

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-208049

(P2012-208049A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO 1 M 11/00 (2006.01)</b>	GO 1 M 11/00 U	2 G 0 8 6
<b>GO 2 B 6/00 (2006.01)</b>	GO 2 B 6/00 3 3 6	2 H 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-74971 (P2011-74971)  
 (22) 出願日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)

(71) 出願人 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (71) 出願人 399035766  
 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ  
 株式会社  
 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号  
 (74) 代理人 100087767  
 弁理士 西川 恵清  
 (74) 代理人 100155745  
 弁理士 水尻 勝久  
 (74) 代理人 100155756  
 弁理士 坂口 武  
 (74) 代理人 100161883  
 弁理士 北出 英敏

最終頁に続く

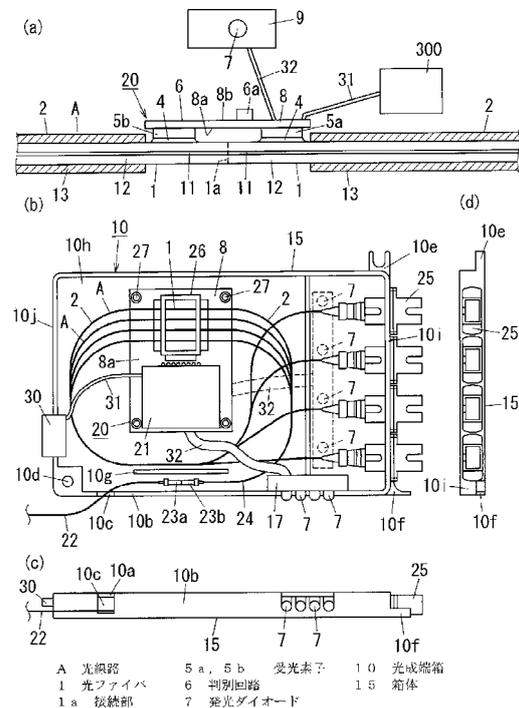
(54) 【発明の名称】 光成端箱

(57) 【要約】

【課題】 光線路における伝送効率の低下を抑制しながら、光線路の活線状態を精度よく判別することが可能な光成端箱を提供する。

【解決手段】 一对の光ファイバ1, 1同士が接続され接続部1aを備えた光線路Aにおける漏れる光を受光する受光素子5a, 5bと、該受光素子5a, 5bの電流信号に基づいて光線路Aが活線状態にあるか否かを判別する判別回路6と、該判別回路6の判別結果を表示する発光ダイオード7と、箱体15とを備えた光成端箱10であり、受光素子5a, 5bは、接続部1aを挟んで一对の光ファイバ1, 1それぞれに対して設けられ、判別回路6は、電流信号を電流電圧変換回路部により電流電圧変換し増幅回路部により増幅させた電圧信号と、所定の閾値電圧とをコンパレータにより比較する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一対の光ファイバの端部同士が接続された接続部を備えた光線路における一方の前記光ファイバを伝送してきた光の一部のうち、他方の前記光ファイバ側で漏れる光を受光する受光素子と、該受光素子の出力信号である電流信号に基づいて前記光線路が活線状態にあるか否かを判別する判別回路と、該判別回路の判別結果に基づいて前記光線路が活線状態にあるか否かを表示する発光ダイオードと、前記受光素子、前記判別回路および前記発光ダイオードを収容する箱体とを備えた光成端箱であって、

前記受光素子は、前記光線路における前記接続部を挟んで一対の前記光ファイバそれぞれに対して設けられ、前記判別回路は、前記光線路における双方向の光それぞれに対して、前記受光素子からの電流信号を電流電圧変換回路部により電流電圧変換し増幅回路部により増幅させた電圧信号と、所定の閾値電圧とをコンパレータにより比較することで前記光線路が活線状態にあるか否かを判別することを特徴とする光成端箱。

10

**【請求項 2】**

前記判別回路は、一対の前記受光素子のうち、一方の受光素子からの電流信号と他方の受光素子からの電流信号とを合わせた電流信号を前記電流電圧変換回路部により電流電圧変換して前記増幅回路部に入力させ、前記コンパレータの判別結果に基づいて、前記光線路が当該光線路における双方向の光それぞれに対して活線状態にあるか否かを一対の前記受光素子に共通の前記発光ダイオードに表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の光成端箱。

20

**【請求項 3】**

前記判別回路は、前記受光素子ごとに、前記電流電圧変換回路部、前記増幅回路部および前記コンパレータをそれぞれ備え、前記コンパレータの判別結果に基づいて、前記光線路が当該光線路における双方向の光それぞれに対して活線状態にあるか否かを前記受光素子ごとに対応する前記発光ダイオードそれぞれに表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の光成端箱。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光成端箱に関するものである。

30

**【背景技術】****【0002】**

近年、光ファイバを用いた光ファイバ通信が急速に普及してきており、光通信事業者の光通信局だけでなく、オフィスビルや一般家庭の宅内でも、光ファイバの接続のため、光ファイバの端部同士が接続された接続部や光ファイバの余長分を収納する光成端箱が用いられている。また、光成端箱は、接続部や光ファイバの余長分を収納するだけでなく、多機能化も進められている。

**【0003】**

この種の光成端箱は、たとえば、図 7 に示すように、一対の光ファイバ 71, 71 の端部同士が接続された接続部 71a に形成させた、一対の光ファイバ 71, 71 の光軸方向に直交する断面の屈折率分布を光軸方向の他の部位とは異なる漏光発生部 73 と、漏光発生部 73 を介してそれぞれの光ファイバ 71, 71 に設けられ漏光発生部 73 から漏れる光（図 7 の漏光発生部 73 から図示する実線の矢印あるいは破線の矢印を参照）を検出する受光素子 75a, 75b, 75c, 75d とを有し、一対の光ファイバ 71, 71 により形成される光線路 A が活線状態（光線路を光が正常に伝送されている状態）にあるか否かを検出する活線検出装置を収容したものが知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

40

**【0004】**

図 7 に示す一対の光ファイバ心線 72, 72 は、端部側において被覆 13, 13 がそれぞれ除去され、光ファイバ 71, 71 のコア 11, 11 の外周を被覆するクラッド 12, 12 の外周面が外部に露出している。また、受光素子 75a, 75c は、受光面が光ファ

50

イバ 7 1 のクラッド 1 2 側となる形で透光性の接着部 4 を介して光ファイバ 7 1 に接着されている。

【 0 0 0 5 】

これにより、図 7 に示す活線検出装置は、受光感度の異なる 2 種類の受光素子 7 5 a , 7 5 c (あるいは、受光素子 7 5 b , 7 5 d ) が一方の光ファイバ 7 1 と光学的に結合することにより、2 種類の波長帯域の光における活線状態を判別することができる、としている。

【 0 0 0 6 】

なお、図 7 の活線検出装置では、双方向の光 (図 7 中のコア 1 1 中の破線の矢印および実線の矢印の向きを参照) それぞれに対して光線路 A が活線状態にあるか否かを判別するために、光軸方向において、漏光発生部 7 3 を挟んで両側に同種の受光素子 7 5 a , 7 5 b を配置している。

