

(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2004-56830

(P2004-56830A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int.Cl.⁷

H04B 10/04
H01S 5/0683
H04B 10/06
H04B 10/142
H04B 10/152

F I

H04B 9/00
H01S 5/0683

L

テーマコード (参考)

5F073
5K102

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-276973 (P2003-276973)
(22) 出願日 平成15年7月18日 (2003.7.18)
(31) 優先権主張番号 特願2002-211364 (P2002-211364)
(32) 優先日 平成14年7月19日 (2002.7.19)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100093067
弁理士 二瓶 正敬
(72) 発明者 長井 哲也
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 パナソニックモバイルコミュニケーシ
ョンズ株式会社内
(72) 発明者 浅野 弘明
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 パナソニックモバイルコミュニケーシ
ョンズ株式会社内
Fターム(参考) 5F073 BA02 EA13 EA14 FA05 GA02
GA03 GA04 GA12

最終頁に続く

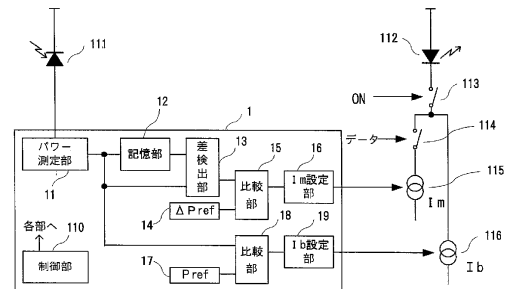
(54) 【発明の名称】 バースト信号消光比制御回路及びその集積回路、バースト信号消光比制御方法、コンピュータプログラム並びにレーザダイオード駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 高速なバースト信号を光信号に変換するレーザダイオードの消光比を一定に保つ。

【解決手段】 変調電流 I_m を通常の値としたバースト#1の平均光パワーと変調電流をわずかに増やしたバースト#2の平均光パワーとの差が基準値と等しくなるよう、また、変調電流 I_m を通常の値としたバースト#3の平均光パワーが基準値と等しくなるように制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザダイオードにバイアス電流と変調電流を供給して駆動する駆動部に制御信号を供給するバースト信号消光比制御回路であって、

前記レーザダイオードのバーストごとの平均光パワーを測定する測定手段と、

前記測定手段で測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードの変調電流 I_m を制御する変調電流制御手段と、

前記測定手段で測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードのバイアス電流 I_b を制御するバイアス電流制御手段とを、

有するバースト信号消光比制御回路。

10

【請求項 2】

前記変調電流制御手段が前記変調電流 I_m を規定値 ΔI_m だけ増加させる手段を有する機能を持った請求項 1 に記載のバースト信号消光比制御回路。

【請求項 3】

前記規定値 ΔI_m が前記変調電流 I_m に比例した量である請求項 2 に記載のバースト信号消光比制御回路。

【請求項 4】

前記変調電流制御手段が、

前記変調電流が I_m のときのバースト # 1 の平均光パワー P_1 と前記変調電流が $I_m + \Delta I_m$ のときのバースト # 2 の平均光パワー P_2 との差を取る手段と、

20

前記差の値があらかじめ定められた基準値 ΔP_{ref} よりも大きい場合は、前記変調電流を減少させ、逆にその差の値が基準値 ΔP_{ref} よりも小さい場合は、前記変調電流を増加させる手段とを、

有する請求項 1 に記載のバースト信号消光比制御回路。

【請求項 5】

前記変調電流の増減量をあらかじめ定められた一定値 A とする請求項 4 に記載のバースト信号消光比制御回路。

【請求項 6】

前記バイアス電流制御手段が、

前記バイアス電流が I_b のときのバースト # 3 の平均光パワー P_3 と、あらかじめ定められた基準値 P_{ref} とを比較する手段と、

30

前記比較により前記平均光パワー P_3 が前記基準値 P_{ref} よりも大きい場合は、前記バイアス電流を減少させ、前記平均光パワー P_3 が前記基準値 P_{ref} よりも小さい場合は、前記バイアス電流を増加させる手段とを、

