



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

光コネクタの接続不完全時の光出力を自動的に遮断して、人体への危険防止を図る。光ポート (P) は、光ファイバ (f) とつながる光コネクタ (C) が接続する光ソケットを備えた一芯双方向伝送用の光送受信ポートである。光送信器 (11) は、光ポート (P) を介して、第 1 の波長の信号光を送信する。光受信器 (12) は、光ポート (P) を介して、第 2 の波長の信号光を受信する。反射型波長選択フィルタ (14) は、光ポート (P) で反射した第 1 の波長の信号光の反射戻り光を制御部 (16) へ向けて透過し、第 2 の波長の信号光を光受信器 (12) へ向けて透過する。制御部 (16) は、光送信器 (11) の光出力レベルを制御する。また、制御部 (16) は、一定レベルの反射戻り光を受信すると、光コネクタ (C) の接続状態が不完全であると認識して、光送信器 (11) の光出力を停止する。

明 細 書

発明の名称： 光伝送装置

技術分野

[0001] 本発明は、一芯双方向の光伝送を行う光伝送装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、光通信システムは、伝送距離が長距離化しており、光送信器は高出力化、光受信器は高感度化が求められている。また、一芯双方向の光通信システムは、従来では加入者系など近距離に使われる場合が多かったが、近年では幹線系にも導入されてきていることから高出力化が図られている。また、光送信器が高出力になる程、光コネクタが抜けた際にレーザ光が人体へ及ぼす危険性も高まるため、安全面への対策を施すことが重要となってきた。

[0003] 光コネクタ抜けを検知する従来技術としては例えば、特許文献1が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平5-276118号公報（段落番号〔0008〕～〔0015〕）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来、光コネクタが完全に接続されているか否かは、保守者による目視で確認することが多いために、安全性の面で問題があり、また人手を介した作業であったことにより効率の低下を引き起こしていた。このため、光コネクタの接続状態が完全に接続されているか否かを自動的に認識し、接続状態が不完全である場合には、自動的に高出力の信号光を停止するようなシステムの実現が求められていた。

[0006] 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、光コネクタの接続状

態を監視し、接続状態が不完全である場合には、自動的に信号光出力を停止する光伝送装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、光伝送装置が提供される。この光伝送装置は、光ファイバとつながる光コネクタが接続する一芯双方向伝送用の光ポートと、前記光ポートを介して、第1の波長の信号光を送信する光送信器と、前記光ポートを介して、第2の波長の信号光を受信する光受信器と、前記光ポートを通じて装置内に入射する光のフィルタリングを行う光フィルタと、前記光送信器の光出力レベルを制御する制御部とを備える。

[0008] ここで、光フィルタは、光ポートで反射した第1の波長の信号光の反射戻り光を制御部へ向けて透過し、第2の波長の信号光を光受信部へ透過する。制御部は、一定レベルの反射戻り光を受信すると、光コネクタの接続状態が不完全であると認識して、光送信器の光出力を停止する。

発明の効果

[0009] 光コネクタの接続不完全時の光出力を自動的に遮断して、人体への危険防止を図ることが可能になる。

本発明の上記および他の目的、特徴および利点は本発明の例として好ましい実施の形態を表す添付の図面と関連した以下の説明により明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0010] [図1] 光伝送装置の構成例を示す図である。

[図2] 光伝送装置の構成例を示す図である。

[図3] 送信信号及び受信信号の排他論理和の出力レベルを示す図である。

[図4] 送信信号及び受信信号の排他論理和の出力レベルを示す図である。

[図5] 光伝送装置の構成例を示す図である。

[図6] バンドパスフィルタのフィルタ処理を示す図である。

[図7] バンドパスフィルタのフィルタ処理を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は光伝送装置の構成例を示す図である。第1の実施の形態の光伝送装置10は、光ポートP、光送信器11、光受信器12、ハーフミラー13、反射型波長選択フィルタ（光フィルタに該当）14、波長選択フィルタ15a、15b、制御部16から構成される。
- [0012] 光ポートPは、光ファイバfとつながる光コネクタCが接続する光ソケットを備えた一芯双方向伝送用の光送受信ポートである。光送信器11は、光ポートPを介して、第1の波長の信号光を送信する。光受信器12は、光ポートPを介して、第2の波長の信号光を受信する。
- [0013] ハーフミラー13は、光送信器11と光ポートPとの間に配置され、光送信器11から送信された第1の波長の信号光は光ポートPへ透過させ、光ポートPを通じて入射した入射光は反射する。
- [0014] 反射型波長選択フィルタ14は、光ポートPで反射した第1の波長の信号光の反射戻り光を制御部16へ向けて透過し、第2の波長の信号光を光受信器12へ向けて透過する。波長選択フィルタ15aは、第1の波長の信号光のみ透過させ、波長選択フィルタ15bは、第2の波長の信号光のみ透過させる。
- [0015] 制御部16は、光送信器11の光出力レベルを制御する。また、制御部16は、一定レベルの第1の波長の反射戻り光を受信すると、光コネクタCの接続状態が不完全であると認識して、光送信器11の光出力を停止する。
- [0016] なお、光コネクタCと光ポートPとの接続が不完全であるとは、光コネクタCが光ポートPと正常に接続されていない状態のことであり、例えば、光ポートPから光が漏洩している状態が生じる場合である。また、光コネクタCが、装置運用中に光ポートPから抜けている状態（光コネクタ抜け）なども含まれる。
- [0017] 次に動作について説明する。光コネクタCと光ポートPとの接続状態が正常な場合と、接続状態が不完全な場合とに分けて説明する。なお、光伝送装

