

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3798642号  
(P3798642)

(45) 発行日 平成18年7月19日(2006.7.19)

(24) 登録日 平成18年4月28日(2006.4.28)

(51) Int. Cl.	F I				
HO4B 10/02 (2006.01)	HO4B	9/00	U		
HO4J 14/00 (2006.01)	HO4B	9/00	E		
HO4J 14/02 (2006.01)	HO4B	9/00	B		
HO4B 10/00 (2006.01)	HO4B	17/00	L		
HO4B 17/00 (2006.01)	HO4J	3/00	U		

請求項の数 1 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-88565 (P2001-88565)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成13年3月26日(2001.3.26)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2002-290330 (P2002-290330A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成14年10月4日(2002.10.4)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成16年4月23日(2004.4.23)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	清水 晋之
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	望月 章俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 WDMネットワークの管理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークの管理装置において、

WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置をプロビジョニングするプロビジョニング手段と、

WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置のアラーム監視を行うアラーム監視手段と、

WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置で検出した受信信号レベルに基づいて各WDM端末装置及びWDM-ADM装置の信号出力レベルを調整する出力レベル調整手段を

有することを特徴とするWDMネットワークの管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、WDMネットワークの管理装置に関し、特に、WDMネットワークにクライアント信号を収容するWDMネットワークの管理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

10

20

従来、WDM（波長分割多重）システムへのクライアント信号の収容は、1波毎に別々の光ファイバを使用して行っており、全てのクライアント信号はWDMシステムの内部または直近にて、トランスポンダにより一度、光/電気変換されたのち電気/光変換されてからWDMシステムに収容されている。これは、WDMシステムまで供給されるクライアント信号の波長と、WDMシステム内における波長とが異なるためである。

#### 【0003】

従来、遠隔地に存在する複数のクライアント信号を収容しようとした場合、2つの方法が取られている。第1の方法は、図1に示すように、遠隔地から収容するWDMシステムまでの間、収容すべきクライアント信号分の光ファイバを使用して1波ずつ伝送し、WDMシステムのWDM端末装置10、11またはADM（add drop multiplexer）12にトランスポンダを介して収容する。

10

#### 【0004】

第2の方法は、図2に示すように、遠隔地でいったん小容量WDMシステムのWDM端末装置15で波長多重して最終的に収容するWDMシステム間近まで伝送し、小容量WDMシステムのWDM端末装置16で1波毎に分離し、それからトランスポンダを介して最終的なWDMシステムのWDM端末装置10、11またはWDM-ADM装置12に収容する。

#### 【0005】

なお、WDM端末装置10、11とWDM-ADM装置12との間では、例えば波長1500nm帯で0.4nm間隔の数10チャンネルの波長多重信号を送受信し、WDM端末装置15、16間では、例えば波長1500nm帯で1.6nm間隔の数チャンネル~10数チャンネルの波長多重信号を送受信する。

20

#### 【0006】

また、従来、長距離WDMシステム、中短距離WDMシステム、SONETシステムのMUX（multiplexer）それぞれは、独自のEMS（エレメント・マネージメント・システム）と、独自のデータリンクを使用して独立にシステム設定及び管理されている。従って、同一顧客が各システムを組合せてネットワークを構成する場合、複数のEMSを使用してネットワーク全体を管理する必要があり、複雑な管理を必要としていた。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

30

しかし、第1の方法の場合、遠隔地からWDMシステムまでの間、収容するクライアント信号の数だけ光ファイバを敷設または借用する必要があり、コストが高くなるという問題があった。

#### 【0008】

第2の方法の場合、遠隔地及び最終的に収容するWDMシステムの直前の2個所に小容量WDMシステムのWDM端末装置15、16を設置する必要があり、コストが高くなるという問題があった。

#### 【0009】

また、従来は、長距離WDMシステム、中短距離WDMシステム、SONET（Synchronous Optical Network）システムのMUX（multiplexer）それぞれは、独自のEMS（エレメントマネージメントシステム）と、独自のデータリンクを使用して独立にシステム設定及び管理されている。従って同一顧客が各システムを組合せてネットワークを構成する場合、複数のEMSを使用してネットワーク全体を管理する必要があり、複雑な管理を必要としていた。

40

#### 【0010】

本発明は、上記の点に鑑みなされたものであり、遠隔地からの複数のクライアント信号を低コストで収容することができるネットワークの管理装置を提供することを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

50

請求項 1 に記載の発明は、WDM 端末装置に接続されており、WDM ネットワークの全ての WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び WDM 端末装置に接続されている S O N E T 装置をプロビジョニングするプロビジョニング手段と、

WDM ネットワークの全ての WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び WDM 端末装置に接続されている S O N E T 装置のアラーム監視を行うアラーム監視手段と、

WDM ネットワークの全ての WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置で検出した受信信号レベルに基づいて各 WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置の信号出力レベルを調整する出力レベル調整手段を有することにより、

WDM ネットワークを構成する長距離 WDM 端末装置及び短距離 WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び S O N E T 装置が伝送する各クライアント信号の波長を異ならせることができ、遠隔地の短距離 WDM 端末装置から伝送される波長多重されたクライアント信号を 1 波毎に分離することなく他のクライアント信号にアッドできるので波長多重することができ、WDM ネットワークを構成する WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び S O N E T 装置それぞれのアラーム監視を一カ所で行うことができ、WDM ネットワークを構成する WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び S O N E T 装置それぞれの信号出力レベルをリアルタイムに最適値に自動調整することができる。

10

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

図 3 は、本発明を用いた WDM システムの一実施例のシステム構成図を示す。同図中、長距離（ロングホール）WDM システムは、長距離 WDM 端末装置 2 0 , 2 1 及び WDM - ADM 装置 2 2 及びその間を接続する光ファイバで構成されている。ルータ 2 4 からのクライアント信号は光ファイバを伝送されトランスポンダを介して長距離 WDM 端末装置 2 0 , 2 1 に收容される。

