

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4445270号
(P4445270)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 S 5/0683 (2006.01) HO 1 S 5/0683
 HO 1 S 5/40 (2006.01) HO 1 S 5/40

請求項の数 4 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-581318 (P2003-581318) (86) (22) 出願日 平成14年3月28日 (2002. 3. 28) (86) 国際出願番号 PCT/JP2002/003115 (87) 国際公開番号 W02003/084015 (87) 国際公開日 平成15年10月9日 (2003. 10. 9) 審査請求日 平成16年9月15日 (2004. 9. 15)</p>	<p>(73) 特許権者 000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 (74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦 (72) 発明者 服部 良和 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 審査官 道祖土 新吾</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザアレー装置及びレーザアレー制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光信号の送信中は送信のみを行い、受信中は受信のみを行うデータ伝送用のレーザアレー装置において、

外部へデータ伝送するための送信用レーザ光を出力する送信用レーザ光源と、

前記送信用レーザ光源に隣接して配置され、受信中は外部からデータ伝送されてくる受信信用レーザ光を検出するとともに、送信中は前記送信用レーザ光源の出力する送信用レーザ光の一部を検出する光検出器と、

を有する単位モジュールを複数個備えるとともに、

前記送信用レーザ光源を駆動する制御部と、

前記受信信用レーザ光を前記光検出器に導くとともに、前記送信用レーザ光の一部を前記光検出器に導く光導波路とを備え、

前記光導波路は、

前記送信用レーザ光源からの送信用レーザ光を導く第1の透明コア部と、

前記受信信用レーザ光を前記光検出器に導く第2の透明コア部と、

前記第1の透明コア部と前記第2の透明コア部とをつなぐ第3の透明コア部とを有し、

前記制御部は、各単位モジュールの前記光検出器からの検出信号に基づいてそれぞれの前記送信用レーザ光源の出力するレーザ光の強度を検出し、検出したレーザ光強度が所定の基準値を超える送信用レーザ光源の出力を停止することを特徴とするレーザアレー装置

。

【請求項 2】

前記光導波路は、
前記送信用レーザー光源からの送信用レーザー光の一部を前記第 3 の透明コア部に向けて反射する第 1 のミラーと、
前記第 1 のミラーで反射された前記送信用レーザー光の一部を前記光検出器に向けて反射する第 2 のミラーと、
を有することを特徴とする請求項 1 に記載のレーザー装置。

【請求項 3】

レーザー装置を具備し、光ファイバケーブルを介して外部の情報処理装置との間で光信号を送受信する情報処理装置において、

光信号の送信中は送信のみを行い、受信中は受信のみを行うデータ伝送用のレーザー装置を備え、

前記レーザー装置は、

外部へデータ伝送するための送信用レーザー光を出力する送信用レーザー光源と、

前記送信用レーザー光源に隣接して配置され、受信中は外部からデータ伝送されてくる受信信用レーザー光を検出するとともに、送信中は前記送信用レーザー光源の出力する送信用レーザー光の一部を検出する光検出器と、

を有する単位モジュールを複数個備えるとともに、

前記送信用レーザー光源を駆動する制御部と、

前記受信信用レーザー光を前記光検出器に導くとともに、前記送信用レーザー光の一部を前記光検出器に導く光導波路とを備え、

前記光導波路は、

前記送信用レーザー光源からの送信用レーザー光を導く第 1 の透明コア部と、

前記受信信用レーザー光を前記光検出器に導く第 2 の透明コア部と、

前記第 1 の透明コア部と前記第 2 の透明コア部をつなぐ第 3 の透明コア部とを有し、

前記制御部は、各単位モジュールの前記光検出器からの検出信号に基づいてそれぞれの前記送信用レーザー光源の出力するレーザー光の強度を検出し、検出したレーザー光強度が所定の基準値を超える送信用レーザー光源の出力を停止することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 4】

前記光導波路は、

前記送信用レーザー光源からの送信用レーザー光の一部を前記第 3 の透明コア部に向けて反射する第 1 のミラーと、

前記第 1 のミラーで反射された前記送信用レーザー光の一部を前記光検出器に向けて反射する第 2 のミラーと、

を有することを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

【0002】

本発明は、レーザー装置及びレーザー制御方法に係り、特に、レーザーの個々のレーザーからの光出力をそれぞれ独立に検出し制御するレーザー装置及びレーザー制御方法に関する。

【従来の技術】

【0003】

近年、光通信技術の進歩に伴い、情報処理装置間を光ファイバケーブルで接続し、光ファイバケーブルを介して光信号を送受信することで、情報処理装置間の通信が行われるようになった。レーザー装置は、レーザー光源からのレーザー光を伝送情報に応じて光ファイバケーブルに出力するために用いられ、通常はレーザー安全回路を備えている。レーザー安全回路は、レーザー装置から出力されるレーザー光の強度がレーザー安全規格を満足するように、レーザーの出力を制御するために設けられている。

【0004】

図1は、従来のレーザアレー装置の構成を示す。図1に示したように、従来のレーザアレー装置は、レーザアレードライバIC100と、レーザアレー300と、モニタフォトダイオードMD1およびモニタフォトダイオードMD2とからなる。

【0005】

レーザアレードライバIC100とモニタフォトダイオードMD1は、レーザ安全回路の第1の検出・制御ループを構成し、レーザアレードライバIC100とモニタフォトダイオードMD2は、レーザ安全回路の第2の検出・制御ループを構成する。レーザアレー300は、通信用レーザアレー310と、モニタ検出専用レーザ301と、出力制御専用レーザ302とからなる。モニタフォトダイオードMD1はモニタ検出専用レーザ301から出力されるレーザ光を検出し、その検出した情報をレーザアレードライバIC100にフィードバックする。モニタフォトダイオードMD2は出力制御専用レーザ302から出力されるレーザ光を検出し、その検出した情報をレーザアレードライバIC100にフィードバックする。

