

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6521062号
(P6521062)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int.Cl.			F I		
GO2F	1/015	(2006.01)	GO2F	1/015	505
GO2F	1/025	(2006.01)	GO2F	1/025	
GO2B	6/42	(2006.01)	GO2B	6/42	
HO1S	5/026	(2006.01)	HO1S	5/026	616

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-514902 (P2017-514902)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成26年9月17日 (2014.9.17)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2017-528769 (P2017-528769A)		HUAWEI TECHNOLOGIES
(43) 公表日	平成29年9月28日 (2017.9.28)		CO., LTD.
(86) 国際出願番号	PCT/CN2014/086741		中華人民共和国 518129 広東省深
(87) 国際公開番号	W02016/041163		▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン
(87) 国際公開日	平成28年3月24日 (2016.3.24)		▼公樓
審査請求日	平成29年4月26日 (2017.4.26)		Huawei Administrati
			on Building, Bantia
			n, Longgang Distric
			t, Shenzhen, Guangd
			ong 518129, P. R. Ch
			ina
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光信号変調装置およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザーを備える、光信号変調装置であって、前記レーザーの少なくとも1つの第1の出力端部と少なくとも1つの第2の出力端部との各々が電界吸収変調器(EAM)に接続され、前記レーザーの前記第1の出力端部が前記レーザーの一方の側に配設され、前記第2の出力端部が前記レーザーの他方の側に配設され、

前記レーザーが、少なくとも2つの光信号を生成するように構成され、前記光信号のうちの少なくとも1つが、前記少なくとも1つの第1の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、前記光信号のうちの少なくとも1つが、前記少なくとも1つの第2の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、

各EAMが、チャンネルデータを搬送する1つの電気信号を受信し、前記レーザーによって送られた前記光信号のうちの1つを受信し、前記受信された電気信号を出力するために前記受信された光信号上に変調するように構成されており、

光路補正構成要素をさらに備え、前記光路補正構成要素は、前記第2の出力端部に接続された前記EAMの出力端部に接続され、

前記EAMの前記出力端部と前記光路補正構成要素との間に設けられた凸レンズによって前記EAMの前記出力端部において出力された光信号が合焦されて前記光路補正構成要素に入力されており、

少なくとも1つの光反射装置をさらに備え、1つの光反射装置は、1つの第1の出力端部に接続されたEAMの出力端部に接続され、

10

20

各光反射装置は、反射された光信号が、前記第2の出力端部において出力された光信号と同じ方向になるように、前記第1の出力端部において出力された1つの光信号を反射するように構成されており、

前記第1の出力端部に接続された前記EAMの出力端部から出射される光信号と前記第2の出力端部に接続された前記EAMの出力端部から出射される光信号とが互いに逆方向を向いている光信号変調装置。

【請求項2】

前記光反射装置は、第1の反射プリズムと第2の反射プリズムとを備え、

前記第1の反射プリズムは、前記第1の出力端部において出力された前記1つの光信号を前記第2の反射プリズムに反射するように構成され、

前記第2の反射プリズムは、再反射された光信号が、前記第2の出力端部において出力された前記光信号と同じ方向になるように、前記第1の反射プリズムによって反射された前記光信号を再反射するように構成された、請求項1に記載の光信号変調装置。

10

【請求項3】

前記光反射装置は、第1のガラス構成要素と第2のガラス構成要素とをさらに備え、

前記第1のガラス構成要素は、前記第1の反射プリズムと前記第2の反射プリズムとの間の光チャネルに提供するように構成され、

前記第2のガラス構成要素は、前記光チャネルを使用することによって、前記第2の反射プリズムによって反射された前記光信号を出力するように構成された、請求項2に記載の光信号変調装置。

20

【請求項4】

前記光路補正構成要素は、補正された光信号が、前記光反射装置によって反射され前記第1の出力端部において出力された前記光信号と同期されるように、前記第2の出力端部において出力された1つの光信号に対して光路補正を実施するように構成された、請求項2または3に記載の光信号変調装置。

【請求項5】

各第1の出力端部に接続されたEAMの出力端部と各光反射装置との間に凸レンズが配設され、前記凸レンズは、各第1の出力端部に接続された前記EAMの前記出力端部において出力された光信号を合焦させ、前記合焦された光信号を対応する光反射装置に入力するように構成された、請求項1から4のいずれか一項に記載の光信号変調装置。

30

【請求項6】

前記レーザーの各出力端部と対応するEAMとの間に凸レンズが配設され、前記凸レンズは、前記レーザーの前記出力端部において出力された光信号を合焦させ、前記合焦された光信号を前記対応するEAMに入力するように構成された、請求項1から5のいずれか一項に記載の光信号変調装置。

【請求項7】

請求項1から6のいずれか一項に記載の前記光信号変調装置と、光偏光回転子と、偏光ビームコンバイナ(PBC)とを備える、光信号変調システムであって、

前記光信号変調装置は、少なくとも2つの光信号を生成し、チャンネルデータを搬送する少なくとも2つの受信された電気信号の各々を出力するために前記光信号のうちの1つに変調するように構成され、

40

前記光偏光回転子は、前記光信号変調装置によって出力された少なくとも1つの光信号に対して偏光回転処理を実施し、処理された光信号を前記偏光ビームコンバイナ(PBC)に出力するように構成され、前記少なくとも1つの光信号は前記少なくとも2つの光信号のうちの少なくとも1つであり、

前記偏光ビームコンバイナ(PBC)は、前記光偏光回転子によって処理された前記光信号と、前記光偏光回転子によって処理されず前記光信号変調装置によって出力された光信号とを合成し、前記合成された光信号をファイバーに入力するように構成された、光信号変調システム。