20

【 0 0 1 9 】

遠隔地では、ルータ 2 6 , 2 7 からのクライアント信号は光ファイバを伝送されトランスポンダを介して短距離（メトロ）WDM システムを構成する短距離 WDM 端末装置 2 8 に收容される。また、ルータ 3 0 からのクライアント信号は光ファイバを伝送され S O N E T システムの M U X ( S O N E T - M U X ) 3 2 で多重化されたのち、トランスポンダを介して短距離 WDM システムを構成する短距離 WDM 端末装置 2 8 に收容される。

【 0 0 2 0 】

短距離 WDM 端末装置 2 8 では收容したクライアント信号を波長多重して伝送し、波長多重したまま長距離 WDM 端末装置 2 0 , 2 1 及び WDM - ADM 装置 2 2 に收容する。ここで、短距離 WDM 端末装置 2 8 では、例えば波長 1 5 0 0 n m 帯で 0 . 4 n m 間隔の数チャンネル ~ 1 0 数チャンネルの波長多重信号を送受信し、長距離 WDM 端末装置 2 0 , 2 1 及び WDM - ADM 装置 2 2 では、波長 1 5 0 0 n m 帯で 0 . 4 n m 間隔の数 1 0 チャンネルの波長多重信号を送受信する。このとき、任意のクライアント信号は、短距離 WDM システム及び長距離 WDM システムにおいて、同一波長で伝送される。つまり、短距離 WDM 端末装置 2 8 で波長多重化された光信号はトランスポンダを介することなく、即ち、光 / 電気 / 光変換されることなく長距離 WDM システムに收容される。

30

【 0 0 2 1 】

また、長距離 WDM 端末装置 2 0 には、共通 E M S 端末装置 3 4 が接続されている。共通 E M S 端末装置 3 4 は、長距離 WDM 端末装置 2 0 , 2 1 及び WDM - ADM 装置 2 2 、及び短距離 WDM 端末装置 2 8 及び S O N E T - M U X 3 2 全てを一括してネットワーク設定を行い、かつ、管理する。なお、共通 E M S 端末装置 3 4 は長距離 WDM 端末装置 2 0 に限らず、長距離 WDM 端末装置 2 1 や WDM - ADM 装置 2 2 に接続することが可能である。

40

【 0 0 2 2 】

図 4 は、長距離 WDM 端末装置 2 0 , 2 1 の一実施例のブロック構成図を示す。なお、本実施例では、クライアント信号の流れを実線で示し、制御信号の流れを破線で示す。

【 0 0 2 3 】

50

同図中、遠隔地から短距離WDMシステムにて伝送されてきた波長多重された複数のクライアント信号は、WDM一括送信アンプ42に供給され、WDM一括送信アンプ42に併設された複数波長一括分散補償器40で短距離WDM伝送によって、伝送で蓄積された分散を次の長距離WDM伝送に適切なレベルまで補償される。分散補償された波長多重クライアント信号は、WDM一括送信アンプ42にて波長多重部44への入力として適切な出力レベルに調整される。

【0024】

WDM一括送信アンプ42の出力レベルは、WDM一括送信アンプ46の出力をスペクトラムアナライザ48でモニタした結果に基づいてアンプ制御器50から制御される。また、WDM一括送信アンプ46の出力レベルもスペクトラムアナライザ48のモニタ結果に基づいてアンプ制御器51から制御される。

10

【0025】

WDM一括送信アンプ42にて出力レベル調整された波長多重クライアント信号は、波長多重部44に入力され、ここで他の波長多重クライアント信号やトランスポンダ58を介して1波毎に収容しているクライアント信号と波長多重される。波長多重されたWDM信号は、WDM一括送信アンプ46にてレベル調整されると共に、複数波長一括分散補償器45で次のWDM伝送性能を確保するための分散補償を行われ長距離WDMネットワークに送出される。

【0026】

一方、長距離WDMネットワークで伝送されてきたWDM信号は、WDM一括受信アンプ54に供給され、複数波長一括分散補償器52で長距離WDM伝送により蓄積された分散を補償され、またWDM一括受信アンプ54でレベル調整される。分散補償及びレベル調整されたWDM信号は、その後、分離波長可変分離部56で分離される。

20

【0027】

分離波長可変分離部56は、WDM信号を1波から複数波長まで多重信号から設定で自由に分離できる。1波で分離された信号は、トランスポンダ58を介してクライアント側(ルータ経由)に送出される。

【0028】

波長多重されたまま遠隔地に伝送される複数波長多重信号は、分離波長可変分離部56で分離された後、WDM一括送信アンプ62で、次の短距離WDM伝送に適切なレベルに増幅されると共に複数波長一括分散補償器60で、次のWDM伝送性能を確保するための分散補償を行われ、短距離WDMネットワークに送出される。

30

【0029】

WDM一括送信アンプ54の出力レベルは、WDM一括送信アンプ54の出力をスペクトラムアナライザ53でモニタした結果に基づいてアンプ制御器55から制御される。また、WDM一括送信アンプ62の出力レベルもWDM一括送信アンプ62の出力をスペクトラムアナライザ63でモニタした結果に基づいてアンプ制御器64から制御される。