置 10 が出力する第 1 の波長を 1.31 μm 、光伝送装置 10 が受信する第 2 の波長を 1.49 μm とする。

[0018] (光コネクタ C が光ポート P と正常に接続している場合)

光送信時、光送信器 11 は、1.31 μm の信号光を出力し、ハーフミラー 13 は、1.31 μm の信号光を透過する。1.31 μm の信号光は、光ポート P を介し、光ファイバ f を通じて対向装置へ伝送される。

[0019] 光受信時、光ファイバ f を通じて流れてきた対向装置からの 1.49 μm の信号光は、光ポート P を介して、光伝送装置 10 に入射する。入射した 1.49 μm の信号光は、ハーフミラー 13 で反射され、反射型波長選択フィルタ 14 へ送信される。

[0020] 反射型波長選択フィルタ 14 は、1.49 μm の信号光を透過させ、波長選択フィルタ 15 b も 1.49 μm の信号光を透過させる。光受信器 12 は、1.49 μm の信号光を受信し、所定の光受信処理を行う。

[0021] (光コネクタ C と光ポート P との接続が不完全な場合)

光送信時、光送信器 11 は、1.31 μm の信号光を出力し、ハーフミラー 13 は、1.31 μm の信号光を透過する。1.31 μm の信号光は、光ポート P へ向かって流れるが、光ファイバ f が正常に接続されていないため、光ポート P で反射 (フレネル反射 : Fresnel reflection) が生じる。光ポート P で生じた 1.31 μm の信号光の反射光である反射戻り光は、ハーフミラー 13 で反射され、反射型波長選択フィルタ 14 へ送信される。

[0022] 反射型波長選択フィルタ 14 は、1.31 μm の反射戻り光を反射させ、波長選択フィルタ 15 a は、1.31 μm の反射戻り光を透過させる。制御部 16 は、1.31 μm の反射戻り光を受信し、1.31 μm の反射戻り光のレベルがしきい値レベルを超える場合には、光コネクタ C の接続状態が不完全であると認識して、光送信器 11 の光出力を自動停止する。なお、光出力の停止だけでなく、アラームを発して、光コネクタ C の接続状態が不完全であることを保守者に通知することもできる。

[0023] このように、光伝送装置 10 では、1.49 μm の信号光は透過し、かつ

1. $31\mu\text{m}$ の信号光を反射する反射型波長選択フィルタ14を設けて、光コネクタCの接続が不完全な時に光ポートPで反射する1. $31\mu\text{m}$ の信号光である反射戻り光を反射型波長選択フィルタ14で反射し、制御部16でこれを検出して、光出力を停止する構成とした。これにより、一芯双方向の光伝送装置10において、光コネクタCの接続不完全時の光出力を自動的に遮断することができ、人体への危険防止を図ることが可能になる。

[0024] 次に第2の実施の形態の光伝送装置について説明する。図2は光伝送装置の構成例を示す図である。光伝送装置20は、光ポートP、光送信部21、光受信部22、制御部23、光方向性結合器24を備える。

[0025] 光送信部21は、LD (Laser Diode) 駆動部21aとLD21bを含み、光受信部22は、PD (Photo Diode) 22a、TIA (Trans Impedance Amplifier) 22b及び受信アンプ22cを含む。また、制御部23は、遅延部23a、コンパレータ23b-1、23b-2、XOR23c、光レベル制御部23dを含む。

[0026] 光ポートPは、光ファイバfとつながる光コネクタCが接続する光ソケットを備えた一芯双方向伝送用の光送受信ポートである。光方向性結合器24は、3ポートを有し、ポートp1から入力した光をポートp2から出力し、ポートp2から入力した光をポートp3から出力する。

[0027] 光送信部21は、送信信号TxをE/O変換し、送信光を生成して光ポートPを介して送信する。光受信部22は、光ポートPを介して受信した受信光をO/E変換して受信信号Rxを生成する。

[0028] 制御部23は、光送信部21の光出力レベルを制御する。また、制御部23は、送信信号Txの符号と、受信信号Rxの符号とを比較し、符号の値が一定時間同じ状態が続く場合は、受信光は光コネクタCの接続不完全により光ポートPで反射した送信光の反射戻り光と認識して、光送信部21の光出力を停止する。

[0029] 次に動作について説明する。光コネクタCと光ポートPとの接続状態が正常な場合と、接続状態が不完全な場合とに分けて説明する。

(光コネクタ C が光ポート P と正常に接続している場合)

光送信時、LD 駆動部 21 a は、制御部 23 からの LD 駆動指示にもとづいて、LD 21 b を駆動するための信号に送信信号 Tx を重畳し、LD 駆動信号を生成する。LD 21 b は、印加された LD 駆動信号により送信光を出力する。

[0030] 送信光は、光方向性結合器 24 のポート p1 に入力してポート p2 から出力する。そして、光ポート P を介して、光ファイバ f を通じ、対向装置へ伝送される。

光受信時、光ファイバ f を通じて流れてきた対向装置からの信号光は、光ポート P を介して、光伝送装置 20 に入射する。入射した受信光は、光方向性結合器 24 のポート p2 に入力し、ポート p3 から出力される。

[0031] PD 22 a は、受信光を O/E 変換して光電流を生成する。TIA 22 b は、I/V 変換を行って光電流を電圧信号に変換する。受信アンプ 22 c は、電圧信号を増幅して受信信号 Rx を出力する。

[0032] 一方、遅延部 23 a は、送信信号 Tx を所定時間遅延させる。所定時間とは、光ポート P での受信光が、光受信部 22 で電気信号に変換されてコンパレータ 23 b-2 の入力端 (+) に入力するまでに要する時間である。具体的には、光ポート P での受信光が、光方向性結合器 24 のポート p2 に入力してポート p3 から出力し、PD 22 a で O/E 変換、TIA 22 b で I/V 変換、受信アンプ 22 c で増幅されて、コンパレータ 23 b-2 の入力端 (+) に入力するまでに要する時間である。

