

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2008年11月20日 (20.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2008/139548 A1

(51) 国際特許分類:

H04B 10/02 (2006.01) H04L 12/56 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2007/059306

(22) 国際出願日:

2007年5月1日 (01.05.2007)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 原田 圭介

(HARADA, Keisuke) [JP/JP]; 〒8148588 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号 富士通九州ネットワークテクノロジーズ株式会社内 Fukuoka (JP). 甲斐雄高 (KAI, Yutaka) [JP/JP]; 〒2118588 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 Kanagawa (JP).

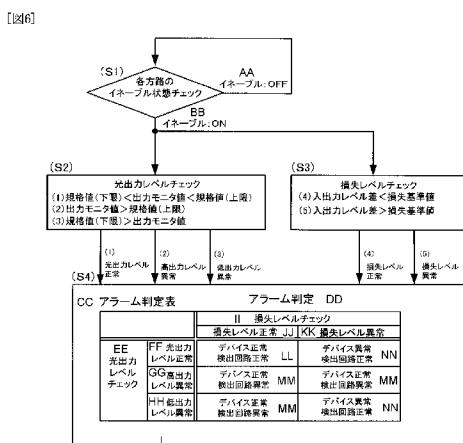
(74) 代理人: 山田 正紀, 外(YAMADA, Masaki et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目3-3 ペリカンビル4階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL PACKET SWITCHING DEVICE

(54) 発明の名称: 光パケットスイッチング装置



S1... ENABLE STATE CHECK FOR EACH PATH

AA... ENABLE-OFF

BB... ENABLE-ON

S2... LIGHT OUTPUT LEVEL CHECK

- (1)... SPEC VALUE (LOWER LIMIT) OUTPUT MONITOR VALUE < SPEC VALUE (UPPER LIMIT)
- (2)... OUTPUT MONITOR VALUE > SPEC VALUE (UPPER LIMIT)
- (3)... SPEC VALUE (LOWER LIMIT) > OUTPUT MONITOR VALUE

S3... LOSS LEVEL CHECK

- (4)... INPUT/OUTPUT LEVEL DIFFERENCE LOSS REFERENCE VALUE
- (5)... INPUT/OUTPUT LEVEL DIFFERENCE > LOSS REFERENCE VALUE

(1)... NORMAL LIGHT OUTPUT LEVEL

(2)... ABNORMAL HIGH OUTPUT LEVEL

(3)... ABNORMAL LOW OUTPUT LEVEL

(4)... NORMAL LOSS LEVEL

(5)... ABNORMAL LOSS LEVEL

CC... ALARM DECISION TABLE

EE... LIGHT OUTPUT LEVEL CHECK

FF... NORMAL LIGHT OUTPUT LEVEL

GG... ABNORMAL HIGH OUTPUT LEVEL

HH... ABNORMAL LOW OUTPUT LEVEL

DD... ALARM DECISION

II... LOSS LEVEL CHECK

JJ... NORMAL LOSS LEVEL

KK... ABNORMAL LOSS LEVEL

LL... DEVICE: NORMAL

DETECTION CIRCUIT: NORMAL

MM... DEVICE: ABNORMAL

DETECTION CIRCUIT: ABNORMAL

NN... DEVICE: NORMAL

DETECTION CIRCUIT: NORMAL

**(57) Abstract:** An optical packet switching device sends out an optical packet transmitted thereto, while switching the path toward the destination of the optical packet. The optical packet switching device includes a monitoring means for easy detection of abnormalities; an optical switch portion which includes a plurality of switches and outputs the transmitted optical packet, while switching the path thereof according to a switch control signal; a control portion which extracts a header portion indicating the destination of the transmitted optical packet and photoelectric-converts it to generate the switch control signal according to the destination and then transmits the switch control signal to the optical switch portion to control the on/off of the plurality of optical switches, an optical monitor portion which monitors the amount-of-light level of the transmitted optical packet and that of the optical packet to be output, and an abnormality realizing portion which identifies the timing effective to monitoring the amount-of-light level based on the switch control signal and realizes an abnormality based on the amount-of-light level in that timing.

**(57) 要約:** 本発明は、伝送されてきた光パケットをその光パケットの宛先に向けて方路を切り替えて送り出す光パケットスイッチング装置に關し、異常検出が容易な監視手段を備える。複数の光スイッチを有し、伝送されてきた光パケットの方路をスイッチ制御信号に応じて切り替えて該光パケットを出力する光スイッチ部と、伝送されてきた光パケットの宛先を表わすヘッダ部を取り出して光電変換し宛先に応じたスイッチ制御信号を生成して光スイッチ部に伝送し、複数の光スイッチのオン、オフを制御するコントロール部と、伝送されてきた光パケットの光量レベルと送り出される光パケットの光量レベルをモニタする光モニタ部と、スイッチ制御信号に基づいて光量レベルの有効なモニタリングのタイミングを認識し、そのタイミングにおける光量レベルに基づいた異常を認識する異常認識部とを備えた。



MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

## 明細書

### 光パケットスイッチング装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、伝送されてきた光パケットをその光パケットの宛先に向けて方路を切り換えて送り出す光パケットスイッチング装置に関する。

#### 背景技術

[0002] 高速ルータ内の信号スイッチングにおける電気配線技術のボトルネック(帯域や信号量の制限)を回避するために、光伝送技術の広帯域特性を利用した光パケットスイッチの適用が検討され、現在までに一部導入されている。今まで導入されている光パケットスイッチシステムにおいては、光信号を一旦電気信号に変換してスイッチングを行なっており、このため、帯域の増加に伴いスイッチ規模が大きく拡大してしまっている。このスイッチ規模の大幅な拡大を回避するために、入力されてきた光パケットを、電気信号には変換せずに、光信号のままスイッチングして送り出す光パケットスイッチング装置が考えられている。

[0003] 図1は、従来考えられている光パケットスイッチング装置の一例を示す図である。

[0004] この図1に示す光パケットスイッチング装置は、図示および説明の簡単化のため単純化された光パケットスイッチング装置であり、2チャンネルの入力系統と2チャンネルの出力系統を有する。

[0005] この図1に示す光パケットスイッチング装置10は、光パケット送信部20と、光スイッチ部30と、光モニタ部40と、制御部50と、センタ部60とから構成されている。

[0006] 光パケット送信部20には、入力側に2チャンネルの光伝達路211, 212を有し、それら2チャンネルの光伝達路211, 212のそれぞれから光パケット701, 702が入力される。これらの光伝達路211, 212から入力されてきた光パケット701, 702は、各光フィルタ221, 222により、宛先情報を含むヘッダ701a, 702aと、光パケット701, 702の本体であるデータ情報(ペイロード701b, 702b)とに分離される。光パケット701, 702のヘッダ701a, 702aとペイロード701b, 702bは、光の波長が互いに異なっており、光フィルタ221, 222は、その波長の違いを利用して、光パケット701, 702

をヘッダ701a, 702aとペイロード701b, 702bとに分離するものである。

- [0007] 光パケット701, 702のヘッダ701a, 701bは、制御部50に入力された各チャンネルごとのフォトディテクタ511, 512により電気信号に変換されてイネーブル信号生成部513に入力される。
- [0008] このイネーブル信号生成部513では、ヘッダ701a, 701bに書かれていた宛先情報に応じて、光スイッチ部30に伝えられた光スイッチング回路31を構成している複数の光スイッチ(後述する)を切り換えるためのイネーブル信号が生成され、6本の信号伝達路514\_1, 514\_2, 514\_3, 514\_4, 514\_5, 514\_6を経由して光スイッチング回路に入力される。
- [0009] 一方、光フィルタ221, 222により分離されたペイロード701b, 702bは、光スイッチ部30の光スイッチング回路31に入力される。
- [0010] 図2は、図1に1つのブロックで示す光スイッチング回路の構成を示すブロック図である。
- [0011] この光スイッチング回路31には、2つの入力ポート311, 312、2つのフォトカプラ321, 322、2つの光スイッチモジュール331, 332、および2つの出力ポート341, 342を備えている。また、2つの光スイッチモジュール331, 332は、それぞれ、2つの前段側の光スイッチ331\_1, 331\_2; 332\_1, 332\_2、1つのフォトカプラ331\_3, 332\_3、および1つの後段側の光スイッチ331\_4; 332\_4を備えている。
- [0012] 第1チャンネルの入力ポート311から光パケットが入力されてくると、その光パケットはフォトカプラ321によって2つに分岐されて、前段側の、第1チャンネルの光スイッチ331\_1と第2チャンネルの光スイッチ332\_1に入力される。また、これと同様、第2チャンネルの入力ポート312から光パケットが入力されてくると、その光パケットは、フォトカプラ322によって2つに分岐されて、前段側の、第1チャンネルの光スイッチ331\_2と第2チャンネルの光スイッチ332\_2に入力される。第1チャンネルの2つの光スイッチ331\_1, 331\_2にそれぞれ入力された光パケットは、各光スイッチ331\_1, 331\_2がオン状態にあるときに、各光スイッチ331\_1, 331\_2を経由し、さらにフォトカプラ331\_3を経由し、さらに後段側の光スイッチ331\_4がオン状態にあるときのその光スイッチ331\_4を経由して、第1チャンネルの出力ポート341から

出力される。

- [0013] また、これと同様に、第2チャンネルの2つの光スイッチ332\_1, 332\_2にそれぞれ入力された光パケットは、各光スイッチ332\_1, 332\_2がオン状態にあるときに各光スイッチ332\_1, 332\_2を経由し、さらにフォトカプラ332\_3を経由し、さらに後段側の光スイッチ332\_4がオン状態にあるときはその光スイッチ332\_4を経由して、第2チャンネルの光出力ポート342から出力される。
- [0014] したがって、第1チャンネルの入力側の1番目の光スイッチ331\_1と第1チャンネルの出力側の光スイッチ331\_4がオン状態にあり、第1チャンネルの2番目の光スイッチ331\_2がオフ状態にあるときに、第1チャンネルの入力ポート311から入力してきた光パケットが第1チャンネルの出力ポート341から出力され、第1チャンネルの入力側の2番目の光スイッチ331\_2と第1チャンネルの出力側の光スイッチ331\_4がオン状態にあり、第1チャンネルの1番目の光スイッチ331\_1がオフ状態にあるときは、第2チャンネルの入力ポート312から入力してきた光パケットが第1チャンネルの出力ポート341から出力される。
- [0015] また、第2チャンネルに関しても第1チャンネルの場合と同様に、第2チャンネルの入力側の1番目の光スイッチ332\_1と第2チャンネルの出力側の光スイッチ332\_4がオン状態にあり、第2チャンネルの入力側の2番目の光スイッチ332\_2がオフ状態にあるときは、第1チャンネルの入力ポート311から入力してきた光パケットが第2チャンネルの出力ポート342から出力され、第2チャンネルの入力側の2番目の光スイッチ332\_2と第2チャンネルの出力側の光スイッチ332\_4がオン状態にあり、第2チャンネルの入力側の1番目の光スイッチ332\_1がオフ状態にあるときは、第2チャンネルの入力ポート312から入力してきた光パケットが第2チャンネルの出力ポート342から出力される。
- [0016] このように、この光スイッチング回路部31は、2つの入力ポート311, 312と2つの出力ポート341, 342を有し、2つの入力ポート311, 312のいずれから入力してきた光パケットであっても2つの出力ポート341, 342のいずれからも出力することができる。
- [0017] また、各光スイッチ331\_1, 331\_2, 331\_4, 332\_1, 332\_2, 332\_4には