【請求項8】

50

前記光信号変調装置が前記少なくとも1つの光信号を出力する出力端部と、前記光偏光回転子との間に配設された、少なくとも1つの凸レンズをさらに備え、各凸レンズは、前記光信号変調装置によって出力された前記少なくとも1つの光信号を合焦させ、前記合焦された光信号を前記光偏光回転子に入力するように構成された、請求項7に記載の変調システム。

【請求項9】

前記光偏光回転子によって処理された前記光信号、または前記光偏光回転子によって処理されず前記光信号変調装置によって出力された前記光信号を前記偏光ビームコンパイナ(PBC)に反射するように構成された、反射プリズムをさらに備える、請求項7または8に記載の変調システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、光通信技術の分野に関し、詳細には、光信号変調装置およびシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

情報産業の発展とともに、特にデータセンターの出現とともに、高速データ伝送のための光通信システムは不可避の開発トレンドである。

【0003】

20

光通信ネットワークでは、電気信号中で搬送されるチャンネルデータを伝送のために光信号上にロードするために、レーザーを通常使用して光ビームを生成する。電気信号は、変調器によって光ビーム上に変調され、伝送のためにファイバーに送られる。電界吸収変調器(Electro Absorption Modulator、略してEAM)は、単純で、安価で、広く使用されている変調器である。図1に示されているように、光通信システムの通信容量を増加させるために、2つのEAMを使用することによって2つの電気信号を2つの光信号上にロードするための装置が使用される。この装置は、レーザー、受動導波路、およびEAMという、3つの機能構造を含む。レーザーは、レーザー光線を生成するように構成され、最大利得を保証することができる層構造を必要とする。受動導波路は、レーザーによって生成された光信号を2つの光信号に分割するように構成され、最小のスプリッティング損失を保証することができる層構造を必要とする。EAMは、電気信号を光信号のうちの1つに変調するように構成され、最適な変調性能を保証することができる層構造を必要とする。これら3つの機能構造は、3つの異なる層構造を使用することによって実装される必要があり、各層構造はエピタキシャル成長を必要とする。したがって、この装置は、製造プロセスにおいて少なくとも3つのエピタキシャル成長を経る必要があり、製作は極めて複雑である。

30

【発明の概要】

【0004】

本発明の実施形態は、極めて複雑な製作の従来技術の問題を解決するために、光信号変調装置およびシステムを提供する。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

本発明の実施形態の第1の態様は、光信号変調装置を提供し、本装置は、レーザーを含み、レーザーの少なくとも1つの第1の出力端部と少なくとも1つの第2の出力端部との各々は電界吸収変調器EAMに接続され、レーザーの第1の出力端部はレーザーの一方の側に配設され、第2の出力端部はレーザーの他方の側に配設され、レーザーは、少なくとも2つの光信号を生成するように構成され、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第1の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第2の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、

各EAMは、チャンネルデータを搬送する1つの電気信号を受信し、レーザーによって送られ

50

た光信号のうちの1つを受信し、受信された電気信号を出力するために受信された光信号上に変調するように構成される。

【0006】

第1の態様に関して、第1の態様の第1の可能な実装様式では、本装置は、少なくとも1つの光反射装置をさらに含み、1つの光反射装置は、1つの第1の出力端部に接続されたEAMの出力端部に接続され、

各光反射装置は、反射された光信号が、第2の出力端部において出力された光信号と同じ方向になるように、第1の出力端部において出力された1つの光信号を反射するように構成される。

【0007】

第1の態様の第1の可能な実装様式に関して、第1の態様の第2の可能な実装様式では、光反射装置は、第1の反射プリズムと第2の反射プリズムとを含み、

第1の反射プリズムは、第1の出力端部において出力された1つの光信号を第2の反射プリズムに反射するように構成され、

第2の反射プリズムは、再反射された光信号が、第2の出力端部において出力された光信号と同じ方向になるように、第1の反射プリズムによって反射された光信号を再反射するように構成される。

【0008】

第1の態様の第2の可能な実装様式に関して、第1の態様の第3の可能な実装様式では、光反射装置は、第1のガラス構成要素と第2のガラス構成要素とをさらに含み、

第1のガラス構成要素は、第1の反射プリズムと第2の反射プリズムとの間の光チャンネルに提供するように構成され、

第2のガラス構成要素は、光チャンネルを使用することによって、第2の反射プリズムによって反射された光信号を出力するように構成される。

【0009】

第1の態様の第2または第3のいずれかの可能な実装様式に関して、第1の態様の第4の可能な実装様式では、本装置は、

少なくとも1つの光路補正構成要素をさらに含み、1つの光路補正構成要素は、1つの第2の出力端部に接続されたEAMの出力端部に接続され、各光路補正構成要素は、補正された光信号が、光反射装置によって反射され第1の出力端部において出力された光信号と同期されるように、第2の出力端部において出力された1つの光信号に対して光路補正を実施するように構成される。

【0010】

第1の態様の第4の可能な実装様式に関して、第1の態様の第5の可能な実装様式では、光路補正構成要素は、

第3の反射プリズムと、第4の反射プリズムと、第5の反射プリズムと、第6の反射プリズムと、第3のガラス構成要素と、第4のガラス構成要素と、第5のガラス構成要素と、第6のガラス構成要素とを含み、

第3のガラス構成要素と、第3の反射プリズムと、第4のガラス構成要素と、第4の反射プリズムと、第5の反射プリズムと、第5のガラス構成要素と、第6の反射プリズムと、第6のガラス構成要素とは順々に接続され、第3のガラス構成要素は、第2の出力端部に接続されたEAMの出力端部に接続され、第6のガラス構成要素は、光路補償の後に取得された光信号を出力するように構成され、

第3の反射プリズムと、第4の反射プリズムと、第5の反射プリズムと、第6の反射プリズムと、第3のガラス構成要素と、第4のガラス構成要素と、第5のガラス構成要素と、第6のガラス構成要素とにおける光信号の伝送路の全長は、レーザーと2つのEAMとの長さの和である。

