

(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2008-10990

(P2008-10990A)

(43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H03F 3/08	(2006.01)	H03F 3/08		5J500
H03F 3/45	(2006.01)	H03F 3/45	Z	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-177363 (P2006-177363)	(71) 出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(22) 出願日	平成18年6月27日 (2006.6.27)	(74) 代理人	100083194 弁理士 長尾 常明
		(72) 発明者	福山 裕之 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	平田 道広 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	村田 浩一 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

最終頁に続く

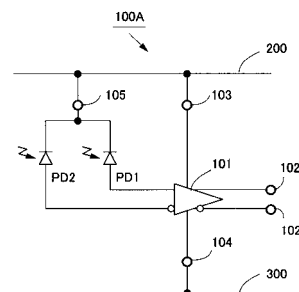
(54) 【発明の名称】 光受信器

(57) 【要約】

【課題】 光受信器の単一電源動作を可能にして、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサを不要にし、光伝送装置を小型化・低消費電力化する。

【解決手段】 第1の電源線200に第1の極性端子が接続された第1および第2のフォトダイオードPD1、PD2と、第1の電源線200と第2の電源線300に接続されて動作し、第1のフォトダイオードPD1の第2の極性端子が非反転入力端子に接続され、第2のフォトダイオードPD2の第2の極性端子が反転入力端子に接続された差動トランスインピーダンス増幅器101とを備え、第1および第2のフォトダイオードPD1、PD2の両端間に印加する電圧が第1および第2のフォトダイオードPD1、PD2の推奨動作電圧内にあるようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の電源線に第 1 の極性端子が接続された第 1 および第 2 の光電変換手段と、前記第 1 の電源線と第 2 の電源線に接続されて動作し、前記第 1 の光電変換手段の第 2 の極性端子が非反転入力端子に接続され、前記第 2 の光電変換手段の第 2 の極性端子が反転入力端子に接続された差動トランスインピーダンス増幅器とを備え、前記第 1 および第 2 の光電変換手段の両端間に印加する電圧が、前記第 1 および第 2 の光電変換手段の推奨動作電圧内にあるようにしたことを特徴とする光受信器。

【請求項 2】

第 1 の電源線に第 1 の極性端子が接続された第 1 および第 2 の光電変換手段と、前記第 1 の電源線に一端が接続された電圧調整手段と、前記電圧調整手段の他端と第 2 の電源線に接続されて動作し、前記第 1 の光電変換手段の第 2 の極性端子が非反転入力端子に接続され、前記第 2 の光電変換手段の第 2 の極性端子が反転入力端子に接続された差動トランスインピーダンス増幅器とを備え、前記第 1 および第 2 の光電変換手段の両端間に印加する電圧が、前記第 1 および第 2 の光電変換手段の推奨動作電圧内にあるようにしたことを特徴とする光受信器。

10

【請求項 3】

第 1 の電源線に一端が接続された電圧調整手段と、前記電圧調整手段の他端に第 1 の極性端子が接続された第 1 および第 2 の光電変換手段と、前記第 1 の電源線と第 2 の電源線に接続されて動作し、前記第 1 の光電変換手段の第 2 の極性端子が非反転入力端子に接続され、前記第 2 の光電変換手段の第 2 の極性端子が反転入力端子に接続された差動トランスインピーダンス増幅器とを備え、前記第 1 および第 2 の光電変換手段の両端間に印加する電圧が、前記第 1 および第 2 の光電変換手段の推奨動作電圧内にあるようにしたことを特徴とする光受信器。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の光受信器において、

前記電圧調整手段に代えて、2 個の電圧調整手段を用意し、一方の電圧調整手段と前記第 1 の光電変換手段を直列接続した第 1 の直列回路および他方の電圧調整手段と前記第 2 の光電変換手段を直列接続した第 2 の直列回路をそれぞれ構成し、前記第 1 の直列回路を前記第 1 の電源線と前記差動トランスインピーダンス増幅器の前記非反転入力端子との間に接続し、前記第 2 の直列回路を前記第 1 の電源線と前記差動トランスインピーダンス増幅器の前記反転入力端子との間に接続したことを特徴とする光受信器。