[0033] コンパレータ 23 b-1 の入力端 (+) には、所定時間遅延した送信信号 Tx が入力し、入力端 (-) には、しきい値 Vth が入力する。コンパレータ 23 b-2 の入力端 (+) には、受信信号 Rx が入力し、入力端 (-) にはしきい値 Vth が入力する。

[0034] コンパレータ 23 b-1、23 b-2 は、しきい値 Vth の電圧よりも電圧の高い信号が入力端 (+) に入力すると、H レベルの電圧を出力し、しきい値 Vth の電圧よりも電圧の低い信号が入力端 (+) に入力すると、L レ

ベルの電圧を出力して、入力端（＋）に入力した信号の波形整形を行う。

[0035] コンパレータ 23b-1 は、送信信号 Tx を波形整形した後の送信信号 Tx1 を出力し、コンパレータ 23b-2 は、受信信号 Rx を波形整形した後の受信信号 Rx1 を出力する。また、XOR 23c は、コンパレータ 23b-1、23b-2 からの各出力信号の排他論理和をとった XOR 信号を出力する。

[0036] 図 3 は送信信号及び受信信号の排他論理和の出力レベルを示す図である。光コネクタ C が光ポート P と正常に接続している場合における、コンパレータ 23b-1 の出力である送信信号 Tx1 と、コンパレータ 23b-2 の出力である受信信号 Rx1 と、XOR 23c の出力である XOR 信号とを示している。

[0037] 光コネクタ C が光ポート P と正常に接続していれば、光ポート P における受信光は、対向装置から送信された信号光となる。そのため、受信光を O/E 変換した受信信号 Rx の符号と、光伝送装置 20 が送信する送信信号 Tx の符号とは、一定時間の間、それぞれ符号の値は異なり、同一の符号とはならない（光伝送装置 10 が送信するデータと、対向装置から送信されたデータは異なるということ）。したがって、一定時間 T の間、送信信号 Tx1 と受信信号 Rx1 との排他論理和をとれば、レベル変化が生じている信号が得られることになる。

[0038] 図 3 の場合、送信信号 Tx1 の符号と、受信信号 Rx1 との符号とは、一定時間 T において、同一符号ではなく互いに異なる値となる。そして、時間 t 毎に、送信信号 Tx1 と受信信号 Rx1 との排他論理和をとると（時間 t の幅で同符号なら L レベル、異符号なら H レベル）、XOR 信号の出力レベルは、一定時間 T において、レベル変化が生じる信号となる。

[0039] 図 2 の説明に戻って、光レベル制御部 23d は、XOR 信号を受信すると、一定時間 T で、XOR 信号にはレベル変化が生じていることを検出し、光コネクタ C が光ポート P と正常に接続していることを認識する。したがって、光レベル制御部 23d は、光コネクタ C が光ポート P と正常に接続してい

る場合の光受信時においては、LD駆動部21aに対する駆動停止制御は行わない。

[0040] (光コネクタCと光ポートPとの接続が不完全な場合)

光送信時、上記のようにして、光送信部21から送信光が出力し、送信光は、光方向性結合器24のポートp1からポートp2を通過する。送信光は、光ポートPへ向かって流れるが、光ファイバfが正常に接続されていないため、光ポートPで送信光の反射が生じる。送信光の反射戻り光は、光方向性結合器24のポートp2に入力し、ポートp3から出力される。

[0041] PD22aは、受信光(反射戻り光)をO/E変換して光電流を生成する。TIA22bは、I/V変換を行って光電流を電圧信号に変換する。受信アンプ22cは、電圧信号を増幅して受信信号Rxを出力する。

[0042] 一方、遅延部23aは、送信信号Txを所定時間遅延させる。コンパレータ23b-1は、送信信号Txを波形整形した後の送信信号Tx1を出力し、コンパレータ23b-2は、受信信号Rxを波形整形した後の受信信号Rx1を出力する。また、XOR23cは、コンパレータ23b-1、23b-2からの各出力信号の排他論理和をとったXOR信号を出力する。

[0043] 図4は送信信号及び受信信号の排他論理和の出力レベルを示す図である。光コネクタCと光ポートPとの接続が不完全な場合における、コンパレータ23b-1の出力である送信信号Tx1と、コンパレータ23b-2の出力である受信信号Rx1と、XOR23cの出力であるXOR信号とを示している。

[0044] 光コネクタCと光ポートPとの接続が不完全な場合、光ポートPにおける受信光は、光ポートPで送信光が反射した反射戻り光となる。そのため、反射戻り光をO/E変換した受信信号Rxの符号と、光伝送装置20が送信する送信信号Txの符号とは、同じ信号の符号であるから、一定時間比較すれば同一の符号となる(受信信号Rxは、単に送信信号Txの戻り光をO/E変換した信号であって、本来同じ信号であるから)。したがって、一定時間Tの間、送信信号Tx1と受信信号Rx1との排他論理和をとれば、同一レ

ベルの信号が得られることになる。

[0045] 図4の場合、送信信号 $T \times 1$ の符号と、受信信号 $R \times 1$ との符号とは、一定時間 T において、同一符号となる。そして、時間 t 毎に、送信信号 $T \times 1$ と受信信号 $R \times 1$ との排他論理和をとると（時間 t の幅で同符号なら L レベル、異符号なら H レベル）、 XOR 信号の出力レベルは、一定時間 T において、同一レベル（ L レベル）の信号となる。