10

【 0 0 0 7 】

また、上記特許文献 1 に記載の活線検出装置では、2 種類の波長帯域の光に対する光線路 A の活線状態を判別する判別回路が開示されている。判別回路は、同一の光ファイバ 7 1 に波長帯域ごとに光を検出する受光素子 7 5 a , 7 5 c それぞれの出力電流を各別にオペアンプを用いた電流電圧変換回路部により電圧信号に変換する。判別回路は、各電流電圧変換回路部それぞれから出力される電圧信号に基づいて、光線路 A が 2 種類の波長帯域の光に対して活線状態にあるか否かを判別する。そして、上述の活線検出装置は、判別結果をディスプレイや発光ダイオードなどの表示手段に表示させることができる、としている。

20

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記特許文献 1 の光成端箱は、一对の受光素子 7 5 a , 7 5 b を備えた場合、光線路 A の活線状態を具体的にどのように判別し、判別結果を表示手段で表示させるかが記載されていない。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 3 2 2 7 3 号 公 報

【 発明の概要 】

30

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

ところで、上述のごとき光線路の活線状態を判別する機能を備えた光成端箱では、活線状態をより精度よく判別することが求められる。光線路の活線状態を判別する機能を備えた光成端箱の場合、一对の光ファイバの接続部から漏れる光の光量を増やすことで、光線路の活線状態をより精度よく判別することができる、と考えられる。しかしながら、光ファイバからの漏れ光の光量と、光線路における光の伝送効率とはトレードオフの関係にあり、漏れ光の光量が増加すると光線路における光の伝送効率が低下する。そのため、光線路の活線状態を判別する機能を備えた光成端箱において、光線路における光の伝送効率の低下を抑制しながら、光線路の活線状態を精度よく判別することは難しい。

40

【 0 0 1 1 】

本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は、光線路における伝送効率の低下を抑制しながら、光線路の活線状態を精度よく判別することが可能な光成端箱を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明の光成端箱は、一对の光ファイバの端部同士が接続された接続部を備えた光線路における一方の上記光ファイバを伝送してきた光の一部のうち、他方の上記光ファイバ側で漏れる光を受光する受光素子と、該受光素子の出力信号である電流信号に基づいて上記光線路が活線状態にあるか否かを判別する判別回路と、該判別回路の判別結果に基づいて

50

上記光線路が活線状態にあるか否かを表示する発光ダイオードと、上記受光素子、上記判別回路および上記発光ダイオードを収容する箱体とを備えた光成端箱であって、上記受光素子は、上記光線路における上記接続部を挟んで一对の上記光ファイバそれぞれに対して設けられ、上記判別回路は、上記光線路における双方向の光それぞれに対して、上記受光素子からの電流信号を電流電圧変換回路部により電流電圧変換し増幅回路部により増幅させた電圧信号と、所定の閾値電圧とをコンパレータにより比較することで上記光線路が活線状態にあるか否か判別することを特徴とする。

【0013】

この光成端箱において、上記判別回路は、一对の上記受光素子のうち、一方の受光素子からの電流信号と他方の受光素子からの電流信号とを合わせた電流信号を上記電流電圧変換回路部により電流電圧変換して上記増幅回路部に入力させ、上記コンパレータの判別結果に基づいて、上記光線路が当該光線路における双方向の光それぞれに対して活線状態にあるか否かを一对の上記受光素子に共通の上記発光ダイオードに表示させることが好ましい。

10

【0014】

この光成端箱において、上記判別回路は、上記受光素子ごとに、上記電流電圧変換回路部、上記増幅回路部および上記コンパレータをそれぞれ備え、上記コンパレータの判別結果に基づいて、上記光線路が当該光線路における双方向の光それぞれに対して活線状態にあるか否かを上記受光素子ごとに対応する上記発光ダイオードそれぞれに表示させることが好ましい。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明の光成端箱では、光線路における伝送効率の低下を抑制しながら、光線路の活線状態をより精度よく判別することが可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態1の光成端箱を示し、(a)は要部説明図、(b)は平面図、(c)は側面図、(d)は正面図である。

【図2】同上の光成端箱の要部を示す模式的説明図である。

【図3】同上の光成端箱の動作を説明するフローチャート図である。

30

【図4】同上の光成端箱を収納するラックを示し、(a)は側面説明図、(b)は要部説明図である。

【図5】実施形態2の光成端箱の要部説明図である。

【図6】同上の光成端箱の動作を説明するフローチャート図である。

【図7】従来の光成端箱に収納される活線検出装置の要部概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(実施形態1)

以下、本実施形態の光成端箱10の各構成について図1および図2を用いて説明し、図3のフローチャート図に基づいて動作を説明する。また、図4の光成端箱10を収納するラック200の模式的説明図を用いて、光成端箱10の使用例を説明する。なお、同一の構成については、同一の番号を用いて重複する説明を適宜省略している。

40

【0018】

本実施形態の光成端箱10は、図1(a)の要部で示すように、光ファイバ心線2, 2は、それぞれ端部側において被覆13, 13が除去され、光ファイバ1, 1の外周面(クラッド12の外周面)が外部に露出している。そして、本実施形態の光成端箱10は、一对の光ファイバ1, 1の端部同士が融着により接続された接続部1aを備えた光線路Aが活線状態にあるか否かを検出する活線検出装置20を内部に備えている(図1(b)を参照)。接続部1aでは、融着により、一对の光ファイバ1, 1の光軸方向に直交する断面の屈折率分布を光軸方向の他の部位と僅かながら異ならせることが可能となる。そのため

50

、光線路 A では、接続部 1 a により、一方の光ファイバ 1 (たとえば、図 1 ( a ) の右側における光ファイバ 1 ) のコア 1 1 内を伝送してきた光の一部が接続部 1 a を挟んで他方の光ファイバ 1 (たとえば、図 1 ( a ) の左側における光ファイバ 1 ) のクラッド 1 2 から漏らすことができる。同様に、光線路 A は、接続部 1 a により、上記他方の光ファイバ 1 (たとえば、図 1 ( a ) の左側における光ファイバ 1 ) のコア 1 1 内を伝送してきた光の一部が接続部 1 a を挟んで上記一方の光ファイバ 1 (たとえば、図 1 ( a ) の右側における光ファイバ 1 ) のクラッド 1 2 から漏らすことができる。

【 0 0 1 9 】

光成端箱 1 0 は、一对の光ファイバ 1 , 1 のうち、上記一方の光ファイバ 1 のコア 1 1 内を伝送してきた光の一部のうち、接続部 1 a を挟んで上記他方の光ファイバ 1 のクラッド 1 2 から漏れる光を透光性の接着部 4 を介して受光可能なフォトダイオードたる受光素子 5 b を備えている。同様に、光成端箱 1 0 は、一对の光ファイバ 1 , 1 のうち、上記他方の光ファイバ 1 のコア 1 1 内を伝送してきた光の一部が上記一方の光ファイバ 1 のクラッド 1 2 から漏れる光を透光性の接着部 4 を介して受光可能なフォトダイオードたる受光素子 5 a を備えている。

10

【 0 0 2 0 】

また、本実施形態の光成端箱 1 0 は、受光素子 5 a , 5 b が光ファイバ 1 , 1 から漏れる光を受光した場合、受光素子 5 a , 5 b が出力する出力信号である電流信号に基づいて光線路 A が活線状態にあることを判別する判別回路 6 を備えている。さらに、光成端箱 1 0 は、判別回路 6 と電氣的に接続されて判別回路 6 の判別結果に基づいて光線路 A が活線状態にあるか否かを表示する発光ダイオード 7 を備えている。さらに、本実施形態の光成端箱 1 0 は、少なくとも受光素子 5 a , 5 b 、判別回路 6 および発光ダイオード 7 を収容する箱体 1 5 とを備えて構成している。