【0006】

図1の例では、説明の便宜上、通信用レーザアレー310が6チャンネル(又は、ビット)のレーザ光を出力するものとする。この従来のレーザアレー装置では、第1および第2の検出・制御ループでモニタ検出専用レーザ301および出力制御専用レーザ302から出力されるレーザ光をモニタすることにより、通信用レーザアレー310を制御している。

【0007】

レーザアレードライバIC100は、通信用レーザアレー310が出力する6チャンネルの各レーザ光の強度を制御している。すなわち、伝送すべき情報に応じた6チャンネルの入力データがレーザアレードライバIC100に入力され、レーザアレードライバIC100は、6チャンネルの入力データに応じて通信用レーザアレー310の各レーザを駆動する。通信用レーザアレー310の各レーザから出力されるレーザ光は6本の光ファイバケーブルに出力される。

【0008】

上記従来のレーザアレー装置では、モニタ検出専用レーザ301の性能が劣化、あるいはレーザ出力効率が低下した場合、通信用レーザアレー310が出力する各レーザ光の強度を増加させるための情報がフォトダイオードMD1からレーザアレードライバIC100へ送られることになる。このため、正常な通信用レーザアレー310の出力が、レーザ安全規格に定められたレーザ光強度の安全基準値を超えてしまう場合がある。

【0009】

これを防ぐため、モニタフォトダイオードMD2と出力制御専用レーザ302とからなる第2の検出・制御ループが設けてあり、モニタフォトダイオードMD2の検出する出力制御専用レーザ302の出力レーザ光の強度が上記の安全基準値を超えた場合には、レーザアレードライバIC100がその過大なレーザ光強度を検出し、通信用レーザアレー310の出力を停止する制御を行う。

【0010】

しかしながら、上記従来のレーザアレー装置では、モニタ専用レーザ301と出力制御専用レーザ302が共に故障した場合、上記の安全基準値を超えるレーザ光の出力を停止する機能が働かなくなる。すなわち、この場合、通信用レーザアレー310から過大なレーザ光が出力されてしまう可能性がある。

【0011】

このように、上記従来のレーザアレー装置は、通信用レーザアレー310とは別個にモニタ専用レーザ301と出力制御専用レーザ302を設け、これら専用レーザに対応させてモニタフォトダイオードMD1とMD2を設ける構成であり、専用レーザ301と302又はフォトダイオードMD1とMD2が故障した場合に対する対策について、十分な配慮がなされていなかった。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

また、専用レーザ 3 0 1 と 3 0 2 又はフォトダイオード M D 1 と M D 2 が故障した場合には、通信用レーザアレー 3 1 0 の個々のレーザが故障していなくても、通信用レーザアレー 3 1 0 の全てのレーザが発振を停止してしまうという現象が起き、レーザアレー装置を搭載しているシステム全体が停止してしまうという問題があった。

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであって、レーザアレーの光出力をそれぞれ個々に検出し制御することにより安全性を向上させたレーザアレー装置およびレーザアレー制御方法を提供することを目的とする。

10

【 0 0 1 4 】

本発明の他の目的は、レーザアレーの光出力をそれぞれ個々に検出し制御することにより安全性を向上させたレーザアレー装置を備える情報処理装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

上記の課題を解決するため、本発明のレーザアレー装置は、光信号の送信中は送信のみを行い、受信中は受信のみを行うデータ伝送用のレーザアレー装置であって、外部へデータ伝送するための送信用レーザ光を出力する送信用レーザ光源と、前記送信用レーザ光源に隣接して配置され、受信中は外部からデータ伝送されてくる受信用レーザ光を検出するとともに、送信中は前記送信用レーザ光源の出力する送信用レーザ光の一部を検出する光検出器とを有する単位モジュールを複数個備えるとともに、前記送信用レーザ光源を駆動する制御部と、前記受信用レーザ光を前記光検出器に導くとともに、前記送信用レーザ光の一部を前記光検出器に導く光導波路とを備え、前記光導波路が、前記送信用レーザ光源からの送信用レーザ光を導く第 1 の透明コア部と、前記受信用レーザ光を前記光検出器に導く第 2 の透明コア部と、前記第 1 の透明コア部と前記第 2 の透明コア部とをつなぐ第 3 の透明コア部とを有し、前記制御部が、各単位モジュールの前記光検出器からの検出信号に基づいてそれぞれの前記送信用レーザ光源の出力するレーザ光の強度を検出し、検出したレーザ光強度が所定の基準値を超える送信用レーザ光源の出力を停止することを特徴とする。

20

【 0 0 1 6 】

また、上記の課題を解決するため、本発明の情報処理装置は、レーザアレー装置を具備し、光ファイバケーブルを介して外部の情報処理装置との間で光信号を送受信する情報処理装置であって、光信号の送信中は送信のみを行い、受信中は受信のみを行うデータ伝送用のレーザアレー装置を備え、前記レーザアレー装置が、外部へデータ伝送するための送信用レーザ光を出力する送信用レーザ光源と、前記送信用レーザ光源に隣接して配置され、受信中は外部からデータ伝送されてくる受信用レーザ光を検出するとともに、送信中は前記送信用レーザ光源の出力する送信用レーザ光の一部を検出する光検出器とを有する単位モジュールを複数個備えるとともに、前記送信用レーザ光源を駆動する制御部と、前記受信用レーザ光を前記光検出器に導くとともに、前記送信用レーザ光の一部を前記光検出器に導く光導波路とを備え、前記光導波路が、前記送信用レーザ光源からの送信用レーザ光を導く第 1 の透明コア部と、前記受信用レーザ光を前記光検出器に導く第 2 の透明コア部と、前記第 1 の透明コア部と前記第 2 の透明コア部とをつなぐ第 3 の透明コア部とを有し、前記制御部が、各単位モジュールの前記光検出器からの検出信号に基づいてそれぞれの前記送信用レーザ光源の出力するレーザ光の強度を検出し、検出したレーザ光強度が所定の基準値を超える送信用レーザ光源の出力を停止することを特徴とする。