30

【請求項 5】

請求項 2、3 又は 4 に記載の光受信器において、

前記電圧調整手段が前記差動トランスインピーダンス増幅器と集積化されていることを特徴とする光受信器。

【請求項 6】

請求項 2、3 又は 4 に記載の光受信器において、

前記電圧調整手段が前記第 1 および第 2 の光電変換手段と集積化されていることを特徴とする光受信器。

40

【請求項 7】

請求項 2、3 又は 4 に記載の光受信器において、

前記第 1 および第 2 の光電変換手段と前記電圧調整手段と前記差動トランスインピーダンス増幅器が集積化されていることを特徴とする光受信器。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の光受信器において、

前記第 1 および第 2 の光電変換手段と前記差動トランスインピーダンス増幅器が集積化されていることを特徴とする光受信器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、光伝送装置中に用いられ、活線挿抜に対応し、かつ光伝送装置の小型化、低消費電力化に寄与する光受信器の構成技術に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

図 1 1 は光差動位相変調（以下、光 D P S K と称す。）信号受信器（例えば、非特許文献 1 参照）の構成を示す図である。本光 D P S K 信号受信器は、マッハ - ツェンダ干渉計 4 0 0 と光受信器 5 0 0 から構成されている。マッハ - ツェンダ干渉計 4 0 0 は、1 ビット遅延器 4 0 1、光信号が入力する光信号入力端子 4 0 2、光信号が出力する光信号出力端子 4 0 3、4 0 4 を有する。また、光受信器 5 0 0 はトランスインピーダンス増幅器 5 0 1、フォトダイオード P D 3、P D 4、トランスインピーダンス増幅器 5 0 1 の電源端子 5 0 2、5 0 3、フォトダイオード P D 3、P D 4 の電源端子 5 0 4、5 0 5、出力端子 5 0 6 を有する。

10

【 0 0 0 3 】

本光 D P S K 信号受信器の光入力端子 4 0 2 に位相変調された光信号が入射すると、マッハ - ツェンダ干渉計 4 0 0 の作用により、1 ビット遅延器 4 0 1 によって 1 ビット分の送信時間だけ遅延した光信号の位相と現在の光信号の位相に依存して、位相が同位相の場合には、光出力端子 4 0 3 からフォトダイオード P D 3 にのみ光が入射し、逆位相の場合には光出力端子 4 0 4 からフォトダイオード P D 4 にのみ光が入射する。フォトダイオード P D 3、P D 4 は光入力を電流に変換し、その電流値の差がトランスインピーダンス増幅器 5 0 1 に入力される。トランスインピーダンス増幅器 5 0 1 は、フォトダイオード P D 3、P D 4 の電流出力を増幅し、電圧出力に変換して出力端子 5 0 6 に出力する。こうした各部品の動作により、送信器で送出したデータを、出力端子 5 0 6 から得ることができる。

20

【 0 0 0 4 】

【 非特許文献 1 】 T.J.Paul, et al., " 3 Gbit/s Optically Preamp1ified Direct Detection DPSK Receiver with 116 photon/bit Sensitivity ", IEE Electronics Letters Vol. 29, No. 7, pp. 614-615, 1993

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 0 5 】

今日の大容量光伝送装置では、波長多重（WDM）が行なわれるため、伝送装置中に図 1 1 に示す光 D P S K 信号受信器が波長多重された通信チャネルの数だけ備え付けられている。このため、伝送装置に用いられる部品は、一部の通信チャネル用の部品を交換する必要があった場合に、他の通信チャネルの動作を停止することなく、該当する部品の搭載されたボードのみを交換できる、活線挿抜に対応する必要がある。一般に、1 枚のボードには異なる電圧値を設定した複数の電源が供給されているが、活線挿抜時には、いずれの電源から投入され、あるいはいずれの電源から停止されるのか、順番は保証されない。

【 0 0 0 6 】

ところが、図 1 1 に示したような複数の電源端子を有する光 D P S K 信号受信器がボードに搭載されている場合には、電源投入・停止の順番によっては部品が破壊されることがあるため、ある一定の順番で電源が投入・停止されねばならない。このため、図 1 1 に示したような複数の電源端子を有する部品を搭載するボードには、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御する、シーケンサを備えることが必要となる。

40

【 0 0 0 7 】

しかしながら、シーケンサを備えると、ボードが大型化する上、消費電力も増加する。こうしたボードは、1 つの伝送装置に WDM で多重化された通信チャネルの数だけ備えられているので、光伝送装置の小型化・低消費電力化の障害になっている。