20

【 0 0 2 1 】

特に、本実施形態の光成端箱 1 0 は、受光素子 5 a , 5 b が、光線路 A における接続部 1 a を挟んで一对の光ファイバ 1 , 1 それぞれに対して設けられている。

【 0 0 2 2 】

本実施形態の光成端箱 1 0 は、上述の構成において、判別回路 6 が、光線路 A における双方向の光それぞれに対して、受光素子 5 a , 5 b からの電流信号を電流電圧変換回路部 ( 図示していない ) により電流電圧変換し増幅回路部 ( 図示していない ) により増幅させた電圧信号と、所定の閾値電圧とをコンパレータ ( 図示していない ) により比較することで光線路 A が活線状態にあるか否かを判別している。更に言えば、本実施形態の光成端箱 1 0 では、判別回路 6 が、一对の受光素子 5 a , 5 b のうち、一方の受光素子 5 a からの電流信号と他方の受光素子 5 b からの電流信号とを合わせた電流信号を電流電圧変換回路部により電流電圧変換して増幅回路部に入力させ、コンパレータの判別結果に基づいて、光線路 A が当該光線路 A における双方向の光それぞれに対して活線状態にあるか否かを一对の受光素子 5 a , 5 b に共通の 1 個の発光ダイオード 7 の点灯や消灯で表示させている。

30

【 0 0 2 3 】

本実施形態の光成端箱 1 0 では、一对の光ファイバ 1 , 1 を接続させた光線路 A を用いた双方向の光通信において、上記一方の光ファイバ 1 を光の伝送方向の上流側とする場合、上記他方の光ファイバ 1 は、光の伝送方向の下流側となる。同様に、本実施形態の光成端箱 1 0 では、一对の光ファイバ 1 , 1 を接続させた光線路 A を用いた双方向の光通信において、上記他方の光ファイバ 1 を光の伝送方向の上流側とする場合、上記一方の光ファイバ 1 は光の伝送方向の下流側となる。

40

【 0 0 2 4 】

これにより、本実施形態の光成端箱 1 0 は、判別回路 6 が、光線路 A における双方向の光それぞれに対して、受光素子 5 a , 5 b からの電流信号を電流電圧変換回路部により電流電圧変換し増幅回路部により増幅させた電圧信号と、所定の閾値電圧とをコンパレータにより比較させる、比較的簡便な構成で光線路 A における伝送効率の低下を抑制しなが

50

ら、光線路 A の活線状態を精度よく判別することが可能となる。

【0025】

以下、本実施形態の光成端箱 10 における具体的な構成について詳述する。

【0026】

本実施形態の光成端箱 10 は、図 1 ( b ) , ( c ) , ( d ) に示すように、たとえば、樹脂材料からなり、外形が縦 110 mm × 横 170 mm × 高さ 8 mm の矩形の箱体 15 を用いている。光成端箱 10 は、光成端箱 10 の一側壁 10 b に、外部からの光ファイバコード 22 を光成端箱 10 の内部に挿入する矩形の導入口 10 c が貫設されている。また、本実施形態の光成端箱 10 は、一側壁 10 b に複数個（ここでは、4 個）の発光ダイオード 7 の発光部が露設されたハウジング 17 を具備し、光成端箱 10 の長手方向に沿った一方の一側壁 10 b にハウジング 17 を固定している。さらに、光成端箱 10 は、開閉自在である上蓋 10 a ( 図 1 ( c ) を参照 ) を備えている。本実施形態の光成端箱 10 は、短手方向に沿った端壁 10 i に複数 ( 図示例では 4 つ ) の光コネクタ 25 を設けている。光成端箱 10 は、端壁 10 i と対向する短手方向に沿った端壁 10 j に、外部からの電力が供給される電源コネクタ 30 を設けている。光成端箱 10 の内部では、光成端箱 10 の外部から導入口 10 c を通して挿入された光ファイバコード 22 の端部に多心 M T ( Mechanically Transferable ) コネクタ 23 a が配置されている。

10

【0027】

なお、光ファイバコード 22 は、光ファイバコード 22 の図示していない断面において、複数本（ここでは、4 本）の光ファイバ心線 2 それぞれに抗張力繊維として補強繊維を縦沿えし、外側に外皮を施している。各光ファイバ心線 2 は、中心にコア 11 が形成されコア 11 の外周にクラッド 12 が形成され、クラッド 12 の外周に被覆 13 が形成されている。

20

【0028】

また、光成端箱 10 の内部では、外部から挿入された光ファイバコード 22 の一方の 4 心 M T コネクタ 23 a が、対として接続される他方の多心（ここでは、4 心）M T コネクタ 23 b に接続されている。本実施形態の光成端箱 10 は、光成端箱 10 の一側壁 10 b と、光成端箱 10 の内底面 10 h から立設した内壁 10 g との間の空間に、4 心 M T コネクタ 23 a と、4 心 M T コネクタ 23 b とを接続して収納させている。また、他方の 4 心 M T コネクタ 23 b から導出される中継用の光ファイバコード 24 は、円弧状に湾曲された状態で光成端箱 10 に収納されている。

30

【0029】

光ファイバコード 24 は、複数本（ここでは、4 本）の光ファイバ心線 2 に分岐されている。分岐された光ファイバ心線 2 は、活線検出装置 20 を介して光コネクタ 25 と光学的に結合されている。

【0030】

各光ファイバ心線 2 それぞれは、他方の 4 心 M T コネクタ 23 b とは反対の端部側で上記一方の光ファイバ 1 を露出させるために、各光ファイバ心線 2 の被覆 13 を除去（たとえば、10 mm から 30 mm）させている。本実施形態の光成端箱 10 における活線検出装置 20 では、上記一方の光ファイバ 1 と、光成端箱 10 の光コネクタ 25 と接続された上記他方の光ファイバ 1 とを図示しない融着接続機により融着した複数個（ここでは、4 個）の接続部 1 a を収納している。

40

【0031】

一对の光ファイバ 1, 1 は、接続部 1 a を形成するため、光ファイバ 1, 1 のコア 11, 11 の位置がそれぞれ一致するように調整される。光ファイバ 1, 1 は、光ファイバ 1, 1 のコア 11 の位置を一致するように調整させた後、上記融着接続機の電極間に発生する放電の熱を利用して、一对の光ファイバ 1, 1 の端部の同士を溶融することにより一体化して接続させることができる。本実施形態の光成端箱 10 では、溶融して接続された融着部位が接続部 1 a となる（図 1 ( a ) を参照）。

【0032】

50

本実施形態の光成端箱 10 の活線検出装置 20 は、図 2 ( a ) に示すように、4 本の光線路 A をそれぞれ構成する一対の光ファイバ心線 2 , 2 を内部が空洞で矩形の筒状体に形成されたフレーム 26 で固定している。フレーム 26 は、一対の光ファイバ 1 , 1 が融着された接続部 1 a をフレーム 26 の内側に収容し、図示していない接着剤を用いて各光ファイバ心線 2 , 2 を接着して固定している。なお、フレーム 26 は、複数本（ここでは、4 本）の光線路 A が略平行に等間隔で配置できるように、たとえば、光ファイバ心線 2 と当接させるフレーム 26 の一端面側に光ファイバ心線 2 の外径よりも若干幅の小さい複数個の V 字状の溝（図示していない）を設けていることが好ましい。

