

(43) 国際公開日
2006 年 8 月 17 日 (17.08.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/085356 A1(51) 国際特許分類:
H04B 10/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001850

(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 8 日 (08.02.2005)

(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): 小野田 吉弘 (ONODA, Yoshihiro) [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). 関口 隆 (SEKIGUCHI, Takashi) [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). 墨谷 貴夫 (SUMIYA, Takao) [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). 金田 至弘 (KANEDA, Yoshihiro) [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).

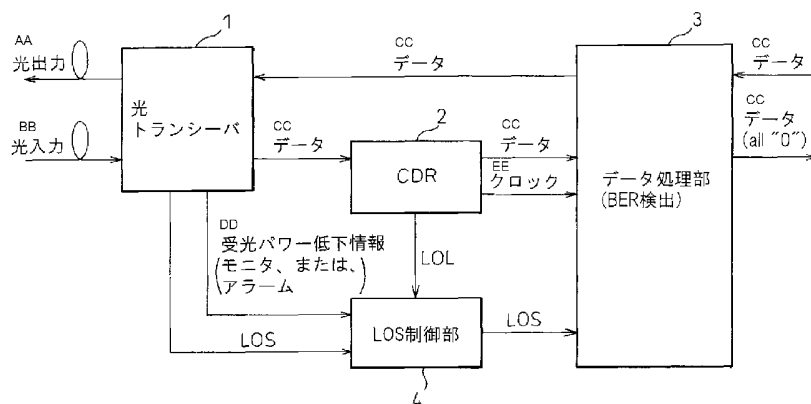
(74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビル青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT INPUT BREAK DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 光入力断検出装置



AA... LIGHT OUTPUT
BB... LIGHT INPUT
CC... DATA
DD... LIGHT RECEPTION POWER LOWERING INFORMATION (MONITOR OR ALARM)
EE... CLOCK
1... OPTICAL TRANSDUCER
3... DATA PROCESSING UNIT (BER DETECTION)
4... LOS CONTROL UNIT

(57) Abstract: There is provided a light transmission device and more specifically, a light input break detection device for detecting an input break of an optical signal received by a terminal station and a relay station in an order of SD and SF in a synchronous optical communication network such as the SDH and the SONET. The light input break detection device includes: a light input unit for outputting light reception power lowering information and a LOS alarm according to measurement of the light reception power of a light input signal; a synchronization unit for extracting a synchronization clock contained in the light input signal and outputting a LOL alarm when the synchronization is unsuccessful; and a light input break detection unit for judging presence/absence of the light reception power lowering, validating the LOS alarm by output of the LOL alarm if the lowering is present, and immediately validating the LOS alarm if the lowering is absent so as to detect the light input break by the valid LOS alarm.

(57) 要約: 光伝送装置に関し、特にSDHやSONET等の同期光通信網において、端局や中継局等が受信する光信号の入力断をSD、SFの順序で検出する光入力断検出装置を提供する。光入力断検出装置は、光入力信号の受光パワーの計測に基づいて受光パワー低下情報とLOSアラームとを出力する光入力部と、前記

[続葉有]



WO 2006/085356 A1



SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

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, 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, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

光入力信号に含まれる同期クロックを抽出し、同期はずれのときにLOLアラームを出力する同期部と、前記受光パワー低下情報の有無を判定し、有りの場合は前記LOLアラームの出力によって前記LOSアラームを有効にし、無しの場合は前記LOSアラームを直ちに有効にして、その有効なLOSアラームによって光入力断を検出する光入力断検出部と、を有する。

明 細 書

光入力断検出装置

技術分野

- [0001] 本発明は光伝送装置に関し、特にSDH (Synchronous Digital Hierarchy) やSONET (Synchronous Optical Network) 等の同期光通信網において、端局や中継局等が受信する光信号の入力断を検出するための光入力断検出装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 同期光通信網内の端局や中継局は、対向局から受信する光信号の入力レベル監視や受信データの誤り率の算出等を行って光入力断等の異常を検出する装置を備えている。光入力断(LOS: Loss of Signal)等の異常が検出されると、端局や中継局は、正常な通信状態を維持するためにワーク系からプロテクト系へ通信経路を切り替えたり、局内のオペレータ端末や次段の端局等へその旨の警報を出力する。

- [0003] 図1には、光伝送装置における従来の光入力断検出装置の一構成例を示している。

図1において、対向局から送出された光信号は自局の光トランシーバ1に入力され、そこで光-電気(O/E: Optical/Electrical)変換されたデータが、クロック・データ再生部(CDR: Clock & Data Recovery) 2へ入力される。

- [0004] 光トランシーバ1は、図示しない光出力一定制御部等を含んでおり、光AGC制御信号等を使って所定の光入力レベル以下の信号を検出すると重度の障害(SF: Signal Failure)に相当する光入力断(LOS)アラームをデータ処理部3へ出力する。

- [0005] クロック・データ再生部2では、入力データ信号に含まれるクロック成分を抽出して受信クロックを再生し、その抽出したクロックによって入力データをサンプリングすることで対向局からの受信データを再生する。クロック・データ再生部2で再生されたデータ及びクロックは共にデータ処理部3へ出力される。

- [0006] データ処理部3は、受信データの復号処理を行って送信元のデータを復元する。その際に、受信データのビット誤り率(BER: Bit Error Rate)を算出して通信回線の

劣化レベルを判定し、BERが所定値以上になるとSFより軽度の障害に相当する信号劣化(SD: Signal Degrade)と判定してその情報を記録する。

[0007] また、データ処理部3は、LOSアラームを検出するとワーク系からプロテクト系への系間切り替えや回線異常の警報処理を実行すべく、連続するデータ値“0”のデータを次段に出力する。

[0008] 図2には、従来の光入力断検出装置の別の構成例を示している。

本例では、図1の光トランシーバ1からのLOSアラームに変えて、クロック・データ再生部2の内部にあるPLL (Phase Locked loop) 回路等が出力する非同期(自走)状態を示す同期はずれ(LOL: Loss of Lock)アラームを重度の障害(SF)に対応させてデータ処理部3へ出力する。その他は図1の構成と同様である。なお、ここではSDH関連の民間団体であるMSA (Multi Source Agreement)の共通スペックを満足する市販のCDRデバイスをクロック・データ再生部2において使用している。

[0009] 本例も、データ処理部3は、LOLアラームを検出すると、ワーク系からプロテクト系への系間切り替えや回線異常の警報処理を実行すべく、連続するデータ値“0”のデータを次段に出力する(特許文献2参照)。

(特許文献1)特開2001-339347号公報

(特許文献2)特開平7-95156号公報

[0010] 図1の従来構成では、データ処理部3が算出する信号エラー(BER)とは無関係に光トランシーバ1で受光レベルに基づいてLOSアラームを出力するため、軽度の障害SD、重度の障害SFの順序で障害が検出されない場合が生じ得る。通常、図1のLOSはSFと同等の障害レベルに設定されており、例えばSDは $BER \leq 10^{-6}$ 、そしてLOS(SF)は $BER \leq 10^{-4}$ 程度に設定される。

[0011] その結果、本来は現用システムの継続運用が可能なレベルSDで検出されるべきものが重度の回線障害SFとして検出される場合が生じ得る。また、局の保守員やベンダーは、障害原因を究明するために障害発生に至るまで又は障害発生時におけるBERの解析を行うが上記の場合はそれができず、そのためBERを用いた障害監視が有効に機能しないという問題があった。