【 0 0 0 8 】

本発明は、こうした問題を解決するためになされたもので、ボード上にシーケンサを必

50

要とせず、単体で活線挿抜に適応可能な光受信器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】

【0009】

上記目的を達成するために、請求項1にかかる発明の光受信器は、第1の電源線に第1の極性端子が接続された第1および第2の光電変換手段と、前記第1の電源線と第2の電源線に接続されて動作し、前記第1の光電変換手段の第2の極性端子が非反転入力端子に接続され、前記第2の光電変換手段の第2の極性端子が反転入力端子に接続された差動トランスインピーダンス増幅器とを備え、前記第1および第2の光電変換手段の両端間に印加する電圧が、前記第1および第2の光電変換手段の推奨動作電圧内にあるようにしたことを特徴とする。

10

請求項2にかかる発明の光受信器は、第1の電源線に第1の極性端子が接続された第1および第2の光電変換手段と、前記第1の電源線に一端が接続された電圧調整手段と、前記電圧調整手段の他端と第2の電源線に接続されて動作し、前記第1の光電変換手段の第2の極性端子が非反転入力端子に接続され、前記第2の光電変換手段の第2の極性端子が反転入力端子に接続された差動トランスインピーダンス増幅器とを備え、前記第1および第2の光電変換手段の両端間に印加する電圧が、前記第1および第2の光電変換手段の推奨動作電圧内にあるようにしたことを特徴とする。

請求項3にかかる発明の光受信器は、第1の電源線に一端が接続された電圧調整手段と、前記電圧調整手段の他端に第1の極性端子が接続された第1および第2の光電変換手段と、前記第1の電源線と第2の電源線に接続されて動作し、前記第1の光電変換手段の第2の極性端子が非反転入力端子に接続され、前記第2の光電変換手段の第2の極性端子が反転入力端子に接続された差動トランスインピーダンス増幅器とを備え、前記第1および第2の光電変換手段の両端間に印加する電圧が、前記第1および第2の光電変換手段の推奨動作電圧内にあるようにしたことを特徴とする。

20

請求項4にかかる発明は、請求項3に記載の光受信器において、前記電圧調整手段に代えて、2個の電圧調整手段を用意し、一方の電圧調整手段と前記第1の光電変換手段を直列接続した第1の直列回路および他方の電圧調整手段と前記第2の光電変換手段を直列接続した第2の直列回路をそれぞれ構成し、前記第1の直列回路を前記第1の電源線と前記差動トランスインピーダンス増幅器の前記非反転入力端子との間に接続し、前記第2の直列回路を前記第1の電源線と前記差動トランスインピーダンス増幅器の前記反転入力端子との間に接続したことを特徴とする。

30

請求項5にかかる発明は、請求項2、3又は4に記載の光受信器において、前記電圧調整手段が前記差動トランスインピーダンス増幅器と集積化されていることを特徴とする

請求項6にかかる発明は、請求項2、3又は4に記載の光受信器において、前記電圧調整手段が前記第1および第2の光電変換手段と集積化されていることを特徴とする。

請求項7にかかる発明は、請求項2、3又は4に記載の光受信器において、前記第1および第2の光電変換手段と前記電圧調整手段と前記差動トランスインピーダンス増幅器が集積化されていることを特徴とする。

請求項8にかかる発明は、請求項1に記載の光受信器において、前記第1および第2の光電変換手段と前記差動トランスインピーダンス増幅器が集積化されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、光受信器の単一電源動作が可能になり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

[第1の実施例]

図1は、本発明の第1の実施例の光受信器100Aを示す図である。同図において、2

50

00は第1の電源線、300は第2の電源線、101は差動トランスインピーダンス増幅器、102A, 102Bは差動出力端子、PD1, PD2は第1、第2のフォトダイオード、103, 104は差動トランスインピーダンス増幅器101の第1、第2の電源端子、105はフォトダイオードPD1, PD2の電源端子を表している。

【0012】

図7は差動トランスインピーダンス増幅器101の回路構成の例を示したものである。Q1~Q4はバイポーラトランジスタ、R1~R4は抵抗、I1~I3は電流源、101は差動増幅器、INA, INBはフォトダイオードPD1, PD2に接続される差動入力端子、OUTA, OUTBは差動出力端子102A, 102Bに接続される差動出力端子である。同図では、バイポーラトランジスタによる構成例を示したが、電界効果型トランジスタでも同様の回路構成により差動トランスインピーダンス増幅器101を構成することができる。