【0011】

第1の態様の第1から第5の可能な実装様式のいずれか1つに関して、第1の態様の第6の可能な実装様式では、各第1の出力端部に接続されたEAMの出力端部と各光反射装置との間に

10

20

30

40

50

凸レンズが配設され、凸レンズは、各第1の出力端部に接続されたEAMの出力端部において出力された光信号を合焦させ、合焦された光信号を対応する光反射装置に入力するように構成される。

【0012】

第1の態様、または第1の態様の第1から第6の可能な実装様式のいずれか1つに関して、第1の態様の第7の可能な実装様式では、レーザーの各出力端部と対応するEAMとの間に凸レンズが配設され、凸レンズは、レーザーの出力端部において出力された光信号を合焦させ、合焦された光信号を対応するEAMに入力するように構成される。

【0013】

本発明の実施形態の第2の態様は、光信号変調システムを提供し、本システムは、第1の態様、または第1の態様の可能な実装様式のいずれか1つによる光信号変調装置と、光偏光回転子と、偏光ビームコンバイナPBCとを含み、

光信号変調装置は、少なくとも2つの光信号を生成し、チャンネルデータを搬送する少なくとも2つの受信された電気信号の各々を出力するために光信号のうちの1つに変調するように構成され、

光偏光回転子は、光信号変調装置によって出力された少なくとも1つの光信号に対して偏光回転処理を実施し、処理された光信号をPBCに出力するように構成され、少なくとも1つの光信号は少なくとも2つの光信号のうちの少なくとも1つであり、

PBCは、光偏光回転子によって処理された光信号と、光偏光回転子によって処理されず光信号変調装置によって出力された光信号とを合成し、合成された光信号をファイバーに入力するように構成される。

【0014】

第2の態様に関して、第2の態様の第1の可能な実装様式では、本システムは、光信号変調装置が少なくとも1つの光信号を出力する出力端部と、光偏光回転子との間に配設された、少なくとも1つの凸レンズをさらに含み、各凸レンズは、光信号変調装置によって出力された少なくとも1つの光信号を合焦させ、合焦された光信号を光偏光回転子に入力するように構成される。

【0015】

第2の態様または第2の態様の第1の可能な実装様式のいずれかに関して、第2の態様の第2の可能な実装様式では、本システムは、

光偏光回転子によって処理された光信号、または光偏光回転子によって処理されず光信号変調装置によって出力された光信号をPBCに反射するように構成された、反射プリズムをさらに含む。

【0016】

本発明の実施形態における光信号変調装置によれば、レーザーの少なくとも1つの第1の出力端部と少なくとも1つの第2の出力端部との各々はEAMに接続され、レーザーの第1の出力端部はレーザーの一方の側に配設され、第2の出力端部はレーザーの他方の側に配設され、レーザーは、少なくとも2つの光信号を生成し、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第1の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第2の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、各EAMは、チャンネルデータを搬送する1つの電気信号を受信し、レーザーによって送られた光信号のうちの1つを受信し、受信された電気信号を出力するために受信された光信号上に変調する。チャンネルデータを搬送する少なくとも2つの電気信号の各々を出力するために1つの光信号に変調することに基づいて、本発明の実施形態における光信号変調装置は、単純な装置構造を有し、レーザーとEAMとのただ2つの機能構造を含み、製造プロセスにおいてただ2つのエピタキシャル成長を経る必要がある。したがって、本発明の実施形態における装置は、あまり複雑でない製作を有する。実際の製作では、製作歩留まりが大幅に増加され得、単位コストが低減され得る。

【0017】

本発明の実施形態または従来技術における技術的解決策についてより明らかに説明する

10

20

30

40

50

ために、以下で、本実施形態または従来技術について説明するために必要とされる添付の図面を手短に説明する。明らかに、以下の説明における添付の図面は本発明のいくつかの実施形態を示すものであり、当業者なら、創造的な取り組みなしにこれらの添付の図面から他の図面をさらに導出するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】1つのレーザーを使用することによって2つの電気信号を2つの光信号上にロードするための装置を示す。

【図2A】本発明による光信号変調装置の実施形態1の概略構造図である。

【図2B】本発明による光信号変調装置の実施形態1の別の概略構造図である。

【図2C】本発明による光信号変調装置の実施形態1の第3の概略構造図である。

【図2D】本発明による光信号変調装置の実施形態1の第4の概略構造図である。

【図3】本発明による光信号変調装置の実施形態2の概略構造図である。

【図4】本発明による光信号変調装置の実施形態3の概略構造図である。

【図5A】本発明による光信号変調システムの一実施形態の概略構造図である。

【図5B】本発明による光信号変調システムの一実施形態の別の概略構造図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の実施形態の目的、技術的解決策、および利点をより明らかにするために、以下で、本発明の実施形態における添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態における技術的解決策について明確で完全に説明する。明らかに、説明する実施形態は、本発明の実施形態のすべてではなく、その一部である。創造的な取り組みなしに本発明の実施形態に基づいて当業者によって取得されるすべての他の実施形態は、本発明の保護範囲内に入るものである。

【0020】

図2Aは、本発明による光信号変調装置の実施形態1の概略構造図である。図2Bは、本発明による光信号変調装置の実施形態1の別の概略構造図である。図2Cは、本発明による光信号変調装置の実施形態1の第3の概略構造図である。図2Dは、本発明による光信号変調装置の実施形態1の第4の概略構造図である。

【0021】

図2Aに示されているように、この実施形態における装置は、レーザー1と、レーザー1の少なくとも1つの第1の出力端部11と少なくとも1つの第2の出力端部12との各々に接続された電界吸収変調器(Electro Absorption Modulator、略してEAM)2を含み得る。レーザー1の第1の出力端部11はレーザーの一方の側に配設され、第2の出力端部12はレーザーの他方の側に配設される。