[0012] また、図2の従来構成では、市販のCDRデバイスが重度の障害(SF)であるBER I

E-4程度で同期はずれのLOLアラームを出力することを利用しているが、そのLOLの検出速度、すなわち光入力断から同期はずれを検出するまでの時間、がPLL等の回路構成上の制限によって仕様GR-253で規定する100 μ S以内のSF検出時間を満足できないという問題があった。

[0013] そのため、上述したLOLの検出機能とは別に、従来の光トランシーバ1では光入力レベルが所定のレベル以下に低下するとデータ値“0”の連続信号を出力することを利用して、クロック・データ再生部2がそれを検出すると直ちにLOLアラームを出力させる手法も用いられていた。

[0014] しかしながら、近年の光トランシーバ1は、受信感度の向上や受信レンジの拡大のために光出力一定制御と関連する増幅器を内蔵しており、光信号が雑音レベルの小信号であっても雑音を含む増幅後のデータが出力される構造を有している。そのため、次段のクロック・データ再生部2で上記の従来手法(連続するゼロ検出)が利用できなくなっていた。

発明の開示

[0015] そこで本発明の目的は、上記問題点に鑑み、受信した光信号の入力レベルを監視し、光入力レベルが所定レベル以上では重度の障害(SF)を直ちに検出し、反対に光入力レベルが所定レベル以下では軽度の障害(SD)の検出を優先させ、その検出後に重度の障害(SF)の検出を許可することで、光入力レベルに基づく早期のSF検出とSDからSFへの検出順序の確保とを両立させた光入力断検出装置を提供することにある。

[0016] 本発明によれば、光入力信号の受光パワーの計測に基づいて受光パワー低下情報とLOSアラームとを出力する光入力部と、前記光入力信号に含まれる同期クロックを抽出し、同期はずれのときにLOLアラームを出力する同期部と、前記受光パワー低下情報の有無を判定し、有りの場合は前記LOLアラームの出力によって前記LOSアラームを有効にし、無しの場合は前記LOSアラームを直ちに有効にして、その有効なLOSアラームによって光入力断を検出する光入力断検出部と、を有する光入力断検出装置が提供される。

[0017] 前記光入力断検出部は、また前記有りの場合は、前記LOLアラーム出力によって

前記LOSアラームを有効にするのに代えて前記LOLアラーム出力を有効なLOSアラームとみなす。前記光入力断検出装置は、さらに前記同期クロックを用いて再生された受信データのBERを計測し、所定のBER値以上のときにSDレベルの障害状態と判定するBER計測部を有する。

[0018] 前記SDレベルの障害状態におけるBER値は、LOSレベル又はLOLレベルの障害状態におけるBER値よりも小さい。また、前記LOSレベル又は前記LOLレベルの障害状態におけるBER値は、SFレベルの障害状態におけるBER値と実質的に等しい。そして、前記受光パワー低下情報は、前記受光パワー低下情報は、所定周期毎に出力されるか、又はその情報が取得された時点から所定の遅延時間経過後に出力される。

[0019] 本発明によれば、光入力レベルが十分に大きな受信状態(受光パワー低下情報の無し)では、光入力断(LOS)が検出されるのは、装置故障や回線切断等による重度の障害(SF)によってのみ発生するため、この場合には直ちにLOSを検出して仕様GR-253の100 μ S以内のSF検出時間を満足させる。

[0020] 一方、光入力レベルが最小受信レベル以下に低下する状態(受光パワー低下情報の有り)は、通常は対向局からの受光レベルが受信局の最小受信レベルよりも十分に大きいことから、局内装置、局間伝送路の経時劣化や周囲温度の変化等によって徐々に生じたものと仮定できる。そのため、光入力信号レベルが低下した状態では、システムの継続運用中にBERを計測してシステムの継続運用が可能な軽度の障害(SD; BER IE-6)を検出し、そのSD検出を条件(SD検出後)にさらに障害が進んだ重度の障害(LOL; BER IE-4)を検出する。

[0021] これにより、BERによる障害監視機能を用いて重度の障害に至るまでの具体的な障害解析が可能となり、局やシステム全体の保守作業も格段に容易となる。また、上述したことから本発明では上述した従来手法(連続するゼロ検出)は不要となり、市販のCDRデバイスを利用した低コストで効率的な装置設計が可能となる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]従来の光入力断検出装置の一構成例を示した図である。

[図2]従来の光入力断検出装置の別の構成例を示した図である。

[図3]本発明による光入力断検出装置の第1の実施例を示した図である。

[図4]LOS制御部の制御フローの一例を示した図である。

[図5]LOS制御部の具体的な回路構成の一例を示した図である。

[図6]図3の動作タイムチャートの一例(1)を示した図である。

[図7]図3の動作タイムチャートの一例(2)を示した図である。

[図8]本発明による光入力断検出装置の第2の実施例を示した図である。

[図9]図8の動作タイムチャートの一例(1)を示した図である。

[図10]図8の動作タイムチャートの一例(2)を示した図である。

発明を実施するための最良の形態

[0023] 図3は、本発明による光入力断検出装置の第1の実施例を示したものである。

図3において、光トランシーバ1、クロック・データ再生部(CDR)2、及びデータ処理部3は従来例と同様である。従って、ここではさらに説明しない。なお、光トランシーバのMSA化により、近年の光トランシーバ1は光出力パワー、内部温度、電源電圧等の多様なモニタ機能及び／又は検出機能を備えるようになっている。本発明ではその内の受光パワーのモニタ機能又は受光パワーのアラーム機能をLOS検出のために用いる。

[0024] また、本例で新たに追加されたLOS制御部4は、光トランシーバ1からの受光パワー低下情報及びLOSアラームと、クロック・データ再生部2からのLOLアラームとを受けて、その内の受光パワー低下情報及びLOLアラームに基づいて光トランシーバ1からデータ処理部3へのLOSアラームの通過を制御する。データ処理部3は、LOSアラームが与えられると図1の従来例と同様の処理を実行する。

[0025] 別に、LOS制御部4は、光トランシーバ1からの受光パワー低下情報に基づいて、双方が重度の障害(BER IE-4)を示す光トランシーバ1からのLOSアラーム又はクロック・データ再生部2からのLOLアラームのいずれか一方を出力するようにしてもよい(後述する図5参照)。データ処理部3は、LOLアラームが与えられると図2の従来例と同様の処理を実行する。

[0026] 図4には、LOS制御部4の制御フローの一例を示している。

本例では、LOS制御部4が、光トランシーバ1からの受光パワー低下情報(本例で

は、受光パワー低下アラーム)を監視して、その有無を判定する(S01)。受光パワー低下アラームは、例えば所定周期毎に計測される受光パワー値又はその平均値が、最小受光パワー保証値以下になったときに出力される。

[0027] 受光パワー低下アラームを検出しない場合(OFF)は、光トランシーバ1からのLOSアラームを監視してその有無を判定する(S03)。LOSアラームを検出すると(ON)それをデータ処理部3へ出力する(S04)。一方、LOSアラームを検出しないときには(OFF)、受光パワー低下アラームの監視に戻る(S01)。

[0028] このように、受光パワー低下アラームを検出しない状態(受光パワーが最小受光パワー値以上)では、LOS制御部4は入力されたLOSアラームをそのまま情報処理部3へ出力することで100 μ Sの規定値を満足させることができる。

[0029] 一方、受光パワー低下アラームを検出した場合(ON)は、クロック・データ再生部2からのLOLアラームを監視してその有無を判定する(S02)。そこでLOLアラームを検出すると(ON)、光トランシーバ1から入力されたLOSアラームを通過させて情報処理部3へ出力する(S04)。LOLアラームを検出しないときは(OFF)、受光パワー低下アラームの監視に戻る(S01)。