10

【0013】

フォトダイオードPD1, PD2は光入力を電流に変換し、それぞれ差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBに入力する。差動トランスインピーダンス増幅器101は、電流入力の差を増幅し、電圧出力に変換して差動出力端子OUTA, OUTBに出力する。

【0014】

従って、図11の光受信器500の構成とは異なり、図1の光受信器100Aの構成では、フォトダイオードPD1, PD2の同一極性端子が電源端子105に接続され、その出力の減算は差動トランスインピーダンス増幅器101の内部で行われる。また、このとき、差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBの直流電位は同一であるため、フォトダイオードPD1, PD2の各電源端子は、電源端子105に共通化することができる。更に、差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBの直流電位と電源線200の電位の差は、フォトダイオードPD1, PD2の推奨動作電圧内にあるため、差動トランスインピーダンス増幅器101が電源端子103を介して直接接続されている電源線200に、フォトダイオードPD1, PD2の電源端子105を共通に接続することが可能となる。本実施例の光受信器100Aは、電源線200と電源線300のいずれかを光伝送装置の接地に接続し、他方の電源線にある一定の電圧を供給して動作されるため、単一電源で動作することが可能になる。

20

30

【0015】

このように、本実施例の光受信器100Aは、単一電源で動作し、2つ以上の電源電圧を必要としないため、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサを光伝送装置に備える必要がなくなり、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。

【0016】

図2は、本発明の第1の実施例の光受信器100Aの変形例の光受信器100Bを示す図である。符号が図1と共通であるものは説明を省略する。図1の光受信器100Aでは、フォトダイオードの極性から明らかなように、電源線200の電位をV1、差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBの直流電位をV2、電源線300の電位をV3とすると、それらの間に、 $V1 > V2 > V3$ という関係がある。

40

【0017】

これに対し、図2の実施例の光受信器100Bは、 $V3 > V2 > V1$ という関係がある場合の構成である。本実施例の光受信器100Bにおいても、光受信器が単一電源で動作することは明白であり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。

【0018】

[第2の実施例]

図3は、本発明の第2の実施例の光受信器100Cを示す図である。同図において、106は電圧調整手段、107は電圧調整手段106を電源線200に接続する電源端子であり、その他の符号は図1と共通であるため説明を省略する。本実施例の光受信器100

50

Cは、差動トランスインピーダンス増幅器101の電源端子103を直接に電源線200に接続するように光受信器を構成すると、その電源線200と差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBの直流電位差が、フォトダイオードPD1, PD2の推奨動作電圧範囲に満たない場合の構成である。

【0019】

本実施例の光受信器100Cによれば、差動トランスインピーダンス増幅器101の電源端子103と電源線200との間に電圧調整手段106を挿入するので、差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBの直流電位と電源線200の電位との差を、フォトダイオードPD1, PD2の推奨動作電圧内とすることができるため、フォトダイオードPD1, PD2の電源端子105と電圧調整手段106の電源端子107を、電源線200に共通に接続することが可能となる。 10

【0020】

本実施例の光受信器100Cにおいても、光受信器が単一電源で動作することは明白であり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。

【0021】

なお、電圧調整手段106は、単純に抵抗で構成することもできるが、図8に示すようにダイオードD1~D3による構成、図9に示すようにバイポーラトランジスタQ5と抵抗R5, R6を用いた構成、あるいは図10に示すように帰還回路を用いた構成などで実現することができる。図10において、Q6はバイポーラトランジスタ、R7~R9は抵抗、DZは定電圧ダイオード、1061は差動増幅器である。また、図10に示すように、電圧調整手段106は電源線200だけではなく、電源線300への接続があってもよい。 20

【0022】

図4は、本発明の第2の実施例の光受信器100Cの変形例の光受信器100Dを示す図である。同図において、符号が図3と共通であるものは説明を省略する。図3の実施例の光受信器100Cでは、図1の実施例の光受信器100Aと同様に、電源線200の電位をV1、差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBの直流電位をV2、電源線300の電位をV3とすると、それらの間に、 $V1 > V2 > V3$ という関係がある場合の構成であるが、図4の実施例は、 $V3 > V2 > V1$ という関係がある場合の構成である。本実施例の光受信器100Dにおいても、光受信器が単一電源で動作することは明白であり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。 30

【0023】

[第3の実施例]