30

40

【 0 0 1 7 】

本発明のレーザアレー装置によれば、通信用レーザアレーの個々のレーザ光源からの光出力の一部をそれぞれ独立に検出しフィードバック制御することで、個々のレーザ光源に故障が発生したとしても、レーザアレー装置全体の光出力が停止してしまうことがない。従来のレーザアレー装置の場合のように、モニタ専用レーザの故障がシステム全体の機能

50

停止につながるという問題は解消される。例えば、通信ユニット中の1個のレーザ光源が故障した場合、伝送データ中の1ビットに影響が及ぶだけであり、パリティチェック機能等を利用すれば、システム全体の機能停止は回避できる。

【0018】

また、本発明のレーザアレー装置及び情報処理装置は、受信ユニットの光検出器をレーザ安全回路の検出・制御ループに利用しているため、モニタ専用光検出器を送信ユニットの送信用レーザアレーの個数に応じて個々に設けている従来の構成と比較した場合、モニタ専用光検出器を追加して設ける必要がないため、製造コストを低減できる。

【発明の実施の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を添付の図面を参照しながら具体的に説明する。

【0020】

図2Aおよび図2Bは、本発明に係るレーザアレー装置の基本的構成を示す。

図2Aに示したように、本発明に係るレーザアレー装置では、受信用フォトディテクタアレー20と送信用レーザアレー30の対が複数個、互いに平行に近接させて配置されている。フォトディテクタアレー20とレーザアレー30の対は1つであってもよいし、複数であってもよい。受信用フォトディテクタアレー20は複数のフォトディテクタ（光検出器）を一行に並べて形成され、各フォトディテクタは、外部からデータ伝送されてくるレーザ光を検出し、その検出信号を出力する光検出機能を有する。複数のフォトディテクタからなる受信用フォトディテクタアレー20は、例えば、通信相手の情報処理装置から光ファイバケーブルを介して送られてくる光信号を入力する受信ユニットとして動作する。送信用レーザアレー30は複数のレーザ（レーザ光源）を一行に並べて形成され、各レーザは、外部へデータ伝送するためのレーザ光を出力するレーザ光源として機能する。複数のレーザ光源を有する送信用レーザアレー30は、例えば、通信相手の情報処理装置へ光ファイバケーブルを介して送信しようとする光信号を出力する送信ユニットとして動作する。

【0021】

ここで、互いに隣り合う、受信用フォトディテクタアレー20中の1つのフォトディテクタと送信用レーザアレー30中の1つのレーザからなる対（ペア）を含む単位ブロックを単位モジュール40と呼ぶ。また、本発明に係るレーザアレー装置は、複数の単位モジュール40で構成され、モニタ専用レーザやモニタ専用フォトディテクタを設ける必要がない。

【0022】

また、図2Bに示したように、本発明に係るレーザアレー装置には、レーザアレードライバIC10-1（レーザ制御回路）が設けてある。このレーザアレードライバICは、複数の単位モジュール40のそれぞれに対応させて1個ずつ設けてもよいし、複数の単位モジュール40に対応する複数のレーザ制御回路を1つのユニットとして形成して設けてもよい。

【0023】

レーザアレードライバIC10-1には、伝送すべき情報に応じた入力データが入力され、入力データに応じて送信用レーザ30-1を駆動する。レーザアレードライバIC10-1は、受信用フォトディテクタ20-1と信号線で接続されており、フォトディテクタ20-1からフィードバックされる送信用レーザの出力情報を受取る。レーザアレードライバIC10-1は、受取った送信用レーザの出力情報に応じて送信用レーザ30-1から出力されるレーザ光の強度を制御する。

【0024】

本発明のレーザアレー装置には、図2Aに示した複数の単位モジュール40が設けてある。各単位モジュール40は、光信号の送受信ユニットを構成すると共に、送信用レーザアレー30中の1つのレーザに対するレーザ安全回路を構成する。

【0025】

10

20

30

40

50

図 2 B に示したように、各単位モジュール 40 は、送信用レーザ 30 - 1 (送信用レーザアレー 30 中の 1 つのレーザ) と、受信用フォトディテクタ 20 - 1 (受信用フォトディテクタアレー 20 中の 1 つのフォトディテクタ) と、第 1 のミラー 52 と、第 2 のミラー 54 とからなる。第 1 のミラー 52 と第 2 のミラー 54 は、送信用レーザ 30 - 1 から出力されるレーザ光の一部を反射して、その反射光を受信用フォトディテクタ 20 - 1 に入力する。受信用フォトディテクタ 20 - 1 は、この受取ったレーザ光を検出し、その検出した情報をレーザアレードライバ IC 10 - 1 にフィードバックする。

【 0026 】

レーザアレードライバ IC 10 - 1 は、フォトディテクタ 20 - 1 から受取った検出情報に基づいて、送信用レーザ 30 - 1 から出力されるレーザ光の強度を制御する。例えば、フォトディテクタ 20 - 1 から受取った検出情報が送信用レーザ 30 - 1 の出力レーザ光の強度低下を示す場合には、レーザアレードライバ IC 10 - 1 から送信用レーザ 30 - 1 に供給する駆動電流を増大して、送信用レーザ 30 - 1 の出力するレーザ光の強度を上げる制御が行われる。逆に、フォトディテクタ 20 - 1 から受取った検出情報が送信用レーザ 30 - 1 の出力レーザ光の強度上昇を示す場合には、送信用レーザ 30 - 1 に供給する駆動電流を減少して、送信用レーザ 30 - 1 の出力するレーザ光の強度を下げる制御が行われる。また、受取った検出情報から、送信用レーザ 30 - 1 の出力レーザ光の強度がレーザ安全規格の安全基準値を超えることが検出された場合には、安全のため、送信用レーザ 30 - 1 に供給する駆動電流を停止して、送信用レーザ 30 - 1 のレーザ出力を停止する。