[0030] このように、受光パワー低下アラームを検出した状態(受光パワーが最小受光パワー値以下)では、LOS制御部4は、クロック・データ再生部2からのLOLアラーム検出を条件(LOLの検出後)に入力されたLOSアラームを情報処理部3へ出力する。これにより、SD、LOSの発生順序が守られる。

[0031] 図5は、LOS制御部の具体的な回路構成の一例を示したものである。

図5において、LOS制御部4のインバータ41には、光トランシーバ1からの受光パワー低下アラームが入力され、次段のAND回路42にはインバータ41の出力と光トランシーバ1からのLOSアラームが入力される。従って、AND回路42は、受光パワー低下アラームを検出しないときは(値“0”)、光トランシーバ1からのLOSアラームをそのまま通過させる。反対に、受光パワー低下アラームを検出したときは(値“1”)、光トランシーバ1からのLOSアラームの通過を禁止する。

[0032] また、AND回路43の一方の入力には光トランシーバ1からの受光パワー低下アラームが入力され、他方の入力にはクロック・データ再生部2からのLOLアラームが入

力される。従って、AND回路43は、受光パワー低下アラームを検出しないときは(値“0”)、クロック・データ再生部2からのLOLアラームの通過を禁止する。反対に、受光パワー低下アラームを検出したときは(値“1”)、クロック・データ再生部2からのLOLアラームをそのまま通過させる。

[0033] その結果、出力段のOR回路44からは、受光パワー低下アラームの有無によって、光トランシーバ1からのLOSアラーム又はクロック・データ再生部2からのLOLアラームのいずれか一方が出力される。なお、本例ではLOS及びLOLの各障害レベルが共にSFの障害レベル(BER IE-4)と等しいことから、図中の出力アラームをLOSアラームで表示して示している。

[0034] 本例では、光トランシーバ1からの受光パワー低下アラーム(受光レベルのモニタ信号でもよい)により受光パワーを監視し、光伝送装置が保証する受光パワーの最小値以上では光トランシーバ1の受光パワーによるLOS監視を有効にし、受光パワーの最小値以下では受光パワーによるLOSアラームを無効にし、クロック・データ再生部2からのLOLアラームを監視する。

[0035] その結果、光伝送装置が保証する受光パワーの範囲内では、光入力断から100 μ S以内でのLOS検出が可能となる。また、受光パワーが保証値以下となった場合は、BERを用いたSD検出後に出力されるLOLアラームによってLOS検出とみなすことで、SDからLOSへの障害発生順序を守ることができる。

[0036] 図6及び7は、本発明による光入力断検出装置の動作タイムチャートの一例を示している。ここでは、図6は受光パワーが光入力断検出装置が保証する最小受光パワー値よりも大きい場合の一例を、そして図7は受光パワーが光入力断検出装置が保証する最小値受光パワー値よりも小さい場合の一例をそれぞれ示している。

[0037] 図6は、図6の(a)に示すように最小受光パワーよりも十分大きな受光パワーの光信号が入力されている状態で、突然ファイバケーブルの切断等による重度の障害(SF)が発生し、光入力パワーがゼロとなった場合の一動作例を示している。この場合、光トランシーバ1が出力する受光パワー低下アラームは、数mS〜数十mSの周期毎に計測される受光パワー値やそれらの平均値と、最小受光パワー値(図7の(a)の受光パワーアラーム閾値を参照)との比較によって出力されるため、その出力は光入力断

から前記所定周期によるmSのオーダーで遅延する(図6の(b))。LOS制御部4は、この受光パワー低下アラームが出力されるまでは最小受光パワーよりも大きな受光パワーの光信号が入力されている状態と判定する。なお、受光パワー低下アラームの出力ライン(図4の41の入力)に、例えば容量素子を付加することでその出力を1ms程度遅延させ、その間に図6の(a)に示すような受信パワーの瞬時変動を検出してLOSアラームが確実に出力されるようにしてもよい(図5の42参照)。

[0038] 一方、光トランシーバ1が出力するLOSアラームは、光入力パワーと受光パワーのLOS閾値(図7の(a)参照)との単純な比較によって検出される。そのため、LOSアラームは図6の(c)に示すように光入力断とほぼ同時に出力される。なお、本例では図6(d)に示すクロック・データ再生部2からのLOLアラームは無視される。

[0039] 受光パワーが最小受光パワーよりも大きな本例では、図6の(e)に示すように光トランシーバ1からのLOSアラームはLOS制御部4をそのまま通過してデータ処理部3へ出力され、データ処理部3ではそれを受けて直ちにアラーム処理を開始する。従って、図中に示すように、LOSアラームを使えばSF検出時間(T)の規定である $100\mu\text{S}$ を十分に満足させることができる。

[0040] 図7は、局間装置や伝送路の経年劣化や周囲温度の変化等によって光入力パワーが徐々に低下していき(図7の(a))、その光入力パワーが受光パワーアラーム閾値や受光パワーのLOS閾値よりもさらに低下した場合の一動作例を示している。ここで、受光パワーアラーム閾値よりも大きな受光パワーの光入力信号はエラーフリーに受信可能であり、受光パワーのLOS閾値よりも小さな受光パワーの光入力信号は受信不可能であり、そして受光パワーアラーム閾値と受光パワーのLOS閾値との間の受光パワーをもつ光入力信号は現用システムの継続運用が可能なBERレベル(SD)の受信が可能である。

[0041] 本例は、動作開始時に受光パワーアラーム閾値と受光パワーのLOS閾値との間の中間の受光パワーをもつ光信号が対象とされる。そのため、図6の場合のように回線切断等によって当初から中間の受光パワーを考慮する必要のない重度の障害(SF)は本例の対象から除かれる。

[0042] 図7の(b)に示すように、受光パワー低下アラームは、光入力信号の受光パワーが

受光パワーアラーム閾値よりも低下した時点で出力される。LOS制御部4は、この受光パワー低下アラームの検出時点から少なくともクロック・データ再生部2からのLOLアラームを検出するまでの間、光トランシーバ1からのLOSアラームを無視する(図7の(b)～(d)参照)。

[0043] この間において、光トランシーバ1は光入力信号の受光パワーが受光パワーのLOS閾値よりも低下した時点でLOSアラームを出力する(図7の(c))。また、データ処理部3はBERの算出を繰り返し行い、BERが 10^{-6} となった時点で受信状態をSDレベルと判定してその情報を記録する。さらに、LOS制御部4は、BERが 10^{-4} 近辺でクロック・データ再生部2からのLOLアラームを検出する(図7の(d))。

[0044] これにより、LOS制御部4は、LOLアラームを検出した時点で現に存在する光トランシーバ1からのLOSアラーム又は検出したLOLアラームをLOSアラームとしてデータ処理部3へ出力する(図7の(e))。データ処理部3は、それを受けて重度の障害処理(SF)を開始する。このように、本例によれば受光パワー低下アラームが出力されている状態で、SD、SFの発生順序が確実に保証される。

[0045] 図8～10は、本発明による光入力断検出装置の第2の実施例を示したものである。

図3の第1の実施例と図8との相違点は、図3ではクロック・データ再生部2のPLL回路等から出力されるLOLアラームがLOS制御部4に出力されているのに対して、本例ではデータ処理部3が図3のLOLアラーム相当のBERレベル 10^{-4} をSD同様にソフトウェア演算によって求め、それをLOLアラームに代わるビット・エラー・アラームとしてLOS制御部4に出力している点である。それ以外は第1の実施例と同様である。