、図1に示すイネーブル信号生成部513から延びる6本の信号伝送路514\_1, 514\_2, 514\_3, 514\_4, 514\_5, 514\_6のそれぞれが接続されており、各信号伝送路514\_1, 514\_2, 514\_3, 514\_4, 514\_5, 514\_6を経由して伝送された各イネーブル信号により、各光スイッチ331\_1, 331\_2, 331\_4, 332\_1, 332\_2, 332\_4のオン、オフが制御される。

[0018] 尚、ここでは、簡単のため入力ポート、出力ポートを2つずつ備えた例について示したが、さらに多数の入力ポート、出力ポートを有する光スイッチング回路の場合も同様である。

[0019] 図1に戻って、図1の光パケットスイッチング装置10について説明を続ける。

[0020] 光スイッチング回路31の各出力ポート341,342から出力された光パケットは、出力側の2本の光伝送路351,352のそれぞれを経由して伝送される。

[0021] 尚、この図1(および後述する他の図)においては、出力側の光伝送路351, 352には、光パケット701, 702のうちのペイロード701b, 702bのみが出力されるように示されているが、実際には、ここには示していない構成により、新たなヘッダが付加されて送り出されるようになっている。

[0022] 光モニタ部40には、2つの入力側フォトディテクタ411,412が備えられており、光スイッチ部30に入力されてくる2チャンネルの光パケット(ペイロード701b,702b)の光量がそれぞれ検出される。これら2つの入力側フォトディテクタ411,412で検出された光量モニタ信号は、A/D変換器42でデジタル信号としての入力モニタ値に変換されて、制御部50を構成する入力レベル監視回路515に入力される。

[0023] またこれと同様に、光モニタ部40には、2つの出力側フォトディテクタ431,432が備えられており、光スイッチ部30から出力される2チャンネルの光パケット(ペイロード701b,702b)の光量がそれぞれ検出される。これら2つの出力側フォトディテクタ431,432で検出された光量モニタ信号は、A/D変換器44でデジタル信号としての出力モニタ値に変換されて、制御部50を構成する出力レベル監視回路516に入力される。

[0024] 制御部50に備えられたレジスタ部517には、入力側の光パケットの入力レベル規格値(上限値と下限値)および出力側の光パケットの出力レベル規格値(上限値と下

限値)を示すデータが格納されており、入力レベル規格値は入力レベル生成回路515に入力され、出力レベル規格値は出力レベル監視回路516に入力される。

- [0025] 入力レベル監視回路515では、A／D変換器42から入力されてきた入力側光パケットの入力モニタ値とレジスタ517から受け取った入力レベル規格値とが比較され、その比較結果がセンタ部60に伝えられる。
- [0026] また、これと同様に出力レベル監視回路516では、A／D変換器44から入力されてきた出力側光パケットの出力モニタとレジスタ517から受け取った出力レベル規格値とが比較され、その比較結果がセンタ部60に伝えられる。
- [0027] センタ部60は、各部での監視結果を収集し記録して、アラームを出力するアラーム算出ブロックを備えたものである。
- [0028] 尚、このセンタ部60は、ここでは、1台の光パケットスイッチング装置10の中に備えられているように示されているが、複数台の同様の光パケットスイッチング装置全体に対し1台備えられていて、それら複数台の光パケットスイッチング装置での監視結果の収集やアラーム出力を総合的に担っていてもよい。
- [0029] 図1に示すような光パケットスイッチング装置10を考えた場合、入力レベル監視回路515および出力レベル監視回路516では、入力側光パケットおよび出力側光パケットの光量が基準を満たしているか否かが監視されるが、図1に示す構成のままでは、入力レベル監視回路515および出力レベル監視回路516では、光パケットが現在入力されているタイミングであるか否かが不明であり、また出力レベル監視回路516では、さらに、今回検出された光パケットが、光スイッチング回路31を構成する光スイッチがどのようなオン、オフ状態にあってどの経路を通ってきた光パケットなのか不明であり、異常が発生したかどうかの判定が難しいという問題がある。また、異常が発生したと判定されても、例えば光路の異常なのか、あるいはその異常の有無を検出する検出系の異常なのかなど、異常箇所の特定が難しいという問題がある。
- [0030] ここで、特許文献1には、適用分野は異なるが、光信号の出力レベルの異常を複数箇所で検出する技術が開示されている。しかしながら、この特許文献1に開示されている技術も、その適用分野を変えて光パケットスイッチング装置に適用したことを考えたとき、やはり図1を参照して説明したときと同様の問題を含んでいる。

- [0031] また、特許文献2には、光伝達システムを構成する複数の装置の状態を制御する技術が提案されている。
- [0032] また、特許文献3には、光多重信号を多重分離する光スイッチの制御信号の位相を安定化させる技術が提案されている。
- [0033] しかしながら、これら特許文献2,3に記載された検出手段を、光パケットスイッチング装置に適用することはできない。

特許文献1:特開平11-122220号公報

特許文献2:特開平11-8590号公報

特許文献3:特開2005-269668号公報

- [0034] 本発明は、上記事情に鑑み、異常の検出が容易な監視手段を備えた光パケットスイッチング装置を提供することを目的とする。

### 発明の開示

- [0035] 上記目的を達成する本発明の光パケットスイッチング装置は、伝送されてきた光パケットを、その光パケットの宛先に向けて方路を切り替えて送り出す光パケットスイッチング装置において、

電気的なスイッチ制御信号に応じて光パケットの方路を切り替える光スイッチを有し、伝送されてきた光パケットの方路をスイッチ制御信号に応じて切り替えて光パケットを出力する光スイッチ部と、

伝送されてきた光パケットの宛先を表わすヘッダ部を取り出して光電変換しその宛先に応じたスイッチ制御信号を生成して光スイッチ部に伝送し、複数の光スイッチを制御するコントロール部と、

伝送されてきた光パケットの光量レベルである第1の光量レベルと送り出される光パケットの光量レベルである第2の光量レベルをモニタする光モニタ部と、

スイッチ制御信号に基づいて第1の光量レベルおよび第2の光量レベルのモニタリングの有効なタイミングを認識し、そのタイミングにおける第1の光量レベルおよび第2の光量レベルに基づいて異常を認識する異常認識部とを備えたことを特徴とする。

- [0036] 本発明の光パケットスイッチング装置は、スイッチ制御信号に基づいてモニタリングのタイミングを認識する異常認識部を備えたため、異常の有無が正確なタイミングで

モニタリングされ、異常発生の判定が容易となる。

- [0037] ここで、上記本発明の光パケットスイッチング装置において、上記異常認識部は、  
上前記第1の光量レベルと上前記第2の光量レベルとの間のレベル差が所定の基  
準損失レベルを越えているか否かを検出する入出力レベル差チェック部と、  
上前記第2の光量レベルが、上下限値からなる規格出力レベル範囲内にあるか否  
かを検出する出力レベル監視部と、  
入出力レベル差チェック部における第1の検出結果と出力レベル監視部における  
第2の検出結果に基づいて、異常の有無および異常が有る場合における異常の種  
類を判定して警告を出力するアラーム判定部とを有することが好ましい。
- [0038] 上記のように、入出力レベル差チェック部と出力レベル監視部とを備え、それら双  
方の検出結果に基づいて異常の種類を判定することにより異常箇所の特定やその  
原因等の究明が容易となる。
- [0039] またこの場合に、上記コントロール部に、光パケットの方路を順次切り替えるモニタ  
用のスイッチ制御信号を生成させて、上記アラーム判定部に基準損失レベルを算出  
させる基準設定制御部をさらに備えることが好ましい。
- [0040] 上記の基準設定制御部を備えることにより基準損失レベルの算出が容易に行なわ  
れる。
- [0041] また、上記本発明の光パケットスイッチング装置において、  
光スイッチ部が、光パケットを入力する複数の入力ポートと光パケットを出力する複  
数の出力ポートとを有し、複数の光スイッチのオン、オフによって入力ポートと出力ポ  
ートとの間の接続を切り替えるものであり、光モニタ部は、複数の入力ポートそれぞれ  
から入力されてきた入力パケットの光量レベルである第1の光量レベルおよび複数の  
出力ポートそれぞれから出力される出力パケットの光量レベルである第2の光量レベ  
ルをモニタするものであって、  
上記入出力レベル差チェック部は、上記第1の光量レベルと上記第2の光量レベル  
との間のレベル差が所定の基準損失レベルを越えているか否かを入力ポートと出力  
ポートとの複数の組合せについて検出するものであり、  
上記出力レベル監視部は、上記第2の光量レベルが規格出力レベル範囲内にある

か否かを、複数の出力ポートそれぞれから出力される光パケットについて検出するものであり、

上記アラーム判定部は、入出力レベル差チェック部における、入力ポートと出力ポートとの複数の組合せにおける検出結果と、出力レベル監視部における、複数の出力ポートにおける検出結果とを総合して、異常の有無および異常の種類を判定して警告を出力するものであることが好ましい。

- [0042] このように、入力ポートと出力ポートとの複数の組合せにおける検出結果および複数の出力ポートにおける検出結果を総合して異常の有無や異常の種類を判定することにより、異常箇所を一層細かく特定することができ、その異常の原因究明も一層容易となる。
- [0043] さらに、本発明の光パケットスイッチング装置において、上記スイッチ部は、実運用に供する第1のスイッチ部と、上記アラーム判定部により第1の光スイッチ部の異常が検出された場合にその第1の光スイッチ部に代えて用いられる予備の第2の光スイッチ部とを備えたものであることが好ましい。
- [0044] 上記の予備の第2のスイッチ部を備えることにより、光スイッチ部の異常が生じた際に直ちに復旧させることが可能となる。
- [0045] 以上の説明のとおり、本発明によれば、異常を容易に検出することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0046] [図1]従来考えられている光パケットスイッチング装置の一例を示す図である。
- [図2]図1に1つのブロックで示す光スイッチング回路の構成を示すブロック図である。
- [図3]本発明の第1実施形態の光パケットスイッチング装置の構成を示すブロック図である。
- [図4]図3に1つのブロックで示す出力レベル異常／デバイス異常識別部518の内部構成を示すブロック図である。
- [図5]第1チャンネルの出力ポートにおける光パケットの通過タイミングとイネーブル信号のオン、オフとの関係を示す図である。
- [図6]図4に示す出力レベル異常／デバイス異常識別部における処理の流れを示したフローチャートである。