【0030】

図5は、WDM-ADM装置22の一実施例のブロック構成図を示す。同図中、遠隔地から短距離WDMシステムにて伝送されてきた波長多重された複数のクライアント信号は、WDM一括送信アンプ142に供給され、WDM一括送信アンプ142に併設された複数波長一括分散補償器140で短距離WDM伝送により蓄積された分散を次の長距離WDM伝送に適切なレベルまで補償される。分散補償された波長多重クライアント信号は、WDM一括送信アンプ142にて分離波長可変アッド/ドロップ部144への入力として適切な出力レベルに調整される。WDM一括送信アンプ142の出力レベルは、WDM一括送信アンプ142の出力をスペクトラムアナライザ141でモニタした結果を基に、アンプ制御器143から制御される。

40

【0031】

出力レベル調整された波長多重クライアント信号は、分離波長可変アッド/ドロップ部144で、他の波長多重クライアント信号や1波毎に収容しているクライアント信号とともに

50

に、長距離WDM端末装置20からWDM一括送信アンプ120を通して供給される自ノードを通過する波長にアッド(波長多重)される。アッドされた信号の束は、WDM一括送信アンプ148及び複数波長一括分散補償器146で次のWDM伝送性能を確保するための分散補償されると共に適切なレベルに調整され、長距離WDMネットワークに送出される。WDM一括送信アンプ148の出力レベルは、WDM一括送信アンプ148の出力をスペクトラムアナライザ149でモニタした結果に基づいてアンプ制御器150から制御される。

#### 【0032】

一方、長距離WDM端末装置21から長距離WDMネットワークで伝送されてきたWDM信号は、複数波長一括分散補償器152で長距離WDM伝送により蓄積された分散を補償され、またWDM一括受信アンプ154でレベル調整される。その後、分離波長可変アッド/ドロップ部156に供給され、ここで自ノードでドロップ(波長分離)する波長が波長分離される。

10

#### 【0033】

分離波長可変アッド/ドロップ部156は、WDM信号から分離する信号を1波から複数波長まで自由に設定できる。1波で分離された信号は、トランスポンダ158を介してクライアント側に送出される。

#### 【0034】

WDMされたまま遠隔地に伝送される複数波長多重信号は、分離された後WDM一括送信アンプ162で次の短距離WDM伝送に適切なレベルに増幅されると共に複数波長分散補償器160で次のWDM伝送性能を確保するための分散補償を行われ、短距離WDMネットワークに送出される。

20

#### 【0035】

WDM一括送信アンプ154の出力レベルは、WDM一括送信アンプ154の出力をスペクトラムアナライザ153でモニタした結果を基に、アンプ制御器154から制御される。また、WDM一括送信アンプ162の出力レベルもWDM一括送信アンプ162の出力をスペクトラムアナライザ163でモニタした結果に基づいてアンプ制御器164から制御される。

#### 【0036】

図6は、短距離WDM端末装置28の一実施例のブロック構成図を示す。同図中、ルータ28からの1波毎のクライアント信号はトランスポンダ200を介して波長多重部244に供給され、SONET-MUX32からの1波毎のクライアント信号はトランスポンダ210を介して波長多重部244に入力され、ここで他の1波毎のクライアント信号と波長多重される。波長多重されたWDM信号は、WDM一括送信アンプ246にてレベル調整されると共に、複数波長一括分散補償器245で次のWDM伝送性能を確保するための分散補償を行われ長距離WDMネットワークに送出される。

30

#### 【0037】

WDM一括送信アンプ246の出力レベルは、WDM一括送信アンプ246の出力をスペクトラムアナライザ248でモニタした結果に基づいてアンプ制御器250から制御される。

40

#### 【0038】

一方、短距離WDMネットワークで伝送されてきたWDM信号は、WDM一括受信アンプ254に供給され、複数波長一括分散補償器252で短距離WDM伝送により蓄積された分散を補償され、またWDM一括受信アンプ254でレベル調整される。分散補償及びレベル調整されたWDM信号は、その後、波長分離部256で分離される。WDM一括送信アンプ254の出力レベルは、WDM一括送信アンプ254の出力をスペクトラムアナライザ253でモニタした結果に基づいてアンプ制御器255から制御される。

#### 【0039】

分離波長可変分離部256は、WDM信号を1波毎に分離してトランスポンダ200を介してクライアント側(ルータ経由)に送出し、また、トランスポンダ210を介してS O

50

NET - MUX 3 2 に送出する。

【 0 0 4 0 】

次に、共通 EMS 端末装置による一括ネットワーク設定及び管理について、説明する。

【 0 0 4 1 】

図 4 に示す長距離 WDM 端末装置 2 0 , 2 1 には、長距離 WDM 用 OSC - DCC 終端部 8 0 , 短距離 WDM 用 OSC - DCC 終端部 8 2 , EMS インタフェース終端部 8 4 , S O N E T - D C C 終端部 8 6 , メッセージ処理・変換部 8 8 , 装置制御部 8 9 が設けられており、EMS インタフェース終端部 8 4 に共通 EMS 端末装置 3 4 が接続される。

【 0 0 4 2 】

図 5 に示す ADM 端末装置 2 0 には、長距離 WDM 用 OSC - DCC 終端部 1 8 0 , 短距離 WDM 用 OSC - DCC 終端部 1 8 2 , EMS インタフェース終端部 1 8 4 , S O N E T - D C C 終端部 1 8 6 , メッセージ処理・変換部 1 8 8 , 装置制御部 1 8 9 が設けられており、EMS インタフェース終端部 1 8 4 に共通 EMS 端末装置 3 4 が接続される。

【 0 0 4 3 】

図 6 に示す短距離 WDM 端末装置 2 8 には、短距離 WDM 用 OSC - DCC 終端部 2 8 2 , EMS インタフェース終端部 2 8 4 , S O N E T - D C C 終端部 2 8 6 , メッセージ処理・変換部 2 8 8 , 装置制御部 2 8 9 が設けられており、EMS インタフェース終端部 2 8 4 に共通 EMS 端末装置 3 4 が接続される。