[0046] このため、第2の実施例の動作例を示す図9及び10においても、図9の(d)がデータ処理部のビット・エラー・アラームに、そして図10の(d)がデータ処理部のビット・エラー・アラームに変更されている。これら以外は第1の実施例の図6及び7と同様である。従って、本発明による第2の実施例については、第1の実施例と重複した説明を回避するためにこれ以上は説明しない。

[0047] 以上、本発明によれば光入力パワーが最小受信レベル以上のときには光入力断(LOS)を直ちに発生し、最小受信レベル以下のときにはSDからLOSの順序で発出させることが可能となる。

請求の範囲

- [1] 光入力信号の受光パワーの計測に基づいて受光パワー低下情報とLOSアラームとを出力する光入力部と、
前記光入力信号に含まれる同期クロックを抽出し、同期はずれのときにLOLアラームを出力する同期部と、
前記受光パワー低下情報の有無を判定し、有りの場合は前記LOLアラームの出力によって前記LOSアラームを有効にし、無しの場合は前記LOSアラームを直ちに有効にして、その有効なLOSアラームによって光入力断を検出する光入力断検出部と、
、
を有することを特徴とする光入力断検出装置。
- [2] 前記光入力断検出部は、前記有りの場合は前記LOLアラーム出力によって前記LOSアラームを有効にするのに代えて、前記LOLアラーム出力を有効なLOSアラームとみなすことを特長とする光入力断検出装置。
- [3] さらに、前記同期クロックを用いて再生された受信データのBERを計測し、所定のBER値以上のときにSDレベルの障害状態と判定するBER計測部を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の光入力断検出装置。
- [4] 前記SDレベルの障害状態におけるBER値は、LOSレベル又はLOLレベルの障害状態におけるBER値よりも小さいことを特徴とする請求項3記載の光入力断検出装置。
- [5] 前記LOSレベル又は前記LOLレベルの障害状態におけるBER値は、SFレベルの障害状態におけるBER値と実質的に等しいことを特徴とする請求項4記載の光入力断検出装置。
- [6] 前記受光パワー低下情報は、所定周期毎に出力されるか、又はその情報が取得された時点から所定の遅延時間経過後に出力されることを特徴とする請求項1又は2記載の光入力断検出装置。
- [7] 光信号の送受信を行う光トランシーバであって、光入力信号の受光パワーを計測し、それが第1の閾値以下のときに受光パワー低下情報を出力し、第2の閾値以下のときにLOSアラームを出力する光入力部を含む光トランシーバと、

前記光入力信号に含まれる受信データの同期再生を行うクロック・データ再生部であって、前記光入力信号に含まれる同期クロックを抽出し、同期はずれのときにLOLアラームを出力する同期部を含むクロック・データ再生部と、

前記受光パワー低下情報の有無を判定し、有りの場合は前記LOLアラームの出力によって前記LOSアラームを有効にするか又は前記LOLアラームを有効なLOSアラームとみなし、無しの場合は前記LOSアラームを直ちに有効にするLOS制御部と、

前記受信データの処理を行うデータ処理部であって、前記同期クロックを用いて再生された受信データのBERを計測し、所定のBER値以上のときにSDレベルの障害状態と判定してその障害状態を記録するBER計測部を含み、そして前記有効なLOSアラームによって光入力断の障害処理を実行するデータ処理部と、
で構成することを特徴とする光伝送装置。

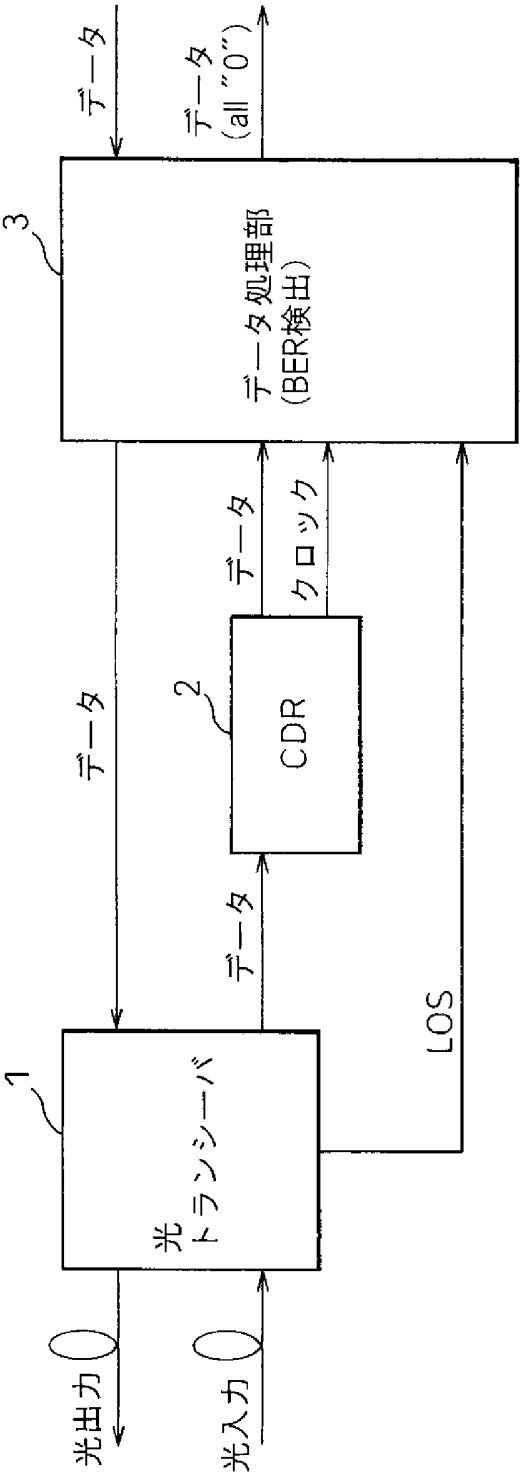
- [8] 光信号の送受信を行う光トランシーバであって、光入力信号の受光パワーを計測し、それが第1の閾値以下のときに受光パワー低下情報を出力し、第2の閾値以下のときにLOSアラームを出力する光入力部を含む光トランシーバと、

前記受光パワー低下情報の有無を判定し、有りの場合はビット・エラー・アラーム出力によって前記LOSアラームを有効にし、無しの場合は前記LOSアラームを直ちに有効にするLOS制御部と、

前記光信号に含まれる受信データの処理を行うデータ処理部であって、前記受信データのBERを計測し、それが第1のBER値とそれより大きな第2のBER値との間にあるときはSDレベルの障害状態と判定してその障害状態を記録し、前記第2のBER値以上のときは前記ビット・エラー・アラームを出力し、そして前記有効なLOSアラームによって光入力断の障害処理を実行するデータ処理部と、
で構成することを特徴とする光伝送装置。

