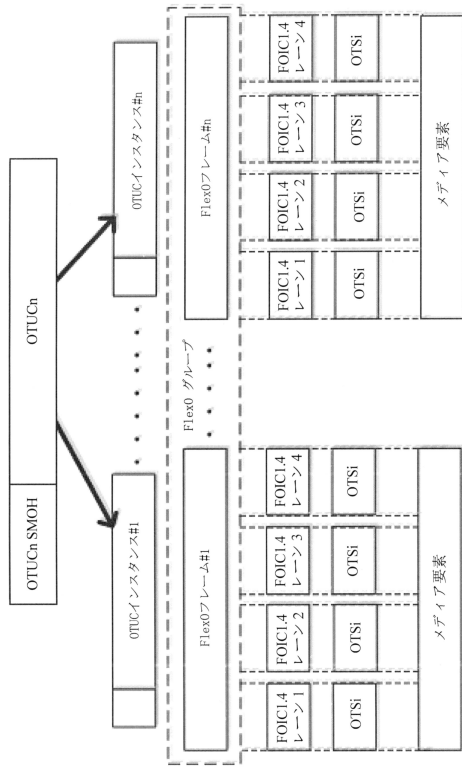
【符号の説明】

【0141】

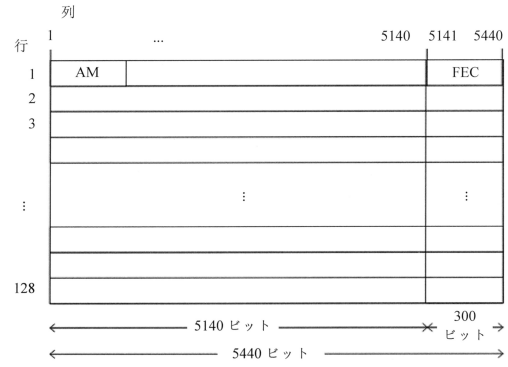
- 150 第1の伝送デバイス
- 1501 マッピングユニット
- 1502 構成ユニット
- 1503 送信ユニット
- 160 第2の伝送デバイス
- 1601 プロセッサ
- 1602 メモリ
- 1603 ラインボード
- 1604 クロスコネクタボード
- 1605 トリビュータリボード
- 1701 受信ユニット
- 1702 解析ユニット
- 1801 第1の伝送デバイス
- 1802 第2の伝送デバイス