[0046] 図2の説明に戻って、光レベル制御部23dは、 XOR 信号を受信すると、一定時間 T で、 XOR 信号はレベル変化のない同一レベルであることを検出することにより、光コネクタ C と光ポート P との接続が不完全であることを認識する。

[0047] したがって、光レベル制御部23dは、 LD 駆動部21aに対して駆動停止制御を実行して、 LD 21bの光出力を自動停止する。なお、光出力の停止だけでなく、アラームを発して、光コネクタ C の接続状態が不完全であることを保守者に通知することもできる。

[0048] このように、光伝送装置20では、送信信号 $T \times$ の符号と、受信信号 $R \times$ の符号とを比較し、符号の値が一定時間同じ状態が続く場合は、現在受信している受信光は、光コネクタ C の接続不完全により光ポート P で反射した送信光の反射戻り光と認識して、光送信部21の光出力を停止する構成とした。これにより、一芯双方向の光伝送装置20において、光コネクタ C の接続不完全時の光出力を自動的に遮断することができ、人体への危険防止を図ることが可能になる。

[0049] 次に第3の実施の形態の光伝送装置について説明する。図5は光伝送装置の構成例を示す図である。光伝送装置30は、光ポート P 、光送信部31、光受信部32、制御部33、光方向性結合器34、低周波信号発生部35を備える。

[0050] 光送信部31は、 LD 駆動部31aと LD 31bを含み、光受信部32は、 PD 32a、 TIA 32b及び受信アンプ32cを含む。また、制御部33は、バンドパスフィルタ33aと光レベル制御部33bを含む。

[0051] 光ポートPは、光ファイバfとつながる光コネクタCが接続する光ソケットを備えた一芯双方向伝送用の光送受信ポートである。光方向性結合器34は、3ポートを有し、ポートp1から入力した光をポートp2から出力し、ポートp2から入力した光をポートp3から出力する。低周波信号発生部35は、主信号に影響を与えない程度の低周波数の低周波信号3を発生し、LD駆動部31aへ送信する。

[0052] 光送信部31は、低周波信号3を送信信号Txに重畳してE/O変換し、送信光を生成して光ポートPを介して送信する。光受信部32は、光ポートPを介して受信した受信光をO/E変換して、受信信号Rxを生成する。

[0053] 制御部33は、光送信部31の光出力レベルを制御する。また、制御部33は、受信信号Rxから低周波信号3の周波数成分を検出した場合は、受信光は光コネクタCの接続不完全により光ポートPで反射した送信光の反射戻り光と認識して、光送信部31の光出力を停止する。

[0054] 次に動作について説明する。光コネクタCと光ポートPとの接続状態が正常な場合と、接続状態が不完全な場合とに分けて説明する。

(光コネクタCが光ポートPと正常に接続している場合)

光送信時、LD駆動部31aは、制御部33からのLD駆動指示にもとづいて、LD31bを駆動するための信号に送信信号Txを重畳し、さらに低周波信号発生部35で発生した低周波信号3を重畳して、LD駆動信号を生成する。LD31bは、印加されたLD駆動信号により送信光を出力する。

[0055] 送信光は、光方向性結合器34のポートp1に入力してポートp2から出力する。そして、光ポートPを介して、光ファイバfを通じて対向装置へ伝送される。

光受信時、光ファイバfを通じて流れてきた対向装置からの信号光は、光ポートPを介して、光伝送装置30に入射する。入射した受信光は、光方向性結合器34のポートp2に入力し、ポートp3から出力される。

[0056] PD32aは、受信光をO/E変換して光電流を生成する。TIA32bは、I/V変換を行って光電流を電圧信号に変換する。受信アンプ32cは

、電圧信号を増幅して受信信号 R_x を出力する。

[0057] 一方、バンドパスフィルタ 33a は、受信信号 R_x を受信すると、低周波信号 3 を通過させるフィルタ処理を行う（受信信号 R_x の代わりに、TIA 32b の出力信号をバンドパスフィルタ 33a に入力してもよい）。

[0058] 図6はバンドパスフィルタ 33a のフィルタ処理を示す図である。光コネクタ C が光ポート P と正常に接続している場合における、光ポート P における受信光（対向装置から送信された信号光）と、バンドパスフィルタ 33a の出力信号とを示している。光コネクタ C が光ポート P と正常に接続していれば、光ポート P における受信光は、対向装置から送信された信号光となる。

[0059] そのため、受信光を O/E 変換した受信信号 R_x には、低周波信号 3 は重畳されてはいないので、バンドパスフィルタ 33a は、受信信号 R_x をフィルタ処理しても低周波信号 3 を抽出することはなく、一定レベルの信号を出力するだけとなる。

[0060] 図5の説明に戻って、光レベル制御部 33b は、バンドパスフィルタ 33a から出力された一定レベル信号を受信すると、光コネクタ C が光ポート P と正常に接続していることを認識する。したがって、光レベル制御部 33b は、光コネクタ C が光ポート P と正常に接続している場合の光受信時においては、LD 駆動部 31a に対する駆動停止制御は行わない。

[0061] （光コネクタ C と光ポート P との接続が不完全な場合）

光送信時、上記のようにして、光送信部 31 から送信光が出力し、送信光は、光方向性結合器 34 のポート p1 からポート p2 を通過する。送信光は、光ポート P へ向かって流れるが、光ファイバ f が正常に接続されていないため、光ポート P で送信光の反射が生じる。送信光の反射戻り光は、光方向性結合器 34 のポート p2 に入力し、ポート p3 から出力される。

[0062] PD 32a は、受信光を O/E 変換して光電流を生成する。TIA 32b は、I/V 変換を行って光電流を電圧信号に変換する。受信アンプ 32c は、電圧信号を増幅して受信信号 R_x を出力する。