【 0027 】

図 3 は、図 2 B に示したレーザアレー装置のレーザアレードライバ IC が実行するレーザアレー制御処理を説明するためのフロー図である。

【 0028 】

図 3 に示したレーザアレー制御処理は、レーザアレー装置の電源投入時、リセット動作時、又は必要に応じて実行される。ここで、説明の便宜上、レーザアレードライバ IC 10 - 1 は、単に制御部という。また、図 2 B のレーザアレー装置が情報処理装置に搭載されており、送信相手の情報処理装置と光ファイバケーブルを介して光信号を送受信可能に構成されている。この場合、光信号の伝送は、一方の情報処理装置が他方の情報処理装置に送信している間は、前者は送信のみを行い、後者は受信のみを行う半 2 重のデータ伝送を用いるものとする。図 3 のレーザアレー制御処理は、以下のように実行される。

【 0029 】

まず、図 3 のレーザアレー制御処理が開始すると、制御部は、送信相手の情報処理装置から送信終了コマンドを受取ったか否かを判断する (S 11)。送信終了コマンドを受取ったと判断したとき、制御部はレーザアレー装置のレーザ出力制御モードをオンに設定する (S 12)。ステップ S 11 で送信終了コマンドをまだ受取っていないと判断したときには、前記ステップ S 11 に戻る。

【 0030 】

ステップ S 12 が行われると、制御部は、送信相手の情報処理装置へ送信すべき情報に応じて、送信用レーザアレー 30 の各レーザの発振を開始する (S 13)。次に、制御部は、送信相手の情報処理装置へ送信すべき情報を送信し終わったか否かを判断する (S 14)。

【 0031 】

ステップ S 14 で送信が終了したと判断したとき、制御部は、送信相手の情報処理装置へ送信終了コマンドを送信する (S 15)。そして、制御部は各レーザの動作を停止する (S 16)。ステップ S 16 が行われると、制御部はレーザアレー装置のレーザ出力制御モードをオフに設定する (S 17)。ステップ S 17 が行われると、前記ステップ S 11 に戻る。

【 0032 】

一方、ステップ S 14 でまだ送信中であると判断したとき、制御部は、同じ単位モジュ

ール40内の受信用フォトディテクタ20-1から出力される検出信号の有無を確認する(S18)。送信用レーザ30-1の出力するレーザ光の一部がミラー52、54により反射され、入力されると、受信用フォトディテクタ20-1は入力されたレーザ光を電気信号に変換して、その電気信号を制御部(レーザアレイドライバIC10-1)にフィードバックする。次に、制御部は、同一単位モジュール40内の受信用フォトディテクタ20-1から送られる検出信号を受取り、その電流値を検出する(S19)。

【0033】

ステップS19が行われると、制御部は、受信用フォトディテクタ20-1から受取った電流値から送信用レーザ30-1の出力レーザ光の強度が低下したか否かを判断する(S20)。出力レーザ光の強度が低下したと判断したとき、制御部は、送信用レーザ30-1に供給する駆動電流を増大して、送信用レーザ30-1の出力するレーザ光の強度を上げる制御を行う(S21)。ステップS21を行うと、制御部は次のステップS25へ進む。

10

【0034】

また、ステップS20で出力レーザ光の強度が低下していないと判断したときには、制御部は、受信用フォトディテクタ20-1から受取った電流値から送信用レーザ30-1の出力レーザ光の強度が増大したか否かを判断する(S22)。出力レーザ光の強度が増大したと判断したとき、制御部は、送信用レーザ30-1に供給する駆動電流を減少して、送信用レーザ30-1の出力するレーザ光の強度を下げる制御を行う(S23)。ステップS23を行うと、制御部は次のステップS25へ進む。

20

【0035】

一方、ステップS22で出力レーザ光の強度が増大していないと判断したときには、制御部は、送信用レーザ30-1に供給する駆動電流を変更しない(S24)。また、ステップS21又はステップS23を行うと、制御部は、受信用フォトディテクタ20-1から受取った電流値から送信用レーザ30-1の出力レーザ光の強度が安全基準値を超えているか否かを判断する(S25)。ステップS25で安全基準値を超えていると判断したとき、制御部は、送信用レーザに供給する駆動電流を停止して、レーザ出力を停止する(S26)。逆に、安全基準値を超えていないと判断したときは、ステップS14に戻る。

【0036】

上記したように、本発明のレーザアレイ制御方法によれば、通信用レーザアレイ30の個々のレーザから出力される光出力の一部をそれぞれ独立に検出しフィードバック制御することで、個々のレーザに故障が発生したとしても、通信用レーザアレイ30全体の光出力が停止してしまうことがない。従って、従来のレーザアレイ装置のように、モニタ専用レーザ又はモニタ専用光検出器の故障がシステム全体の機能停止につながるという問題は解消される。

30

【0037】

図4Aおよび図4Bは、本発明の第1の実施例に係るレーザアレイ装置の構成を示す。

【0038】

図4Aには、この実施例のレーザアレイ装置における単位モジュール40が、コア14とクラッド16で形成される光導波路60内に形成されている様子が示されている。この単位モジュール40は、送信用レーザ30-1と、受信用フォトディテクタ20-1と、第1のミラー52と、第2のミラー54とからなる。レーザ30-1とフォトディテクタ20-1は、支持部12のレーザアレイ取付け部とフォトディテクタ取付け部に所定の間隔を隔てて取付けてある。光導波路60は支持部12上に装着され、コア14には、レーザ30-1から光ファイバケーブルへ出力される光の通過する透明層と、光ファイバケーブルからフォトディテクタ20-1へ入力される光が通過する透明層が形成されている。