有する請求項 1 に記載のバースト信号消光比制御回路。

【請求項 7】

前記バイアス電流の増減量をあらかじめ定められた一定値 B とする請求項 6 に記載のバースト信号消光比制御回路。

【請求項 8】

レーザダイオードにバイアス電流と変調電流を供給して駆動する駆動部に制御信号を供給するバースト信号消光比制御方法であって、

40

前記レーザダイオードのバーストごとの平均光パワーを測定する測定ステップと、

前記測定ステップで測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードの変調電流 I_m を制御する変調電流制御ステップと、

前記測定ステップで測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードのバイアス電流 I_b を制御するバイアス電流制御ステップとを、

有するバースト信号消光比制御方法。

【請求項 9】

前記変調電流が I_m のときのバースト # 1 の平均光パワー P_1 と前記変調電流が $I_m + \Delta I_m$ のときのバースト # 2 の平均光パワー P_2 との差を取るステップと、

50

前記差の値があらかじめ定められた基準値 ΔP_{ref} よりも大きい場合は、前記変調電流を減少させ、逆にその差の値が基準値 P_{ref} よりも小さい場合は、前記変調電流を増加させるステップとを、

有する変調電流制御ステップと、

前記バイアス電流が I_b のときのバースト # 3 の平均光パワー P_3 と、あらかじめ定められた基準値 P_{ref} とを比較するステップと、

前記比較により前記平均光パワー P_3 が前記基準値 P_{ref} よりも大きい場合は、前記バイアス電流を減少させ、前記平均光パワー P_3 が前記基準値 P_{ref} よりも小さい場合は、前記バイアス電流を増加させるステップとを、

有するバイアス電流制御ステップとを、

10

有し、前記変調電流制御ステップと前記バイアス電流制御ステップとを交互に実行するステップを有する請求項 8 に記載のバースト信号消光比制御方法。

【請求項 10】

レーザダイオードにバイアス電流と変調電流を供給して駆動する駆動部に制御信号を供給するバースト信号消光比制御方法であって、

前記レーザダイオードのバーストごとの平均光パワーを測定する測定ステップと、

前記測定ステップで測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードの変調電流 I_m を制御する変調電流制御ステップと、

前記測定ステップで測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードのバイアス電流 I_b を制御するバイアス電流制御ステップとを、

20

有するバースト信号消光比制御方法をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

【請求項 11】

前記変調電流が I_m のときのバースト # 1 の平均光パワー P_1 と前記変調電流が $I_m + \Delta I_m$ のときのバースト # 2 の平均光パワー P_2 との差を取るステップと、

前記差の値があらかじめ定められた基準値 ΔP_{ref} よりも大きい場合は、前記変調電流を減少させ、逆にその差の値が基準値 ΔP_{ref} よりも小さい場合は、前記変調電流を増加させるステップとを、

有する変調電流制御ステップと、

前記バイアス電流が I_b のときのバースト # 3 の平均光パワー P_3 と、あらかじめ定められた基準値 P_{ref} とを比較するステップと、

30

前記比較により前記平均光パワー P_3 が前記基準値 P_{ref} よりも大きい場合は、前記バイアス電流を減少させ、前記平均光パワー P_3 が前記基準値 P_{ref} よりも小さい場合は、前記バイアス電流を増加させるステップとを、

有するバイアス電流制御ステップとを、

有し、前記変調電流制御ステップと前記バイアス電流制御ステップとを交互に実行するステップを有する請求項 10 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 12】

レーザダイオードにバイアス電流を供給するバイアス電流源と、

前記レーザダイオードに変調電流を供給する変調電流源と、

40

前記レーザダイオードのバーストごとの平均光パワーを測定する測定手段と、

前記測定手段で測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードの変調電流 I_m を制御する変調電流制御手段と、

前記測定手段で測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードのバイアス電流 I_b を制御するバイアス電流制御手段とを、