- [0063] 一方、バンドパスフィルタ 33a は、受信信号 Rx を受信すると低周波信号 3 を抽出するフィルタ処理を行う。図 7 はバンドパスフィルタ 33a のフィルタ処理を示す図である。光コネクタ C と光ポート P との接続が不完全な場合における、光ポート P における受信光（光ポート P で反射した送信光の反射戻り光）と、バンドパスフィルタ 33a の出力信号とを示している。光コネクタ C と光ポート P との接続が不完全な場合では、光ポート P における受信光は、光ポート P で反射した送信光の反射戻り光となる。
- [0064] そのため、受信光を O/E 変換した受信信号 Rx には、低周波信号発生部 35 で発生した低周波信号 3 が重畳されているので、バンドパスフィルタ 33a は、受信信号 Rx のフィルタ処理を行って低周波信号 3 を抽出して出力することになる。
- [0065] 図 5 の説明に戻って、光レベル制御部 33b は、バンドパスフィルタ 33a から出力された低周波信号 3 を受信すると、光コネクタ C と光ポート P との接続が不完全であることを認識する。
- [0066] したがって、光レベル制御部 33b は、LD 駆動部 31a に対して駆動停止制御を実行して、LD 31b の光出力を自動停止する。なお、光出力の停止だけでなく、アラームを発して、光コネクタ C の接続状態が不完全であることを保守者に通知することもできる。
- [0067] このように、光伝送装置 30 では、光送信時には低周波信号 3 を重畳させた送信光を生成し、受信信号 Rx から低周波信号 3 の周波数成分を検出した場合は、現在受信している受信光は、光コネクタ C の接続不完全により光ポート P で反射した送信光の反射戻り光と認識して、光送信部 31 の光出力を停止する構成とした。これにより、一芯双方向の光伝送装置 30 において、光コネクタ C の接続不完全時の光出力を自動的に遮断することができ、人体への危険防止を図ることが可能になる。
- [0068] 上記については単に本発明の原理を示すものである。さらに、多数の変形、変更が当業者にとって可能であり、本発明は上記に示し、説明した正確な構成および応用例に限定されるものではなく、対応するすべての変形例およ

び均等物は、添付の請求項およびその均等物による本発明の範囲とみなされる。

符号の説明

- [0069] 1 0 光伝送装置
- 1 1 光送信器
- 1 2 光受信器
- 1 3 ハーフミラー
- 1 4 反射型波長選択フィルタ（光フィルタ）
- 1 5 a、1 5 b 波長選択フィルタ
- 1 6 制御部