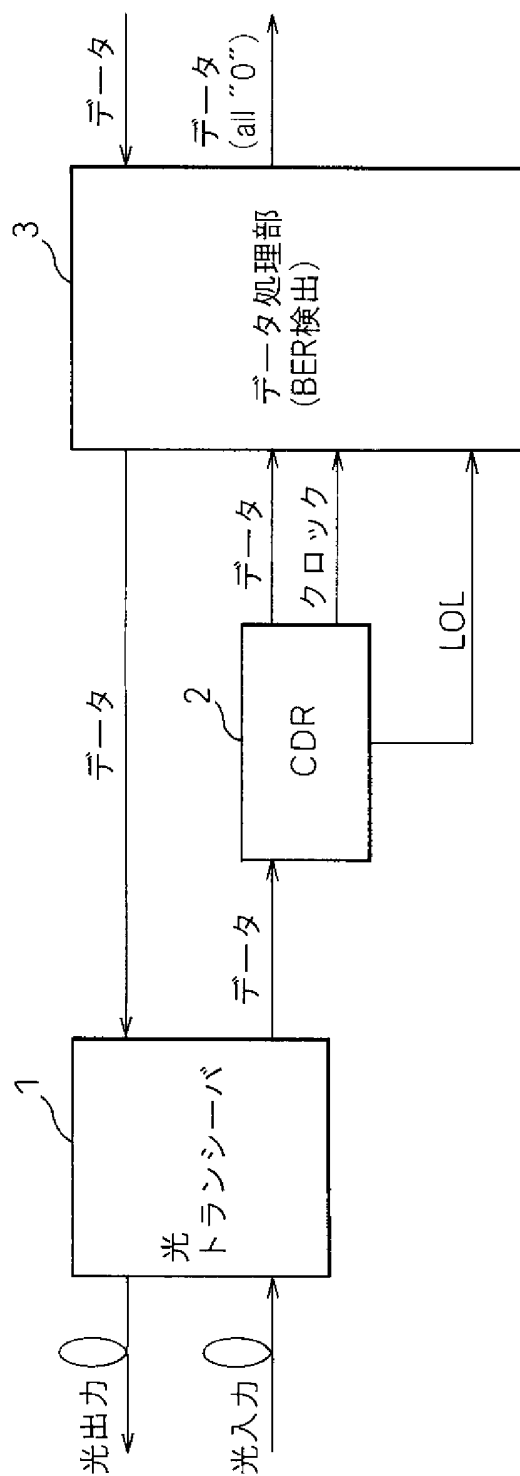
[図1]

Fig.1



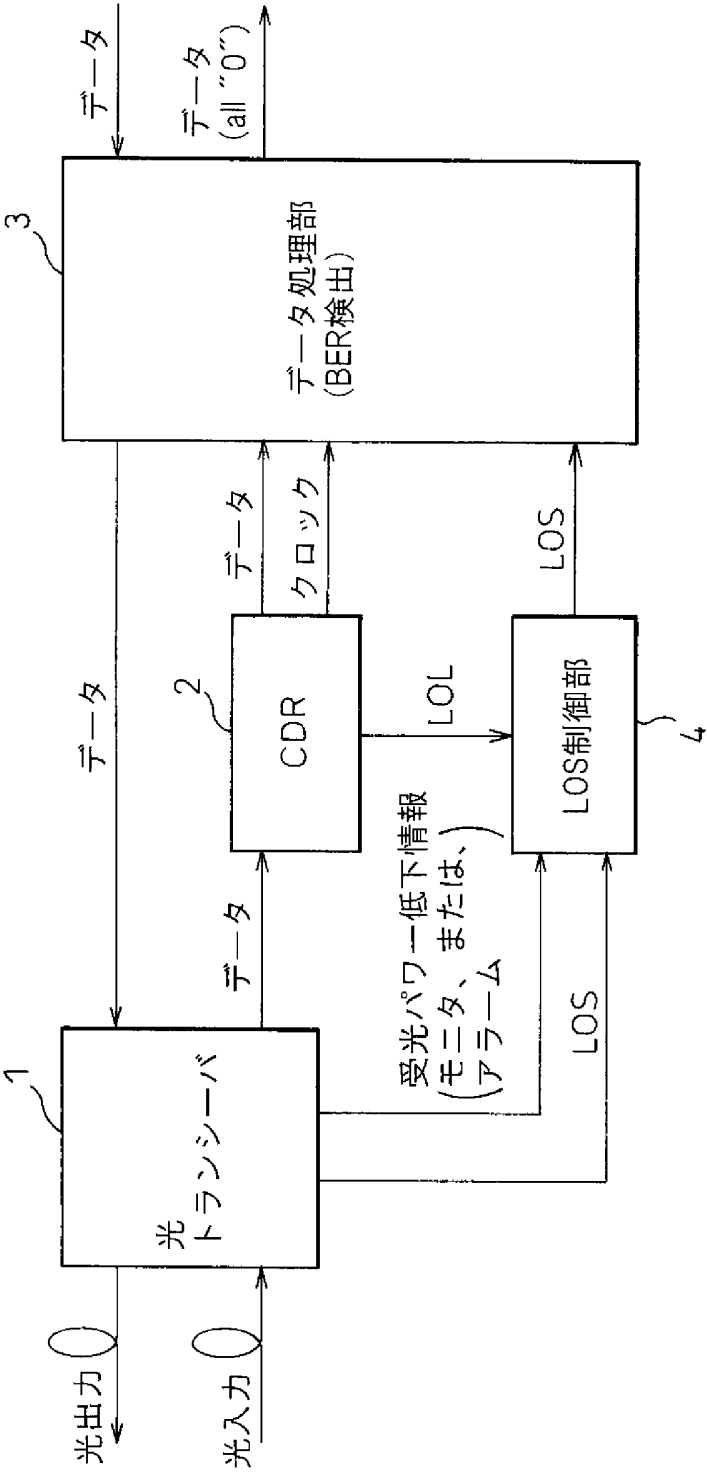
[図2]

Fig.2



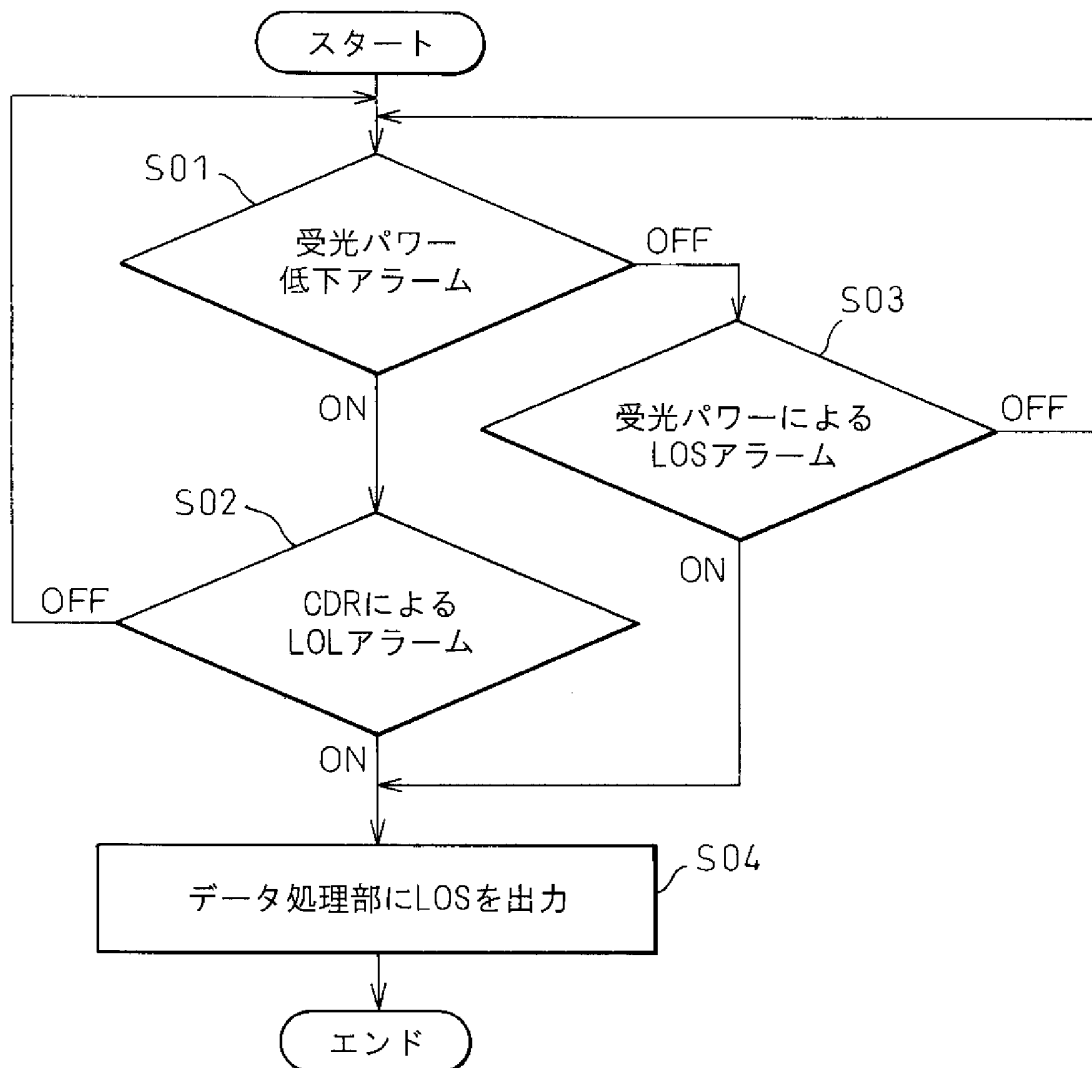
[図3]

