

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4502816号
(P4502816)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 B 21/14 (2006.01)

G O 3 B 21/14 A

G O 2 B 6/30 (2006.01)

G O 2 B 6/30

G O 2 B 6/42 (2006.01)

G O 2 B 6/42

G O 3 B 21/00 (2006.01)

G O 3 B 21/00 D

H O 1 L 31/0232 (2006.01)

H O 1 L 31/02 C

請求項の数 14 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-560046 (P2004-560046)
 (86) (22) 出願日 平成15年12月5日(2003.12.5)
 (65) 公表番号 特表2006-510054 (P2006-510054A)
 (43) 公表日 平成18年3月23日(2006.3.23)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/005738
 (87) 国際公開番号 W02004/055564
 (87) 国際公開日 平成16年7月1日(2004.7.1)
 審査請求日 平成18年12月4日(2006.12.4)
 (31) 優先権主張番号 60/433,376
 (32) 優先日 平成14年12月13日(2002.12.13)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレク
 トロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5621 ベーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100133983
 弁理士 永坂 均

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光導波路への光の効率的な結合

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部コアと外部被覆層とを有する長方形の光導波路と、
 前記外部被覆層の第一側部に光学的に結合される第一光学ファイバと、
 前記外部被覆層の第二側部に光学的に結合される第二光学ファイバと、
 前記第一光学ファイバに結合される光を検知するための第一光検知器と、
 前記第二光学ファイバに結合される光を検知するための第二光検知器と、
 前記第一光検知器と前記第二光検知器とに結合されるエラー検知システムとを含み、該
 エラー検知システムは、前記第一光検知器及び前記第二光検知器によって検知される光に
 基づいて、Z軸エラー補正信号を生成する、
 光学システム。

【請求項 2】

前記エラー検知システムは、前記第一光検知器及び前記第二光検知器によって検知され
 る光に基づいて、X軸エラー補正信号及びY軸エラー補正信号の双方を生成する、請求項
 1に記載の光学システム。

【請求項 3】

前記X軸エラー補正信号に対応して、光ビームを前記内部コアに対して移動するための
 X軸相對動作誘発装置をさらに含む、請求項2に記載の光学システム。

【請求項 4】

前記Y軸エラー補正信号に対応して、光ビームを前記内部コアに対して移動するための

Y 軸相対動作誘発装置をさらに含む、請求項 3 に記載の光学システム。

【請求項 5】

前記 Z 軸エラー補正信号に対応して、光ビームを前記内部コアに対して移動するための Z 軸相対動作誘発装置をさらに含む、請求項 1 に記載の光学システム。

【請求項 6】

前記光導波路に向けられる光ビームを生成するための光源をさらに含む、請求項 1 に記載の光学システム。

【請求項 7】

前記第一光学ファイバは、第一コアと、第一被覆層とを含み、前記第一被覆層は、前記第一コアが前記外部被覆層に光学的に接触するよう部分的に除去される、請求項 1 に記載の光学システム。

10

【請求項 8】

前記第一コア及び前記外部被覆層は、前記外部被覆層内の光が前記第一コアに結合するような類似の屈折率を有する、請求項 7 に記載の光学システム。

【請求項 9】

内部コアと外部被覆層とを有する長方形の光導波路と、
光ビームを前記光導波路に投射するための光源と、
前記外部被覆層の第一側部に光学的に結合される第一光学ファイバと、
前記外部被覆層の第二側部に光学的に結合される第二光学ファイバと、
前記第一光学ファイバに結合される光を検知するための第一光検知器と、
前記第二光学ファイバに結合される光を検知するための第二光検知器と、
前記第一光検知器及び前記第二光検知器に結合されるエラー検知システムとを含み、該エラー検知システムは、前記第一光検知器及び前記第二光検知器によって検知される光から、X 軸エラー補正信号、Y 軸エラー補正信号、及び、Z 軸エラー補正信号を生成する、映像投射システム。

20

【請求項 10】

前記 X 軸エラー補正信号に対応して、前記光ビームを前記内部コアに対して移動するための X 軸相対動作誘発装置と、前記 Y 軸エラー補正信号に対応して、前記光ビームを前記内部コアに対して移動するための Y 軸相対動作誘発装置と、前記 Z 軸エラー補正信号に対応して、前記光ビームを前記内部コアに対して移動するための Z 軸相対動作誘発装置とをさらに含む、請求項 9 に記載の映像投射システム。

30

【請求項 11】

前記光源からの光を主要成分に分離するための色彩分離器をさらに含む、請求項 10 に記載の映像投射システム。

【請求項 12】

変調信号に従って前記主要成分を変調する変調システムをさらに含む、請求項 11 に記載の映像投射システム。

【請求項 13】

映像光ビームを生成するために、前記変調された主要成分を結合する光学プロセッサをさらに含む、請求項 12 に記載の映像投射システム。

40

【請求項 14】

前記第一光学ファイバは、第一コア及び第一被覆層を含み、前記第一被覆層は、前記第一コアが前記光導波路の前記外部被覆層と光学的に接触するよう部分的に除去され、前記第一コア及び前記外部被覆層は、前記外部被覆層内の光が前記第一コアに結合するような類似の屈折率を有する、請求項 9 に記載の映像投射システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光を輸送する光導波路に関し、より詳細には、光導波路に効率的に結合される光を生成する光源を有する映像投射システムに関する。