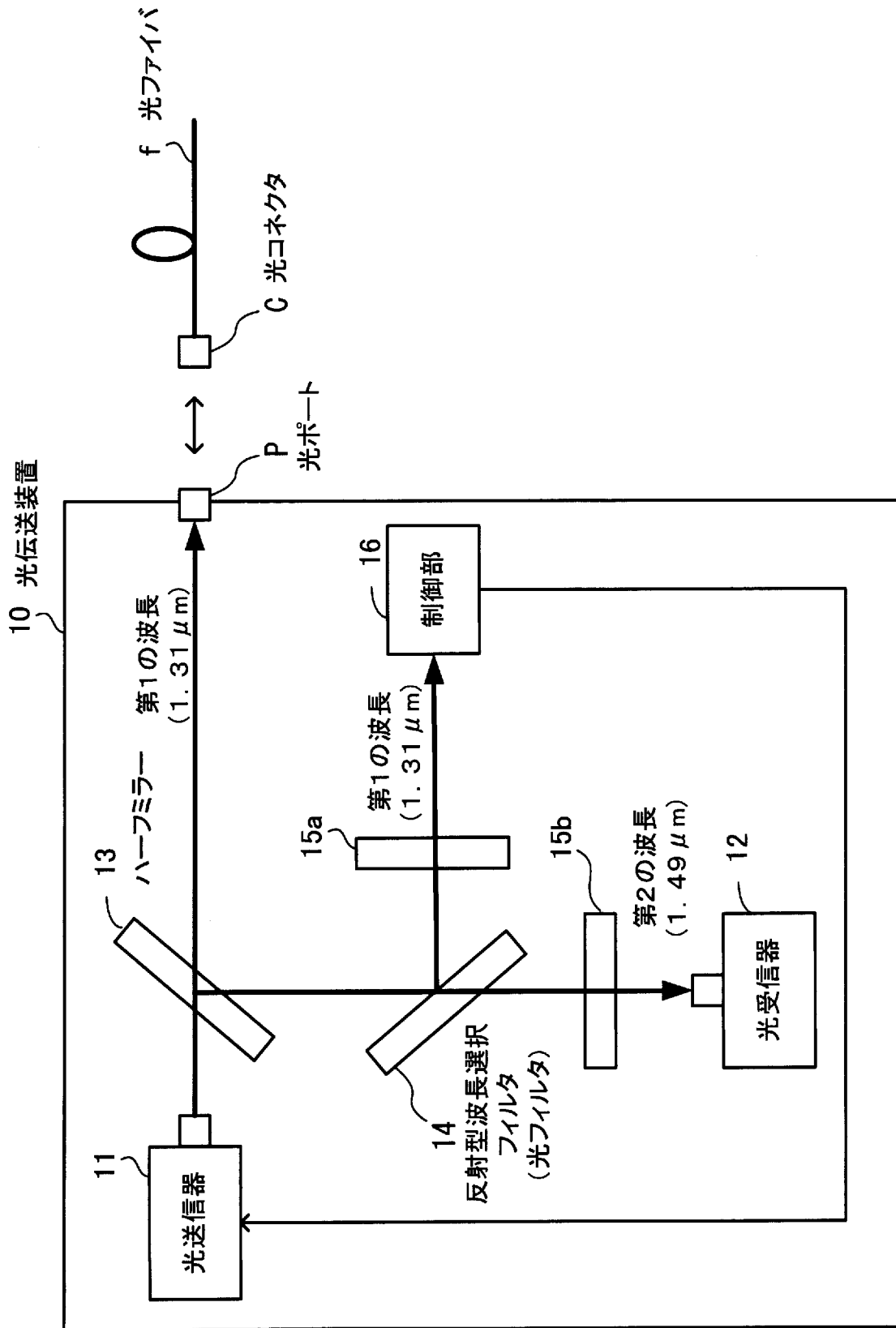
請求の範囲

- [請求項1] 光ファイバとつながる光コネクタが接続する一芯双方向伝送用の光ポートと、
前記光ポートを介して、第1の波長の信号光を送信する光送信器と、
、
前記光ポートを介して、第2の波長の信号光を受信する光受信器と、
、
前記光ポートを通じて装置内に入射する光のフィルタリングを行う光フィルタと、
前記光送信器の光出力レベルを制御する制御部と、
を備え、
前記光フィルタは、前記光ポートで反射した前記第1の波長の信号光の反射戻り光を前記制御部へ向けて透過し、前記第2の波長の信号光を前記光受信器へ透過し、
前記制御部は、一定レベルの前記反射戻り光を受信すると、前記光コネクタの接続状態が不完全であると認識して、前記光送信器の光出力を停止する、
ことを特徴とする光伝送装置。
- [請求項2] 光ファイバとつながる光コネクタが接続する一芯双方向伝送用の光ポートと、
送信信号を電気／光変換し、送信光を生成して前記光ポートを介して送信する光送信部と、
前記光ポートを介して受信した受信光を光／電気変換して受信信号を生成する光受信部と、
前記光送信部の光出力レベルを制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記送信信号の符号と、前記受信信号の符号とを比較し、符号の値が一定時間同じ状態が続く場合は、前記受信光は前記

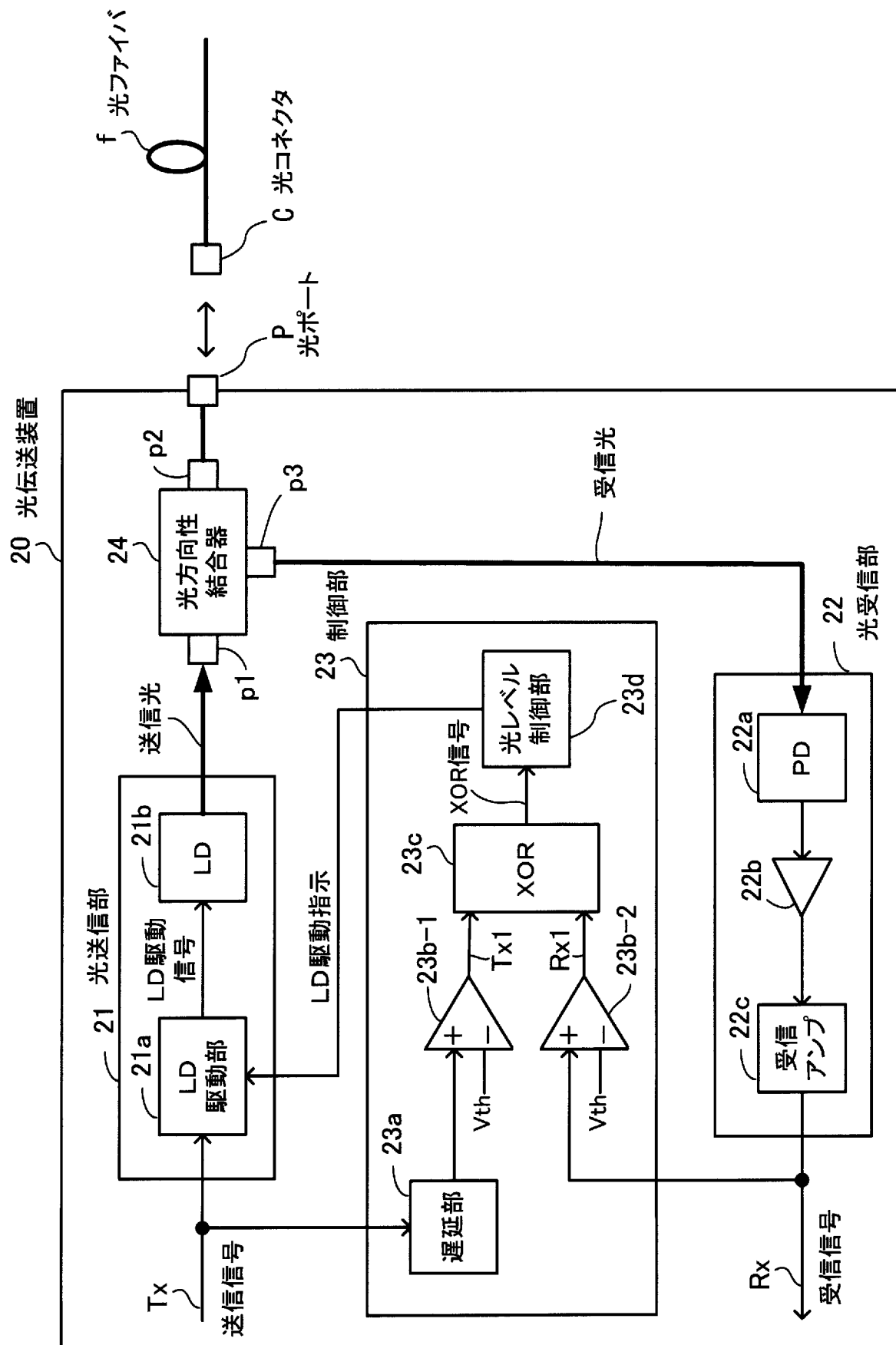
光コネクタの接続不完全により前記光ポートで反射した前記送信光の反射戻り光であると認識して、前記光送信部の光出力を停止する、
ことを特徴とする光伝送装置。