有し、レーザダイオードの平均光パワーと消光比が一定になるようにしたレーザダイオード駆動回路。

【請求項 13】

請求項 1 に記載のバースト信号消光比制御回路を搭載した集積回路。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はパケット通信におけるデジタルデータの光伝送において使用するレーザダイオードの消光比を制御するバースト信号消光比制御回路及びその集積回路、バースト信号消光比制御方法、コンピュータプログラム並びにレーザダイオード駆動回路に関する。

【背景技術】

【0002】

パケット通信におけるデジタルデータの光伝送を行うために用いられるレーザダイオードの典型的な特性を図4に示す。横軸はレーザダイオードに流れる電流 I_d 、縦軸はレーザダイオードからの光出力パワー P_{out} である。線甲は、ある温度での特性である。 I_d を0から徐々に増加させると、初めのうちは光出力パワー P_{out} は、ほとんど増加しないが閾値電流値を超えたところ（X点）から光出力パワー P_{out} は比較的線形に増加する。デジタル電気信号を光信号に変換するには、この線形領域を使用する。そのためには「L」を送信するときはバイアス電流 I_b を流し、「H」を送信するときにはそれに加えて変調電流 I_m を流すようにする。これにより、光出力パワーは「L」のとき P_L 、「H」のとき P_H となる。

このとき、消光比は P_H / P_L で定義される。また、デジタル信号のマーク率（複数ビット中の“1”の割合）が0.5であれば平均出力パワー（平均光パワーとも言う）は $(P_H + P_L) / 2$ で表される。

【0003】

しかしながら、温度変化や経時変化により特性が線乙のようになったとすると、消光比、平均光パワーを等しく保つには、バイアス電流 I_b と変調電流 I_m を図に示すように I_b' 、 I_m' へと変化させなければならない。このように消光比や平均光パワーを一定に制御する制御回路が既に提案されている。

【0004】

図5は下記の特許文献1などに示されている従来の制御回路の第1の構成例を示す。図5には制御回路5の他、レーザダイオード512、変調電流源515、バイアス電流源516、レーザダイオード512の光の一部を電気信号に変換するモニタフォトダイオード511が示されている。バースト出力中はスイッチ513が接続状態となりレーザダイオード512には常にバイアス電流 I_b が流れる。バースト中、データが「L」の場合はレーザダイオード512には I_b の電流が流れるだけであるが、データが「H」である場合はスイッチ514が接続状態となり、レーザダイオード512には $I_b + I_m$ の電流が流れる。なお実際にはバースト開始より若干早くスイッチ513を接続状態にするプリバイアス動作を行うことが多いが、本発明とは直接関係がないため、その説明は省略する。

【0005】

光バースト信号がレーザダイオード512から発せられると、その一部をモニタフォトダイオード511が電流に変換する。その電流信号は電流－電圧変換部（ I / V ）51によって電圧信号に変換される。最大値検出部52及び最小値検出部53は、それぞれ電圧信号の最大値、最小値を検出する。 I_m / I_b 制御部54はそれらの値が図4における P_H 、 P_L に一致するように変調電流 I_m とバイアス電流 I_b を求め、変調電流源515、バイアス電流源516にそれらの値を設定する。このようにして消光比が一定になるように制御していた。

【0006】

図6は下記の特許文献2などに示されている従来の制御回路の第2の構成例を示す。図6には制御回路6の他、レーザダイオード612、パイロット電流源614、変調電流源615、バイアス電流源616、レーザダイオード612の光の一部を電気信号に変換するモニタフォトダイオード611が示されている。データが「L」である場合は、スイッチ613が開放状態となり、レーザダイオード612には、 $I_b + I_p$ の電流が流れる。データが「H」である場合は、スイッチ613が接続状態となり、レーザダイオード612に

は、 $I_b + I_m + I_p$ の電流が流れる。

【0007】

パイロット発振器64からは正弦波信号が出力されるが、その周波数としてはデータの周波数帯域よりも十分低い値が選ばれる。その正弦波信号に従ってパイロット電流源614は正弦波電流 I_p を流すが、その振幅は変調電流 I_m に比べて小さいものとする。