30

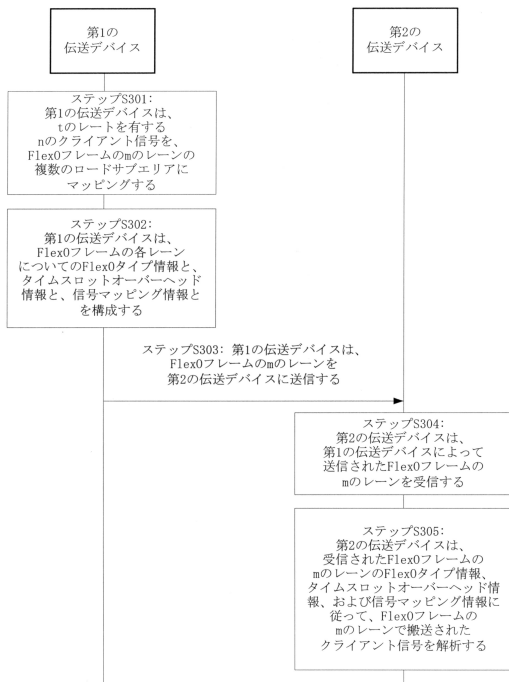
【図1】



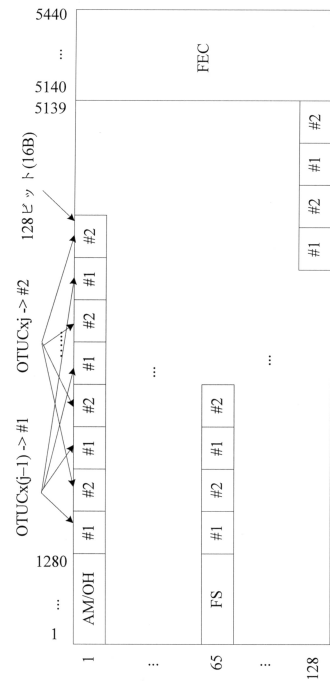
【図2】



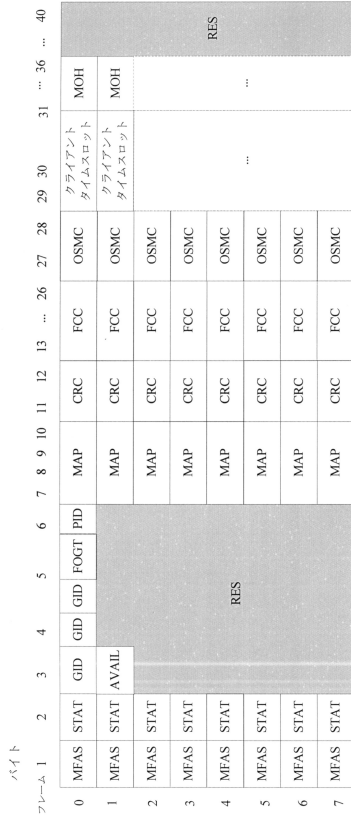
【図3】



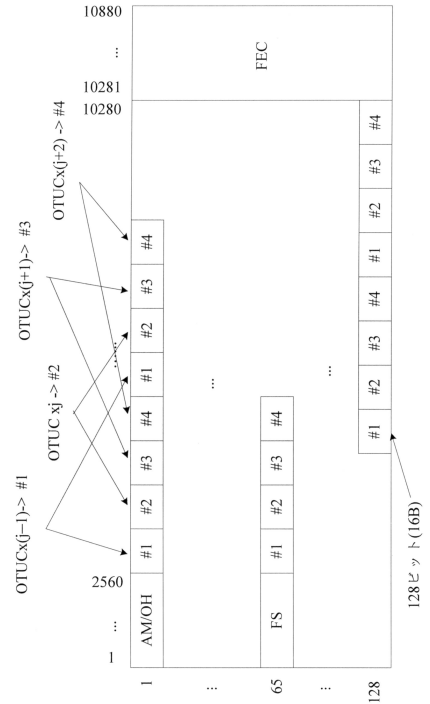
【図4】



【 図 5 】



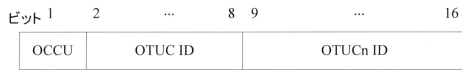
【 図 6 】



【 図 7 】



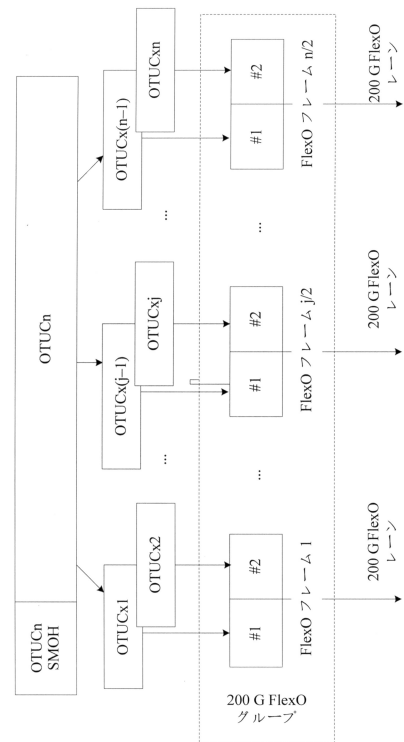
【 図 8 】



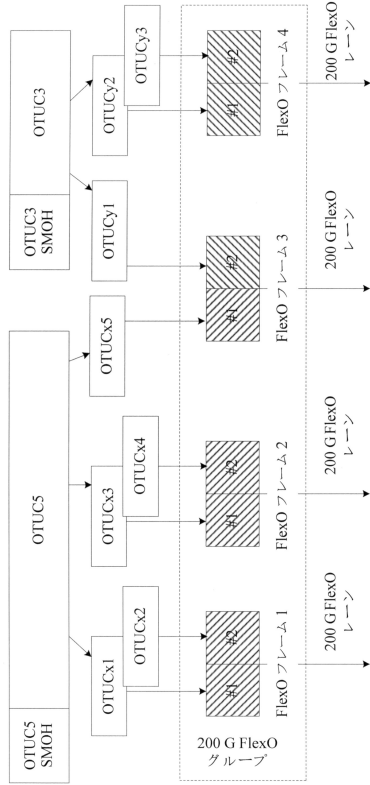
【 図 9 】

MFAS	クライアントタイムスロットおよびMOHオーバーヘッド分布			
	100 G	200 G	400 G	600 G
0	--	ロードサブエリア #1	ロードサブエリア #1	ロードサブエリア #1
1	--	ロードサブエリア #2	ロードサブエリア #2	ロードサブエリア #2
2	--	--	ロードサブエリア #3	ロードサブエリア #3
3	--	--	ロードサブエリア #4	ロードサブエリア #4
4	--	--	--	ロードサブエリア #5
5	--	--	--	ロードサブエリア #6
6	--	--	--	--
7	--	--	--	--