- [請求項3] 光ファイバとつながる光コネクタが接続する一芯双方向伝送用の光ポートと、
低周波信号を発生する低周波信号発生部と、
前記低周波信号を送信信号に重畳して電気／光変換し、送信光を生成して前記光ポートを介して送信する光送信部と、
前記光ポートを介して受信した受信光を光／電気変換して受信信号を生成する光受信部と、
前記光送信部の光出力レベルを制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記受信信号から前記低周波信号を検出した場合は、前記受信光は前記光コネクタの接続不完全により前記光ポートで反射した前記送信光の反射戻り光と認識して、前記光送信部の光出力を停止する、
ことを特徴とする光伝送装置。

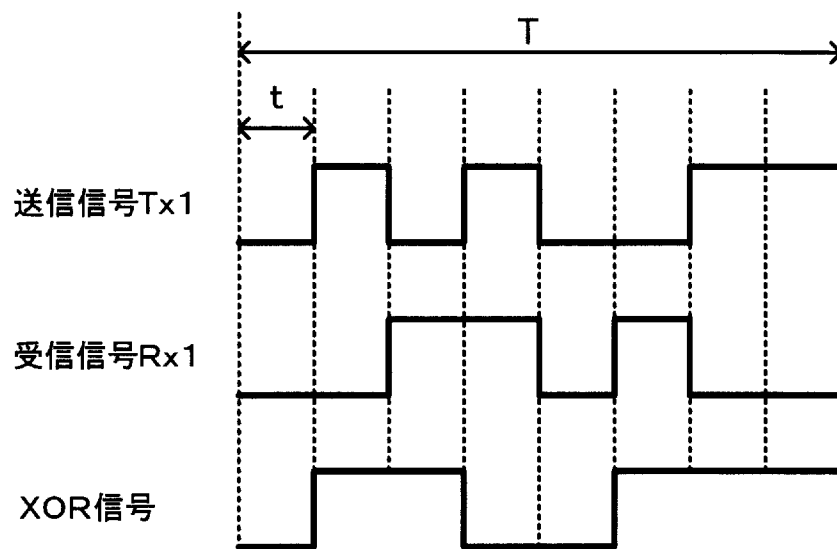
[図1]



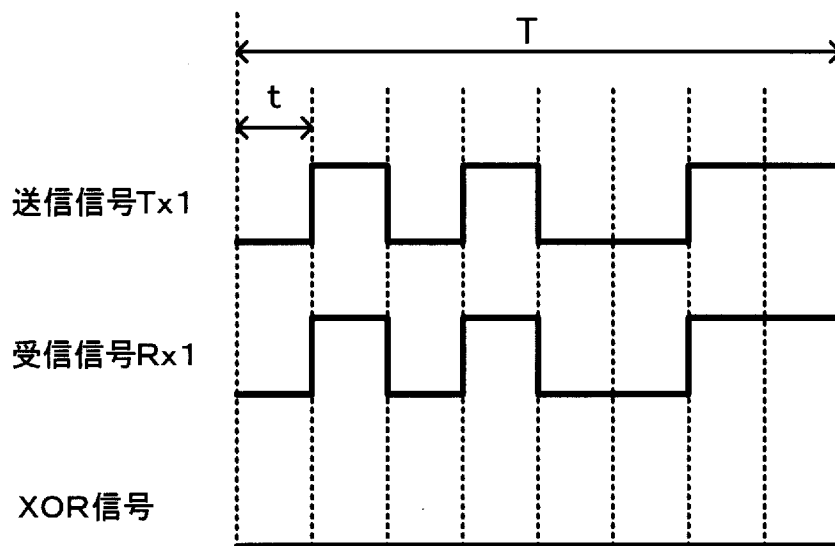
[図2]