【0008】

光信号がレーザダイオード612から発せられると、その一部をモニタフォトダイオード611が電流に変換する。その電流信号は電流－電圧変換部61によって電圧信号に変換される。この電気信号にはデータの周波数成分とパイロット信号が含まれている。ローパスフィルタ62はその中からパイロット信号のみを抜き出す。制御部63はこのパイロット信号の振幅が一定になるように変調電流 I_m とバイアス電流 I_b を決定する。なお、制御部63は、レーザダイオード612の平均光パワーを一定にする役割を持つので、ローパスフィルタ62を通る前の電気信号も入力する。パイロット信号の振幅と平均光パワーが一定であれば消光比は一定に保たれる。

10

【特許文献1】特開平03-209890号公報

【特許文献2】特許第2932100号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記従来の第1の制御回路においては、データの速度が速くなるとモニタフォトダイオード511、電流－電圧変換部51、最大値検出部52及び最小値検出部53にも高速な動作が要求される。すなわちレーザダイオード512が発する光波形を正確にトレースできる帯域が求められる。このことは、モニタフォトダイオードとレーザダイオードが実装される光モジュールと制御回路の複雑化、高価格化を招くという問題点がある。

20

【0010】

また、上記従来の第2の制御回路においては、低い周波数のパイロット信号と平均光パワーを扱うだけなので、回路の高速性は要求されないが、送信データは連続であることが前提であり、信号が断続するバースト信号に対しては消光比を制御できないという問題を有していた。さらに、パイロット信号はデータ信号に対してノイズとなり、伝送品質を低下させるという問題もある。

30

【0011】

本発明は、上記従来の問題を解決するもので、高速なバースト信号に対して消光比を一定に制御できる優れた制御回路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】

【0012】

上記問題を解決するために、本発明は変調電流をバースト単位で少しだけ増加させる機能を設け、通常の変調電流での平均光パワーと変調電流を増加させた場合の平均光パワーとの差を基準値に一致させるように制御するようにしたものである。また、通常の変調電流での平均光パワーを基準値に一致させるように制御するようにしたものである。

40

【0013】

すなわち、本発明によれば、レーザダイオードにバイアス電流と変調電流を供給して駆動する駆動部に制御信号を供給するバースト信号消光比制御回路であって、

前記レーザダイオードのバーストごとの平均光パワーを測定する測定手段と、

前記測定手段で測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードの変調電流 I_m を制御する変調電流制御手段と、

前記測定手段で測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードのバイアス電流 I_b を制御するバイアス電流制御手段とを、

有するバースト信号消光比制御回路が提供される。

【0014】

50

この構成によれば、わずかな費用で高速なバースト信号に対して消光比を一定に制御でき、伝送品質を低下させることがない。

【0015】

また本発明によれば、レーザダイオードにバイアス電流と変調電流を供給して駆動する駆動部に制御信号を供給するバースト信号消光比制御方法であって、

前記レーザダイオードのバーストごとの平均光パワーを測定する測定ステップと、

前記測定ステップで測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードの変調電流 I_m を制御する変調電流制御ステップと、

前記測定ステップで測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードのバイアス電流 I_b を制御するバイアス電流制御ステップとを、

有するバースト信号消光比制御方法が提供される。

10

【0016】

この構成によれば、高速なバースト信号に対して消光比を一定に制御でき、伝送品質を低下させることがない。

【0017】

また本発明によれば、レーザダイオードにバイアス電流と変調電流を供給して駆動する駆動部に制御信号を供給するバースト信号消光比制御方法であって、

前記レーザダイオードのバーストごとの平均光パワーを測定する測定ステップと、

前記測定ステップで測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードの変調電流 I_m を制御する変調電流制御ステップと、

20

前記測定ステップで測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードのバイアス電流 I_b を制御するバイアス電流制御ステップとを、