#### 【 0 0 3 3 】

ここで、本実施形態の光成端箱 10 は、活線検出装置 20 が各光ファイバ 1 , 1 の接続部 1 a から所定の間隔を隔てて接続部 1 a を挟んで対称に配置可能なように一対の受光素子 5 a , 5 b を矩形平板状のプリント配線基板 8 の一表面 8 a 側にそれぞれ設けている（図 1 ( a ) を参照）。また、本実施形態の光成端箱 10 の活線検出装置 20 は、プリント配線基板 8 の他表面 8 b 側に判別回路 6 を構成する電子部品 6 a や電源コネクタ 30 からの電力の供給を行うための電源ケーブル 31 と接続するコネクタなどを実装させている。

10

#### 【 0 0 3 4 】

各受光素子 5 a , 5 b は、ペアチップを用いている。各受光素子 5 a , 5 b は、プリント配線基板 8 の一表面 8 a 側に図示していない導電性ペースト（たとえば、Ag ペーストなど）を用いて実装している。これにより、各受光素子 5 a , 5 b は、受光素子 5 a , 5 b の一方の電極それぞれと、プリント配線基板 8 の回路パターン 8 c（図 2 ( c ) を参照）とが電氣的に接続させている。また、受光素子 5 a , 5 b の他方の電極は、ワイヤ（たとえば、金線など）8 e（図 2 ( c ) を参照）により、プリント配線基板 8 の一表面 8 a 側に設けられた回路パターン 8 c と電氣的に接続している。

20

#### 【 0 0 3 5 】

本実施形態の光成端箱 10 は、図 2 ( a ) や図 2 ( a ) の B B 断面図である図 2 ( b ) で示すように、内部に光ファイバ 1 , 1 の接続部 1 a が収容されたフレーム 26 の光ファイバ 1 , 1 側をプリント配線基板 8 の一表面 8 a 側に押付ける形で接着させている。本実施形態の光成端箱 10 は、図 2 ( a ) の要部 D における部分拡大図である図 2 ( c ) で示すように、各受光素子 5 a , 5 b の受光部 5 a a , 5 b a を、対応する一対の光ファイバ 1 , 1 のクラッド 12 と位置を合わせている。また、受光素子 5 a , 5 b の受光部 5 a a , 5 b a と、一対の光ファイバ 1 , 1 のクラッド 12 とを、それぞれ接着剤によって接着硬化させて接着部 4 を形成している（図 1 ( a ) を参照）。これにより、フレーム 26 は、一対の受光素子 5 a , 5 b と光ファイバ 1 との位置あわせを制御性よく容易に行なわせることができる。

30

#### 【 0 0 3 6 】

なお、光成端箱 10 の活線検出装置 20 におけるプリント配線基板 8 は、図 1 ( a ) において、他表面 8 b 側に判別回路 6 などを構成する電子部品 6 a を実装させているが、図 2 ( a ) , ( f ) では、制御回路部 21 として図示している。プリント配線基板 8 は、先端部にコネクタを備えた带状のリード線 32 を介して、発光ダイオード 7 が実装された実装基板 9（図 1 ( a ) を参照）と電氣的に接続可能なように回路パターン 8 c が形成されている。また、活線検出装置 20 は、後述する電源装置 300 から電力の供給を受けて制御回路部 21 の駆動や発光ダイオード 7 の発光ができるように、端壁 10 j に設けられた電源コネクタ 30 と、プリント配線基板 8 とを電源ケーブル 31 を介して電氣的に接続させている。

40

#### 【 0 0 3 7 】

また、本実施形態の光成端箱 10 に用いられる活線検出装置 20 では、図 2 ( d ) および図 2 ( d ) の側面図である図 2 ( e ) で示すように、プリント配線基板 8 の一表面 8 a 側にシールドケース 29 を好適に設けている。シールドケース 29 は、たとえば、ステンレス鋼板の折り曲げ加工により形成させることができる。シールドケース 29 は、プリント配線基板 8 に実装された受光素子 5 a , 5 b を覆い、プリント配線基板 8 の一表面 8 a

50

側に設けられた制御回路部 2 1 やフレーム 2 6 などを収納できるように、外形が矩形状で内部が空洞なカバーとして形成させている。また、シールドケース 2 9 は、プリント配線基板 8 の四隅部に貫設した各挿通孔 2 7 ( 図 2 ( a ) を参照 ) にそれぞれ挿通する突出部 2 9 a ( 図 2 ( f ) を参照 ) を備えている。シールドケース 2 9 は、図 2 ( f ) の矢印で示すように、シールドケース 2 9 の突出部 2 9 a をプリント配線基板 8 の一表面 8 a 側からプリント配線基板 8 の挿通孔 2 7 に挿通させることで、シールドケース 2 9 の内部に、受光素子 5 a , 5 b 、制御回路部 2 1 やフレーム 2 6 を収納する。シールドケース 2 9 は、シールドケース 2 9 の突出部 2 9 a と、プリント配線基板 8 の挿通孔 2 7 の内壁およびプリント配線基板 8 の他表面 8 b における挿通孔 2 7 における周部に形成された導電層 ( 図示していない ) とを半田づけすることにより、プリント配線基板 8 に固定させることができる。なお、プリント配線基板 8 の上記導電層は、電気回路におけるグランドとして機能するプリント配線基板 8 における回路パターン 8 c の一部と電氣的に接続させている。これにより、シールドケース 2 9 は、誤作動の原因となる外乱光が各受光素子 5 a , 5 b に照射されることを抑制することができる。また、シールドケース 2 9 は、プリント配線基板 8 の回路パターン 8 c を用いて制御回路部 2 1 などを電磁ノイズから保護することができる。

10

20

30

40

50

**【 0 0 3 8 】**

本実施形態の光成端箱 1 0 は、活線検出装置 2 0 のプリント配線基板 8 における他表面 8 b 側と、箱体 1 5 の内底面 1 0 h 側とを両面テープ ( 図示していない ) により固定している。両面テープは、長尺状の両面テープの一方の片面側を予めプリント配線基板 8 における長手方向に沿って、対向するプリント配線基板 8 の両端部に接着させておけばよい。また、プリント配線基板 8 の一方の片面側が接着された両面テープは、他方の片面側を箱体 1 5 の内底面 1 0 h と位置合わせして接着させればよい。なお、光成端箱 1 0 の活線検出装置 2 0 は、両面テープを用いて箱体 1 5 に固定させる構成だけでなく、プリント配線基板 8 に貫設した貫通孔 ( 図示していない ) に螺子 ( 図示していない ) を通し、箱体 1 5 の内底面 1 0 h 側に螺子止めして固定させる構成としてもよい。

**【 0 0 3 9 】**

ここで、本実施形態の光成端箱 1 0 では、光成端箱 1 0 の内部で活線検出装置 2 0 に接続させる各光ファイバ 1 として、各種の光ファイバの中で伝送損失、伝送帯域幅および機械的強度などの耐環境性などに優れている石英ガラスファイバを用いている。なお、石英ガラスファイバとして、シングルモードファイバを採用しているが、シングルモードファイバに限らず、ステップインデックス型 ( S I 型 ) マルチモードファイバや、グレーデッドインデックス型 ( G I 型 ) マルチモードファイバなどを採用してもよい。また、各光ファイバ 1 としては、石英ガラスファイバに限らず、多成分ガラスファイバ、ポリマークラッドファイバや、たとえば、コア 1 1 にポリメチルメタクリレート樹脂、クラッド 1 2 にフッ素系樹脂を用いたプラスチックファイバなどを利用することもできる。