Fig.3



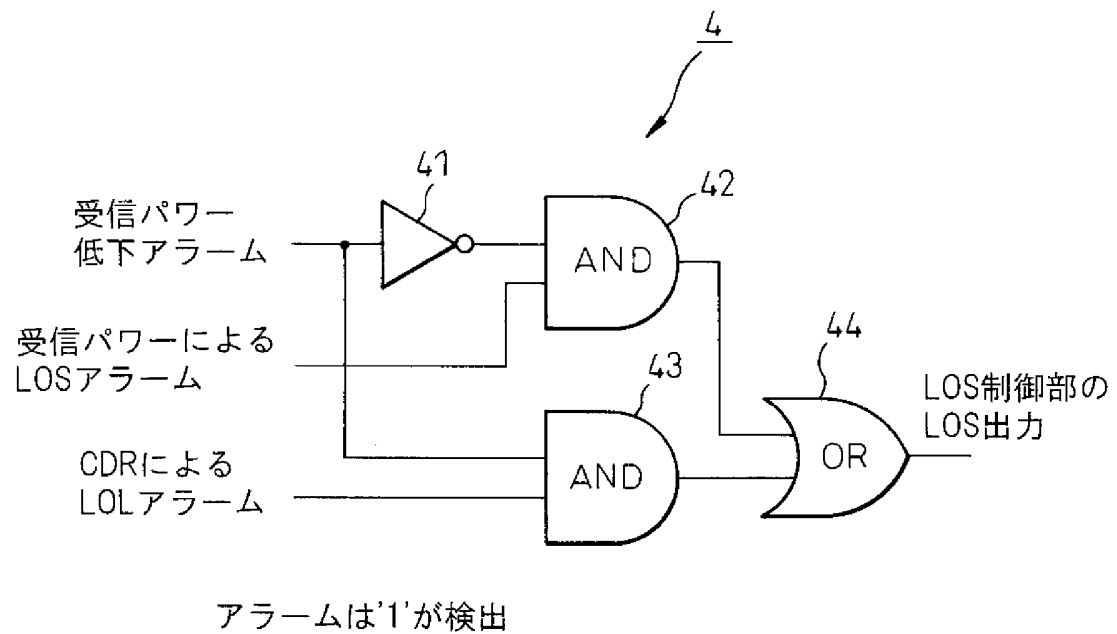
[図4]

Fig.4



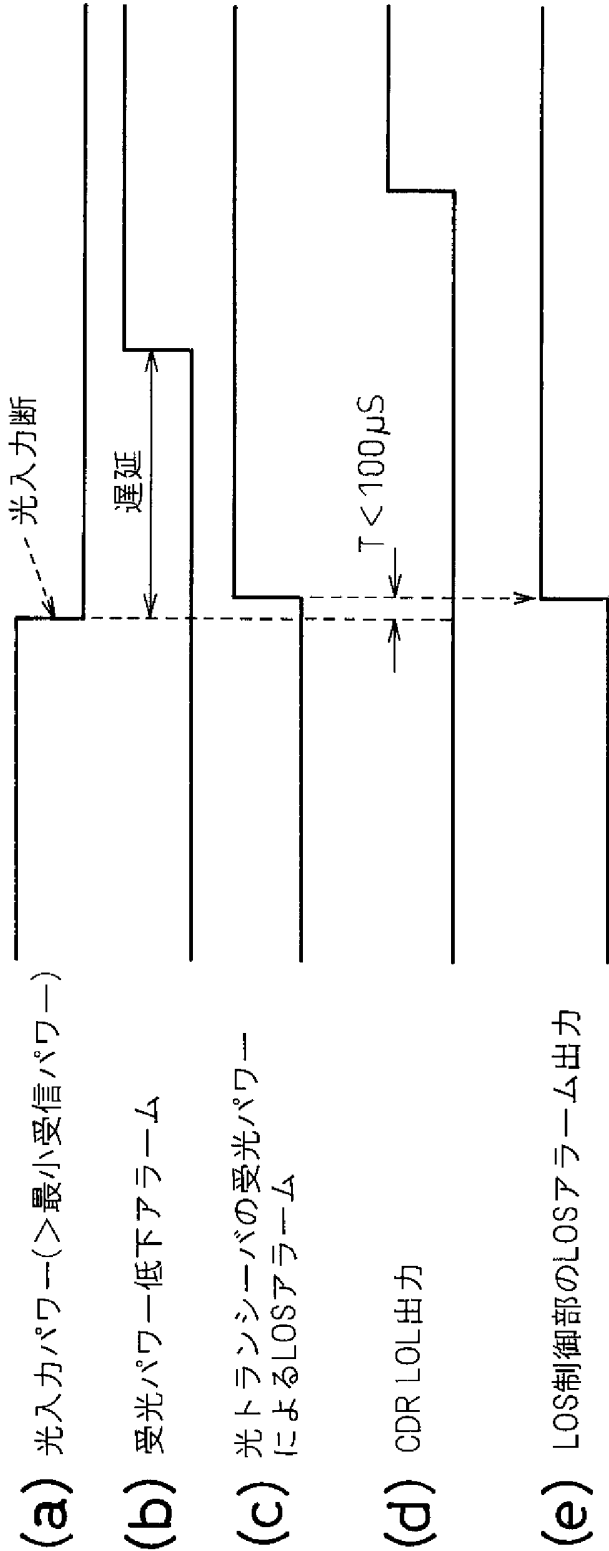
[図5]