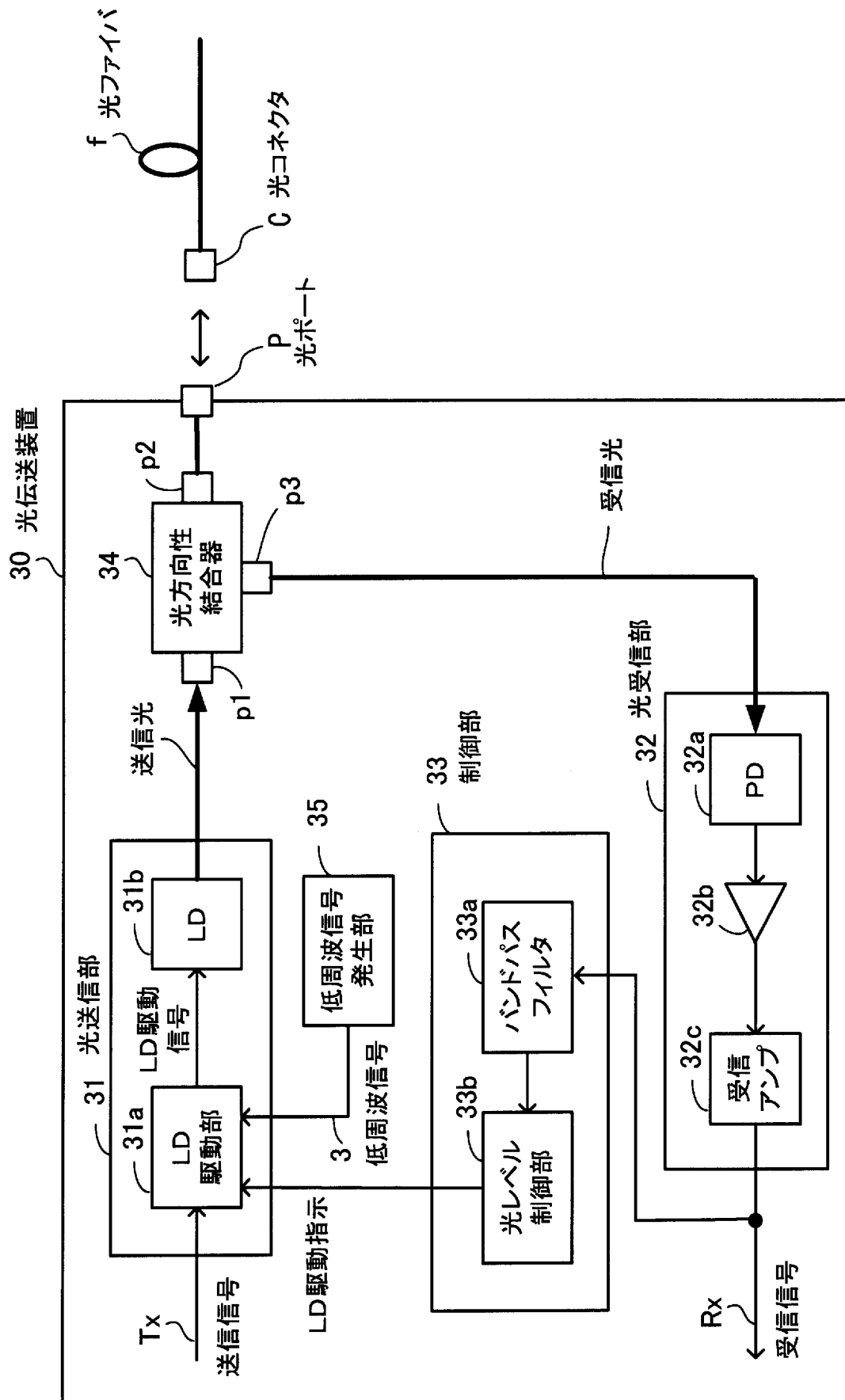
[図3]



[図4]

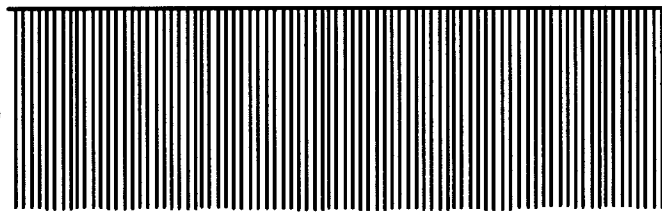


[図5]



[図6]

受信光
(対向装置からの信号光)

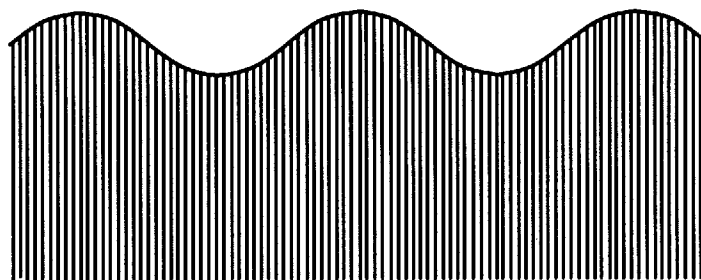


バンドパスフィルタ出力
(一定レベル信号)



[図7]

受信光
(光ポートPでの反射戻り光)



バンドパスフィルタ出力
(低周波信号3)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/060940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B10/08(2006.01) i, H04B10/24(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)

H04B10/08, H04B10/24

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
Y	JP 9-294109 A (Fujitsu Ltd.), 11 November, 1997 (11.11.97), Par. Nos. [0006] to [0007], [0042] to [0048], [0135] to [0136]; Figs. 4, 19 & US 5861974 A Column 1, lines 49 to 67; column 8, lines 5 to 54; column 20, line 53 to column 21, line 15; Figs. 5, 20	1
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 14530/1988 (Laid-open No. 119232/1989) (NEC Corp.), 11 August, 1989 (11.08.89), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-3

☒ 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
07 July, 2009 (07.07.09)

Date of mailing of the international search report
14 July, 2009 (14.07.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/060940

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-276781 A (NEC Corp.), 06 December, 1991 (06.12.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
Y	JP 2-67027 A (Fujitsu Ltd.), 07 March, 1990 (07.03.90), Full text; all drawings (Family: none)	2
Y	JP 4-318714 A (NEC Corp.), 10 November, 1992 (10.11.92), Par. Nos. [0007] to [0009]; Fig. 1 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B10/08 (2006.01)i, H04B10/24 (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（I P C））

Int.Cl. H04B10/08, H04B10/24

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求項の番号
Y	JP 9-294109 A (富士通株式会社) 1997. 11. 11, 段落【0006】-【0007】, 【0042】-【0048】, 【0135】-【0136】, 図 4, 19 & US 5861974 A, column 1, lines 49-67, column 8, lines 5-54, column 20, line 53 - column 21, line 15, figures 5, 20	1

☒ 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

0 7 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

東 昌秋

5 J

3 8 5 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 63-14530 号(日本国実用新案登録出願公開 1-119232 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本電気株式会社) 1989.08.11, 全文, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 3-276781 A (日本電気株式会社) 1991.12.06, 全文全図 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2-67027 A (富士通株式会社) 1990.03.07, 全文全図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 4-318714 A (日本電気株式会社) 1992.11.10, 段落【0007】-【0009】, 図 1 (ファミリーなし)	3