【0022】

レーザー1は、少なくとも2つの光信号を生成するように構成され、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第1の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第2の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られる。

【0023】

各EAM2は、チャンネルデータを搬送する1つの電気信号を受信し、レーザーによって送られた光信号のうちの1つを受信し、受信された電気信号を出力するために受信された光信号上に変調するように構成される。

【0024】

例えば、レーザー1は2つの光信号を生成し、光信号のうちの1つは、1つの第1の出力端部11を使用することによって1つのEAMに送られ、他の光信号は、第2の出力端部12を使用することによって1つのEAMに送られる。各EAMは、光信号入力端部21と、光信号出力端部22と、電気信号入力端部23とを含む。各EAMは、電気信号入力端部23を使用して、チャンネルデータを搬送する電気信号を受信し、光信号入力端部21を使用して、レーザー1によって

10

20

30

40

50

生成された少なくとも2つの光信号のうちの1つの光信号を受信し、チャンネルデータを搬送する2つの電気信号が出力のために2つの光信号に変調されるように、受信された電気信号を光信号に変調し、光信号出力端部22を使用することによって変調された光信号を出力し得る。第1の出力端部11と第2の出力端部12とに接続されたEAMによって出力された光信号は、両側においてファイバーを別々に接続し得、変調された光信号は、伝送のために第1の出力端部11の側において、および第2の出力端部12の側においてファイバーに別々に入力される。各側におけるファイバーの量は1つであり得るか、または同じ側上のEAMの量と同じであり得る。

【0025】

場合によっては、図2Bに示されているように、レーザー1の1つまたは複数の第1の出力端部11があり得、1つまたは複数の第2の出力端部があり得る。場合によっては、第1の出力端部11の量と第2の出力端部12の量は同じであり得るか、または異なり得る。これは、本発明では限定されない。

10

【0026】

本発明のこの実施形態では、レーザー1と、レーザー1の少なくとも1つの第1の出力端部11と少なくとも1つの第2の出力端部12との各々に接続された1つのEAM2とは、1つまたは複数の電気信号のデータを変調するためにモノリシック集積の様式でチップ中に統合され得ることに留意されたい。代替的に、複数の電気信号のデータは、別々のチップを使用することによって合成様式で変調され得、すなわち、レーザー1および少なくとも2つのEAMは、複数の電気信号のデータを変調するために別々のチップおよび結合レンズを使用する。上記の異なる様式を使用することによって実装される光信号変調装置は、図2Cに示されているように、本発明の保護範囲内に入るものである。

20

【0027】

場合によっては、レーザー1および少なくとも2つのEAMが別々のチップを使用するとき、図2Dに示されているように、レーザー1の各出力端部と対応するEAMとの間に凸レンズ300が配設され、凸レンズ300は、レーザーの出力端部において出力された光信号を合焦させ、合焦された光信号を対応するEAMに入力するように構成される。

【0028】

場合によっては、レーザー1は、分布帰還型レーザー(Distributed Feedback Laser、略してDFB)など、チップに組み込まれることによって実装されるレーザーチップ構造であり得る。

30

【0029】

本発明のこの実施形態における光信号変調装置によれば、レーザーの少なくとも1つの第1の出力端部と少なくとも1つの第2の出力端部との各々はEAMに接続され、レーザーは、少なくとも2つの光信号を生成し、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第1の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第2の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、各EAMは、チャンネルデータを搬送する1つの電気信号を受信し、レーザーによって送られた光信号のうちの1つを受信し、受信された電気信号を出力するために受信された光信号上に変調する。チャンネルデータを搬送する少なくとも2つの電気信号の各々を出力するために1つの光信号に変調することに基づいて、本発明のこの実施形態における光信号変調装置は、単純な装置構造を有し、レーザーとEAMとによって別々に必要とされるただ2つの機能的結晶構造を含み、製造プロセスにおいてただ2つのエピタキシャル成長を経る必要がある。したがって、本発明のこの実施形態における装置は、あまり複雑でない製作を有する。実際の製作では、製作歩留まりが明確に高く、単位コストが低減される。

40

【0030】

さらに、短距離光通信システムでは、ファイバーのコストは比較的低い、レーザーの電力消費量およびコストが比較的高い。本発明のこの実施形態における光信号変調装置は、レーザーの量を減少させ、光通信システムの電力消費量およびコストを低減し得る。特に、光通信チップ内または光通信チップ間の接続について、減少された量のレーザーは、

50

光通信チップの電力消費量およびコストを低減し得る。

【0031】

図3は、本発明による光信号変調装置の実施形態2の概略構造図である。

【0032】

図3に示されているように、図2Aから図2Dに示されている装置構造に基づいて、この実施形態における装置は少なくとも1つの光反射装置4をさらに含み得、1つの光反射装置4は、1つの第1の出力端部に接続されたEAMの出力端部に接続される。

【0033】

各光反射装置4は、反射された光信号が、第2の出力端部12において出力された光信号と同じ方向になるように、第1の出力端部11において出力された1つの光信号を反射するように構成される。

10

【0034】

図3は、レーザーが、1つの第1の出力端部と1つの第2の出力端部と1つの光反射装置とを含む、光信号変調装置の構造を示していることに留意されたい。2つ以上の第1の出力端部がある場合、光反射装置4の量は第1の出力端部11の量に等しくなり得る。さらに、少なくとも1つの光反射装置4によって反射され、第2の出力端部12に接続されたEAMによって出力された光信号は、伝送のために少なくとも2つのファイバー900に入力され得るか、または伝送のために1つのファイバーに入力され得る。