Fig.5



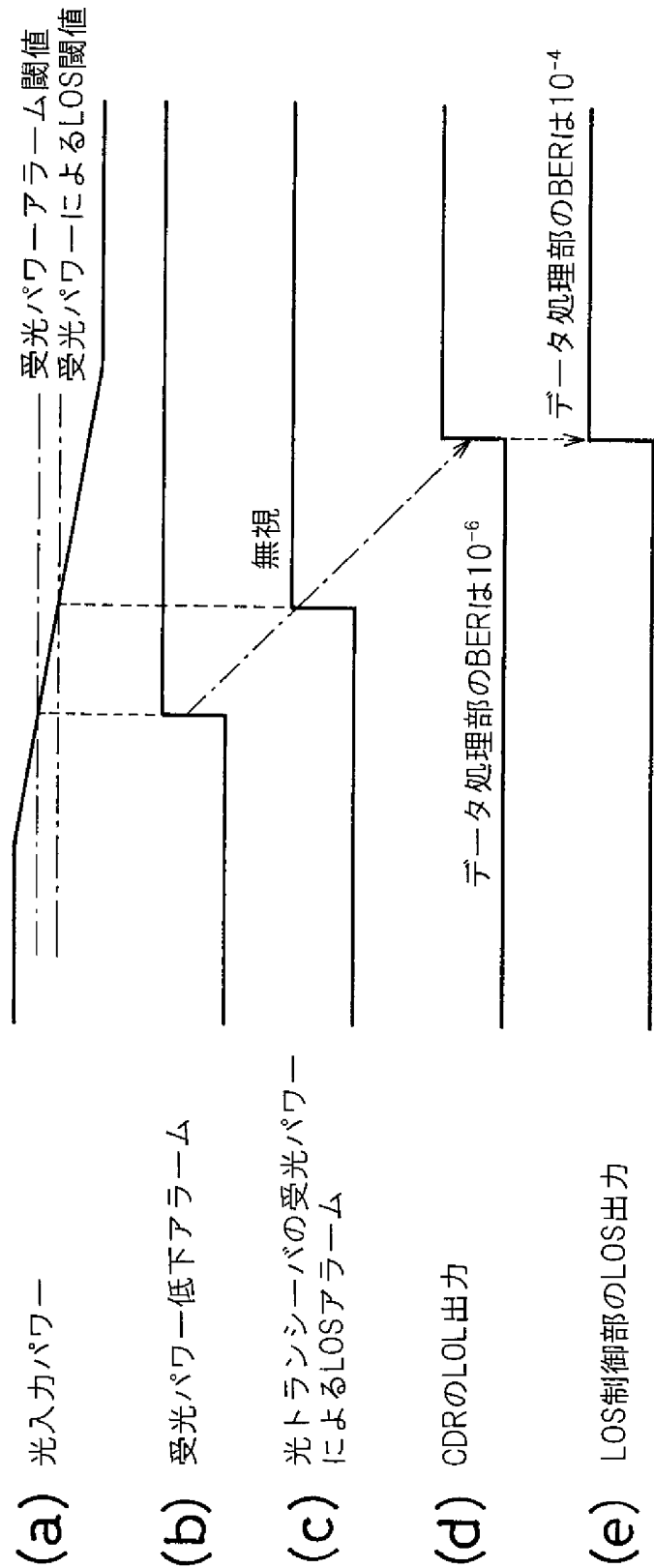
[図6]

Fig.6



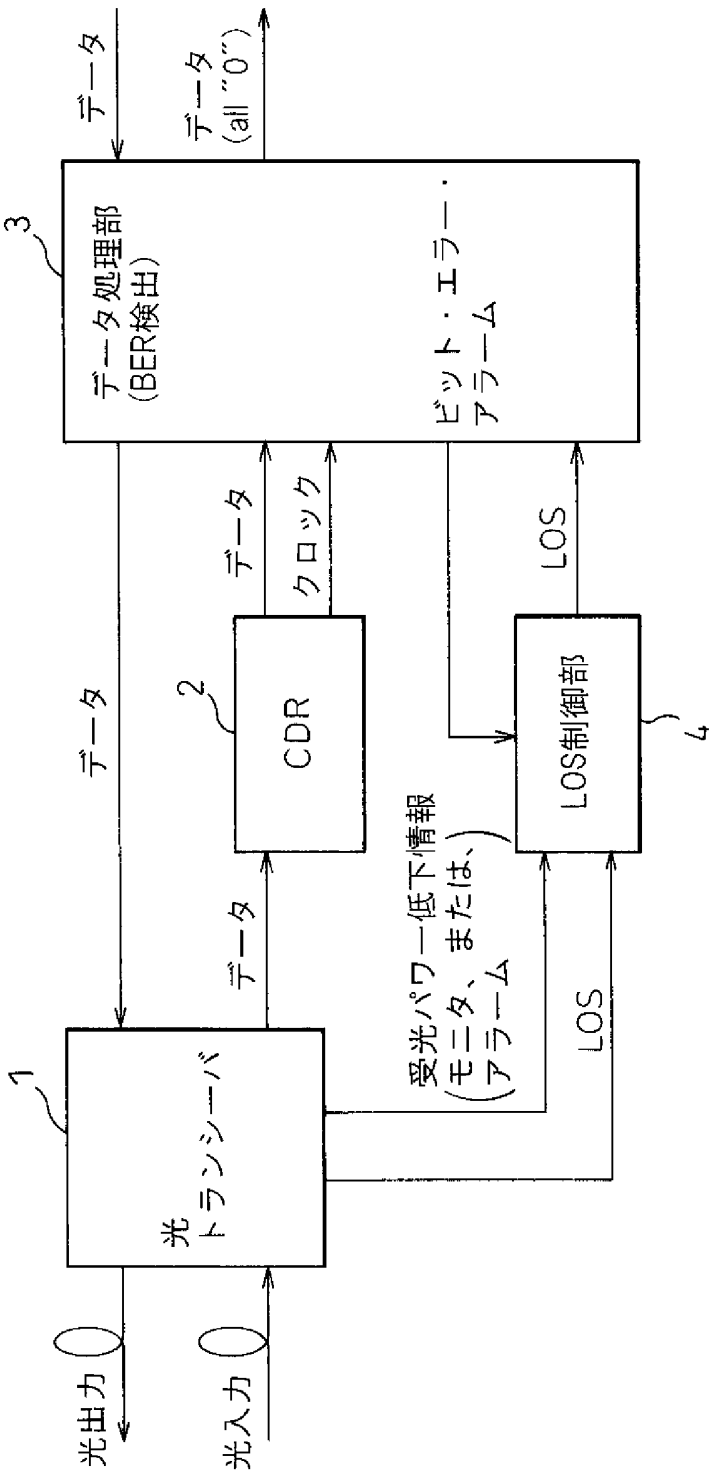
[図7]

Fig.7



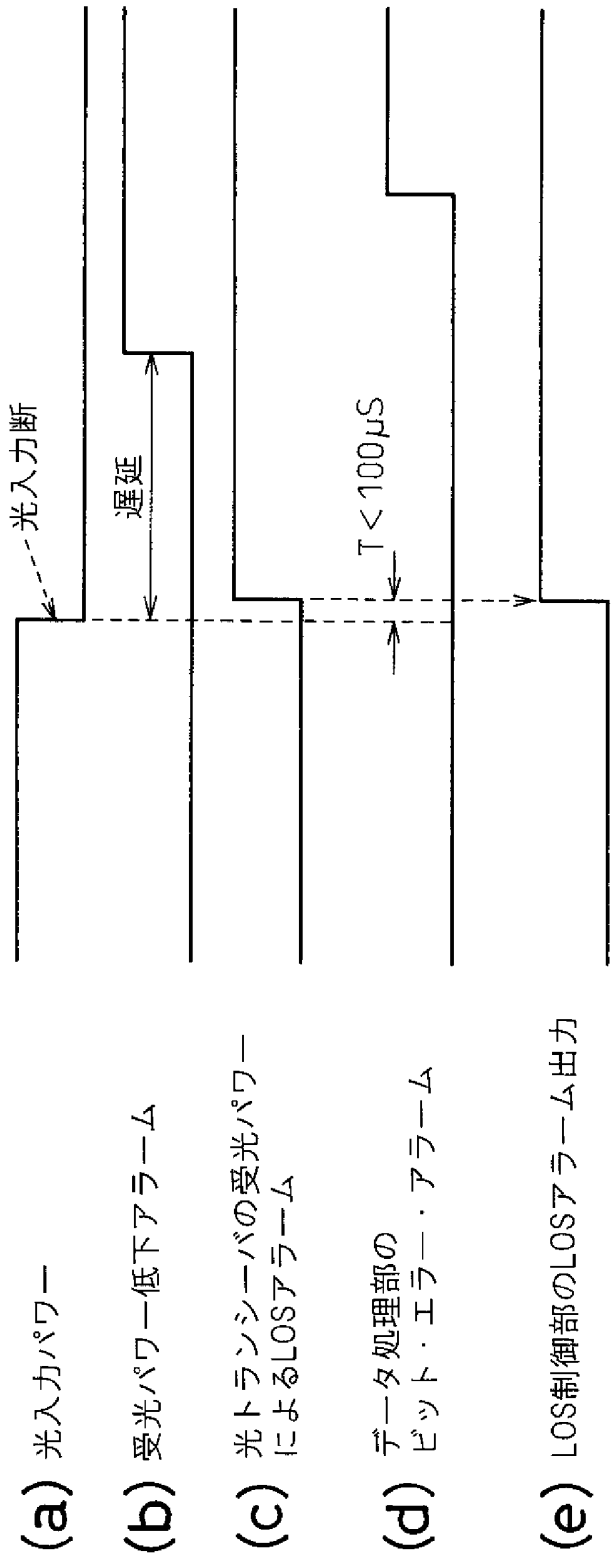
[図8]