【 0 0 4 4 】

ここで、図 4 に示す共通 EMS 端末装置 3 4 から T L 1 ( T r a n s a c t i o n a l L l a n g u a g e 1 ) 等の言語で自らの長距離 WDM 端末装置 2 0 に対するプロビジョニング情報が含まれたメッセージが伝送されてくると、このメッセージは EMS インタフェース終端部 8 4 を介してメッセージ処理・変換部 8 8 に送られ、そこで自装置に対するメッセージであることを認識し、メッセージの形態を長距離 WDM 端末装置が認識できる形態に変換する。そして、装置制御部 8 9 は変換されたメッセージを基に、長距離 WDM 端末装置 2 0 各部の設定及び保守管理を行う。これによって、長距離 WDM 端末装置 2 0 の複数のトランスポンダそれぞれの出力波長の設定や複数の WDM 一括送信アンプの出力レベルの設定等を行うことができる。

【 0 0 4 5 】

次に、図 4 に示す共通 EMS 端末装置 3 4 から T L 1 等の言語で長距離 WDM 端末装置 2 0 に接続された短距離 WDM 端末装置 2 8 に対するプロビジョニング情報が含まれたメッセージが伝送されてくると、このメッセージは EMS インタフェース終端部 8 4 を介してメッセージ処理・変換部 8 8 に送られ、そこで短距離 WDM 端末装置 2 8 に送出すべきメッセージであること、及び送出対象の自らの長距離 WDM 端末装置 2 0 が収容している短距離 WDM 端末装置 2 8 を認識し、メッセージの形態を短距離 WDM 端末装置 2 8 が認識できる形態に変換する。

【 0 0 4 6 】

この変換されたメッセージを基に、短距離 WDM 用 OSC - DCC 終端部 8 2 で短距離 WDM 端末装置 2 8 の設定及び保守管理を行うための OSC ( オプティカル・スーパーバイジング・チャンネル ) - DCC ( データ・コミュニケーション・チャンネル ) を生成する。この OSC - DCC は、OSC 生成部 9 0 で他のデータとともに OSC として 1 つの波長とされ、カプラー 9 1 で主信号と合波され WDM 伝送される。

【 0 0 4 7 】

そして、図 6 に示す短距離 WDM 端末装置 2 8 のデカプラー 2 9 2 で長距離 WDM 用の OSC を分離し、OSC 終端部 2 9 3 で OSC - DCC を分離する。この OSC - DCC は短距離 WDM 用の OSC - DCC 終端部 2 8 2 を介してメッセージ処理・変換部 2 8 8 に送られ、そこで短距離 WDM 端末装置 2 8 に送出すべきメッセージであることを認識し、メッセージの形態を短距離 WDM 端末装置 2 8 が認識できる形態に変換する。そして、装置制御部 2 8 9 は変換されたメッセージを基に、短距離 WDM 端末装置 2 8 各部の設定及び保守管理を行う。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 8 】

なお、短距離WDM端末装置28に收容されているSONET-MUX32の設定及び保守管理を行う場合には、OSC終端部293で分離したOSC-DCCはメッセージ処理・変換部288でSONET-MUX32に送出すべきメッセージであることを認識し、メッセージの形態をSONET-MUX32が認識できる形態に変換する。

## 【 0 0 4 9 】

この変換されたメッセージを基に、SONET-DCC終端部286でSONET-MUX32の設定及び保守管理を行うためのOSC-DCCを生成してトランスポンダ210を介しSONET-MUX32に伝送して、SONET-MUX32の設定及び保守管理が行われる。

10

## 【 0 0 5 0 】

これによって、短距離WDM端末装置28及びSONET-MUX32の複数のトランスポンダそれぞれの出力波長の設定や複数のWDM一括送信アンプの出力レベルの設定等を行うことができる。

## 【 0 0 5 1 】

次に、図4に示す共通EMS端末装置34からTL1等の言語で長距離WDMのWDM-ADM装置22に收容されている短距離WDM端末装置28のプロビジョニング情報が含まれたメッセージが送出されてくると、このメッセージはEMSインタフェース終端部84を介してメッセージ処理・変換部88に送られ、そこで短距離WDM端末装置28に送出すべきメッセージであること、及び送出対象の短距離WDM端末装置28を認識し、送出対象の短距離WDM端末装置28がWDM-ADM装置22に收容されているためメッセージの形態をWDM-ADM装置22が認識できる形態に変換する。

20

## 【 0 0 5 2 】

変換されたメッセージを基に、OSC-DCC終端部80で長距離WDM用のOSC-DCCを生成する。長距離WDM用のOSC-DCCは、OSC生成部90で他のデータとともにOSCとして1つの波長となり、カプラー91で主信号と合波されWDM伝送される。

## 【 0 0 5 3 】

そして、図5に示すWDM-ADM装置22のデカプラー192で長距離WDM用のOSCを分離し、OSC終端部193でOSC-DCCを分離する。このOSC-DCCは長距離WDM用のOSC-DCC終端部180を介してメッセージ処理・変換部188に送られ、そこで短距離WDM端末装置に送出すべきメッセージであること、及び送出対象が自らのWDM-ADM装置22が收容している短距離WDM端末装置28を認識し、メッセージの形態を短距離WDM端末装置28が認識できる形態に変換する。

30

## 【 0 0 5 4 】

変換されたメッセージを基に、短距離WDM用のOSC-DCC終端部182で短距離WDM端末装置用のOSC-DCCを生成する。短距離WDM端末装置用のOSC-DCCは、OSC生成部194で他のデータとともにOSCとして1つの波長となり、カプラー195で主信号と合波されWDM伝送される。