【0035】

場合によっては、各第1の出力端部11に接続されたEAMの出力端部と各光反射装置4との間に凸レンズ310が配設され、凸レンズ310は、各第1の出力端部11に接続されたEAMの出力端部において出力された光信号を合焦させ、合焦された光信号を対応する光反射装置4に入力するように構成される。

20

【0036】

例えば、光反射装置4は、第1の反射プリズム41と第2の反射プリズム42とを含み得る。

【0037】

第1の反射プリズム41は、第1の出力端部11において出力された光信号を第2の反射プリズム42に反射するように構成される。

【0038】

第2の反射プリズム42は、再反射された光信号が、第2の出力端部12において出力された光信号と同じ方向になるように、第1の反射プリズム41によって反射された光信号を再反射するように構成される。

30

【0039】

場合によっては、光反射装置4は、第1のガラス構成要素43と第2のガラス構成要素44とをさらに含み得る。

【0040】

第1のガラス構成要素43は、第1の反射プリズムと第2の反射プリズムとの間の光チャンネルを提供するように構成される。

【0041】

第2のガラス構成要素44は、光チャンネルを使用することによって、第2の反射プリズムによって反射された光信号を出力するように構成される。

40

【0042】

場合によっては、第1のガラス構成要素43および第2のガラス構成要素44は必須の構成要素でないことがある。光チャンネルを提供するために真空部分が使用され得、真空部分の技術的效果はガラス構成要素の技術的效果と同様である。詳細については本明細書で説明しない。

【0043】

この実施形態では、少なくとも1つの光反射装置4は光反射のために使用され、1つの光反射装置4は、少なくとも2つの光信号が、エンジニアリング使用に好都合な同じ方向に出力され得るように、1つの第1の出力端部に接続されたEAMの出力端部に接続される。

50

【 0 0 4 4 】

図4は、本発明による光信号変調装置の実施形態3の概略構造図である。図4に示されているように、図3に示されている装置構造に基づいて、この実施形態における装置は、少なくとも1つの光路補正構成要素5をさらに含み得、1つの光路補正構成要素5は、1つの第2の出力端部12に接続されたEAMの出力端部に接続される。

【 0 0 4 5 】

各光路補正構成要素5は、補正された光信号が、光反射装置によって反射され第1の出力端部において出力された光信号と同期されるように、第2の出力端部12において出力された1つの光信号に対して光路補正を実施するように構成される。

【 0 0 4 6 】

図4は、レーザーが、1つの第1の出力端部と1つの第2の出力端部と1つの光反射装置とを含む、光信号変調装置の構造を示していることに留意されたい。2つ以上の第2の出力端部がある場合、光路補正構成要素5の量は第2の出力端部12の量に等しくなり得る。さらに、少なくとも1つの光路補正構成要素5によって光路補正の後に取得された光信号と、第2の出力端部12に接続されたEAMによって出力された光信号とは、伝送のために少なくとも2つのファイバー900に入力され得るか、または伝送のために1つのファイバーに入力され得る。

【 0 0 4 7 】

例えば、光路補正構成要素は、

第3の反射プリズムと、第4の反射プリズムと、第5の反射プリズムと、第6の反射プリズムと、第3のガラス構成要素と、第4のガラス構成要素と、第5のガラス構成要素と、第6のガラス構成要素とを含み得、

第3のガラス構成要素と、第3の反射プリズムと、第4のガラス構成要素と、第4の反射プリズムと、第5の反射プリズムと、第5のガラス構成要素と、第6の反射プリズムと、第6のガラス構成要素とは順々に接続され、第3のガラス構成要素は、第2の出力端部に接続されたEAMの出力端部に接続され、第6のガラス構成要素は、光路補償の後に取得された光信号を出力するように構成され、

第3の反射プリズムと、第4の反射プリズムと、第5の反射プリズムと、第6の反射プリズムと、第3のガラス構成要素と、第4のガラス構成要素と、第5のガラス構成要素と、第6のガラス構成要素とにおける光信号の伝送路の全長は、レーザーと2つのEAMとの長さの和である。

【 0 0 4 8 】

場合によっては、第3のガラス構成要素51と、第4のガラス構成要素53と、第5のガラス構成要素56と、第6のガラス構成要素58とは、必須の構成要素でないことがある。光チャネルを提供するために真空部分が使用され得、真空部分の技術的效果はガラス構成要素の技術的效果と同様である。詳細については本明細書で説明しない。

【 0 0 4 9 】

場合によっては、各第2の出力端部12に接続されたEAMの出力端部と各光路補正構成要素5との間に凸レンズ320が配設され、凸レンズ320は、各第2の出力端部12に接続されたEAMの出力端部において出力された光信号を合焦させ、合焦された光信号を対応する光路補正構成要素5に入力するように構成される。

【 0 0 5 0 】

本発明のこの実施形態における光信号変調装置によれば、少なくとも1つの光路補正構成要素が配設され、1つの光路補正構成要素は、補正された光信号が、光反射装置によって反射され第1の出力端部において出力された光信号と同期されるように、1つの第2の出力端部に接続されたEAMの出力端部に接続される。光信号伝搬中に、これは、レーザーの出力端部がレーザーの異なる側に配設されるので、生成される固定長光路差を除去する。

【 0 0 5 1 】

図5Aは、本発明による光信号変調システムの一実施形態の概略構造図であり、図5Bは、本発明による光信号変調システムの一実施形態の別の概略構造図である。図5Aに示されて

10

20

30

40

50

いるように、この実施形態におけるシステムは、光信号変調装置100と、光偏光回転子600と、偏光ビームコンバイナ（polarization beam combiner、略してPBC）700とを含む。

【0052】

光信号変調装置100（図5Aに示されている左部分）は、図2Aから図4の装置実施形態における構造のいずれか1つを使用し得、少なくとも2つの光信号を生成し、チャンネルデータを搬送する少なくとも2つの受信された電気信号の各々を出力するために1つの光信号に変調するように構成される。