**【 0 0 4 0 】**

また、各光ファイバ心線 2 は、端部側において被覆 1 3 がストリッパなどにより除去され、光ファイバ 1 におけるクラッド 1 2 の外周面が露出されている。なお、光ファイバ 1 の端部は、光ファイバカッタなどにより光ファイバに小さなキズをつけ、キズ部分を曲げながら引っ張ることにより垂直且つ平滑に切断させることができる。活線検出装置 2 0 の受光素子 5 a , 5 b は、受光素子 5 a , 5 b の受光面 5 a a , 5 b a ( 図 2 ( c ) を参照 ) が光ファイバ 1 のクラッド 1 2 側となる形で接着部 4 を介して光ファイバ 1 のクラッド 1 2 の外周面に接着させている。ここで、各光ファイバ心線 2 において光ファイバ 1 の外周面が露出した部分の長さは 1 0 m m 程度であり、受光素子 5 a , 5 b は、光ファイバ 1 の光軸方向において接続部 1 a からそれぞれ規定長さ ( たとえば、 2 ~ 5 m m 程度 ) だけ離れて配置している。

**【 0 0 4 1 】**

光ファイバ 1 を伝送する光としては、たとえば、波長が 1 3 1 0 n m の光や波長が 8 5 0 n m の光が挙げられるが、この波長だけに限られるものではない。光ファイバ 1 のクラ

ッド12と、受光素子5a, 5bの受光面5aa, 5baとを光学的に結合させる接着部4は、光ファイバ1を伝送する光の波長に対して透光性の高い接着剤であるエポキシ系樹脂やアクリル系樹脂などを用いればよい。なお、接着部4は、必ずしもクラッド12よりも屈折率が高い材料で形成する必要はなく、空気とクラッド12との中間の屈折率を有する材料で形成してもよい。

#### 【0042】

また、各受光素子5a, 5bは、それぞれ結晶材料が同一のpinフォトダイオードのベアチップを用いている。ここで、本実施形態の光成端箱10では、光ファイバ1を伝送する光通信の光として波長が1310nmの光を想定している。そのため、本実施形態の光成端箱10は、活線検出装置20に用いられる受光素子5a, 5bの半導体材料として1.3μm帯波長領域で受光感度の高いInGaAsを用いている。なお、光ファイバ1を伝送する光通信の光として波長が850nmの光を用いる場合は、受光素子5a, 5bに用いられる半導体材料として、0.8μm帯波長領域で受光感度の高いSiを用いればよい。なお、受光素子5a, 5bとして、Si材料を用いたSiフォトダイオードは、一般に、波長が800nm~900nm波長帯の光に対して、InGaAsや主としてGeを材料とする長波長用フォトダイオードよりも受光感度が高い。また、InGaAsや主としてGeを材料とする長波長用フォトダイオードは、一般に、Siフォトダイオードと比較して、900nm~1650nm波長帯（たとえば、1.3μm波長帯、1.5μm波長帯）の光に対して受光感度が高い傾向にある。そのため、受光素子5a, 5bの材料は、用いられる光通信の光の波長帯域に応じて種々選択すればよい。なお、受光素子5a, 5bは、pinフォトダイオードだけにとどまらず、アバランシェフォトダイオードを用いてもよい。

10

20

#### 【0043】

ところで、接続部1aで発生した漏れ光のうち、クラッド12と空気との境界で入射補角が全反射臨界補角よりも大きな光線は、クラッド12からも漏れて外部に出てしまう。接続部1aで発生した漏れ光のうち、クラッド12と空気との境界で入射補角が、全反射臨界補角よりも小さな光線はクラッド12と空気との境界で全反射する。ここで、本実施形態の光成端箱10のように一对の光ファイバ1, 1として石英ガラスファイバを用いている場合には、クラッド12と空気との屈折率差が大きいので、接続部1aで発生した漏れ光についてはクラッド12と空気との境界で全反射される割合が高く、接続部1aで発生した漏れ光の多くは全反射を繰り返しながら光ファイバ1内を伝送する。これに対し、クラッド12と接着部4, 4との屈折率差はクラッド12と空気との屈折率差よりも小さい。そのため、クラッド12と接着部4, 4との界面で全反射される光は、接着部4, 4が設けられていない部位で全反射される光の割合よりも少なくなる。したがって、接続部1aで発生した漏れ光は、クラッド12と接着部4, 4との界面を通過して受光素子5a, 5bの受光面5aa, 5baに到達することができる。

30

#### 【0044】

接続部1aから漏れた光を受光可能な受光素子5a, 5bは、接続部1aから漏れる光に対して透光性の接着剤からなる接着部4, 4を介して上記下流側の光ファイバ1のクラッド12の外周面および上記上流側の光ファイバ1のクラッド12の外周面に接着されている。そのため、本実施形態の光成端箱10では、各受光素子5a, 5bと光ファイバ1のクラッド12の外周面との間に空気が介在する場合に比べて、空気よりも大きい屈折率を有する接着部4, 4にクラッド12から多くの漏れ光が入射して、漏れ光の各受光素子5a, 5bへの到達効率が向上する。

40

#### 【0045】

ところで、本実施形態の活線検出装置20を備えた光成端箱10では、一对の受光素子5a, 5bを、一对の光ファイバ1, 1間の接続部1aからの距離が略同じとなるように配置させている。ここで、受光素子5aと受光素子5bとは、一对の光ファイバ1における接続部1aを挟んで対向配置されている。すなわち、本実施形態の活線検出装置20を備えた光成端箱10は、光線路Aが双方向の光通信の光線路Aを構成しており、受光素子

50

5 a , 5 b が、上記光軸方向において接続部 1 a を挟んで両側に配置されている。なお、本実施形態の光成端箱 1 0 では、光線路 A が双方向に光が伝送される形態となっているが、各方向で同じ数の光通信が行われる必要はない。また、本実施形態の光成端箱 1 0 では、双方向とも複数種の波長帯の光が伝送される形態であってもよい。

【 0 0 4 6 】

本実施形態の光成端箱 1 0 は、活線検出装置 2 0 の各受光素子 5 a , 5 b から出力される電流信号を電流電圧変換回路部により電流電圧変換し、増幅回路部により増幅させた電圧信号と、所定の閾値電圧とをコンパレータで比較をする判別回路 6 と、判別された判別結果に基づいて各光ファイバ 1 の活線状態を表示する複数個（ここでは、4 個）の発光ダイオード 7 とを備えている。

10

【 0 0 4 7 】

本実施形態の光成端箱 1 0 において、判別回路 6 は、一方の受光素子 5 a からの電流信号と他方の受光素子 5 b からの電流信号とを合わせた電流信号を電流電圧変換回路部により電流電圧変換し増幅回路部により増幅させた電圧信号と、所定の閾値電圧とをコンパレータにより比較する。制御回路部 2 1 の判別回路 6 は、コンパレータの判別結果に基づいて、光線路 A が当該光線路 A における双方向の光それぞれに対して活線状態にあるか否かを制御回路部 2 1 の駆動回路部を用いて発光ダイオード 7 の点灯を制御することで表示させている。

【 0 0 4 8 】

なお、本実施形態の光成端箱 1 0 は、オペアンプ、抵抗器、コンデンサ、増幅回路を内蔵した IC などの電子部品 6 a を適宜に用いて判別回路 6 を構成すればよい。