有するバースト信号消光比制御方法をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムが提供される。

【0018】

この構成によれば、ソフトウェアによる信号処理により高速なバースト信号に対して消光比を一定に制御でき、伝送品質を低下させることがない。

【0019】

また本発明によれば、レーザダイオードにバイアス電流を供給するバイアス電流源と、

前記レーザダイオードに変調電流を供給する変調電流源と、

30

前記レーザダイオードのバーストごとの平均光パワーを測定する測定手段と、

前記測定手段で測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードの変調電流 I_m を制御する変調電流制御手段と、

前記測定手段で測定された前記平均光パワーに基づき前記レーザダイオードのバイアス電流 I_b を制御するバイアス電流制御手段とを、

有し、レーザダイオードの平均光パワーと消光比が一定になるようにしたレーザダイオード駆動回路が提供される。

【0020】

この構成によれば、わずかな費用で高速なバースト信号に対して消光比を一定に制御でき、伝送品質を低下させることがない。

40

【発明の効果】

【0021】

本発明はバースト単位で変調電流をわずかに変化させてそれによる光出力パワーの変化量から消光比を一定に保つようにしたものである。変調電流に交流を重ねる方式は信号にノイズを加えるのと等価であり伝送品質の低下を招くのに対し、本発明はいわば直流を重ねさせるので伝送品質の低下がない。また本発明ではバーストごとに信号振幅が若干変化することになるがバースト用の受信機は一般的にバーストごとに利得制御を行っており、このことによる問題点は生じない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

50

図 1 は本発明の制御回路の実施の形態を示すブロック図である。図 1 には制御回路 1 の他、レーザダイオード 112、変調電流源 115、バイアス電流源 116、レーザダイオード 112 の光の一部を電気信号に変換するモニタフォトダイオード 111 が示されている。バースト出力中はスイッチ 113 が接続状態となりレーザダイオード 112 には常にバイアス電流 I_b が流れる。バースト中、データが「L」の場合はレーザダイオード 112 には I_b の電流が流れるだけであるが、データが「H」である場合はスイッチ 114 が接続状態となり、レーザダイオード 112 には $I_b + I_m$ の電流が流れる。なお上記従来例と同様、プリバイアス動作については省略する。またここではバーストデータのマーク率は 0.5 とする。

【0023】

10

図 1 の制御回路 1 は、モニタフォトダイオード 111 からの信号によりパワーを測定するパワー測定部 11、パワー測定部 11 で測定された値をデータとして記憶する記憶部 12、パワー測定部 11 で測定された値と記憶部 12 に先に記憶された値との差を検出する差検出部 13 と、基準値 ΔP_{ref} があらかじめ格納されている ΔP_{ref} 格納部 14 と、差検出部 13 の出力信号と基準値 ΔP_{ref} を比較する比較部 15 と、比較部 15 の出力信号に応じて変調電流 I_m を設定する変調電流 (I_m) 設定部 16、基準値 P_{ref} があらかじめ格納されている P_{ref} 格納部 17 と、パワー測定部 11 の出力信号と基準値 P_{ref} を比較する比較部 18 と、比較部 18 の出力信号に応じてバイアス電流 I_b を設定するバイアス電流 (I_b) 設定部 19、これらの各部を制御する制御部 110 とを有している。

【0024】

20

この制御回路の動作を図 1、2 を参照しながら説明する。制御回路 1 は立ち上げ後、基準値 ΔP_{ref} 及び P_{ref} をそれぞれ ΔP_{ref} 格納部 14、 P_{ref} 格納部 17 に設定する。引き続き変調電流 I_m 、バイアス電流 I_b の初期値をそれぞれ変調電流設定部 16、バイアス電流設定部 19 に設定する。これらの設定動作の詳細は省略する。