【0053】

光偏光回転子600は、光信号変調装置100によって出力された少なくとも1つの光信号に対して偏光回転処理を実施し、処理された光信号をPBC700に出力するように構成され、少なくとも1つの光信号は少なくとも2つの光信号のうちの少なくとも1つである。

10

【0054】

PBC700は、光偏光回転子600によって処理された光信号と、光偏光回転子600によって処理されず光信号変調装置によって出力された光信号とを合成し、合成された光信号をファイバー900に入力するように構成される。

【0055】

場合によっては、本システムは、

光偏光回転子600によって処理された光信号、または光偏光回転子によって処理されず光信号変調装置100によって出力された光信号をPBC700に反射するように構成された、反射プリズム800をさらに含み得る。

20

【0056】

場合によっては、本システムは、偏光ビームコンバイナの出力端部に接続された凸レンズ340をさらに含み得、凸レンズ340は、PBC700によって合成された少なくとも2つの光信号を合焦させ、合焦された光信号をターゲットファイバー900に入力するように構成される。場合によっては、1つまたは複数のターゲットファイバー900があり得る。

【0057】

1つのターゲットファイバー900があるとき、本発明のこの実施形態において提供される光信号変調システムは、実際に、偏光多重化のための単純で信頼できる伝送装置であることに留意されたい。

【0058】

光通信システムでは、チャンネル間の干渉を低減するために、光信号を伝送するために使用され得る波長の量は限られ、さらに、光信号チャンネルの量が限られる。さらに、既存の変調レートは技術的限界を有する。したがって、上記の要因によって影響を受けるシナリオでは、偏光多重化技術は伝送レートをさらに改善し得る。この技術では、光信号の伝送端部において、まったく等しい波長を有しチャンネルデータを搬送する2つの光信号のうちの1つの光信号に対して、これら2つの光信号が異なる振動方向を有するように偏光が実施される必要がある。次いで、これら2つの光信号は伝送のためにファイバーに入力される。受信端部では、まったく等しい波長を有するが異なる振動方向を有する2つの光信号に対して偏光解消多重化が実施され、2つの復元された光信号が得られる。しかしながら、この技術は、伝送端部において送られる少なくとも2つの光信号の波長がまったく等しいことを要する。さもなければ、少なくとも2つの光信号の波長が異なる波長を有する場合には、受信端部における多重分離が実装され得ない。

30

40

【0059】

本発明のこの実施形態における光信号変調システム中の光信号変調装置100によって生成される2つの光信号は1つのレーザーによって生成されるので、2つの光信号を生成するための物理的条件は厳密に同じであり、2つの光信号はまったく等しい波長を有し、本発明のこの実施形態における光信号変調装置によって出力された少なくとも2つの光信号は、偏光多重化技術を使用することによって伝送され得る。

【0060】

例えば、図5Aに示されているように、光信号変調装置100は、1つの第1の出力端部11と1

50

つの第2の出力端部12とを含み、光信号変調装置100は2つの変調された光信号を出力する。上記の説明から、光偏光回転子600は、2つの光信号のうちのいずれか1つの出力端部に接続され得ることがわかるであろう。好ましくは、コンパクトなシステム構造のために、光偏光回転子600は、レーザー1の第2の出力端部12に接続されたEAMの出力端部に接続され得る。

【0061】

さらに、光信号変調システムは、光信号変調装置100が少なくとも1つの光信号を出力する出力端部と、光偏光回転子600との間に配設された、少なくとも1つの凸レンズ330をさらに含み得、少なくとも1つの凸レンズ330は、光信号変調装置100によって出力された少なくとも1つの光信号を合焦させ、合焦された光信号を光偏光回転子600に入力するように構成される。図5Aに示されているように、光信号変調装置100は、1つの第1の出力端部11と1つの第2の出力端部12とを含み、光信号変調装置100は2つの変調された光信号を出力し、凸レンズ330は、第2の出力端部12に接続されたEAMによって出力された光信号を合焦させ、合焦された光信号を光偏光回転子600に入力するように構成される。

10

【0062】

場合によっては、光偏光回転子600は波長板 (wave plate) であり得、PBC700は2つのプリズムを含み得る。

【0063】

場合によっては、光偏光回転子600の入力端部は、第1の出力端部11に接続されたEAMの出力端部に接続され得、反射プリズム800は、光偏光回転子600が偏光された光信号をそれにおいて出力する端部に接続され、PBCは、第2の出力端部12に接続されたEAMの出力端部に接続され得る。これは、本発明では限定されない。技術的原理および技術的效果は、図5Aに示されている技術的解決策のものと同様であり、詳細については本明細書で説明しない。

20

【0064】

以下で、図5Bを参照しながら本発明の光信号変調システムにおける光信号処理および伝搬プロセスについて詳細に説明する。

【0065】

図5Bに示されているように、光信号変調システムは、光信号変調装置100と、光偏光回転子600と、PBC700と、反射プリズム800と、凸レンズ320とを含み得る。

30

【0066】

光信号変調装置100は、1つのレーザー1と、2つのEAMと、1つの光反射装置4と、1つの光路補正構成要素5とを含み得る。レーザー1は、1つの第1の出力端部11と1つの第2の出力端部12とを有し、第1の出力端部11と第2の出力端部12との各々は1つのEAM2に接続される。各EAMは、1つの光信号入力端部21と、光信号出力端部22と、電気信号入力端部23とを有する。光信号変調装置100は、凸レンズ310と凸レンズ320とをさらに含み得る。凸レンズ310は、第1の出力端部11に接続されたEAMの出力端部と、光反射装置4との間に配設される。凸レンズ320は、第2の出力端部12に接続されたEAMの出力端部と、光路補正構成要素5との間に配設される。