20

【 0 0 4 9 】

一对の受光素子 5 a , 5 b が実装されたプリント基板 8 は、判別回路 6 を備えた制御回路部 2 1 が形成されている。制御回路部 2 1 は、制御回路部 2 1 の駆動回路部が信号線 3 2 を介して電源装置 3 0 0 からの電力を制御して発光ダイオード 7 が実装された実装基板 9 側へ供給する。これにより、制御回路部 2 1 は、発光ダイオード 7 の発光を制御することができる。すなわち、本実施形態の光成端箱 1 0 は、判別回路 6 の判別結果に応じて発光ダイオード 7 を駆動する駆動回路部（図示せず）と、判別回路 6 とを、制御回路部 2 1 として活線検出装置 2 0 に設けている。

【 0 0 5 0 】

本実施形態の光成端箱 1 0 における活線検出装置 2 0 は、活線検出装置 2 0 の受光素子 5 a , 5 b からの出力信号に基づいた電圧信号が予め制御回路部 2 1 に備えたメモリに記憶された所定の閾値電圧を超えている場合、光線路 A が活線状態にあると判別する。また、活線検出装置 2 0 は、制御回路部 2 1 の駆動回路部が信号線 3 2 を介して、判別回路 6 の判別結果に基づいて各発光ダイオード 7 の点灯を制御する。そのため、本実施形態の光成端箱 1 0 は、発光ダイオード 7 が発光することで、各光ファイバ 1 が活線状態であることを表示することができる。

30

【 0 0 5 1 】

以下、本実施形態の光成端箱 1 0 における動作を図 3 のフローチャート図に基づいて説明する。

40

【 0 0 5 2 】

本実施形態の光成端箱 1 0 は、上記一方の光ファイバ 1（たとえば、図 1（a）における右側）のクラッド 1 2、接着部 4 を介して光学的に結合させた上記一方の受光素子 5 a が回路パターン 8 c などを介して判別回路 6 の電流電圧変換回路部に接続させている。また、光成端箱 1 0 は、上記他方の光ファイバ 1（たとえば、図 1（a）における左側）のクラッド 1 2、接着部 4 を介して光学的に結合させた上記他方の受光素子 5 b が回路パターン 8 c などを介して判別回路 6 の電流電圧変換回路部と接続させている。

【 0 0 5 3 】

そのため、受光素子 5 a は、一方の光ファイバ 1 から光を受光した場合、光電変換を行い電流信号を電流電圧変換回路部に出力する（S 1 1）。同様に、受光素子 5 b は、他方

50

の光ファイバ1から光を受光した場合、光電変換を行い電流信号を上記電流電圧変換回路部へ出力する(S21)。すなわち、受光素子5bと受光素子5aとは、電氣的に接続させており両方の電流信号を合わせた電流信号を判別回路6の電流電圧変換回路部へ入力させ、電流電圧変換回路部により電流電圧変換が行われる(S12)。

【0054】

次に、電流電圧変換回路部により電流電圧変換された電圧信号は、増幅回路部により増幅され、コンパレータ側へ出力される(S13)。コンパレータは、増幅回路部より出力された電圧信号と、所定の閾値電圧とを比較する。制御回路部21の判別回路6におけるコンパレータは、電圧信号が所定の閾値電圧以上の場合、駆動回路部が制御回路部21と信号線32で電氣的に接続された実装基板9に駆動信号を出力し発光ダイオード7を点灯させる(S15)。また、判別回路6のコンパレータは、電圧信号が所定の閾値電圧よりも低い場合、駆動回路部が制御回路部21と信号線32で電氣的に接続された実装基板9に駆動信号を出力させず発光ダイオード7は点灯しない(消灯状態)(S25)。

10

【0055】

すなわち、光成端箱10の発光ダイオード7は、制御回路部21から制御信号の出力に基づき駆動制御され、発光ダイオード7の点灯により光線路Aの活線状態を表示することができる。

【0056】

このような光成端箱10は、たとえば、図4(a)に示すようなラック200に収納することができる。このラック200は、縦長の直方体状であって複数(ここでは、2つ)の固定アンカー201によってラック200の内底板200aの部分が外部の図示していない床などに固定することができる。また、ラック200は、ラック200内において、複数個(たとえば、20個)の光成端箱10がその厚み方向に重なる形で支持部202に支持されている。支持部202には、ラック200の縦長方向に沿って図示していない支持棒が設けられている。光成端箱10は、矩形の箱体15の隅部に設けられた貫通孔10d(図1(b)を参照)内にラック200の上記支持棒を貫通配置させている。また、矩形の箱体15を備えた光成端箱10は、平面視において、上記支持棒が貫通する貫通孔10dと対角となる隅部にラック200の内部にあるラック200の縦長方向に沿って設けられた図示しない固定棒を係合可能なU字形の保持部10e(図1(b)を参照)を備えている。また、端壁10iの側端部には、ラック200から光成端箱10を取り出すための、取出爪10fを備えている。これにより、光成端箱10は、上記支持棒が貫通している貫通孔10dを回転中心としてラック200から回転させて引き出すことが可能に構成している(図4(b)を参照)。

20

30

【0057】

ラック200は、ラック200の天板200bに貫設させた開口部200cを通してラック200内に光ファイバケーブル203が引き込まれ、光ファイバケーブル203に收容されている複数の光ファイバコード22がそれぞれ各光成端箱10の内部に導入されている。また、各光成端箱10の光コネクタ25と接続された光ファイバコード28は、ラック200の天板200bに貫設させた開口部200dを通して引き出されている。さらに、ラック200は、ラック200の内底板200aに固定された電源装置300を備えている。電源装置300は、電源ケーブル301を介して外部の商用交流電源に接続され直流電源として機能する。光成端箱10は、電源装置300に接続された給電ケーブル302、電源コネクタ30および給電コード31を介して活線検出装置20に給電されているが、光成端箱10内に電源装置300を設置しても構わない。また、電源装置300は、外部の商用交流電源と接続され、直流電源として機能するAC-DCコンバータなどの構成だけでなく、蓄電池であってもよい。

40

【0058】

本実施形態の光成端箱10では、各光ファイバ1を伝送する光の一部である漏れ光を受光素子5a, 5bで受光し、その受光素子5a, 5bの出力信号を判別回路6でそれぞれ判別した判別結果に基づいて、各光ファイバ1に対応した発光ダイオード7ごとに光線

50

路 A の活線状態を表示することができる。そのため、本実施形態の光成端箱 10 は、光ファイバ 1 が活線状態であるか否かを発光ダイオード 7 の表示によって確認することが可能となる。なお、図 1 ( b ) や図 4 ( b ) において、発光ダイオード 7 および信号線 3 2 は、実線と破線とで示しているが、本実施形態の光成端箱 10 では、実線あるいは破線のどちらの場所に発光ダイオード 7 などを配置させてもよい。

【 0 0 5 9 】

これにより、本実施形態の光成端箱 10 は、一对の光ファイバ 1 , 1 のどちらから光が入射されても、各受光素子 5 a , 5 b の電流信号に基づいて光線路 A の双方向における活線状態を発光ダイオード 7 の表示で判別することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

特に、光成端箱 10 は、受光素子 5 a , 5 b が受光した電流信号を電圧信号にして増幅した上で、コンパレータで比較するという、比較的簡単な構成で光線路 A における伝送効率の低下を抑制しながら、活線状態をより精度よく判別することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

( 実施形態 2 )

本実施形態の光成端箱 10 は、実施形態 1 の光成端箱 10 と略同一であり、一对の受光素子 5 a , 5 b に共通の電流電圧変換回路部、増幅回路部および発光ダイオード 7 を設ける代わりに、図 5 に示すように、受光素子 5 a , 5 b ごとに電流電圧変換回路部、増幅回路部、コンパレータおよび発光ダイオード 7 a , 7 b を設けた点異なる。以下、実施形態 1 と同様の構成要素には、同一の符号を付して説明を適宜省略する。