【0025】

1 つ目のバースト #1 を送信する場合、パワー測定部 11 はモニタフォトダイオード 111 からの信号を基に当該バーストの平均光パワーを測定する。その結果はいったん記憶部 12 に記憶される。その後、変調電流設定部 16 は現状の変調電流 I_m の、例えば 1 % にあたる電流 ΔI_m を増加させる。次のバースト #2 を送信する間、パワー測定部 11 は当該バーストの平均光パワーを測定する。その後、差検出部 13 にて記憶部 12 に先に記憶されていた値との差を取り、この差を比較部 15 で基準値 ΔP_{ref} と比較する。その結果、 ΔP_{ref} 以上であれば、変調電流設定部 16 は変調電流 I_m を規定量 A だけ減少させる。逆に ΔP_{ref} 未満であれば変調電流設定部 16 は、変調電流 I_m を規定量 A だけ増加させる。

30

【0026】

次のバースト #3 では、パワー測定部 11 の出力は比較部 18 にて基準値 P_{ref} と比較され、測定パワー $> P_{ref}$ であれば、バイアス電流設定部 19 はバイアス電流 I_b を規定量 B だけ減少させる。逆に測定パワー $< P_{ref}$ であれば、バイアス電流設定部 19 はバイアス電流 I_b を規定量 B だけ増加させる。

これらの処理はレーザダイオードの特性変化の速度に比べて十分に頻繁であれば、連続するバーストに対して行われなくてもよい。すなわち図 2 においてバースト #1、#2、#3 の間に制御に寄与しないバーストがあってもよい。

40

【0027】

上記の動作によって消光比が一定に制御できる理由を図 3 を用いて説明する。図 3 はレーザダイオードの電流 I_d 対光出力パワー P_{out} 特性を示している。データが「L」の場合は

$$I_d = I_b$$

で、そのときの光出力パワーは P_L である。データが「H」の場合は

$$I_d = I_b + I_m$$

で、そのときの光出力パワーは P_H である。マーク率が 0.5 であれば平均的に

$$I_d = I_b + I_m / 2$$

50

となり、そのときの光出力パワーは P_{ave} である。

【0028】

さて、ここで変調電流を ΔI_m だけ増加させると平均的に

$$I_d = I_b + (I_m + \Delta I_m) / 2$$

となり、そのときの光出力パワーは P_{ave+} となる。このときのパワーの増分を ΔP とする。

【0029】

これらのことから消光比 ExR を求める。レーザダイオードの線形領域での特性は直線と見なすことができ、その式を

$$P_{out} = K \times I_d + J$$

10

とおく。このとき傾き K は図3から明らかなように

$$K = \Delta P / (\Delta I_m / 2)$$

である。また、平均光パワーは

$$P_{ave} = K (I_b + (I_m / 2)) + J$$

【0030】

さらに、

$$P_L = K \times I_b + J$$

$$P_H = K (I_b + I_m) + J$$

である。以上から

$$ExR = P_H / P_L$$

20

$$= (P_{ave+} (\Delta P / \Delta I_m)) / (P_{ave-} (\Delta P / \Delta I_m))$$

【0031】

ここで ΔI_m を I_m に比例した値、 $C \times I_m$ (C は定数) とすると

$$ExR = P_H / P_L$$

$$= (P_{ave+} (\Delta P / C)) / (P_{ave-} (\Delta P / C))$$

となり、平均光パワー P_{ave} と変調電流を変化させたときの平均光パワーの変動量 ΔP を一定になるように制御すれば消光比が一定に保たれることがわかる。

【0032】

なお、この制御回路は個別の部品で実現してもよいし、その全部又は一部を集積回路により実現させてもよい。

30

【0033】

さらに、上記実施の形態では制御部110の制御の下に各部が動作するものとして説明したが、モニタフォトダイオード111の出力をAD変換しCPU（中央演算処理装置）に取り込む形にしてソフトウェアにて、これらの処理を行うことも可能である。その場合の処理のフローは図2に示したものとなる。すなわち、ステップS1で基準値 ΔP_{pref} 及び P_{pref} をそれぞれ設定し、ステップS2で変調電流 I_m 、バイアス電流 I_b の初期値をそれぞれ設定する。次いでステップS3で1つ目のバーストを送信する。ステップS4では、モニタフォトダイオード111からの信号を基に当該バーストの平均光パワーを測定する。その結果はステップS5で記憶される。その後、ステップS6で現状の変調電流 I_m の、例えば1%にあたる電流 ΔI_m を増加させる。次いでステップS7で次のバーストを送信し、