【0067】

レーザー1が少なくとも2つの光信号を生成したとき、これら2つの光信号は、第1の出力端部11と第2の出力端部12とを使用することによってEAMに別々に入る。各EAMは、電気信号入力端部23を使用して、チャンネルデータを搬送する電気信号を受信し、電気信号を1つの受信された光信号に変調する。

40

【0068】

第2の出力端部12に接続されたEAMは、凸レンズ320を使用することによって変調された光信号を合焦させ、合焦された光信号を光路補正構成要素5に入力する。第1の出力端部11に接続されたEAMは、凸レンズ310を使用することによって変調された光信号を合焦させ、合焦された光信号を光反射装置4に入力する。第1の出力端部11において出力された光信号は、反射された光信号が、第2の出力端部12において出力された光信号と同じ方向になる

50

ように、光反射装置4によって2回反射される。光路補正構成要素5は、第2の出力端部において出力された光信号に対して光路補正を実施し、次いで、補正された光信号は、偏光処理のために光偏光回転子600に入る。第1の出力端部11において出力された光信号が光反射装置4によって反射された後に、反射された光信号は、反射プリズム800によって再び反射され、その後、PBCに入る。光偏光回転子600が、第2の出力端部において出力された光信号に対して偏光処理を実施した後に、偏光された光信号がPBCに入る。PBCは2つの光信号に対して光合成を実施し、合成された光信号は、凸レンズ340によって合焦され、伝送のためにファイバー900に入力される。ここまでで、偏光多重化方法を使用することによって光信号を伝送するためのステップは完全である。レーザーによって生成される2つの光信号はまったく等しい波長を有するので、受信端部デバイスは、偏光多重化技術を実装するために、2つの光信号に対して偏光解消多重化を実施し得る。

10

【0069】

本発明のこの実施形態において提供される光信号変調システムは、光信号変調装置と、光偏光回転子と、偏光ビームコンバイナを含む。光信号変調装置は、

レーザーを含み、レーザーの少なくとも1つの第1の出力端部と少なくとも1つの第2の出力端部との各々は電界吸収変調器EAMに接続され、レーザーの第1の出力端部はレーザーの一方の側に配設され、第2の出力端部はレーザーの他方の側に配設され、

レーザーは、少なくとも2つの光信号を生成するように構成され、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第1の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、光信号のうちの少なくとも1つは、少なくとも1つの第2の出力端部を使用することによって少なくとも1つのEAMに送られ、

20

各EAMは、チャンネルデータを搬送する1つの電気信号を受信し、レーザーによって送られた光信号のうちの1つを受信し、受信された電気信号を出力するために受信された光信号上に変調するように構成される。

【0070】

第1に、すべての光信号が1つのレーザーを使用し、すなわち、同じ光源によって生成され、すべての光信号がまったく等しい波長を有するので、この装置構造を使用することによって生成されるすべての光信号は、偏光多重化を実装するために使用され得る。

【0071】

さらに、少なくとも1つの第1の出力端部と、少なくとも1つの第2の出力端部は、レーザーの両側において別々に配設され、したがって、レーザー、同じ光源は、複雑なスプリッティング構造を使用せずに少なくとも2つの光信号を生成することができる。例えば、活性化様式で光信号を生成するために単純な量子井戸レーザーが使用されるとき、レーザーの両側が光信号を伝送することができるので、光信号を伝送するために使用される出力端部はレーザーの各側に配設され、したがって、偏光多重化のために少なくとも2つの光信号を出力するためにレーザーの構造が十分に使用され得、レーザーまたは光信号変調装置において複雑なスプリッティング構造が回避され、生成される少なくとも2つの光信号はまったく等しい波長を有する。

30

【0072】

さらに、少なくとも1つの第1の出力端部と少なくとも1つの第2の出力端部に接続されたEAMの各々は、1つの光信号と1つの電気信号とを受信し、チャンネルデータを搬送する電気信号が光信号上にロードされるように電気信号を光信号に変調する。次いで、光偏光回転子を使用して、光信号のうちの少なくとも1つに対して偏光処理を実施して、チャンネルデータを搬送する光信号を取得し、この光信号は、偏光多重化によって、伝送のためにファイバーへと合成される。最後に、光偏光回転子を通過する光信号と、光偏光回転子を通過しない光信号とが、偏光ビームコンバイナを使用することによって合成され、ファイバーに入力される。したがって、本発明のこの実施形態におけるシステムは、完全な偏光多重化によって光信号を伝送することができる。

40

【0073】

等しい波長を有する光信号を生成するように構成された光信号変調装置は、本発明のこ

50

の実施形態におけるシステムが比較的低い電力消費量を有するように、極めて単純な構造を有する。さらに、この単純な構造は製作プロセスステップを低減し、伝送システム全体のコストをさらに低減する。したがって、本発明のこの実施形態におけるシステムは、単純な構造と低いコストとを伴う、容易に生成される偏光多重化伝送装置を提供する。

【 0 0 7 4 】

またさらに、本発明のこの実施形態では、偏光多重化のための光信号変調システムは、波長が大いに整合され安定している偏光多重化光信号を出力する。複数の使用される光源はエージングの度合いが異なるので、波長が貧弱に整合され不安定である光信号は生成されないか、あるいは、偏光多重化光信号を生成するために他の目的のための別の波長整合装置が使用されるので、コスト、電力消費量、安定性または他の問題が回避される。したがって、本発明のこの実施形態において、光信号変調システム中の偏光多重化のための光信号伝送装置は、単純な構造と、低い電力消費量と、低減されたコストとを有するだけでなく、比較的高い波長整合精度をもつ偏光多重化伝送を実装することもできる。