図5は、本発明の第3の実施例の光受信器100Eを示す図である。同図において、符号が図3と共通であるものは説明を省略する。本実施例は、差動トランスインピーダンス増幅器101の電源端子103を直接に電源線200に接続するように光受信器を構成すると、電源線200と差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBの直流電位との差が、フォトダイオードPD1, PD2の推奨動作電圧範囲を超過する場合の構成である。 40

【0024】

本実施例の光受信器100Eによれば、フォトダイオードPD1, PD2の電源端子105と電源線200との間に電圧調整手段106を挿入するので、差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBの直流電位と電源端子105の電位との差を、フォトダイオードPD1, PD2の推奨動作電圧範囲内とすることができるため、差動トランスインピーダンス増幅器101の電源端子103と電圧調整手段106の電源端子107を、電源線200に共通に接続することが可能となる。

【0025】

本実施例の光受信器100Eにおいても、光受信器が単一電源で動作することは明白で 50

あり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。なお、本実施例においては、フォトダイオードPD1, PD2の共通電源端子105と電源線200との間に電圧調整手段106を挿入したが、電圧調整手段を2個用いて、フォトダイオードPD1, PD2のそれぞれに対して電圧調整手段を個々に挿入しても、同じ効果が得られることは明白である。この場合、フォトダイオードPD1と第1の電圧調整手段の直列回路が電源線200と差動トランスインピーダンス増幅器101の非反転入力端子INAとの間に、フォトダイオードPD2と第2の電圧調整手段の直列回路が電源線200と差動トランスインピーダンス増幅器101の反転入力端子INBとの間に、それぞれ接続される。

【0026】

図6は、本発明の第3の実施例の光受信器100Eの変形例の光受信器100Fを示す図である。同図において、符号が図5と共通であるものは説明を省略する。図5の実施例の光受信器100Eでは、図1の実施例の光受信器100Aと同様に、電源線200の電位をV1、差動トランスインピーダンス増幅器101の差動入力端子INA, INBの直流電位をV2、電源線300の電位をV3とすると、それらの間に、 $V1 > V2 > V3$ という関係がある場合の構成であるが、図6の実施例の光受信器100Fは、 $V3 > V2 > V1$ という関係がある場合の構成である。本実施例の光受信器100Fにおいても、光受信器が単一電源で動作することは明白であり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。

10

20

【0027】

なお、本実施例においても、フォトダイオードPD1, PD2の共通電源端子105と電源線200との間に電圧調整手段106を挿入しているが、電圧調整手段を2個用いて、フォトダイオードPD1, PD2のそれぞれに対して電圧調整手段を個々に挿入しても、同じ効果が得られることは明白である。この場合、フォトダイオードPD1と第1の電圧調整手段の直列回路が電源線200と差動トランスインピーダンス増幅器101の非反転入力端子INAとの間に、フォトダイオードPD2と第2の電圧調整手段の直列回路が電源線200と差動トランスインピーダンス増幅器101の反転入力端子INBとの間に、それぞれ接続される。

【0028】

[第4の実施例]

本発明の第4の実施例の光受信器は、第2あるいは第3の実施例の光受信器100C~100Fにおいて、電圧調整手段106が差動トランスインピーダンス増幅器101と集積化される。電気的な構成は第2あるいは第3の実施例の光受信器100C~100Fと同一であるので、本実施例の光受信器が単一電源で動作することは明白であり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。更に、そうした効果に加え、集積化による小型化・低消費電力化、実装部品点数の減少による低コスト化などの利点がある。

30

【0029】

[第5の実施例]

本発明の第5の実施例の光受信器は、第2あるいは第3の実施例の光受信器100C~100Fにおいて、電圧調整手段106がフォトダイオードPD1, PD2と集積化される。電気的な構成は第2あるいは第3の実施例の光受信器100C~100Fと同一であるので、本実施例の光受信器が単一電源で動作することは明白であり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。更に、そうした効果に加え、集積化による小型化・低消費電力化、実装部品点数の減少による低コスト化などの利点がある。本実施例においては、フォトダイオードPD1, PD2、電圧調整手段106が同一チップに集積化されていてもよいし、2個のフォトダイオードPD1, PD2が個別チップとなっている場合には、それぞれに対して電圧調整手段106を集積すればよい。

40

50

【 0 0 3 0 】

[第 6 の実施例]