【 0 0 6 2 】

本実施形態の光成端箱 10 は、図 1 ( b ) と同様に、一对の光ファイバ 1 , 1 の端部同士が融着された接続部 1 a を備えた光線路 A が活線状態にあるか否かを検出する活線検出装置 20 を内部に備えている。光成端箱 10 では、図 5 の光成端箱 10 の要部で示すように一对の光ファイバ 1 , 1 のうち、一方の光ファイバ 1 (たとえば、図 5 の右側における光ファイバ 1 ) のコア 1 1 内を伝送してきた光の一部が、接続部 1 a を挟んで他方の光ファイバ 1 (たとえば、図 5 の左側における光ファイバ 1 ) のクラッド 1 2 から漏れる。光成端箱 10 は、漏れた光を透光性の接着剤からなる接着部 4 を介して受光可能な受光素子 5 b を備えている。同様に、光成端箱 10 は、一对の光ファイバ 1 , 1 のうち、上記他方の光ファイバ 1 (たとえば、図 5 の左側における光ファイバ 1 ) のコア 1 1 内を伝送してきた光の一部が、接続部 1 a を挟んで上記一方の光ファイバ 1 (たとえば、図 5 の右側における光ファイバ 1 ) のクラッド 1 2 から漏れる。光成端箱 10 は、漏れた光を透光性の接着剤からなる接着部 4 を介して受光可能な受光素子 5 a を備えている。

【 0 0 6 3 】

本実施形態の光成端箱 10 は、接続部 1 a を挟んで設けられた受光素子 5 a , 5 b の電流信号に基づいて、光線路 A が活線状態にあるか否かを判別する判別回路 6 を備えている。さらに、光成端箱 10 は、各光線路 A ごとに判別回路 6 と接続されて判別回路 6 が判別した光線路 A の双方向の光通信における活線状態を表示させる発光ダイオード 7 a , 7 b をそれぞれ備えている。また、光成端箱 10 は、判別回路 6 が、光線路 A における双方向の光に対して一对の受光素子 5 a , 5 b からの電流信号に基づいた電圧信号を所定の閾値電圧とそれぞれ比較して光線路 A が活線状態にあるか否かを発光ダイオード 7 a , 7 b に表示させている。本実施形態の光成端箱 10 は、図 4 ( b ) で示す、受光素子 5 a からの電流信号に基づいた判別結果を表示する発光ダイオード 7 a を光成端箱 10 の一側壁 10 b 側に備えている。また、本実施形態の光成端箱 10 は、図 4 ( b ) の破線で示す、受光素子 5 b からの電流信号に基づいた判別結果を表示する発光ダイオード 7 b を光成端箱 10 の上蓋 10 a 側に備えている。

【 0 0 6 4 】

以下、本実施形態の光成端箱 10 における動作を図 6 のフローチャート図に基づいて説明する。

【 0 0 6 5 】

本実施形態の光成端箱 10 は、受光素子 5 a は、上記一方の光ファイバ 1 から光を受光した場合、光電変換 (S 3 1) を行い電流信号を上記一方の電流電圧変換回路部へ出力する。

【0066】

次に、電流電圧変換回路部により電流電圧変換 (S 3 2) された電圧信号は、増幅回路部により増幅 (S 3 3) され、一方のコンパレータ側へ出力される。上記一方のコンパレータは、増幅回路部より出力された電圧信号と、所定の閾値電圧とを比較 (S 3 4) する。制御回路部 2 1 の判別回路 6 における上記一方のコンパレータは、電圧信号が所定の閾値電圧以上の場合、駆動回路部が制御回路部 2 1 と信号線 3 2 で電氣的に接続された実装基板 9 に駆動信号を出力し発光ダイオード 7 a を点灯 (S 3 5) させる。また、判別回路 6 の上記一方のコンパレータは、電圧信号が所定の閾値電圧よりも低い場合、駆動回路部が制御回路部 2 1 と信号線 3 2 で電氣的に接続された実装基板 9 に駆動信号を出力させず発光ダイオード 7 a は点灯しない (消灯状態) (S 3 6)。

10

【0067】

同様に、本実施形態の光成端箱 10 は、受光素子 5 b は、上記他方の光ファイバ 1 から光を受光した場合、光電変換 (S 4 1) を行い電流信号を上記一方の電流電圧変換回路部へ出力する。

【0068】

次に、電流電圧変換回路部により電流電圧変換 (S 4 2) された電圧信号は、増幅回路部により増幅 (S 4 3) され、他方のコンパレータ側へ出力される。上記他方のコンパレータは、増幅回路部より出力された電圧信号と、所定の閾値電圧とを比較 (S 4 4) する。制御回路部 2 1 の判別回路 6 における上記他方のコンパレータは、電圧信号が所定の閾値電圧以上の場合、駆動回路部が制御回路部 2 1 と信号線 3 2 で電氣的に接続された実装基板 9 に駆動信号を出力し発光ダイオード 7 b を点灯 (S 4 5) させる。また、判別回路 6 の上記他方のコンパレータは、電圧信号が所定の閾値電圧よりも低い場合、駆動回路部が制御回路部 2 1 と信号線 3 2 で電氣的に接続された実装基板 9 に駆動信号を出力させず発光ダイオード 7 b は点灯しない (消灯状態) (S 4 6)。

20

【0069】

すなわち、本実施形態の光成端箱 10 は、上記一方の受光素子 5 a と、上記他方の受光素子 5 b との出力電流を、それぞれ別の電流電圧変換回路部により電流電圧変換し、それぞれ別の増幅回路部により増幅させた電圧信号として、当該電圧信号と、閾値電圧とをコンパレータによりそれぞれ比較させる。したがって、本実施形態の光成端箱 10 は、光線路 A における双方向の光に対して光線路 A の活線状態にあるか否かを検知できるだけでなく、双方向の光に対して光が上記一方の光ファイバ 1 から入力されたか、上記他方の光ファイバ 1 から入力されたかを検知することも可能となる。すなわち、本実施形態の光成端箱 10 は、双方向の光通信において、光が入力される方向性を検知することが可能となる。本実施形態の光成端箱 10 は、光線路 A における双方向の光それぞれに対して、発光ダイオード 7 a , 7 b で活線状態を視認することが可能となる。