10

【 0 0 7 5 】

当業者は、本方法実施形態のステップの全部または一部が、関連するハードウェアに命令するプログラムによって実装され得ることを理解されよう。プログラムはコンピュータ可読記憶媒体に記憶され得る。プログラムが動作すると、本方法実施形態のステップが実施される。上記の記憶媒体は、ROM、RAM、磁気ディスク、または光ディスクなど、プログラムコードを記憶することができる任意の媒体を含む。

20

【 0 0 7 6 】

最後に、上記の実施形態は、本発明を限定するためではなく、本発明の技術的解決策について説明するためのものにすぎないものであることに留意されたい。本発明について上記の実施形態に関して詳細に説明したが、当業者は、本発明の実施形態の技術的解決策の範囲から逸脱することなく、上記の実施形態で説明した技術的解決策に修正をさらに加えるか、あるいはそれらの一部または全部の技術的特徴と等価な置換を製作し得ることを理解されたい。

【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

- 1 レーザー
- 2 EAM
- 4 光反射装置
- 5 光路補正構成要素
- 11 出力端部
- 12 出力端部
- 21 光信号入力端部
- 22 光信号出力端部
- 23 電気信号入力端部
- 41 反射プリズム
- 42 反射プリズム
- 43 ガラス構成要素
- 44 ガラス構成要素
- 51 ガラス構成要素
- 53 ガラス構成要素
- 56 ガラス構成要素
- 58 ガラス構成要素
- 100 光信号変調装置
- 300 凸レンズ
- 310 凸レンズ
- 320 凸レンズ
- 330 凸レンズ

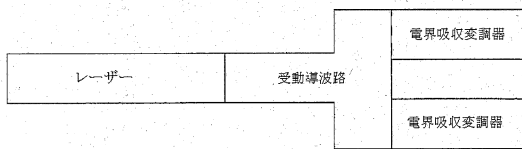
30

40

50

- 340 凸レンズ
- 600 光偏光回転子
- 700 PBC
- 800 反射プリズム
- 900 ファイバー

【図1】



【図2C】

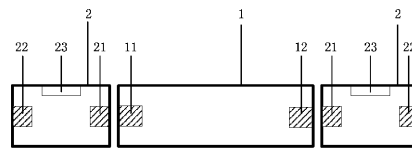


图 2C

【図2A】

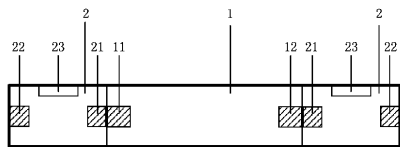


图 2A

【図2D】

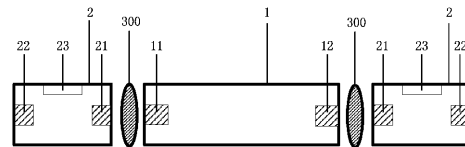


图 2D

【図2B】

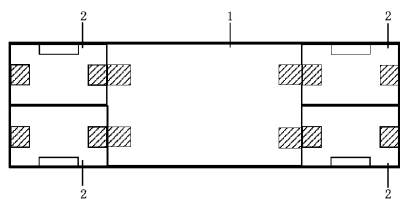


图 2B

【図3】

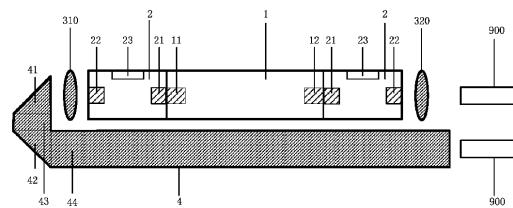


图 3

【 図 4 】

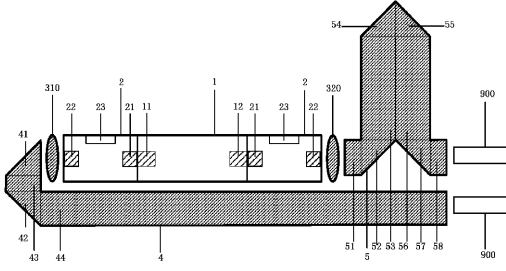


图 4

【 图 5 B 】

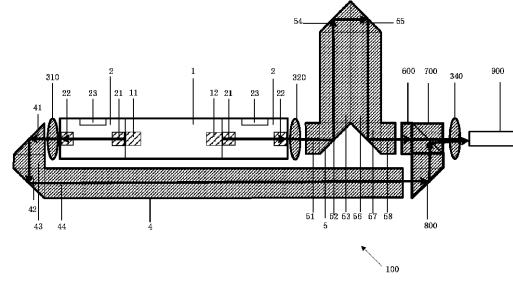


图 5B

【 图 5 A 】

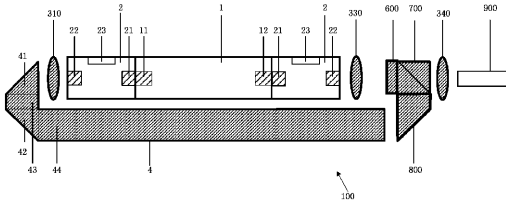


图 5A

フロントページの続き

(74)代理人 100140534

弁理士 木内 敬二

(72)発明者 王 寅

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為總部 ベン 公楼

(72)発明者 高 磊

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為總部 ベン 公楼

(72)発明者 李 彦波

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為總部 ベン 公楼

審査官 野口 晃一

(56)参考文献 特開平11-214801(JP,A)

特開平06-120616(JP,A)

特開平04-132428(JP,A)

特開2012-156336(JP,A)

特開2004-145136(JP,A)

特表2012-518202(JP,A)

米国特許出願公開第2011/0157670(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/26 - 6/27

6/30 - 6/34

6/42 - 6/43

G02F 1/00 - 1/125

1/21 - 7/00

H01S 5/00 - 5/50

H04B 10/00 - 10/90

H04J 14/00 - 14/08