【 図 10 】



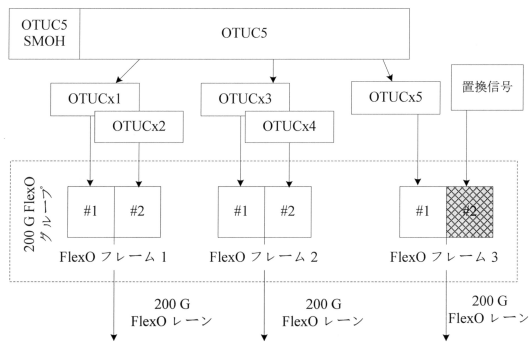
【図 1 1】



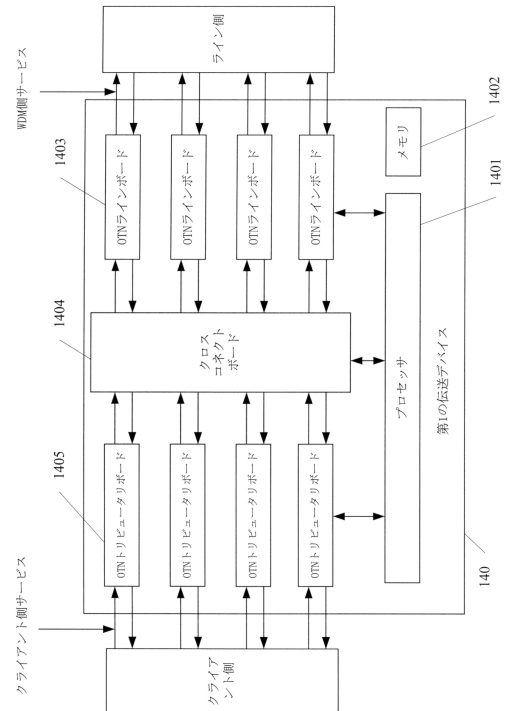
【図 1 2】

FlexO フレーム	ロードサブエリア	クライアントタイムスロット オーバーヘッド			MOH オーバーヘッド	
		OCCU	OTUC ID	OTUC Ch ID	パディング 0	パディング 0
FlexO フレーム #1	ロードサブエリア #1	1	x1	OTUC5	パディング 0	パディング 0
	ロードサブエリア #2	1	x2	OTUC5	パディング 0	パディング 0
FlexO フレーム #2	ロードサブエリア #1	1	x3	OTUC5	パディング 0	パディング 0
	ロードサブエリア #2	1	x4	OTUC5	パディング 0	パディング 0
FlexO フレーム #3	ロードサブエリア #1	1	x5	OTUC5	OTUC5 マッピング オーバーヘッド情報	パディング 0
	ロードサブエリア #2	1	y1	OTUC3	パディング 0	パディング 0
FlexO フレーム #4	ロードサブエリア #1	1	y2	OTUC3	パディング 0	パディング 0
	ロードサブエリア #2	1	y3	OTUC3	OTUC3 マッピング オーバーヘッド情報	パディング 0

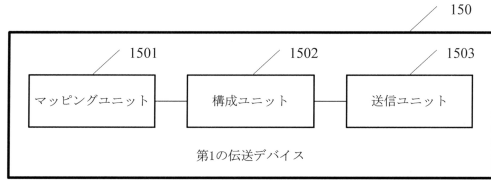
【図 1 3】



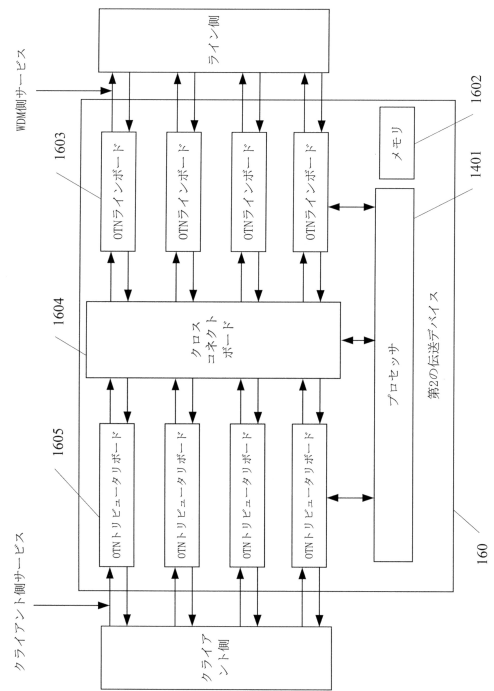
【図 1 4】



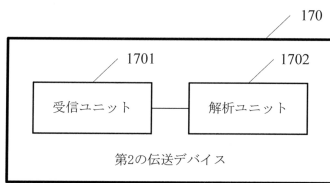
【図15】



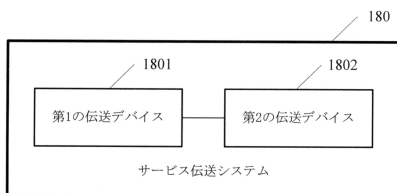
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(74)代理人 100140534

弁理士 木内 敬二

(72)発明者 蘇 偉

中華人民共和国 518129 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為總部 ベン 公楼

(72)発明者 呉 秋游

中華人民共和国 518129 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為總部 ベン 公楼

審査官 玉木 宏治

(56)参考文献 国際公開第2015/133169(WO, A1)

国際公開第2014/019359(WO, A1)

特開2014-132746(JP, A)

特開2012-004839(JP, A)

特開2010-114691(JP, A)

特開2013-255286(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 29/08

H04L 12/00-955

H04B 10/27

H04J 3/00

H04J 14/02