[図7]本発明の光パケットスイッチング装置の第2実施形態を示すブロック図である。

[図8]自動イネーブル制御信号オン時のタイミングチャートである。

[図9]本発明の光パケットスイッチング装置の第3実施形態を示すブロック図である。

[図10]図9に示す第3実施形態における光スイッチング回路の構成を示すブロック図である。

[図11]多チャンネルの光スイッチング回路を示したブロック図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0047] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0048] 図3は、本発明の第1実施形態の光パケットスイッチング装置の構成を示すブロック図である。

[0049] この図3において、前述の図1の光パケットスイッチング装置10の各要素と同一の要素には、図1に付した符号と同一の符号を付して示し、相違点のみについて説明する。

[0050] この図3に示す光パケットスイッチング装置10Aの、図1に示す光パケットスイッチング装置10との相違点は、制御部50Aにあり、この制御部50Aには、図1における制御部50の出力レベル監視回路516に代わり、出力レベル異常／デバイス異常識別部518が備えられており、また、図1のレジスタ部517に代わるレジスタ部517Aが備えられている。

[0051] 図1のレジスタ部517は、入力レベル監視回路515における入力パケットの光量である入力レベル規格値(上限値と下限値)と、出力レベル監視回路516における出力パケットの光量の基準である出力レベル規格値(上限値と下限値)とを格納しておくものであるが、図3に示すレジスタ部517Aは、入力レベル規格値(上限値と下限値)および出力レベル規格値(上限値と下限値)の他、光パケットが光スイッチング回路31を通過する間の光量損失の規格値である損失基準値が格納されている。この損失基準値は、光カプラの正常時の損失と、光スイッチの正常時の損失と、それらを繋ぐ光ファイバでの正常時の損失等を考慮した値である。このレジスタ部517Aからは、入力レベル監視回路515には入力レベル規格値が入力され、出力レベル異常／デバイス異常識別部518には、出力レベル規格値と損失基準値との双方が入力される。

- [0052] また、出力レベル異常／デバイス異常識別部518には、レジスタ部517Aからの出力レベルの規格値および損失基準値のほか、A／D変換器42からの入力パケットの光量値を表わす入力モニタ値、A／D変換器44からの出力パケットの光量値を表わす出力モニタ値、およびイネーブル信号生成部513からの、6本の信号伝送路514\_1, 514\_2, 514\_3, 514\_4, 514\_5, 514\_6に出力されるイネーブル信号と同じイネーブル信号が入力される。
- [0053] 図4は、図3に1つのブロックで示す出力レベル異常／デバイス異常識別部518の内部構成を示すブロック図である。
- [0054] この出力レベル異常／デバイス異常識別部518には、イネーブルタイミングチェック部5181、出入力レベル差チェック部5182、出力レベル監視回路部5183、およびアラーム判定部5184が備えられている。
- [0055] イネーブルタイミングチェック部5181には、イネーブル信号生成部513からの、図2に示す2チャンネルの光スイッチモジュール331, 332のそれぞれに備えられた3個ずつ合計6個の光スイッチ331\_1, 331\_2, 331\_4; 332\_1, 332\_2, 332\_4のオン、オフを切り換えるイネーブル信号が入力され、イネーブルタイミングチェック部5181では、それらのイネーブル信号の組合せにより、各方路のイネーブルオン期間がチェック有効なタイミングとして検出され、出入力レベル差チェック部5182では、A／D変換器42からの2チャンネル分の入力モニタ値、A／D変換器44からの2チャンネル分の出力モニタ値、およびレジスタ部517Aからの損失基準値が入力され、イネーブルタイミングチェック部5181からの有効な光パケットが通過している方路に関し、入力モニタ値と出力モニタ値との差分演算を行ない、入力ポートー出力ポート間のモニタ値どうしの差分が入力ポートと出力ポートとの各組合せについて測定され、その測定結果としての差分値が損失基準値と比較され、差分値が損失基準値よりも低ければその測定された入力ポートから出力ポートに至る測定方路のデバイスは正常、損失基準値よりも高ければその測定方路のデバイスは異常と判定されて、アラーム判定部5184に通知される。
- [0056] また、出力レベル監視回路部5183には、A／D変換器44からの2チャンネル分の出力モニタ値と、レジスタ部517Aからの出力レベル規格値(上限値と下限値)が入

力され、イネーブルタイミングチェック部5181からの各出力ポートから有効な光パケットが出力されているタイミングを捉えて、各出力ポートから出力される光パケットについての出力モニタ値と出力レベル規格値とが比較チェックされ、出力モニタ値が出力レベル規格値のうちの上限値よりも高い場合を高レベル異常、上限値と下限値の中間にある場合を正常、下限値よりも低い場合を低レベル異常として判定され、アラーム判定部5184に通知される。

- [0057] アラーム判定部5184では、入出力レベル差チェック部5182から通知された各方路の損失レベルの異常の有無の情報、および出力レベル監視回路5183から通知されてきた各方路の光出力の高レベル異常、低レベル異常、および正常の情報を総合して、全体としての異常の有無、および異常の箇所の判定を行ない、その結果がセンタ部60に通知される。
- [0058] 図5は、第1チャンネルの出力ポートにおける光パケットの通過タイミングとイネーブル信号のオン、オフとの関係を示す図である。
- [0059] 図2に示す第1のチャンネルの光スイッチモジュール331を構成する3つの光スイッチ331\_1, 331\_2, 331\_4のうち、光スイッチ331\_1(前段:光SW(1-1))がオン、光スイッチ331\_2(前段:光SW(1-2))がオフ、光スイッチ331\_4(前段:光SW(1-0))がオンの光レベル測定期間Aでは、第1チャンネルの出力ポート341からは、第1チャンネルの入力ポート311から入力されてきた光パケットが出力され、したがって、図4に示す出力レベル異常/デバイス異常識別部518の入出力レベル差チェック部5182では、第1チャンネルの入力ポート311から入力される光パケットの光量を表わす入力モニタ値と第1チャンネルの出力ポート341から出力される光パケットの光量を表わす出力モニタ値との差分が求められ損失基準値と比較されてレベル異常の有無が判定され、出力レベル監視回路部5183では、第1チャンネルの出力ポート341から出力される光パケットの光量を表わす出力モニタ値と出力レベル規格値(上限値と下限値)とが比較されて、高レベル異常、正常、低レベル異常が判定される。
- [0060] また、次の、光レベル測定期間Bでは、イネーブル信号により、光スイッチ331\_1(前段:光SW(1-1))がオフ、光スイッチ331\_2(前段:光SW(1-2))がオン、光ス

インチ331\_4(前段:光SW(1-0))がオンとなり、この光レベル測定期間Bでは、第1チャンネルの出力ポート341からは、第2チャンネルの入力ポート312から入力された光パケットが出力され、したがって、図4に示す出力レベル異常／デバイス異常識別部518の入出力レベル差チェック部5182では、第2チャンネルの入力ポート312から入力される光パケットの光量を表わす入力モニタ値と第1チャンネルの出力ポート341から出力される光パケットの光量を表わす出力モニタ値との差分が求められ損失基準値と比較されてレベル異常の有無が判定され、出力レベル監視回路部5183では、第1チャンネルの規格値(上限値と下限値)とが比較されて、高レベル異常、正常、低レベル異常が判定される。

- [0061] 次の光レベル測定区間Cでは、イネーブル信号により、光レベル測定区間Aと同じ方路が形成されて光レベル測定区間Aと同じ異常判定が行なわれ、さらに次の光レベル測定区間Dでは、イネーブル信号により光レベル測定区間Bと同じ方路が形成されて光レベル測定区間Bと同じ異常判定が行なわれる。
- [0062] ここでは、第1チャンネルの出力ポートにおける光パケットの通過タイミングと異常判定との対応を説明したが、第2チャンネル出力ポートに関しても同様である。
- [0063] 図6は、図4に示す出力レベル異常／デバイス異常識別部における処理の流れを示したフローチャートである。
- [0064] イネーブルタイミングチェック部5181では、イネーブル信号に基づいて光スイッチング回路31(図3、図2参照)の光パケットが通過する各方路のイネーブル状態がチェックされ(ステップS1)、イネーブルオン、すなわち、ある方路が形成されると、ステップS2、S3に進む。
- [0065] ステップS2では、出力レベル監視回路部5183において、今回のイネーブルオンに対応する出力ポートに関し、出力モニタ値と出力レベル規格値(上限値と下限値)とが比較され、
  - (1) 規格値(下限) < 出力モニタ値 < 規格値(上限)  
のときは、光出力レベルは正常であると判定され、
  - (2) 出力モニタ値 > 規格値(上限)  
のときは、高出力レベル異常であると判定され、

(3) 規格値(下限) < 出力モニタ値

のときは、低出力レベル異常であると判定される。

[0066] また、ステップS3では、入出力レベル差チェック部5182において、今回のイネーブルオンに対応する入力ポートー出力ポートの組合せについて、入力モニタ値と出力モニタ値との差分が求められてその差分である入出力レベル差が損失基準値と比較され、

(4) 入出力レベル差 < 損失基準値

のときは、損失レベル正常と判定され。

[0067] (5) 入出力レベル差 > 損失基準値

のときは、損失レベル異常と判定される。

[0068] ステップS2, S3での正常、異常の判定が行なわれると。それらの判定結果がアラーム判定部5184に通知され、アラーム判定部5184では、それらの判定結果を総合して、図6のステップS4中に示すアラーム判定表に従ったアラーム判定が行なわれる。これらのアラーム判定結果は図3に示すセンタ部60に入力され、センタ部60によりアラーム判定結果の記録やアラーム出力が行なわれる。

[0069] 図7は、本発明の光パケットスイッチング装置の第2実施形態を示すブロック図である。図3に示す第1実施形態の光パケットスイッチング装置10Aの構成要素と同一の構成要素には図3に付した符号と同一の符号を付して示してある。

[0070] この第2実施形態の光パケットスイッチング装置10Bは、制御部50Bに特徴があり、システム立ち上げ後にその制御部50Bを構成するレジスタ部517Bからイネーブル信号生成部513Bに向けての、自動イネーブル制御信号がオンとなる。