40

【0039】

第1のミラー52は、クラッド16の斜面部に形成され、レーザ30-1から出力されるレーザ光の一部を反射して、第2のミラー54へ導く。第2のミラー54は、クラッド16の第1のミラー52に対向する位置に設けられた斜面部に形成され、第1のミラー5

50

2からの反射光をさらに反射して、フォトディテクタ20-1に入力する。フォトディテクタ20-1は、受取ったレーザ光を検出し、その検出した情報をレーザアレイドライバIC(図示なし)にフィードバックする。レーザ側のコア14とフォトディテクタ側のコア14をつなぐコア部分は、水平なレーザ光のみ通過できるように十分狭く形成しておく必要がある。この構成により、外部からフォトディテクタ20-1まで到達する光がレーザ側に影響を与えないためである。

【0040】

図4Bに示したように、この実施例のレーザアレイ装置は、複数の単位モジュール40が、光導波路60の長手方向に沿って一列に配置されている。したがって、各単位モジュール40のレーザ30-1とフォトディテクタ20-1が、支持部12に同様に取付けてあり、各レーザ30-1とフォトディテクタ20-1の対(ペア)ごとに、光導波路60にはコア14の透明層が形成されている。各単位モジュール40の第1のミラー52と第2のミラー54が、同様の配置で光導波路60のクラッド16の各斜面部に形成されている。

10

【0041】

図5Aに、図4Bのレーザアレイ装置を実装した基板18を示す。支持部12に取付けた送信用レーザアレイ30と受信用フォトディテクタアレイ20が基板18に実装される。支持部12には、図4Bに示した光導波路60が取付けてある。また、複数の単位モジュール40のそれぞれに対しレーザアレイドライバIC10が1個ずつ基板18上に実装され、送信用レーザアレイ30の各レーザと対応するレーザアレイドライバIC10との間をつなぐ配線、および受信用フォトディテクタアレイ20の各フォトディテクタと対応するレーザアレイドライバIC10との間をつなぐ配線が基板18上に形成されている。

20

【0042】

図5Bは、図5Aに示した基板18を用いたパラレル光トランシーバの構成を示す。図5Cは、図5Bに示した光コネクタを示す。

【0043】

図5Bに示したように、このパラレル光トランシーバ72は、筐体63内に図5Aの基板18を収容することで構成されている。筐体63の上部に形成されたレセプタクル64に、光ファイバケーブル66と接合されたコネクタ62を接続して使用される。光ファイバケーブル66はガード68内に収容されて、外部からの光の影響を受けないよう保護されている。

30

【0044】

図5Cに示したように、コネクタ62の底面には、光ファイバケーブル66の複数の端部が2列配置されている。コネクタ62をレセプタクル64に接続することで、一方の列に配置された光ファイバケーブル66の端部が光導波路60のレーザ側のコア14に結合され、他方の列に配置された光ファイバケーブル66の複数の端部が光導波路60のフォトディテクタ側のコア14に結合される。

【0045】

図6Aおよび図6Bに、本発明のレーザアレイ装置を適用したマルチCPU情報処理装置の例を示す。図6Aは、図5Bに示した光パラレルトランシーバ72を実装したCPUボード70を示す平面図である。CPUボード70には、一対の光パラレルトランシーバ72と、CPUチップ74と、その他のICチップ76が実装されている。図6Bは、図6Aに示したCPUボード70を複数個実装したマルチCPU情報処理装置80の構成を示す側面図である。マルチCPU情報処理装置80には、パラレル光ケーブル78で互いに接続された複数のCPUボード70がマザーボード84上に実装されている。マルチCPU情報処理装置80の筐体内には、電源82、複数のメモリボード86等が収容されている。

40

【0046】

このマルチCPU情報処理装置80に本発明のレーザアレイ装置を適用することで、各情報処理装置間でレーザ光の送受信を行う場合の安全性をより一層向上することができる

50

。

【0047】

次に、図7は、本発明の第2の実施例に係るレーザアレー装置の構成を示す。図7においては、図4Aに示した部材と対応する部材には同一の参照番号を付けて、その説明を省略する。

【0048】

前述した第1の実施例と同様に、図7に示した実施例のレーザアレー装置においても、複数の単位モジュール40が光導波路60の長手方向に沿って一列に配置されている。図7に示したように、この実施例では、1つの単位モジュール40に含まれる光導波路60内に形成されるコア14、クラッド16及び第1のミラー52の構成が、図4Aの実施例と異なり、その他の構成は同一である。

10

【0049】

この実施例のレーザアレー装置では、各単位モジュール40内のレーザ30-1から出力されるレーザ光の一部は、レーザ側コア14とクラッド16の境界面において屈折し、この境界面を通過するレーザ光を第1のミラー52で反射する。この反射光は水平方向に第2のミラー54に導かれる。第2のミラー54はこの反射光をさらに反射してフォトディテクタ20-1に入力する。

【0050】

このため、第1のミラー52は、レーザ側クラッド16とコア14の境界面に設けられた斜面部に形成されている。図4Aの実施例と同様に、レーザ側のコア14とフォトディテクタ側のコア14をつなぐコア部分は、水平なレーザ光のみ通過できるように十分狭く形成しておく。

20

【0051】

さらに、図8は、本発明の第3の実施例に係るレーザアレー装置の構成を示す。図8においても、図4Aに示した部材と対応する部材には同一の参照番号を付けて、その説明を省略する。