本発明の第 6 の実施例の光受信器は、第 2 あるいは第 3 の実施例の光受信器 1 0 0 C ~ 1 0 0 F において、電圧調整手段 1 0 6 が 2 つのフォトダイオード P D 1 , P D 2 および差動トランスインピーダンス増幅器 1 0 1 とともに集積化される。電気的な構成は第 2 あるいは第 3 の実施例の光受信器 1 0 0 C ~ 1 0 0 F と同一であるので、本実施例の光受信器が単一電源で動作することは明白であり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。更に、そうした効果に加え、集積化による小型化・低消費電力化、実装部品点数の減少による低コスト化等の効果が著しいという利点がある。

10

【 0 0 3 1 】

[第 7 の実施例]

本発明の第 7 の実施例の光受信器は、第 1 の実施例の光受信器 1 0 0 A , 1 0 0 B において、2 つのフォトダイオード P D 1 , P D 2 が差動トランスインピーダンス増幅器 1 0 1 とともに集積化される。電気的な構成は第 1 の実施例の受信器 1 0 0 A , 1 0 0 B と同一であるので、本発明の光受信器が単一電源で動作することは明白であり、活線挿抜時に電源投入・停止の順番を制御するシーケンサが不要となるため、光伝送装置を小型化・低消費電力化する効果が得られる。更に、そうした効果に加え、集積化による小型化・低消費電力化、実装部品点数の減少による低コスト化等の効果が著しいという利点がある。

20

【 0 0 3 2 】

[他の実施例]

前記第 4 ~ 7 の実施例において、電源線 2 0 0 および電源線 3 0 0 に接続するための電源端子は、集積回路中で共通になっていてもよいし、共通にせず個別にボード上の電源線 2 0 0 および電源線 3 0 0 に接続しても良い。

【 0 0 3 3 】

また、前記第 1 ~ 7 の実施例において、フォトダイオード P D 1 , P D 2 は、通常使われる P I N 型フォトダイオードに限らず、一般の光電気変換手段と置き換えることができる。例えば、アバランシェ・フォトダイオードや M S M 受光素子、あるいはフォトランジスタ等も利用できる。

【 0 0 3 4 】

更に、前記第 1 ~ 7 の実施例において、差動トランスインピーダンス増幅器 1 0 1 は、光受信器に要求される入力範囲において出力振幅が飽和しない線形増幅器でも良いし、出力振幅が飽和するリミッタ増幅器であってもよい。

30

【 0 0 3 5 】

更に、前記第 1 ~ 7 の実施例において、差動トランスインピーダンス増幅器 1 0 1 の出力端子は、差動出力端子 O U T A , O U T B の両方を光受信器の出力端子 1 0 2 A , 1 0 2 B に取り出しているが、いずれか一方を適切に終端し、非反転出力のみ、あるいは反転出力のみを出力する構成にしても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施例の光受信器の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施例の光受信器の変形例の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 の実施例の光受信器の構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施例の光受信器の変形例の構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 本発明の第 3 の実施例の光受信器の構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 の実施例の光受信器の変形例の構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 差動トランスインピーダンス増幅器 1 0 1 の構成を示す回路図である。

【 図 8 】 電圧調整手段 1 0 6 の構成例を示す回路図である。

【 図 9 】 電圧調整手段 1 0 6 の構成例を示す回路図である。

【 図 1 0 】 電圧調整手段 1 0 6 の構成例を示す回路図である。

40

50

【図11】従来の光受信器の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0037】

100A～100F：光受信器、101：差動トランスインピーダンス増幅器、102A、102B：差動出力端子、103～105：電源端子、106：電圧調整手段、107：電源端子

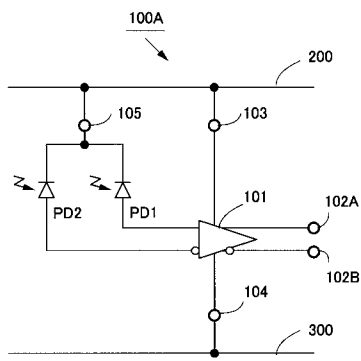
200：電源線

300：電源線

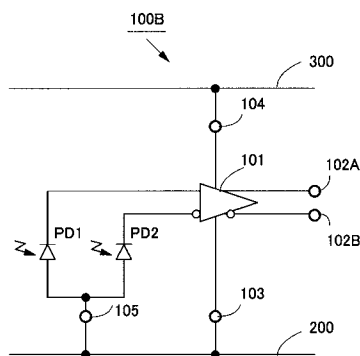
400：マッハ-ツェンダ干渉計、401：1ビット遅延器、402：光入力端子、403：404：光出力端子