[0071] 自動イネーブル制御信号がオンになると、イネーブル信号生成部513Bでは、光パケットのヘッダの宛先情報にかかわらず、イネーブル信号を固定パターンにて自動生成する。このとき、入力側の光伝送路211, 212からは、ダミーの光パケットを入力し続けるものとする。

[0072] 図8は自動イネーブル制御信号オン時のタイミングチャートである。

[0073] 自動イネーブル制御信号がオンになると、イネーブル信号生成部513Bでは、図2に示す第1チャンネルの光スイッチモジュール331の後段側の光スイッチ331\_4(

後段:光SW(1-0))をオンにし、またそれとともに第1チャンネルのスイッチモジュール331の前段側の一方の光スイッチ331\_1(前段:光SW(1-1))をオンにするイネーブル信号が生成される。このとき、前段側のもう一方の光スイッチ331\_2(前段:光SW(1-2))、および第2チャンネルの光スイッチモジュール332の各光スイッチ332\_4, 332\_1, 332\_2(後段:光SW(2-0), 前段:光SW(2-1), 前段:光SW(2-2))はオフにとどまる。このようにして、測定期間Aでは、第1チャンネルの入力ポート331から入力されてきた光パケットが第1チャンネルの出力ポート341から出力される方路(1)が形成され、出力レベル異常／デバイス異常識別部518Bでは、その判定期間Aにおいては方路(1)の入力モニタ値と出力モニタ値の差分が求められる。

[0074] 次に、第1チャンネルの光スイッチモジュール331の後段側の光スイッチ331\_4(後段:光SW(1-0))はオンしたまま、第1チャンネルの光スイッチモジュール331の前段側の2つの光スイッチ331\_1, 331\_2(前段:光SW(1-1), 前段:光SW(1-2))のうちの、今度は、光スイッチ331\_1(前段:光SW(1-1))がオフ、もう一方の光スイッチ331\_2(前段:光SW(1-2))がオンとなるようにイネーブル信号が生成され、今度第2チャンネルの入力ポート312から入力されてきた光パケットが第1チャンネルの出力ポート341から出力される方路(2)が形成され、出力レベル異常／デバイス異常識別部518Bでは、測定期間Bにおける方路(2)の入力モニタ値と出力モニタ値との差分が求められる。

[0075] 次に、第1チャンネルの光スイッチモジュール331の3つの光スイッチ331\_1, 331\_2, 331\_4(後段:光SW(1-0), 前段:光SW(1-1), 前段:光SW(1-2))は全てオフとし、今度は第2チャンネルのスイッチモジュール332の後段側の光スイッチ332\_4(後段:光SW(2-0))をオンにし、またそれとともに第2チャンネルのスイッチモジュール332の前段側の一方の光スイッチ332\_1(前段:光SW(2-1))をオンにするイネーブル信号が生成される。このとき、前段側のもう一方の光スイッチ332\_2(前段:光SW(2-2))はオフにとどまる。このようにして、測定期間Cでは、間第1チャンネルの入力ポート331から入力されてきた光パケットが第2チャンネルの出力ポート342から出力される方路(3)が形成され、出力レベル異常／デバイス異常識

別部518Bでは、その測定期間Cにおいては方路(3)の入力モニタ値と出力モニタ値の差分が求められる。

- [0076] さらに次に、第2チャンネルの光スイッチモジュール332の後段側の光スイッチ332\_4(後段:光SW(2-0))はオンしたまま、第2チャンネルの光スイッチモジュール332の前段側の2つの光スイッチ332\_1, 332\_2(前段:光SW(2-1), 前段:光SW(2-2))のうちの、今度は光スイッチ332\_1(前段:光SW(2-1))がオフ、もう一方の光スイッチ332\_2(前段:光SW(2-2))がオンとなるようにイネーブル信号が生成され、今度は、第2チャンネルの入力ポート312から入力されてきた光パケットが第2チャンネルの出力ポート342から出力される方路(4)が形成され、出力レベル異常／デバイス異常識別部518Bでは、測定期間Dにおいて方路(4)の入力モニタ値と出力モニタ値との差分が求められる。
- [0077] 出力レベル異常／デバイス異常識別部518Bでは、これら全ての差分の演算を行なった後、例えば、それらの差分値のうちの最大差分値にさらにマージン値を上乗せするなどして、損失基準値が求められる。その求められた損失基準値がレジスタ部517Bに格納される。
- [0078] 図7に示す第2実施形態の光パケッティング装置10Bでは、以上のようにして、システム立上げ時に損失基準値が求められる。尚、レジスト部517Bに格納される入力レベル規格値(上限値と下限値)および出力レベル規格値(上限値と下限値)は、あらかじめ定められた値であり、それらのあらかじめ定められた値がレジスタ部517Bに格納される。
- [0079] 損失基準値生成後における、システム運用時の、イネーブル信号生成部513B、レジスタ部517B、および出力レベル異常／デバイス異常識別部518Bの作用は、図3に示す第1実施形態における、それぞれ対応する、イネーブル信号生成部513、レジスタ部517A、および出力レベル異常／デバイス異常識別部518の各作用と同一である。
- [0080] 図9は、本発明の光パケッティング装置の第3実施形態を示すブロック図、図10は、図9に示す第3実施形態における光スイッチング回路の構成を示すブロック図である。

- [0081] 前述の第1実施形態(図3)の光パケットスイッチング装置10Aの構成要素と同一の構成要素には、図3に付した符号と同一の符号を付して示してある。
- [0082] 先ず、図10に示す光スイッチング回路について説明する。
- [0083] 図9に示す第3実施形態の光パケットスイッチング装置10Cの光スイッチ部30Cに備えられた光スイッチング回路31Cは、図10に示すような、運用系31Aと予備(非運用)系31Bとから構成されている。
- [0084] 図10に示す光スイッチング回路31Cの運用系31Aは、図2に示す光スイッチング回路31と比べたとき、図2の光スイッチング回路31では入力側の2つのフォトカプラ321, 322が、入力ポート311, 312からそれぞれ入力されてきた光パケットを2分割するフォトカプラであるのに対し、図10に示す運用系31Aの入力側のフォトカプラ321\_1, 322\_1は、入力ポート311, 312からそれぞれ入力されてきた光パケットを4分割するフォトカプラである。また、運用系31Aには、その運用系31Aの2つの光スイッチモジュール331A, 332Aから出力された光パケットと、予備(非運用)系31Bの2つの光モジュール331B, 332Bから出力された光パケットをそれぞれマージする2つのフォトカプラ331\_2, 332\_2が備えられている。
- [0085] 各光スイッチモジュール331A, 332A; 331B, 332Bの内部構成は、図2に示す光スイッチモジュール331, 332と同一であり、その動作については図2を参照して説明済であるため、以下では各要素の対応関係だけ示しておく。
- [0086] 運用系31Aの光スイッチモジュール331Aの光スイッチ331\_1A, 331\_2A, 331\_4Aおよびフォトカプラ331\_3Aは、図2の光スイッチモジュール331の光スイッチ331\_1, 331\_2, 331\_4およびフォトカプラ331\_3にそれぞれ対応しており、また、これと同様に、運用系31Aの光スイッチモジュール332Aの光スイッチ332\_1A, 332\_2A, 332\_4Aおよびフォトカプラ332\_3Aは、図2の光スイッチモジュール332の光スイッチ332\_1, 332\_2, 332\_4およびフォトカプラ332\_3にそれぞれ対応している。
- [0087] また、予備(非運用)系31Bについても運用系31Aと同様であり、予備(非運用)系31Bの光スイッチモジュール331Bの光スイッチ331\_1B, 331\_2B, 331\_4Bおよびフォトカプラ331\_3Bは、図2の光スイッチモジュール331の光スイッチ331\_1

, 331\_2, 331\_4およびフォトカプラ331\_3にそれぞれ対応しており、また、これと同様に、予備(非運用)系31Bの光スイッチモジュール332Bの光スイッチ332\_1B, 332\_2B, 332\_4Bおよびフォトカプラ332\_3Bは、図2の光スイッチモジュール332の光スイッチ332\_1, 332\_2, 332\_4およびフォトカプラ332\_3にそれぞれ対応している。

- [0088] 図9に戻って第3実施形態の光パケットスイッチング装置10Cについて説明する。
- [0089] イネーブル信号生成部513Cには、図3に示す第1実施形態における6本の信号伝送路と同様の図10に示す運用系31Aの光スイッチ331\_1A, 331\_2A, 331\_4A; 332\_1A, 332\_2A, 332\_4Aのオン、オフ制御用のイネーブル信号を伝える6本の信号伝送路514\_1, 514\_2, 514\_3, 514\_4, 514\_5, 514\_6が接続されているが、さらに6本の、予備(非運用)系31Bの光スイッチ331\_1B, 331\_2B, 331\_4B; 332\_1B, 332\_2B, 332\_4Bのオン、オフのためのイネーブル信号伝送用の信号伝送路514\_1B, 514\_2B, 514\_3B, 514\_4B, 514\_5B, 514\_6Bが接続されている。
- [0090] この図9の光パケットスイッチング装置10Cでは、正常状態では光スイッチング回路31Cのうち、運用系31Aのみが使用されている。この段階までは、図3に示す第1実施形態の光パケットスイッチング装置10Aと同様である。出力レベル異常／デバイス異常識別部518Cでデバイス異常が検出されると、デバイス異常が検出されたことがイネーブル信号生成部513Cに伝えられ、イネーブル信号制御部513Cでは、運用系31Aの光スイッチを全てオフにし、予備(非運用)系31Bにイネーブル信号を送つて、予備(非運用)系31Bに、それまで運用系31Aで行なっていた動作の代わりを動作させる。
- [0091] こうすることにより、この光パケットスイッチング装置10Cにデバイス異常が発生しても、直ちにその動作を復旧させることができる。
- [0092] 図11は、これまで説明してきた光スイッチング回路よりもチャンネル数の多い光スイッチング回路を示したブロック図である。
- [0093] この図11に示す光スイッチング回路31Dは、8つの入力ポートおよび8つの出力ポートを有し、入力側には、入力されてきた光パケットをそれぞれ8分割して各光モジュ

ールに送る8つのフォトカプラ3210が配置され、さらに後段側に8つの光スイッチモジュール3310が配置されている。各光スイッチモジュール3310は、その入力側に8つの前段側の光スイッチ3311を有し、その後段に8本の入力を1本にマージする1つのフォトカプラ3312が配置され、さらにその後段に1つの後段側の光スイッチ3313が配置されている。これら全ての光スイッチは、イネーブル信号生成部(例えば図3のイネーブル信号生成部513参照)で、光パケットの宛先に応じて生成されたイネーブル信号によってオン、オフが切り替えられる。