【0052】

前述した第1の実施例と同様に、図8に示した実施例のレーザアレー装置においても、複数の単位モジュール40が光導波路60の長手方向に沿って一列に配置されている。図8に示したように、この実施例では、1つの単位モジュール40に含まれる光導波路60内に形成されるコア14、クラッド16及び第1のミラー52の構成が、図4Aの実施例と異なり、かつ、送信用レーザ30-1上にレンズ56を追加している。その他の構成は同一である。

30

【0053】

この実施例のレーザアレー装置では、各単位モジュール40内のレーザ30-1から出力されるレーザ光はレンズ56により屈折され、その屈折光の一部が第1のミラー52で反射する。この反射光は水平方向に第2のミラー54に導かれる。第2のミラー54はこの反射光をさらに反射してフォトディテクタ20-1に入力する。この実施例の光導波路60は、その上部のみにコア14を形成し、レンズ56からの屈折光が通過する範囲にはコア14を形成しない。

40

【0054】

このため、第1のミラー52と第2のミラー54は、レーザ側クラッド16の斜面部とフォトディテクタ側クラッド16の斜面部に形成されている。図4Aの実施例と同様に、レーザ側とフォトディテクタ側をつなぐ空隙部分は、水平なレーザ光のみ通過できるように十分狭く形成しておく。

【0055】

図9A乃至図13Bは、図4Bに示したレーザアレー装置の光導波路60の作製方法を説明するための図である。

【0056】

図4Bに示した光導波路60を作製するには、まず、適切な厚さを有する誘電体材料の

50

板材を、光導波路60の大きさに切り揃えて、第1層目のクラッド16-1を作製する。このクラッド16-1の、レーザから外部へ出力されるレーザ光の通過する透明層を形成する位置と、外部からフォトディテクタへ入力される光が通過する透明層を形成する位置に、それぞれ穴を形成する。

【0057】

図9Aおよび図9Bに示したように、第1層のクラッド16-1の2箇所穴にコア14-1を埋め込む。この図において、左側のコア14-1が外部からフォトディテクタへ入力される光が通過する透明層に相当し、右側のコア14-1がレーザから外部へ出力されるレーザ光の通過する透明層に相当する。

【0058】

次に、第1層のクラッド16-1に、第2層目のクラッド16-2を積み上げる。この第2層のクラッド16-2は、レーザ側のコアとフォトディテクタ側のコアをつなぐコア部分を形成するために設けるものであり、十分小さな厚さをもつ同一の誘電体材料の板材から形成される。第2層のクラッド16-2に、前記したコア部分を形成するための穴を形成し、穴の両側に斜面部を形成する。左側の斜面部(フォトディテクタ側)は水平に対し45度をなすよう形成し、右側の斜面部は、レーザから出力されるレーザ光の広がり角度を考慮してミラーで反射させた反射光が水平方向になる角度に形成する。

【0059】

次に、図10Aおよび図10Bに示したように、第2層のクラッド16-2の穴部の左右に形成した斜面部にミラー54およびミラー52を形成する。この実施例では、ミラーの材料として金(Au)を用い、金を斜面部に蒸着させることでミラー54、ミラー52を形成する。

【0060】

次に、図11Aおよび図11Bに示したように、第2層のクラッド16-2の穴部にコア14-2を埋め込むと共に、第2層のクラッド16-2の、レーザから外部へ出力されるレーザ光の通過する透明層に相当する箇所に新たに穴を形成する。コア14-2がレーザ側のコアとフォトディテクタ側のコアをつなぐ水平方向に延伸する透明層となる。この透明層14-2は上述のように狭く形成することで、レーザ側のコアからフォトディテクタ側のコアへの反射光のみが通過し、外部からフォトディテクタへ入力される光がレーザ側に影響を与えることを防止する。

【0061】

次に、図12Aおよび図12Bに示したように、第2層のクラッド16-2の第2の穴にコアを埋め込んだ後、第3層のクラッド16-3をその上から積み上げる。さらに、図13Aおよび図13Bに示したように、第3層のクラッド16-3の、レーザから外部へ出力されるレーザ光の通過する透明層を形成する位置と、外部からフォトディテクタへ入力される光が通過する透明層を形成する位置に、それぞれ穴を形成すると共に、各穴にコアを埋め込むことで、光導波路60が作製される。

【0062】

本発明は、上記実施例のみに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限り種々な改変を為すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】従来のレーザアレー装置の構成を示す図である。

【図2A】本発明に係るレーザアレー装置の基本的構成を示す図である。

【図2B】本発明に係るレーザアレー装置の基本的構成を示す図である。

【図3】本発明に係るレーザアレー装置が実行するレーザアレー制御処理を説明するためのフロー図である。

【図4A】本発明の第1の実施例に係るレーザアレー装置の構成を示す側面図である。

【図4B】本発明の第1の実施例に係るレーザアレー装置の構成を示す平面図である。

【図5A】図4Bのレーザアレー装置を実装した基板を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【図 5 B】図 5 A に示した基板を用いた平行光トランシーバの構成を示す側面図である。

【図 5 C】図 5 B に示した光コネクタを示す底面図である。

【図 6 A】本発明のレーザレー装置を適用したマルチ CPU 情報処理装置の一例を示す図である。

【図 6 B】本発明のレーザレー装置を適用したマルチ CPU 情報処理装置の一例を示す図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施例に係るレーザレー装置の構成を示す側面図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施例に係るレーザレー装置の構成を示す側面図である。