500：光受信器、501：トランスインピーダンス増幅器、502～505：電源端子、506：出力端子

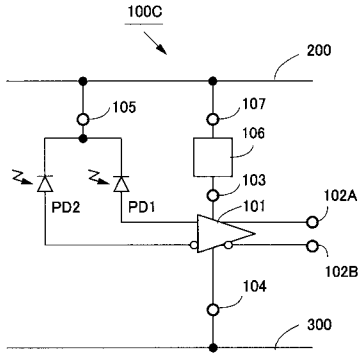
【図1】



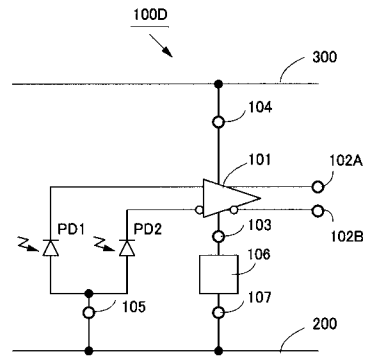
【図2】



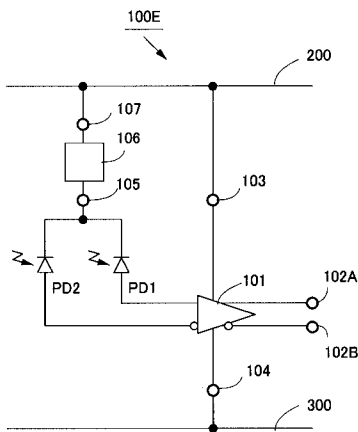
【 図 3 】



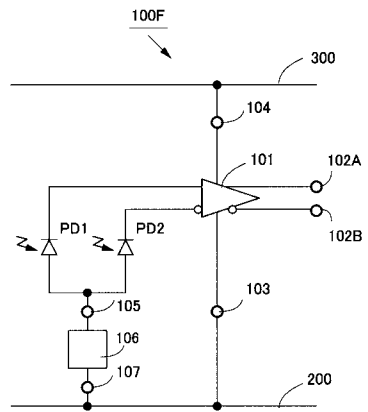
【 図 4 】



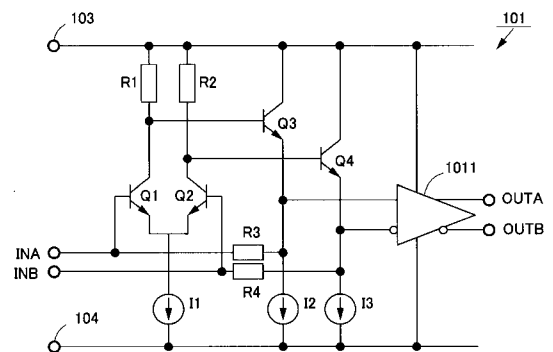
【 図 5 】



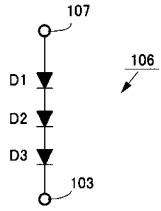
【 図 6 】



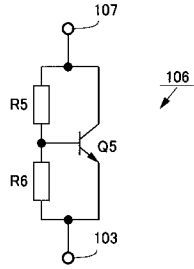
【 図 7 】



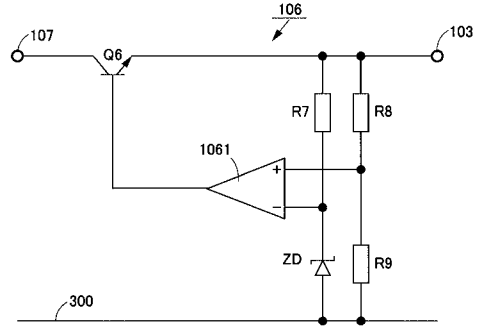
【 図 8 】



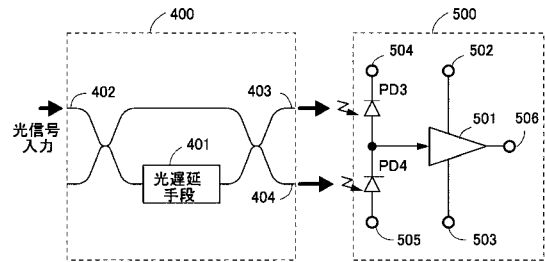
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐野 公一

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5J500 AA01 AA12 AA56 AC00 AC37 AF01 AF09 AH44 AK02 AK47
AS13 LU02