## 【 0 0 5 5 】

そして、図6に示す短距離WDM端末装置28のデカプラー292で長距離WDM用のOSCを分離し、OSC終端部293でOSC-DCCを分離する。このOSC-DCCは短距離WDM用のOSC-DCC終端部282を介してメッセージ処理・変換部288に送られ、そこで短距離WDM端末装置28に送出すべきメッセージであることを認識し、メッセージの形態を短距離WDM端末装置28が認識できる形態に変換する。そして、装置制御部289は変換されたメッセージを基に、短距離WDM端末装置28各部の設定及び保守管理を行う。

40

## 【 0 0 5 6 】

これによって、短距離WDM端末装置28及びそれに收容されているSONET-MUX32の複数のトランスポンダそれぞれの出力波長の設定や複数のWDM一括送信アンプの

50

出力レベルの設定等を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

次に、図 3 において、短距離 WDM 端末装置 2 8 , 長距離 WDM 端末装置 2 0 , WDM - ADM 装置 2 2 , 短距離 WDM 端末装置 2 8 というルートで、ある特定波長を使用してルータ 2 6 とルータ 2 7 の間に伝送路を提供しているものとする。

【 0 0 5 8 】

この状態で長距離 WDM 端末装置 2 0 は、WDM - ADM 装置 2 2 から受信している WDM 信号を常時モニタしているが、上記特定波長に対して受信レベルダウン等の異常を検出した場合、長距離 WDM 端末装置 2 0 は、共通 EMS 端末装置 3 4 に格納されている波長管理テーブルを通してルートの全区間を通して使用可能な波長を検索し、新たな波長を割

10

【 0 0 5 9 】

新たに割当てた波長は、図 4 に示す短距離 WDM 用の OSC - DCC 8 2 を使用してルータ 2 6 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に通知され、長距離 WDM 用の OSC - DCC 8 0 を使用して WDM - ADM 装置 2 2 に通知され、長距離 WDM 用の OSC - DCC 8 0、及び WDM - ADM 装置 2 2 で変換された短距離 WDM 用の DCC を使用してルータ 2 7 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に通知される。

【 0 0 6 0 】

ルータ 2 7 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 では、自装置内のトランスポンダの出力波長を新たに割当てられた波長に変更する。長距離 WDM 用の WDM - ADM 装置 2 2 では新たな波長を収容するために、図 5 に示す分離波長可変アッド/ドロップ部 1 4 4 , 1 5 6 の設定を変更する。長距離 WDM 端末装置 2 0 では新たな波長をルータ 2 6 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に送出するために、図 4 に示す分離波長可変波長分離部 5 6 の設定を変更する。ルータ 2 6 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 では受信した新たな波長をルータ 2 6 に送出すべき信号として扱う。このようにして、長距離 WDM 端末装置 2 0 は特定波長に対して受信レベルダウン等の異常を検出した場合、新たな波長を割当てることができる。

20

【 0 0 6 1 】

次に、図 3 において、短距離 WDM 端末装置 2 8 , 長距離 WDM 端末装置 2 0 , WDM - ADM 装置 2 2 , 短距離 WDM 端末装置 2 8 というルートで、ある特定波長を使用してル

30

【 0 0 6 2 】

この状態で WDM - ADM 装置 2 2 は、長距離 WDM 端末装置 2 0 から受信している WDM 信号を常時モニタしているが、ルートの波長に対して受信レベルダウン等の異常を検出した場合、WDM - ADM 装置 2 2 は、共通 EMS 端末装置 3 4 に格納されている波長管理テーブルを通してルート全区間を通して使用可能な波長を検索し、新たな波長を割当て

【 0 0 6 3 】

新たに割当てた波長は、短距離 WDM 用の OSC - DCC 8 2 を使用してルータ 2 7 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に通知され、長距離 WDM 用の OSC - DCC 8 0 を使用して長距離 WDM 端末装置 2 0 に通知され、長距離 WDM 用の OSC - DCC 8 0、及び長距離 WDM 端末装置 2 0 で変換された短距離 WDM 用の DCC を使用してルータ 2 6

40

【 0 0 6 4 】

ルータ 2 7 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 では自装置内のトランスポンダの出力波長を変更する。長距離 WDM 用の WDM - ADM 装置 2 2 では新たな波長をドロップするために、図 5 に示す分離波長可変アッド/ドロップ部 1 5 6 の設定を変更する。短距離 WDM 端末装置 2 8 では受信した新たな波長をルータ 2 7 に送出すべき信号として扱う。このようにして、WDM - ADM 装置 2 2 は特定波長に対して受信レベルダウン等の異常を検出した場合、新たな波長を割当てることができる。

50

## 【 0 0 6 5 】

次に、図 4 において、短距離 WDM 端末装置 28 で発生したアラームメッセージが短距離 WDM 用の OSC - DCC で短距離 WDM 用の OSC - DCC 終端部 82 を介してメッセージ処理・変換部 88 に送られたものとする。メッセージ処理・変換部 88 では、共通 EMS 端末装置 34 に送出すべきメッセージであること、及び対象の短距離 WDM 端末装置 28 を認識し（ここでは自らの長距離 WDM 端末装置 20 が収容している短距離 WDM 端末装置とする）、メッセージの形態を共通 EMS 端末装置 34 が認識できる形態に変換する。変換されたメッセージは EMS インタフェース終端部 84 を介し、その他のメッセージと合わせて共通 EMS 端末装置 34 に送出される。

## 【 0 0 6 6 】

次に、図 5 に示す WDM - ADM 装置 22 において、短距離 WDM 端末装置 28 で発生したアラームメッセージが短距離 WDM 用の OSC - DCC で伝送されてきたものとする。この場合、メッセージは短距離 WDM 用の OSC - DCC 終端部 182 を介してメッセージ処理・変換部 188 に送られ、そこで長距離 WDM 端末装置に接続されている共通 EMS 端末装置 34 に送出すべきメッセージであること、及び対象の短距離 WDM 端末装置 28 を認識し（ここでは自らの ADM が収容している短距離 WDM 端末装置とする）、メッセージの形態を長距離 WDM 端末装置 20 が認識できる形態に変換する。