- [0094] この図11に示す光スイッチング回路31Dは、構造は複雑にはなっているが、その動作は、図2に示す光スイッチング回路31の動作説明から容易に分かるため、ここでは重複説明は省略する。
- [0095] この図11の光スイッチング回路31Dを採用する場合、例えば図3に示す光パケットスイッチング装置10Aの構成要素を全て8チャネル分に拡張する必要があるが、単なるチャネル数の拡張であって、その動作は図3の光パケットスイッチング装置10A等の説明から自明であり、この点についての説明も省略する。
- [0096] 本発明は、例えば図11に示すような、あるいは更に多チャネルの入出力経路を有する光パケットスイッチング装置にも適用可能である。

## 請求の範囲

- [1] 伝送されてきた光パケットを、該光パケットの宛先に向けて方路を切り替えて送り出す光パケットスイッチング装置において、  
電気的なスイッチ制御信号に応じて光パケットの方路を切り替える光スイッチを有し、  
、伝送されてきた光パケットの方路を該スイッチ制御信号に応じて切り替えて該光パケットを出力する光スイッチ部と、  
伝送されてきた光パケットの宛先を表わすヘッダ部を取り出して光電変換し該宛先に応じたスイッチ制御信号を生成して前記光スイッチ部に伝送し、前記複数の光スイッチを制御するコントロール部と、  
伝送されてきた光パケットの光量レベルである第1の光量レベルと送り出される光パケットの光量レベルである第2の光量レベルをモニタする光モニタ部と、  
前記スイッチ制御信号に基づいて前記第1の光量レベルおよび前記第2の光量レベルのモニタリングの有効なタイミングを認識し、該タイミングにおける第1の光量レベルおよび第2の光量レベルに基づいて異常を認識する異常認識部とを備えたことを特徴とする光パケットスイッチング装置。
- [2] 前記異常認識部は、  
前記第1の光量レベルと前記第2の光量レベルとの間のレベル差が所定の基準損失レベルを越えているか否かを検出する入出力レベル差チェック部と、  
前記第2の光量レベルが、上下限値からなる規格出力レベル範囲内にあるか否かを検出する出力レベル監視部と、  
前記入出力レベル差チェック部における第1の検出結果と前記出力レベル監視部における第2の検出結果に基づいて、異常の有無および異常が有る場合における異常の種類を判定して警告を出力するアラーム判定部とを有することを特徴とする請求項1記載の光パケットスイッチング装置。
- [3] 前記コントロール部に、光パケットの方路を順次切り替えるモニタ用のスイッチ制御信号を生成させて、前記アラーム判定部に前記基準損失レベルを算出させる基準設定制御部をさらに備えたことを特徴とする請求項2記載の光パケットスイッチング装置。  
。

[4] 前記光スイッチ部が、光パケットを入力する複数の入力ポートと光パケットを出力する複数の出力ポートとを有し、前記複数の光スイッチのオン、オフによって入力ポートと出力ポートとの間の接続を切り替えるものであり、

前記光モニタ部は、前記複数の入力ポートそれぞれから入力されてきた光パケットの光量レベルである第1の光量レベルおよび前記複数の出力ポートそれぞれから出力される光パケットの光量レベルである第2の光量レベルをモニタするものであって、

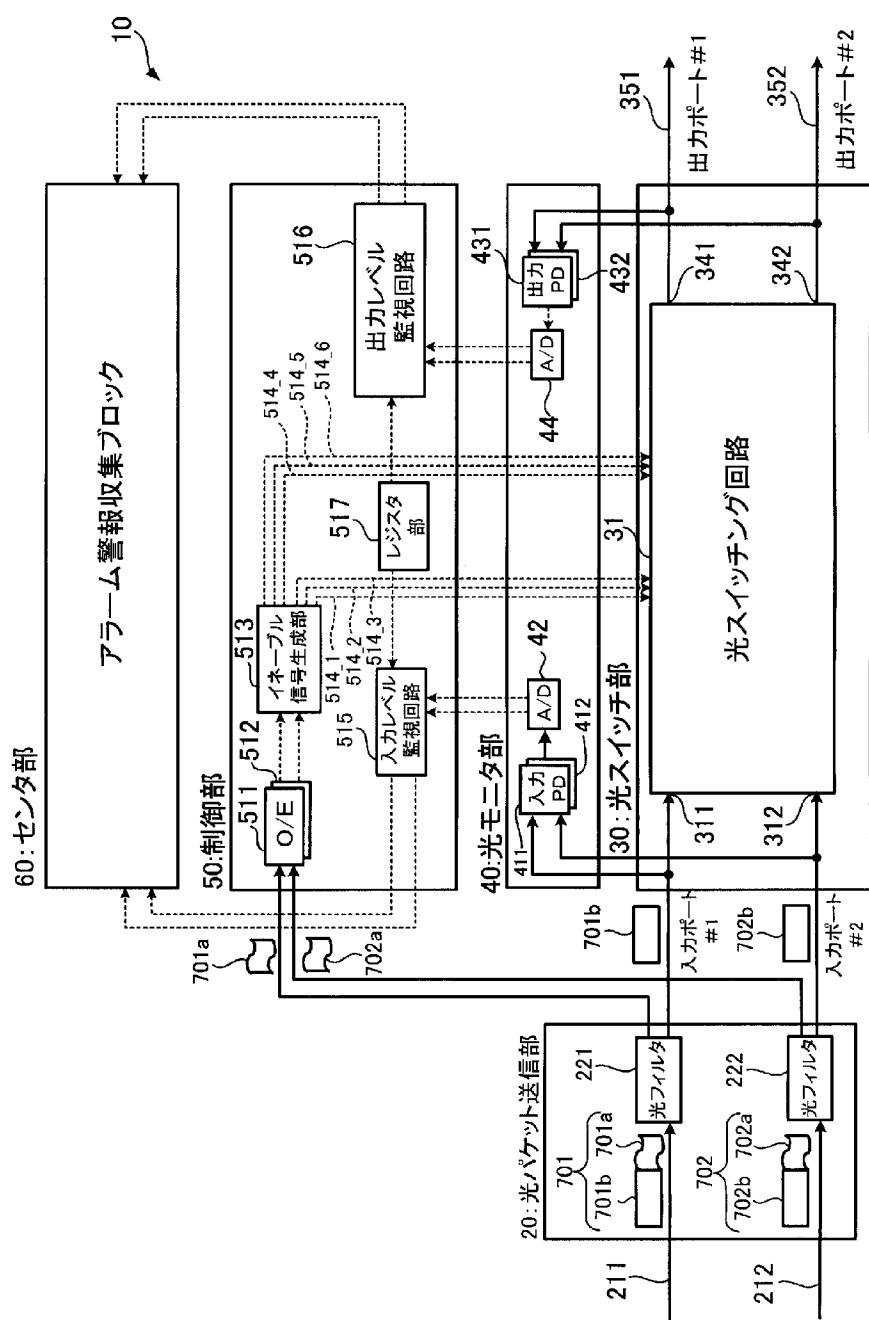
前記入出力レベル差チェック部は、前記第1の光量レベルと前記第2の光量レベルとの間のレベル差が所定の基準損失レベルを越えているか否かを入力ポートと出力ポートとの複数の組合せについて検出するものであり、

前記出力レベル監視部は、前記第2の光量レベルが規格出力レベル範囲内にあるか否かを、複数の出力ポートそれぞれから出力される光パケットについて検出するものであり、

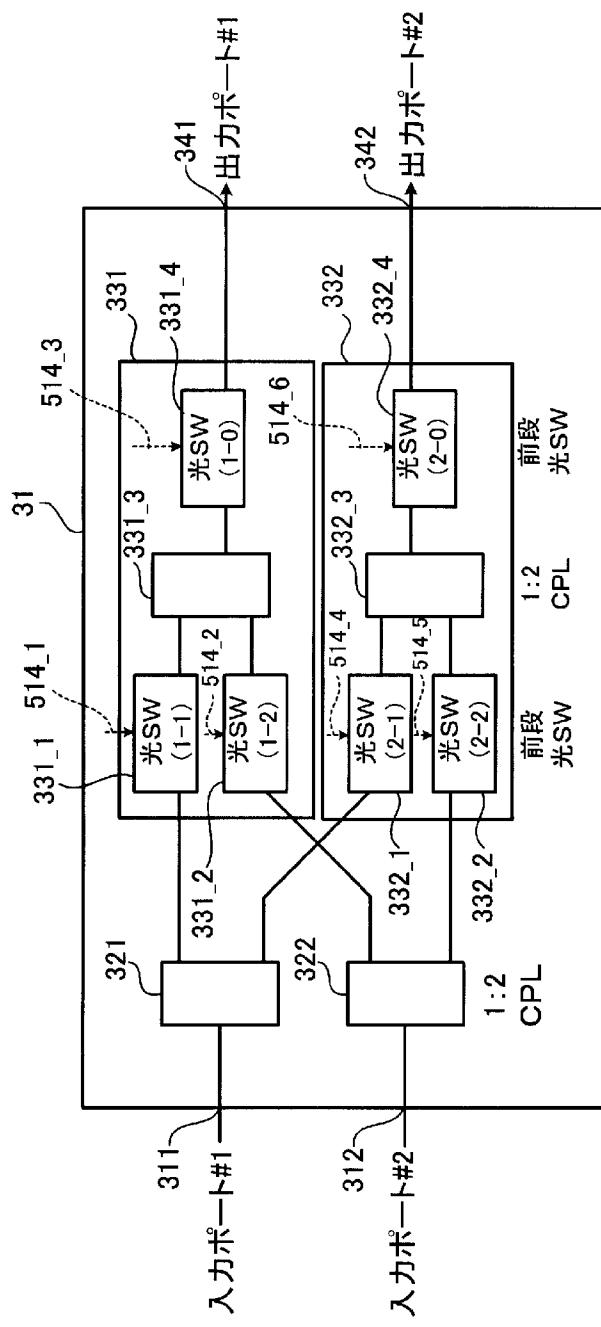
前記アラーム判定部は、前記入出力レベル差チェック部における、入力ポートと出力ポートとの複数の組合せにおける検出結果と、前記出力レベル監視部における、複数の出力ポートにおける検出結果とを総合して、異常の有無および異常の種類を判定して警告を出力することを特徴とする請求項1記載の光パケットスイッチング装置。

[5] 前記スイッチ部は、実運送用に供する第1のスイッチ部と、前記アラーム判定部により前記第1の光スイッチ部の異常が検出された場合に該第1の光スイッチ部に代えて用いられる予備の第2の光スイッチ部とを備えたことを特徴とする請求項1記載の光パケットスイッチング装置。