【図 9 A】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための側面図である。

10

【図 9 B】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための平面図である。

【図 10 A】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための側面図である。

【図 10 B】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための平面図である。

【図 11 A】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための側面図である。

【図 11 B】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための平面図である。

20

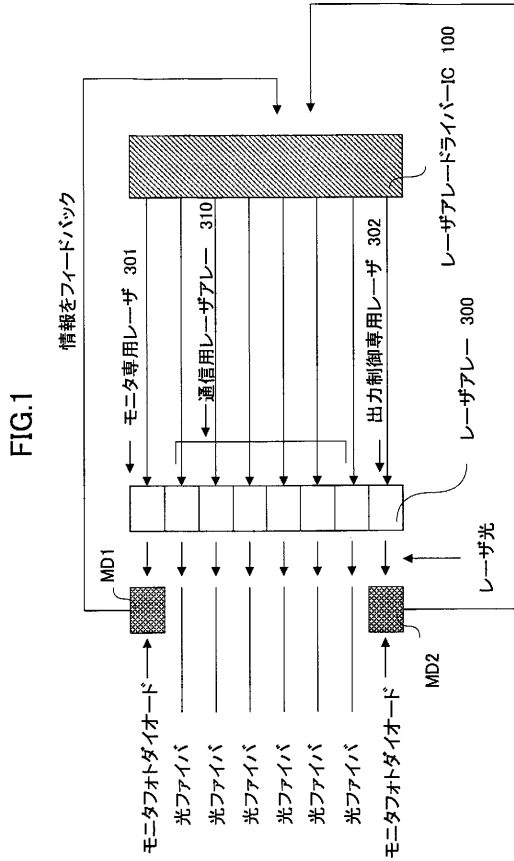
【図 12 A】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための側面図である。

【図 12 B】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための平面図である。

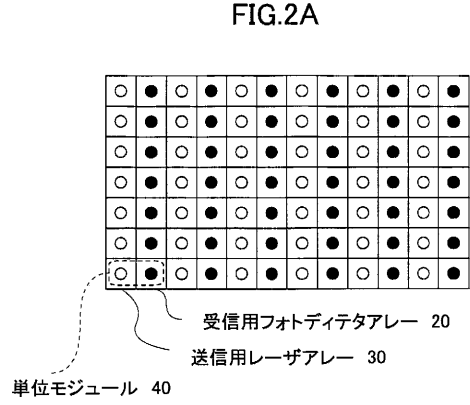
【図 13 A】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための側面図である。