## 【 0 0 6 7 】

そして、変換されたメッセージを基に、長距離 WDM 用の OSC - DCC 終端部 180 で長距離 WDM 用の OSC - DCC を生成する。長距離 WDM 用の OSC - DCC は、OSC 生成部 194 で他のデータとともに OSC として 1 つの波長とされ、カプラー 195 で主信号と合波され WDM 伝送される。

## 【 0 0 6 8 】

これにより、WDM - ADM 装置 22 が収容している短距離 WDM 端末装置 28 で発生したアラームメッセージが、図 4 に示す長距離 WDM 端末装置 20 に長距離 WDM 用の OSC - DCC で伝送されてくる。このメッセージは長距離 WDM 用の OSC - DCC 終端部 80 を介してメッセージ処理・変換部 88 に送られ、そこで共通 EMS 端末装置 34 に送出すべきメッセージであること、及び対象の短距離 WDM 端末装置 28 を認識し（ここでは対向する WDM - ADM 装置 22 が収容している短距離 WDM 端末装置 28 とする）、メッセージの形態を共通 EMS 端末装置 34 が認識できる形態に変換する。変換されたメッセージは EMS インタフェース終端部 84 を介してその他のメッセージと合わせて共通 EMS 端末装置 34 に送出される。これによって、WDM ネットワークを構成する WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び S O N E T 装置それぞれのアラーム監視を一カ所で行うことができる。

## 【 0 0 6 9 】

次に、図 3 において、長距離 WDM 端末装置 20 は短距離 WDM 端末装置 28 から受信している WDM 信号を常時モニタしており、光ファイバ等の状態の変化による受信 WDM 信号のレベルが変化したことを検出したものとする。

## 【 0 0 7 0 】

受信レベルの変化は、長距離 WDM 端末装置 20 から短距離 WDM 用の OSC - DCC を使用して短距離 WDM 端末装置 28 に通知され、通知を受けた短距離 WDM 端末装置 28 は自装置内部の図 6 に示す WDM 一括送信アンプ 246 の出力レベルが最適値になるよう自動調整を行う。これによって、正常な WDM 伝送を確保することができる。

## 【 0 0 7 1 】

次に、図 3 において、長距離 WDM 用の WDM - ADM 装置 22 は短距離 WDM 端末装置 28 から受信している WDM 信号を常時モニタしており、光ファイバ等の状態の変化による受信 WDM 信号のレベルが変化したことを検出したものとする。受信レベルの変化は、短距離 WDM 用の OSC - DCC を使用して WDM - ADM 装置 22 が収容する短距離 WDM 端末装置 28 に通知され、通知を受けた短距離 WDM 端末装置 28 は、図 6 に示す自装置内部の WDM 一括送信アンプ 246 の出力レベルが最適値になるよう自動調整を行

10

20

30

40

50

う。これによって、正常なWDM伝送を確保することができる。

【0072】

このように、波長多重されているクライアント信号を分離することなく、そのまま次段の長距離WDMシステムに収容及び伝送することで、クライアント信号を分離するためのWDM-DEMUX及びトランスポンダ、また次段の長距離WDMシステムに収容するための送信トランスポンダを削除することが可能となり、結果として低コストでクライアント信号を収容することが可能となる。

【0073】

また、遠隔の一個所に伝送すべき波長多重されているクライアント信号を個々に分離することなく、そのまま遠隔地までWDM伝送することで、クライアント信号を分離するためのWDM-DEMUX及びトランスポンダ、また遠隔までWDM伝送するためのトランスポンダ及びWDM-MUXを削減することが可能となり、結果として低コストでのクライアント信号の送信が可能となる。

10

【0074】

更に、EMSインタフェースや長距離WDMネットワークでデータリンクパスとして使用している長距離WDM用のOSC-DCC、短距離WDMネットワークでデータリンクパスとして使用している短距離WDM用のOSC-DCC、SONETネットワーク内でデータリンクパスとして使用しているSONET-DCCそれぞれの間で、相互にメッセージ変換を行うことで、一個所に接続した共通EMSから一括してネットワーク全体を設定及び管理できるようになる。

20

【0075】

なお、長距離WDM端末装置20、短距離WDM端末装置28が請求項記載のWDM端末装置に対応し、波長多重部44が多重手段に対応し、分離波長可変分離部56が分離手段に対応し、分離波長可変アッド/ドロップ部144がアッド手段及びドロップ手段に対応し、共通EMS端末装置34がプロビジョニング手段及びアラーム監視手段及び出力レベル調整手段を持つ管理装置に対応する。

【0076】

(付記1) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークのWDM端末装置において、波長多重されてきた複数のクライアント信号に波長多重した状態で、他の1波毎のクライアント信号または他の波長多重された複数のクライアント信号の少なくともいずれかを波長多重して伝送する多重手段を有することを特徴とするWDM端末装置。

30

【0077】

(付記2) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークのWDM端末装置において、波長多重されてきた複数のクライアント信号から一カ所に伝送すべき複数のクライアント信号を波長多重した状態で分離し、分離した複数のクライアント信号を波長多重した状態で伝送する分離手段を有することを特徴とするWDM端末装置。

40

【0078】

(付記3) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークにおいて、WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置をプロビジョニングするプロビジョニング手段を有することを特徴とするWDMネットワーク。