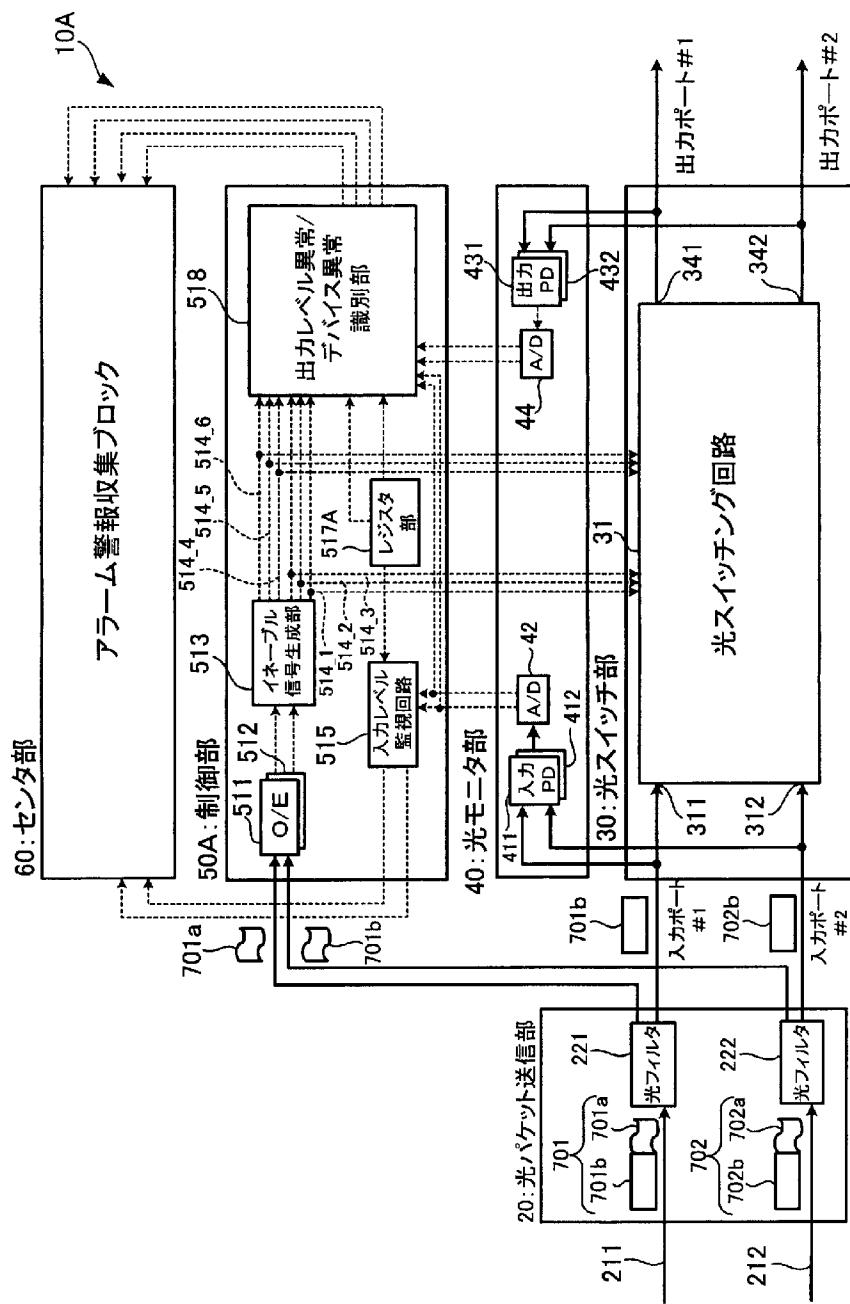
[図1]



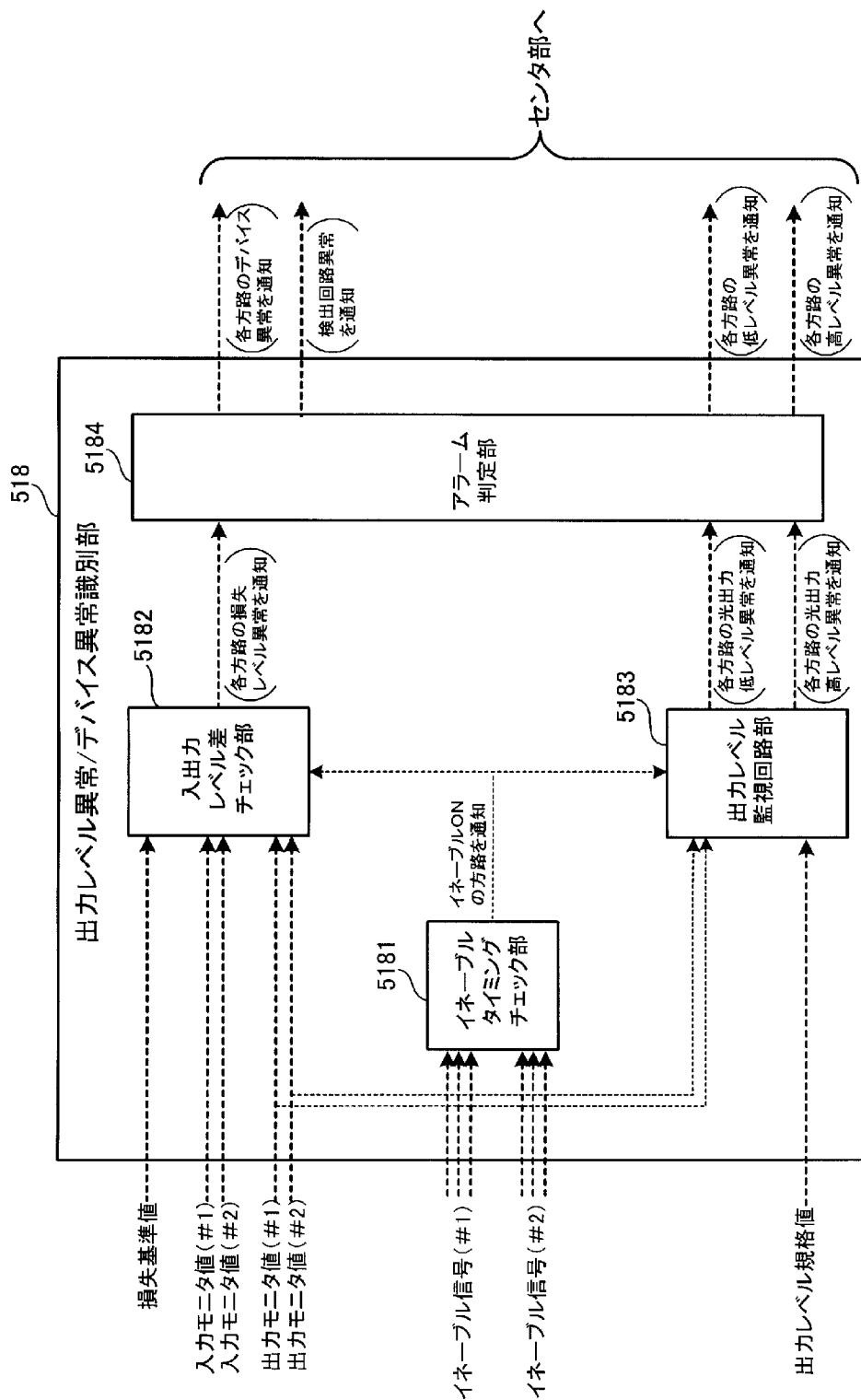
[図2]



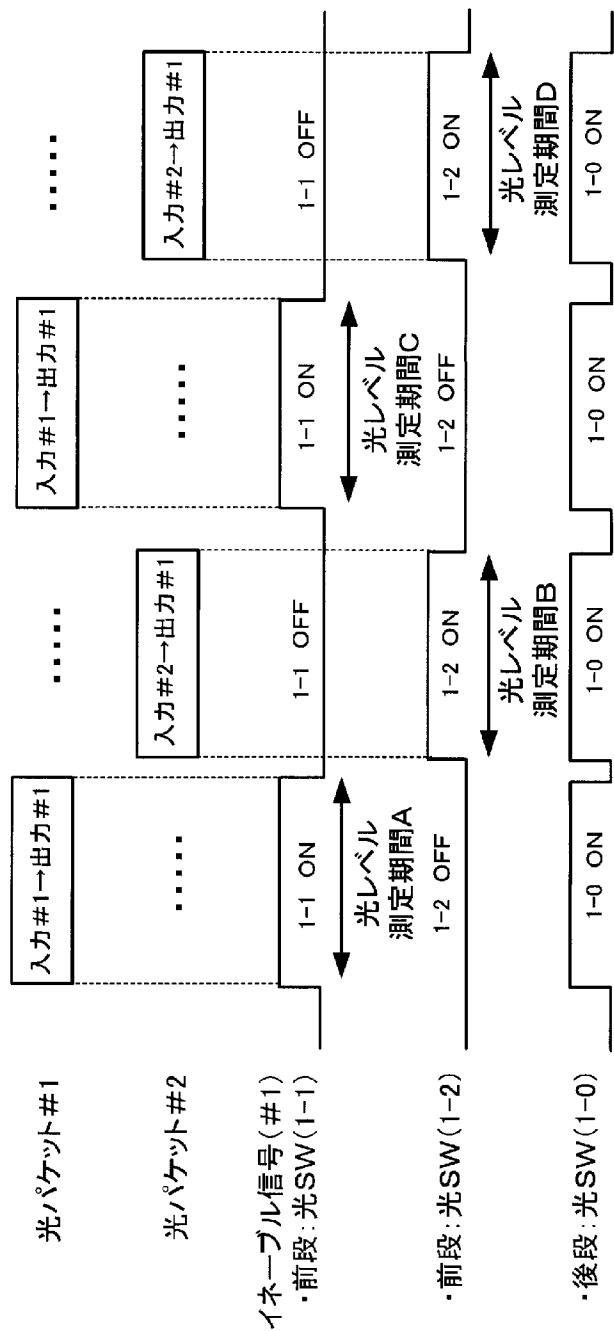
[図3]