Fig. 8



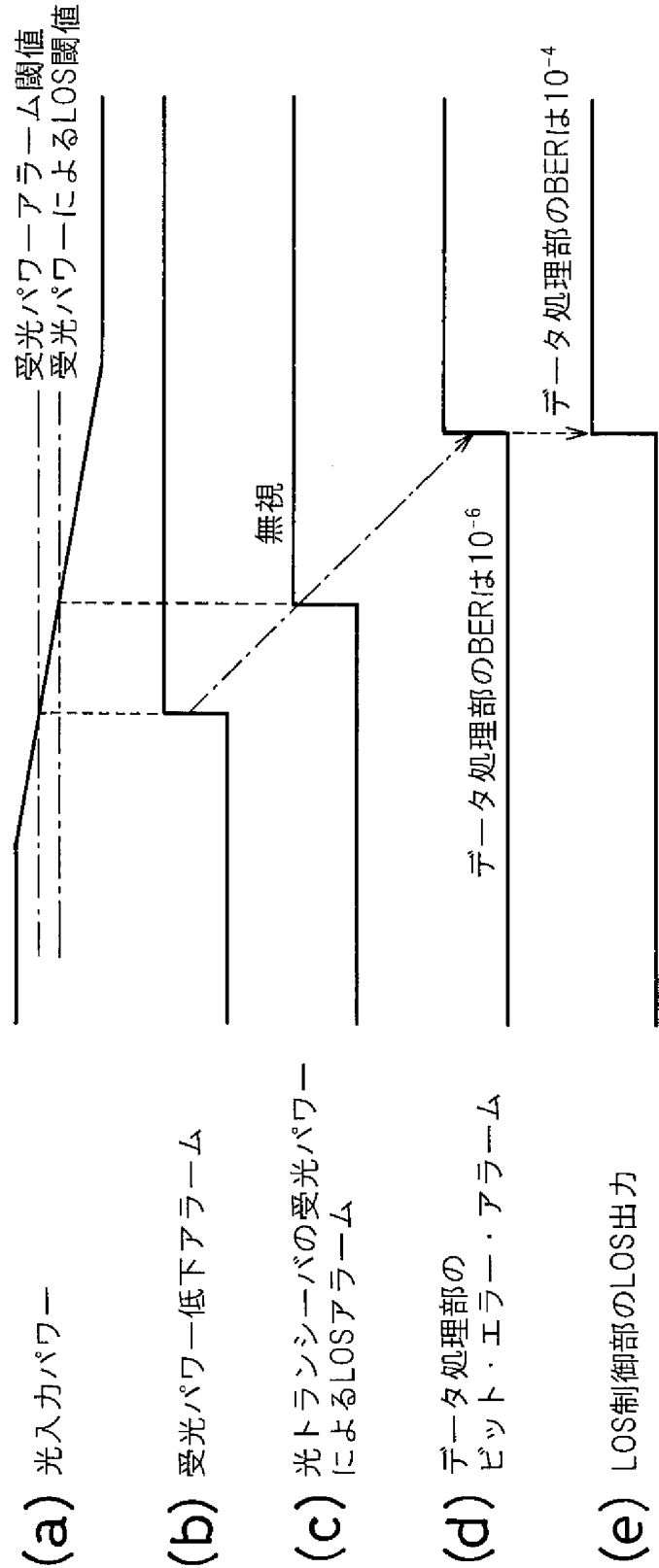
[図9]

Fig.9



[図10]

Fig.10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04B10/08

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)

Int.Cl.⁷ H04B10/00-10/28, H04J14/00-14/08

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

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 2003-060736 A (Fujitsu Ltd.), 28 February, 2003 (28.02.03), Par. Nos. [0006] to [0008]; Figs. 1, 2 & US 2003/0039207 A1	1-8
A	JP 2002-141874 A (NEC Corp.), 17 May, 2002 (17.05.02), Par. Nos. [0002] to [0022]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-8
A	JP 2002-044035 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 08 February, 2002 (08.02.02), Par. Nos. [0016] to [0035]; Figs. 1 to 5 & US 2002/0024696 A1	1-8

☐ 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
10 March, 2005 (10.03.05)

Date of mailing of the international search report
29 March, 2005 (29.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001850

Considering Figs. 7-10 and their explanations, the inventions of claims 1-8 cannot operate correctly in any case. Accordingly, it is necessary to clear define the relationship between a threshold value to decide whether to output light reception power lowering information and a threshold value to decide whether to output a LOS alarm and the relationship between a cycle to decide whether to output the light reception power lowering information and a cycle to decide whether to output the LOS alarm.

Consequently, the novelty and the inventive step of the inventions of claims 1-8 have been judged by considering the embodiments in the Description of the present application.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B10/08

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. Cl⁷ H04B 10/00-10/28
Int. Cl⁷ H04J 14/00-14/08

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 1971-2005年
日本国登録実用新案公報 1994-2005年
日本国実用新案登録公報 1996-2005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	JP JP 2003-060736 A(富士通株式会社) 2003.02.28, 第6-8段落目, 図1、2 & US 2003/0039207 A1	1-8
A	JP 2002-141874 A(日本電気株式会社) 2002.05.17, 第2-22段落目, 図1-5 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-044035 A(住友電気工業株式会社) 2002.02.08, 第16-35段落目, 図1-5 & US 2002/0024696 A1	1-8

☐ 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
10.03.2005

国際調査報告の発送日
29.3.2005

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
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)
前田 仁
5 J 3138
電話番号 03-3581-1101 内線 3535

本願図7-10及びそれらの説明を参酌する限り、請求の範囲1-8にかかる発明は、あらゆる場合において正しく動作するものではないから、受光パワー低下情報を出力するか否かを決定する閾値と、LOSアラームを出力するか否かの閾値との相対的な関係や、受光パワー低下情報を出力するか否かを決定する周期と、LOSアラームを出力するか否かを決定する周期との相対的な関係などを明確に定義する必要があると思料される。

そこで、請求の範囲1-8に係る発明の新規性及び進歩性の判断を行う際には、本願明細書の実施例を参酌した上で判断を行った。