【0079】

(付記4) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークにおいて、

50

WDM 端末装置に接続されており、WDM ネットワークの全ての WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び WDM 端末装置に接続されている S O N E T 装置のアラーム監視を行うアラーム監視手段を有することを特徴とする WDM ネットワーク。

【 0 0 8 0 】

(付記 5) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送する WDM ネットワークにおいて、

WDM 端末装置に接続されており、WDM ネットワークの全ての WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置で検出した受信信号レベルに基づいて各 WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置の信号出力レベルを調整する出力レベル調整手段を有することを特徴とする WDM ネットワーク。

10

【 0 0 8 1 】

(付記 6) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送する WDM ネットワークでクライアント信号をアドまたはドロップする WDM - ADM 装置において、波長多重されて伝送されてきた複数のクライアント信号を波長多重した状態で、他の波長多重された複数のクライアント信号にアドして伝送するアド手段を有することを特徴とする WDM - ADM 装置。

【 0 0 8 2 】

(付記 7) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送する WDM ネットワークでクライアント信号をアドまたはドロップする WDM - ADM 装置において、波長多重されて伝送されてきた複数のクライアント信号から一カ所に伝送すべき複数のクライアント信号を波長多重した状態でドロップし、分離した複数のクライアント信号を波長多重した状態で伝送するドロップ手段を有することを特徴とする WDM - ADM 装置。

20

【 0 0 8 3 】

【発明の効果】

上述の如く、請求項 1 に記載の発明は、WDM 端末装置に接続されており、WDM ネットワークの全ての WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び WDM 端末装置に接続されている S O N E T 装置をプロビジョニングするプロビジョニング手段と、WDM ネットワークの全ての WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び WDM 端末装置に接続されている S O N E T 装置のアラーム監視を行うアラーム監視手段と、WDM ネットワークの全ての WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置で検出した受信信号レベルに基づいて各 WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置の信号出力レベルを調整する出力レベル調整手段を有することにより、WDM ネットワークを構成する長距離 WDM 端末装置及び短距離 WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び S O N E T 装置が伝送する各クライアント信号の波長を異ならせることができ、遠隔地の短距離 WDM 端末装置から伝送される波長多重されたクライアント信号を 1 波毎に分離することなく他のクライアント信号にアドできるので波長多重することができ、WDM ネットワークを構成する WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び S O N E T 装置それぞれのアラーム監視を一カ所で行うことができ、WDM ネットワークを構成する WDM 端末装置及び WDM - ADM 装置及び S O N E T 装置それぞれの信号出力レベルをリアルタイムに最適値に自動調整することができる。

30

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来方法を用いた WDM システムの一例のシステム構成図である。

【図 2】従来方法を用いた WDM システムの他の一例のシステム構成図である。

【図 3】本発明を用いた WDM システムの一実施例のシステム構成図である。

【図 4】長距離 WDM 端末装置の一実施例のブロック構成図である。

【図 5】WDM - ADM 装置の一実施例のブロック構成図である。

【図 6】短距離 WDM 端末装置の一実施例のブロック構成図である。

【符号の説明】

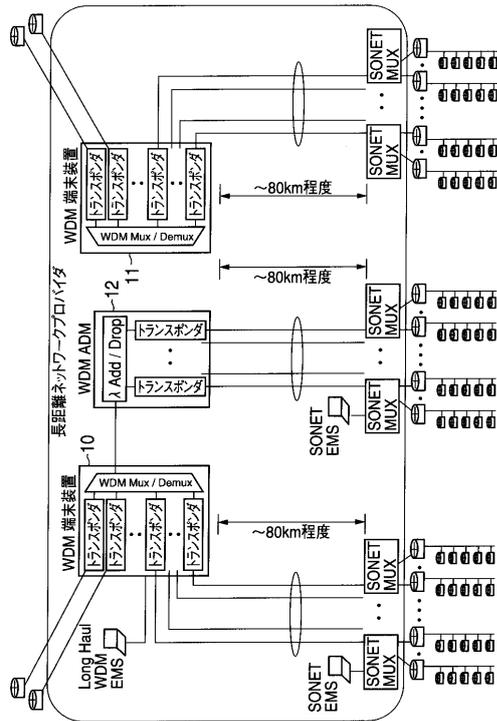
1 0 受信部

50

- 20, 21 長距離WDM端末装置
- 22 WDM - ADM装置
- 24 ルータ
- 26 ルータ
- 28 短距離WDM端末装置
- 30 ルータ
- 32 SONET - MUX