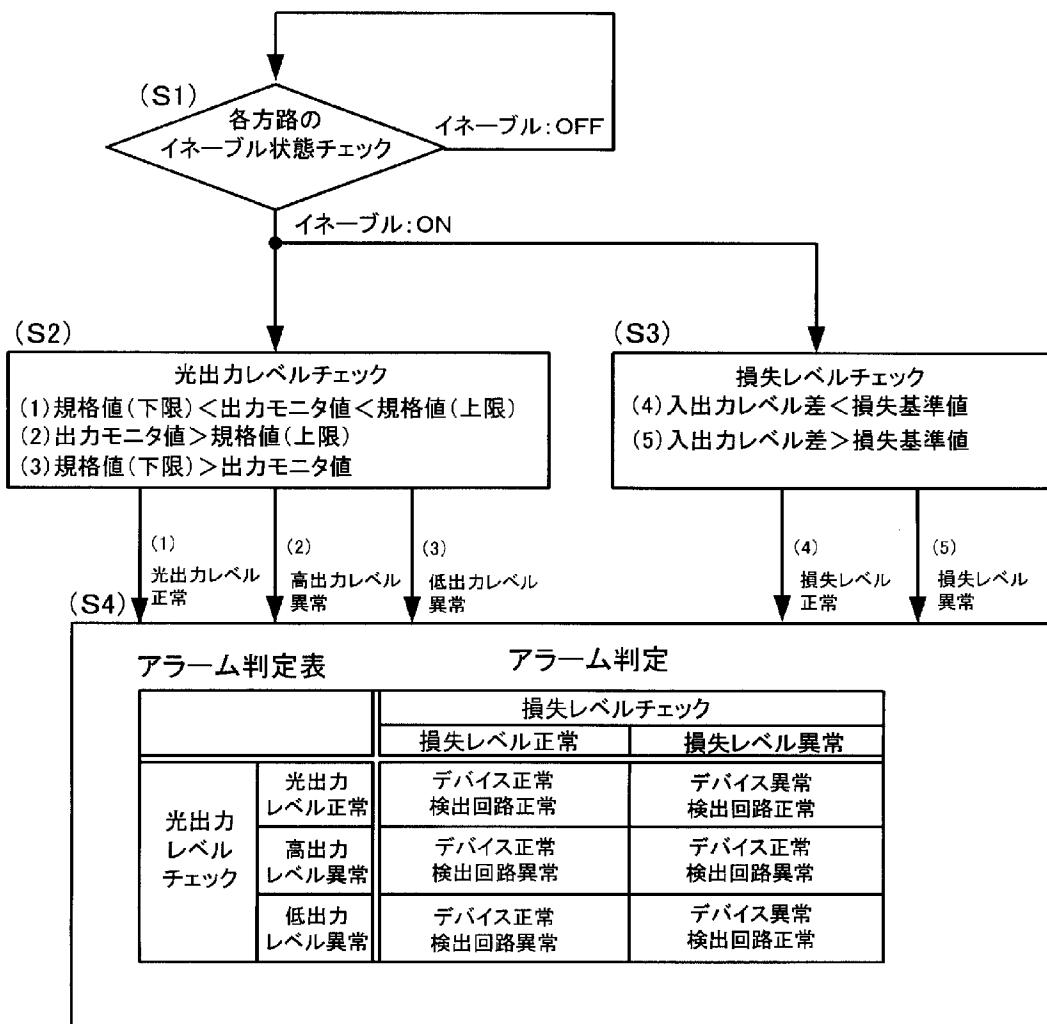
[図4]



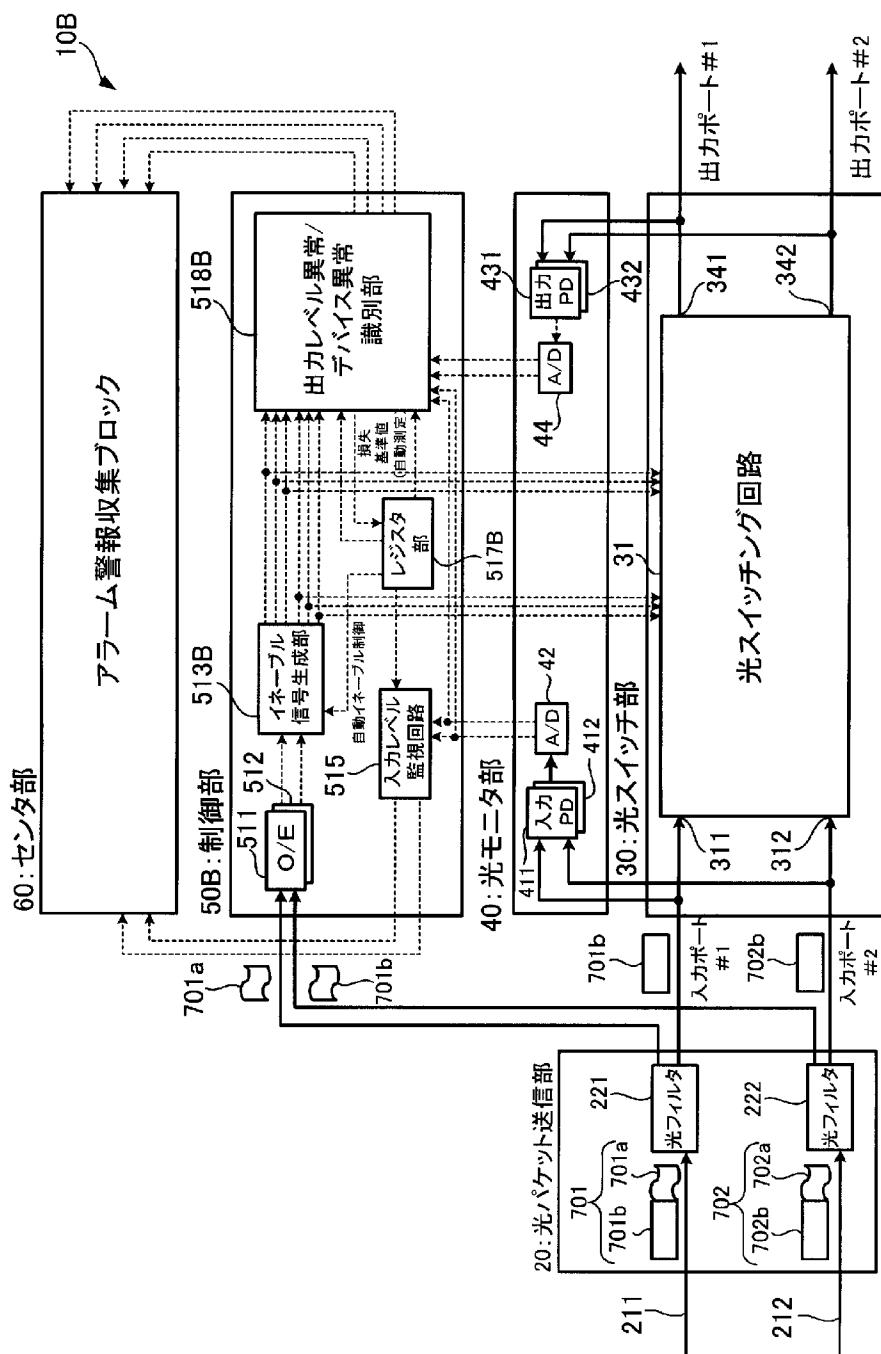
[図5]



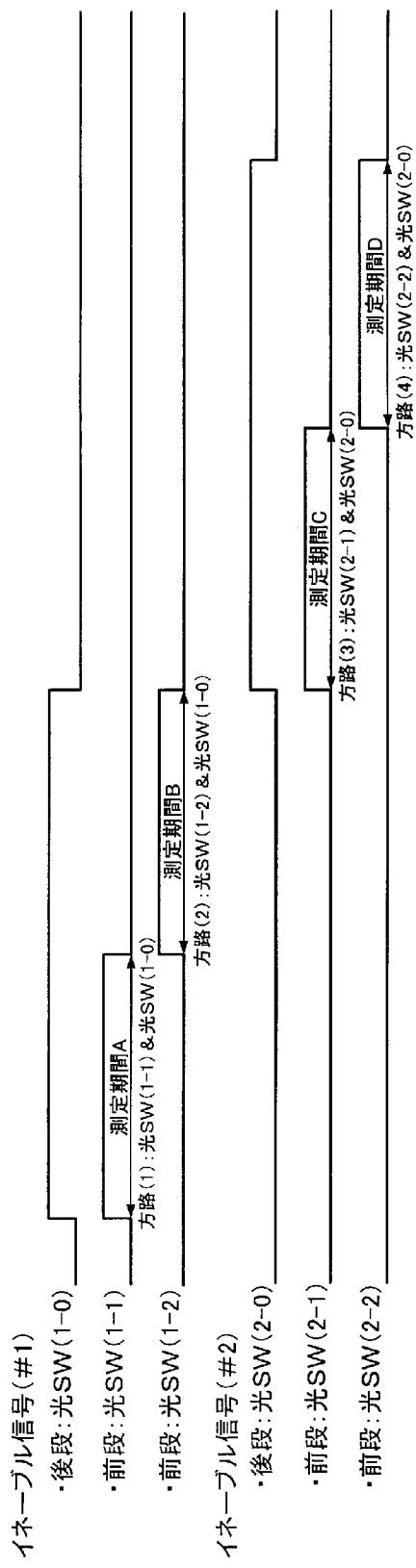
[図6]