30

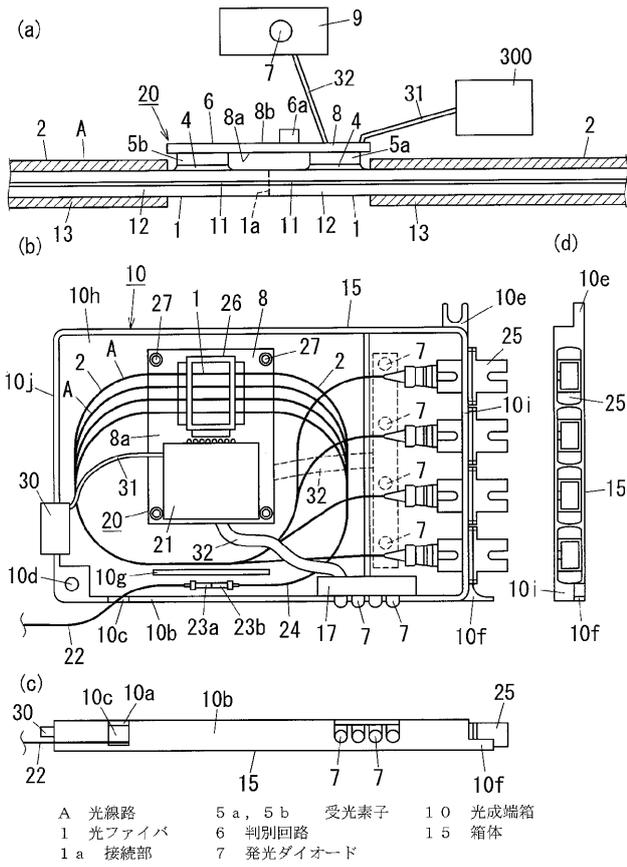
【符号の説明】

【0070】

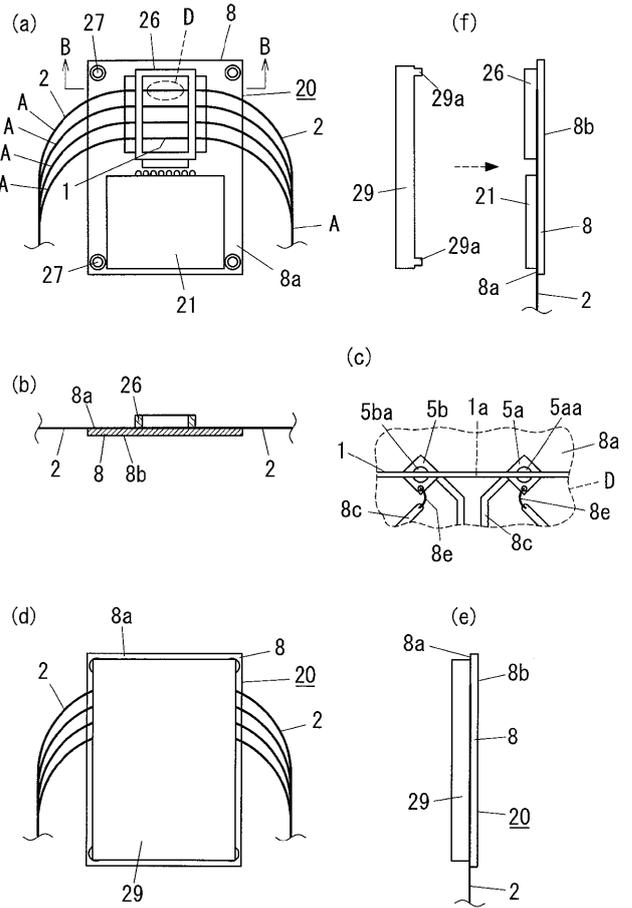
- A 光線路
- 1 光ファイバ
- 1 a 接続部
- 5 a , 5 b 受光素子
- 6 判別回路
- 7 発光ダイオード
- 10 光成端箱
- 15 箱体

40

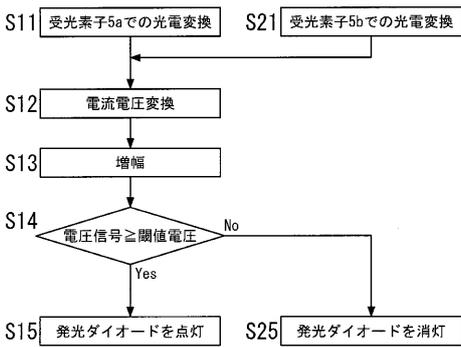
【 図 1 】



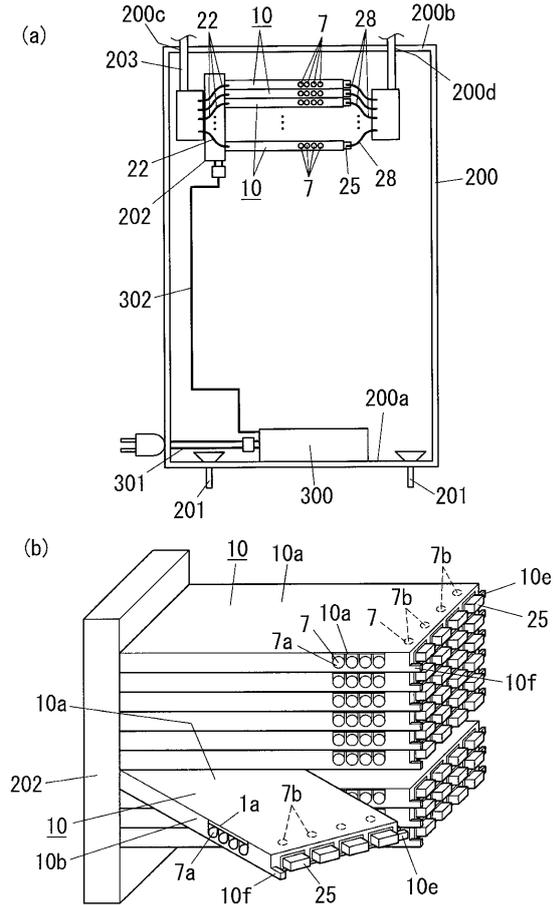
【 図 2 】



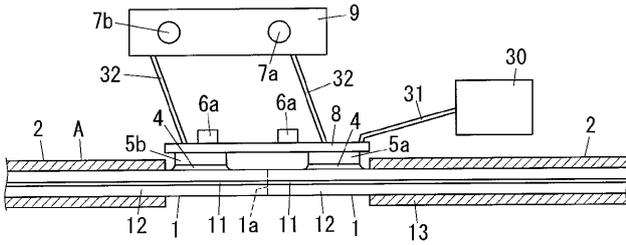
【 図 3 】



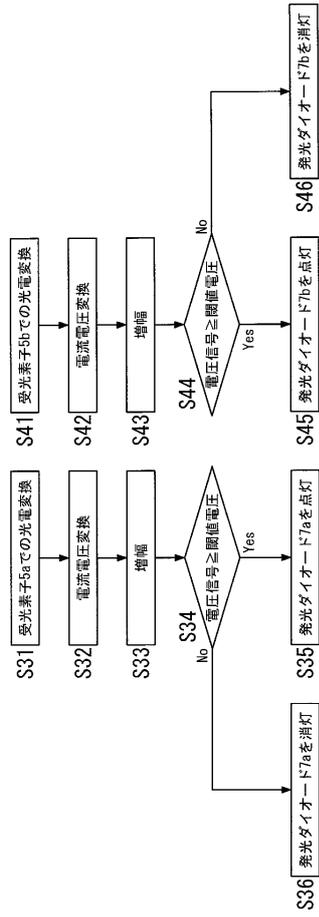
【 図 4 】



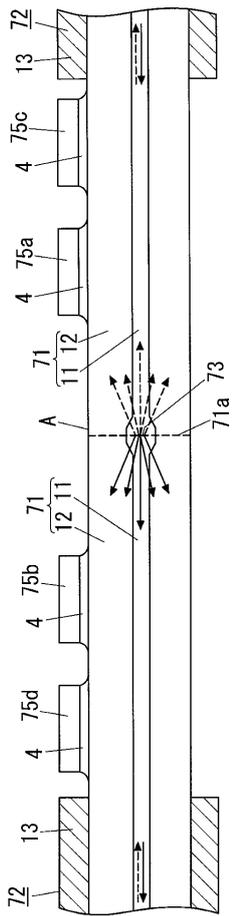
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 松尾 直哉  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内
- (72)発明者 下村 勉  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内
- (72)発明者 西川 貴雄  
東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 6 号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 末岡 鉄也  
東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 6 号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
- Fターム(参考) 2G086 DD05  
2H038 CA38