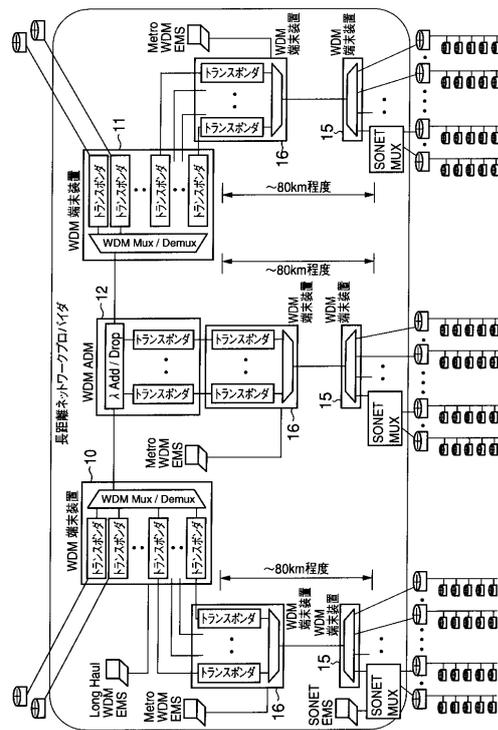
【図1】

従来方法を用いたWDMシステムの一例のシステム構成図



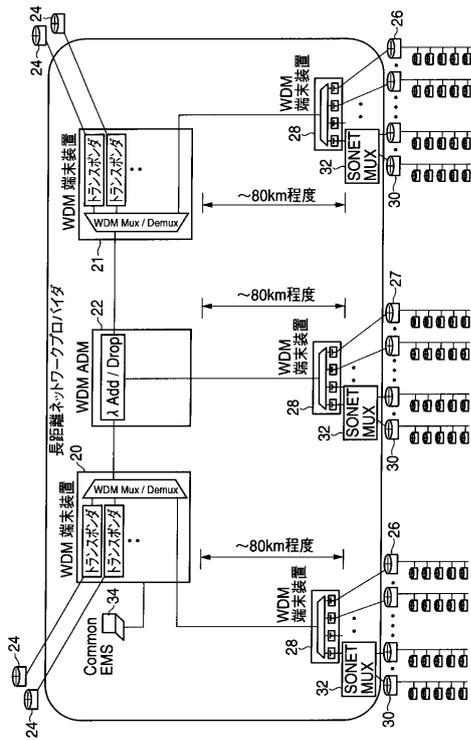
【図2】

従来方法を用いたWDMシステムの他の一例のシステム構成図



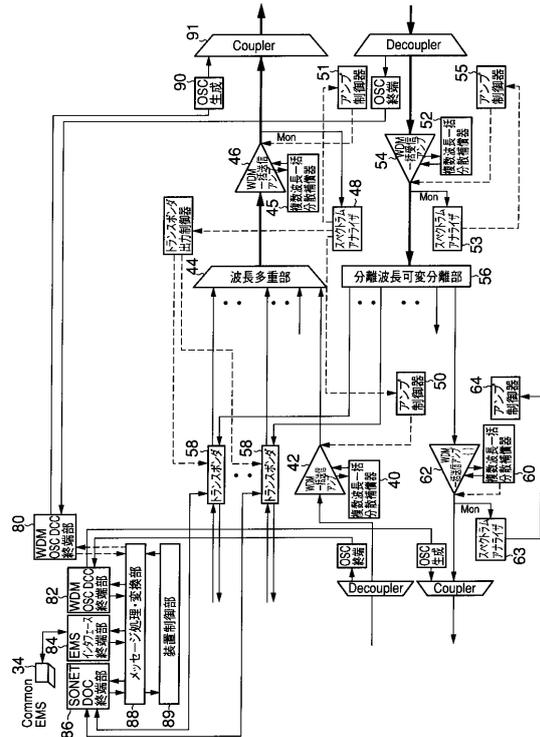
【 図 3 】

本発明方法を用いたWDMシステムの一実施例のシステム構成図



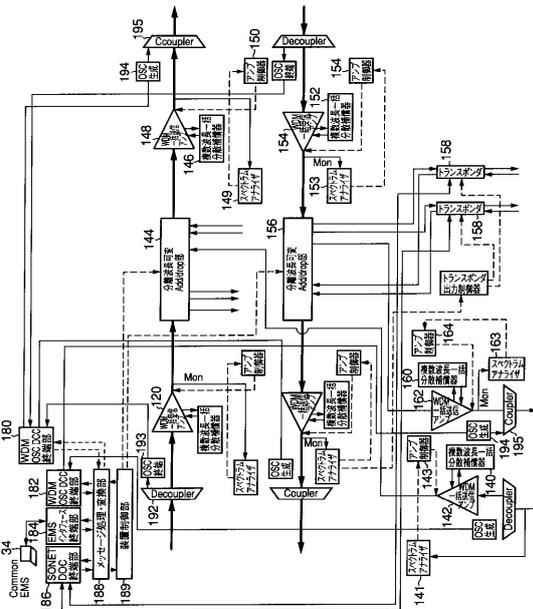
【 図 4 】

長距離WDM端末装置の一実施例のブロック構成図



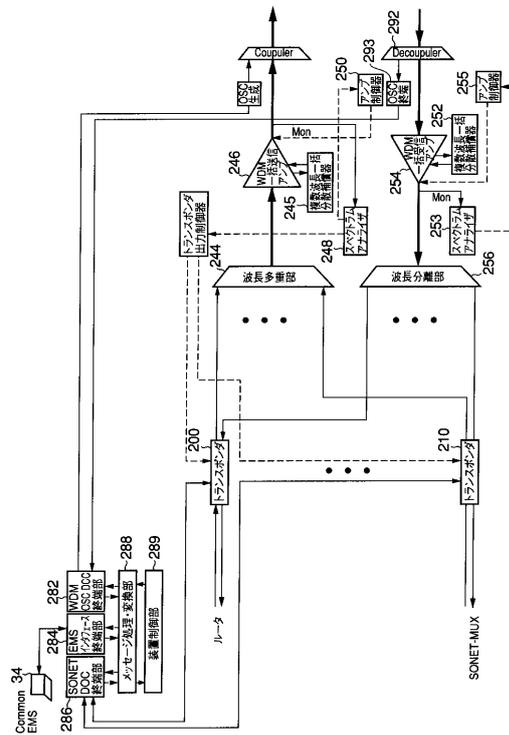
【 図 5 】

WDM-ADM装置の一実施例のブロック構成図



【 図 6 】

短距離WDM端子装置の一実施例のブロック構成図



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
**H 0 4 J 3/00 (2006.01)** H 0 4 J 3/08 B  
**H 0 4 J 3/08 (2006.01)**

(56) 参考文献 特開平 1 0 - 0 8 4 3 3 2 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 0 8 3 2 5 5 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 2 4 7 1 0 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 2 4 4 4 0 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 0 6 9 0 8 2 ( J P , A )  
国際公開第 9 9 / 0 4 9 6 0 1 ( W O , A 1 )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B10/00-10/28

H04J14/00-14/08