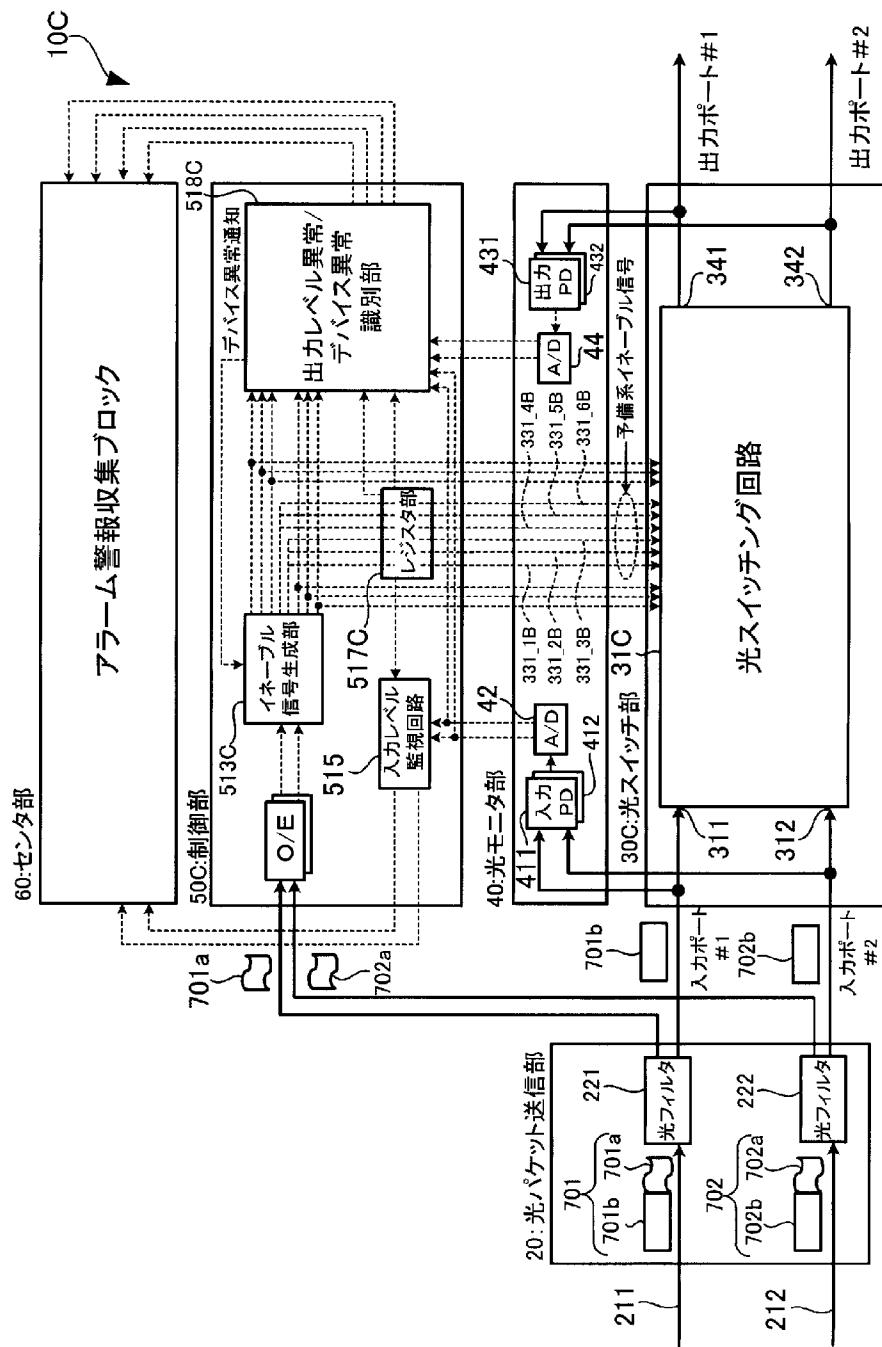
[図7]



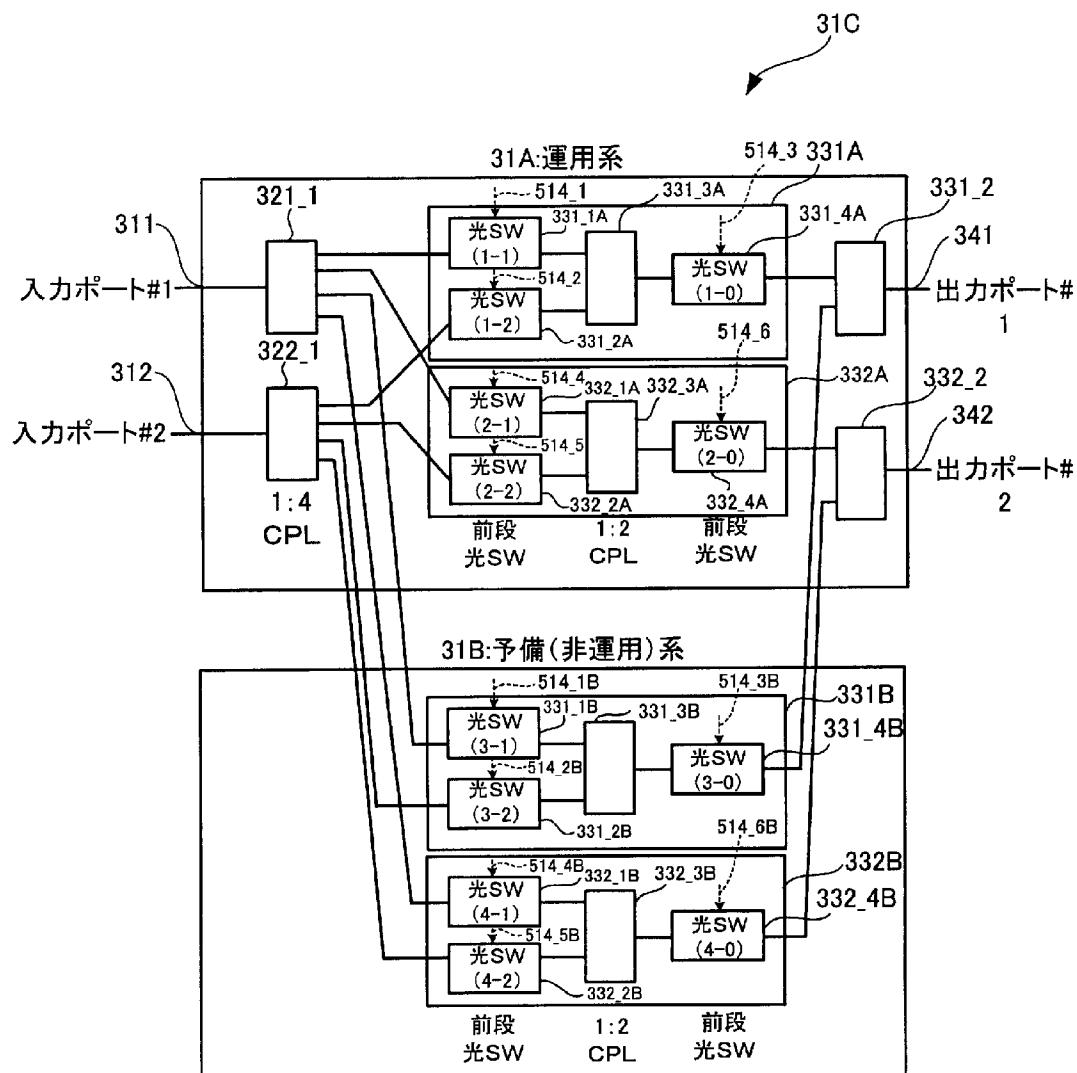
[図8]



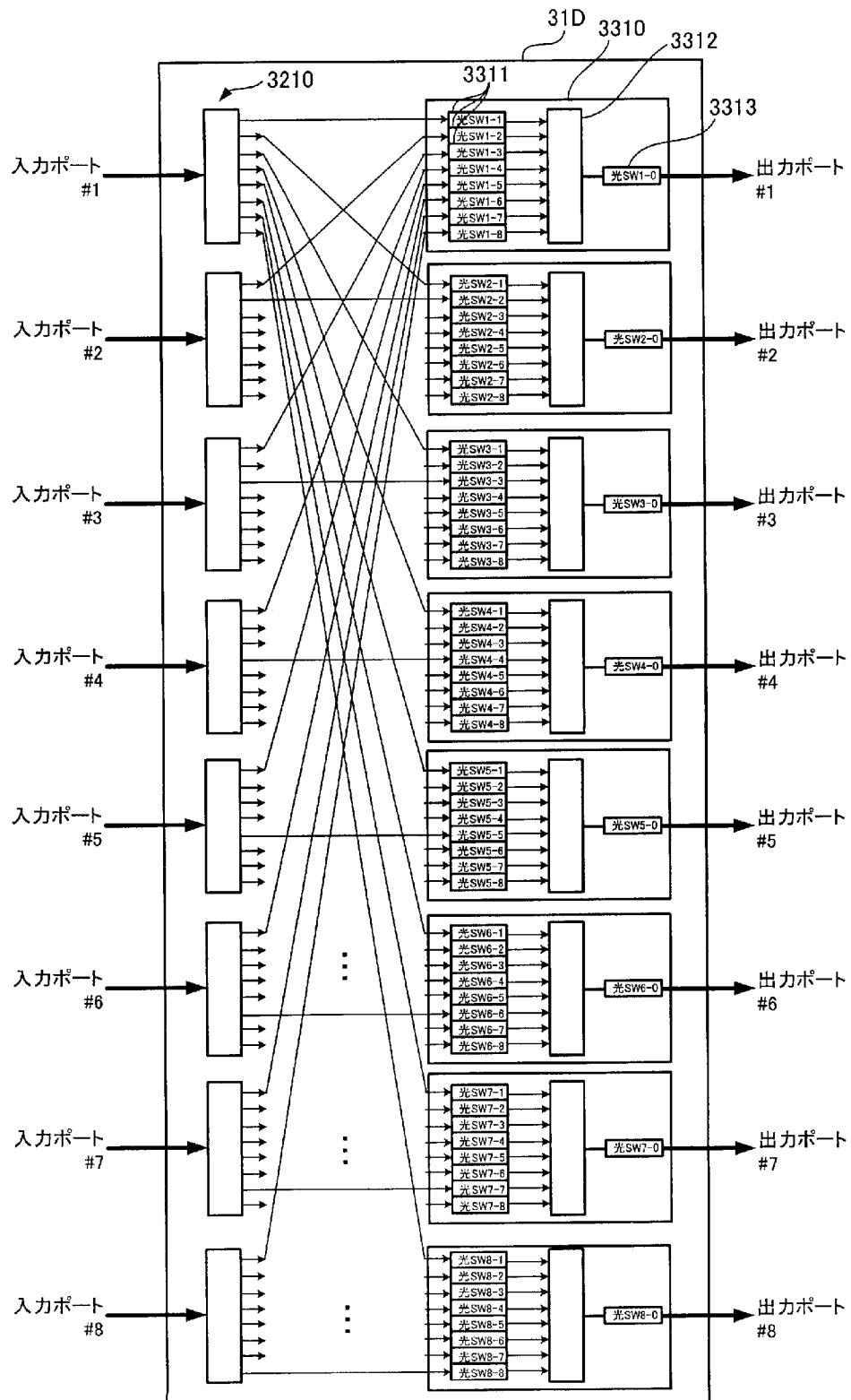
[図9]



[図10]



[図11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059306

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*H04B10/02 (2006.01)i, H04L12/56 (2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

*H04B10/02, H04L12/56*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2007</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2007</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2007</i>

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-26947 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 25 January, 2002 (25.01.02), Claims; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May, 2007 (31.05.07)

Date of mailing of the international search report

12 June, 2007 (12.06.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04B10/02(2006.01)i, H04L12/56(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04B10/02, H04L12/56

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007年

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2002-26947 A (古河電気工業株式会社) 2002.01.25、特許請求の範囲、図1-3 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
  - 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
  - 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
  - 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
  - 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願
- の日の後に公表された文献
- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
  - 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
  - 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
  - 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  31.05.2007	国際調査報告の発送日  12.06.2007
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 工藤 一光 電話番号 03-3581-1101 内線 3534 5J 9274