【図 13 B】図 4 B に示したレーザレー装置の光導波路の作製方法を説明するための平面図である。

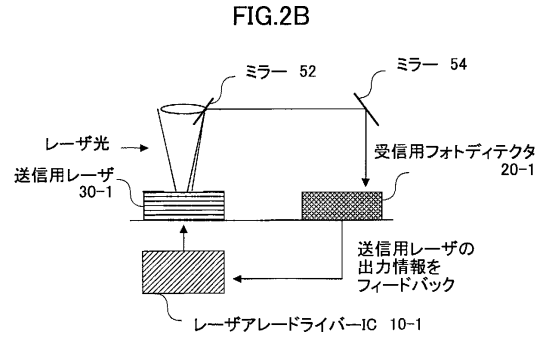
【 図 1 】



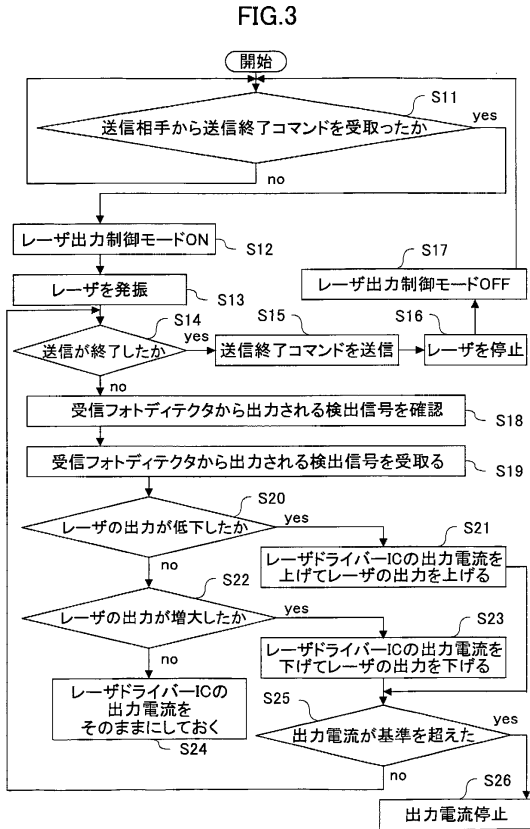
【 図 2 A 】



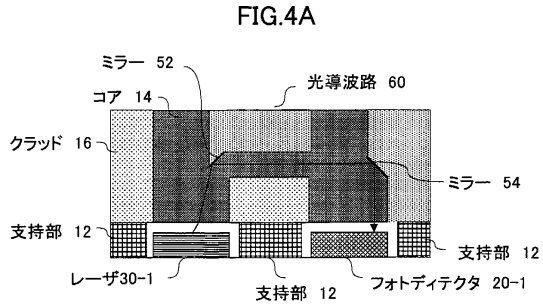
【 図 2 B 】



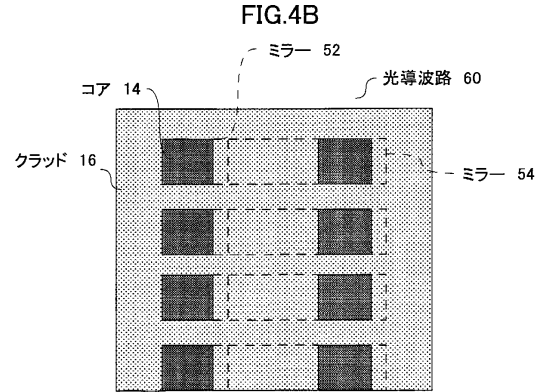
【 図 3 】



【 図 4 A 】

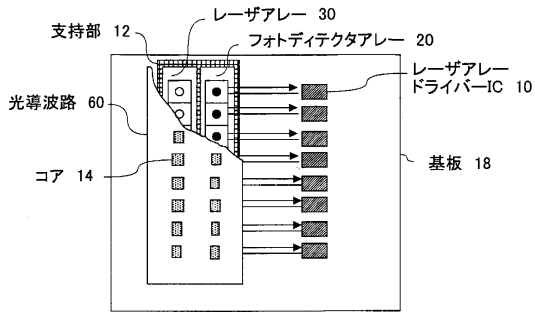


【 図 4 B 】



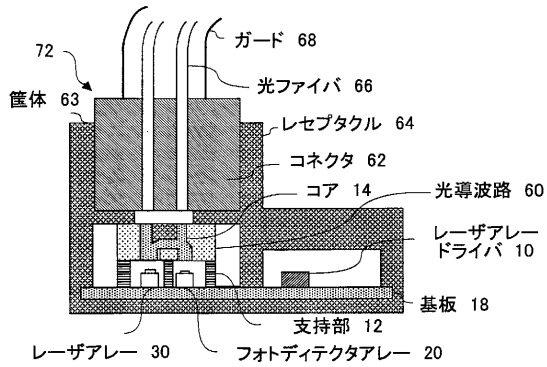
【図5A】

FIG.5A



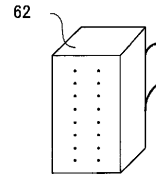
【図5B】

FIG.5B



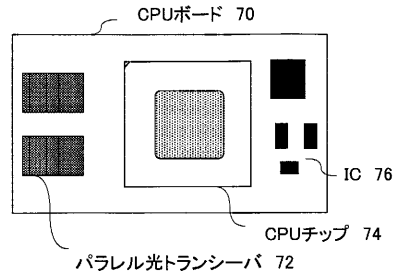
【図6A】

FIG.5C



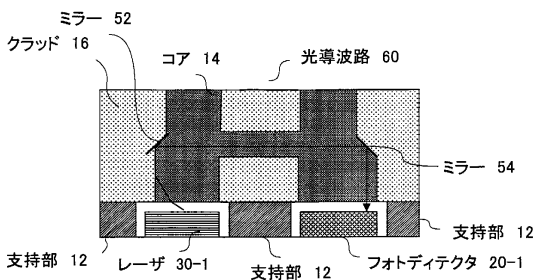
【図6A】

FIG.6A



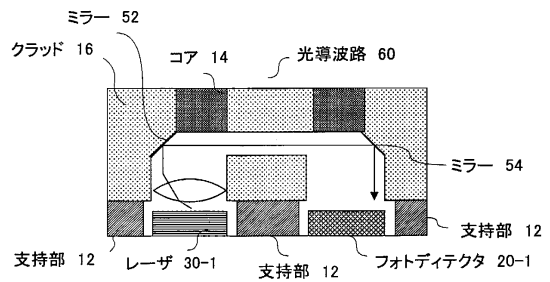
【図7】

FIG.7



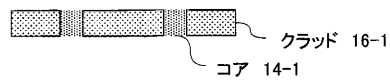
【図8】

FIG.8



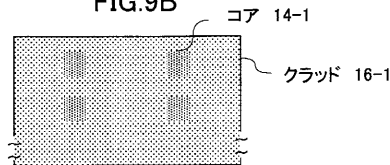
【図9A】

FIG.9A



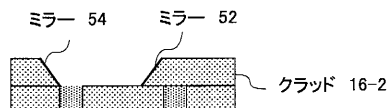
【図9B】

FIG.9B



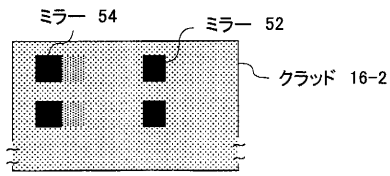
【図10A】

FIG.10A



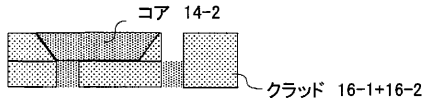
【図10B】

FIG.10B



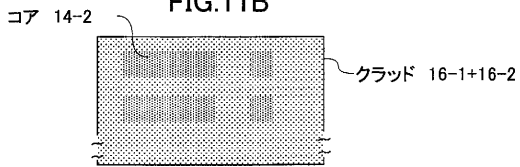
【図11A】

FIG.11A



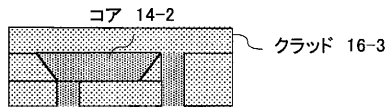
【図11B】

FIG.11B



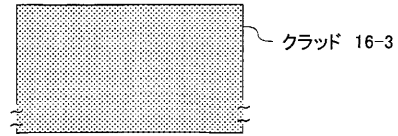
【図12A】

FIG.12A



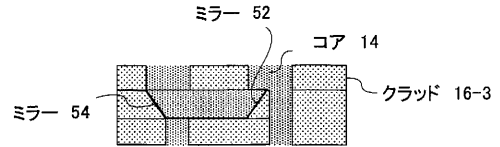
【図12B】

FIG.12B



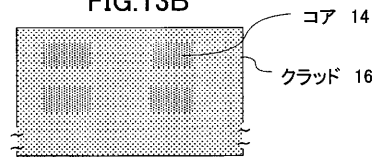
【図13A】

FIG.13A



【図13B】

FIG.13B



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-055705(JP,A)
特開平08-018510(JP,A)
特開昭63-142729(JP,A)
実開昭58-140652(JP,U)
特開平06-076349(JP,A)
特開平05-144074(JP,A)
特開平09-127349(JP,A)
特開平04-151886(JP,A)
特開平06-003542(JP,A)
特開昭61-150391(JP,A)
実開昭56-114563(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01S 5/00-5/50