40

【0034】

その後、ステップS9で先に記憶されていた値と、現在の測定値との差を取り、この差をステップS10で基準値 ΔP_{pref} と比較する。その結果、差 $> \Delta P_{pref}$ であれば、ステップS11で変調電流 I_m を規定量 A 及び ΔI_m だけ減少させる。逆に差 $< \Delta P_{pref}$ であれば、ステップS12で変調電流 I_m を規定量 A だけ増加させ、かつ ΔI_m だけ減少させる。ステップS11、S12で、変調電流 I_m を ΔI_m だけ減少させるのは、ステップS6で増加させた ΔI_m だけ減少させて、本来の値に戻すためである。ステップS11又はステップS12が終了すると、ステップS13へ行き、次のバーストを送信する。ステップS14では、平均光パワーを測定し、その値はステップS15で基準値 P_{pref} と比較される。測定パワー

50

> P_{ref}であれば、ステップ S 1 6 でバイアス電流 I_bを規定量 B だけ減少させる。逆に測定パワー < P_{ref}であれば、ステップ S 1 7 でバイアス電流 I_bを規定量 B だけ増加させる。

【0035】

ステップ S 1 6 又は S 1 7 の後は、ステップ S 3 に戻り、以後ステップ S 3 ～ステップ S 1 6 又はステップ S 1 7 を繰り返す。すなわち、ステップ S 3 からステップ S 1 1 又はステップ S 1 2 とステップ S 1 3 ～ステップ S 1 6 又はステップ S 1 7 が交互に実行される。

【産業上の利用可能性】

【0036】

以上のように本発明によれば、いわば直流を重ねさせるので伝送品質の低下がなく、本発明ではバーストごとに信号振幅が若干変化することになるがバースト用の受信機は一般的にバーストごとに利得制御を行っており、このことによる問題点は生じないので、パケット通信におけるデジタルデータの光伝送において使用するレーザダイオードの消光比を制御するバースト信号消光比制御回路及びその集積回路、バースト信号消光比制御方法、コンピュータプログラム並びにレーザダイオード駆動回路などに利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】本発明の制御回路の実施の形態を示すブロック図

【図 2】本発明の制御回路をソフトウェアで実現する実施の形態における処理の流れを示すフローチャート

【図 3】レーザダイオードの電流 I_d対光出力パワー P_{out}特性を示すグラフ

【図 4】レーザダイオードの典型的な特性を示すグラフ

【図 5】従来の制御回路の第 1 の構成例を示すブロック図

【図 6】従来の制御回路の第 2 の構成例を示すブロック図

【符号の説明】

【0038】

1、5、6 制御回路

1 1 パワー測定部

1 2 記憶部

1 3 差検出部

1 4 ΔP_{ref}格納部

1 5、1 8 比較部

1 6 変調電流設定部

1 7 P_{ref}格納部

1 9 バイアス電流設定部

5 1、6 1 電流－電圧変換部 (I/V)

5 2 最大値検出部

5 3 最小値検出部

5 4 I_m/I_b制御部

6 2 ローパスフィルタ

6 3、1 1 0 制御部

6 4 パイロット発振器

1 1 1、5 1 1、6 1 1 モニタフォトダイオード

1 1 2、5 1 2、6 1 2 レーザダイオード

1 1 3、1 1 4、5 1 3、5 1 4、6 1 3 スイッチ

1 1 5、5 1 5、6 1 5 変調電流源

1 1 6、5 1 6、6 1 6 バイアス電流源

6 1 4 パイロット電流源

10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K102 AA11 AA15 AA51 AA65 LA04 LA12 MA01 MB02 MC11 MC28
MD01 MD03 MH02 MH12 MH13 MH19 MH22 MH29 PB11 PH31
RD02 RD28