50

【背景技術】

【0002】

色彩映像投射システムの一部は白色光源を用い、白色光ビームは主要成分（通常、赤色、青色及び緑色）に分離され、次に、受信ディスプレイ信号から得られる対応する色彩情報に基づいて別々に変調される。引き続き、視聴スクリーンに投射される完全な色彩映像を生成するために、変調された色彩成分は再結合される。

【0003】

主要成分の変調は、各主要成分のために、別々の電気光学的な光変調器、典型的には、液晶ディスプレイ（LCD）パネルを用いて遂行されるのが普通である。他の種類の色彩映像投射システムは類似するが、主要成分を変調するために1つのLCDパネルだけを用いる。これは、主要成分を帯状断面に成形し、帯状断面をLCDパネルに亘って順次的にスクロールすることによって遂行され、LCDパネルは、スクロールされる色彩成分に従って変調される。マイクロ機械反射鏡（MEMS）に基づく光変調器のような他の種類の光変調器も既知である。

10

【0004】

上述の映像投射システムは、光源と、プリズム、偏光子及びレンズのような多様な光学素子と、電子サブシステムと、1つ又は複数の変調器とを必要とする。そのような映像投射システムは概ね成功しているが、それらは比較的大きくなる傾向がある。より軽量且つよりコンパクトなシステムに対する市場需要が大きいので、これは問題である。よって、映像投射システムのサイズ及び重量を低減することが望ましい。より小さな映像投射システムはより小さな光学素子を用いる傾向があり、それはより大きな光学素子に比べ著しくより安価であることが留意されるべきである。

20

【0005】

映像投射システムのサイズ縮小は多くの点で有益であるが、より小さな映像投射システムは様々な問題の影響を受け易い。例えば、映像投射システムのサイズ縮小は、光を様々な光学的構成部材に内部輸送するための光導波路を用いることで利益を享受する。これ自体は問題ではないが、光導波路、特に小さな断面を有する光導波路へ光を効率的に結合することは困難である。これは、時間、温度、映像投射システムへの物理的衝撃について特に当て嵌まる。実に、光源の入力電極に対するアーク位置の変化のような光源の放射容量の変化は、光源と光導波路との間の光学的結合の効率に著しい影響を与え得る。

30

【0006】

光源を光導波路に光学的に結合することに関する類似の問題は、1994年6月7日にJones et al. に発効した米国特許第5,319,195号で議論されている。この特許は、レーザビームを光学ファイバに結合することを教示している。Jonesの図1及び2並びにサポート文書は、レーザビームを輸送する光学ファイバに伝播する光の力を計測するトランスデューサを教示している。さらに、図3及び5並びにサポート文書は、それらのトランスデューサを用いて、レーザと光学ファイバとの間の不整列を決定することを教示し、決定された不整列を用いて、光学ファイバの入力端をレーザと整列することを提案している。

40

【0007】

Jonesの教示は有益ではあるが、生来的に限られている。例えば、光学ファイバとレーザとの間の不整列は、たった1つの入力端トランスデューサを用いて感知される。よって、不整列に関する指向性情報は全く存在しないか、或いは、極めて限定的である。よって、Jonesは、多方向整列エラー又は集束エラーを決定し、且つ、補正することを提案していない。

【0008】

光源と光導波路との間の効率的な光学的結合を保証することにおける1つの困難は、結合がいつ効率的でないかを決定することである。よって、光源からの光が光導波路に効率的に結合されていないときを感知するエラー検知システムが有用である。エラー検知システムは、結合エラーの程度及び方向（1方向又は多方向）を決定するための十分な情報を

50

有益に提供する。その場合には、効率的な結合を達成するために、エラー検知システムからの情報は、光導波路と光導波路に向けられた光との間の相対位置を調節するために用いられ得る。光源、典型的には、アークランプから光導波路への効率的な光の結合を自動的に保証するために、そのようなエラー検知システムは映像投射システムにおいて特に有益である。そのような映像投射システムは初期整列することも容易である。何故ならば、システムは自己整列的なので、大まかな初期設定のみが必要とされるからである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従って、上記に鑑み、光源からの光が光導波路に効率的に結合されていないときを検知するエラー検知システムを提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0010】

従って、長方形（正方形を含む）の光導波路を用いるエラー検知システムが開示されている。第一（X軸）光学ファイバが光導波路の1つの側部に結合されるのに対し、第二（Y軸）光学ファイバが光導波路の他の（直交する）側部に結合される。第一（X軸）光検知器が、光導波路から第一（X軸）光学ファイバに結合する光を検知するのに対し、第二（Y軸）光検知器が、光導波路から第二（Y軸）光学ファイバに結合する光を検知する。限度内において、光源と光導波路との間の結合効率が減少すると、光学ファイバに結合する光は増大する。

【0011】

この場合には、電子エラー検知器は、第一及び第二光検知器の出力を比較し、光源からの光ビームが効率的に光導波路に結合されているどうかを決定する。電子エラー検知器は、X軸、Y軸及びZ軸の位置的エラーを有益に生成する。また、エラー検知システムは、結合エラーの程度及び方向（1つの方向又は複数の方向）の双方を決定するための十分な情報を有益に提供する。

【0012】

次に、光導波路と光導波路に向けられている光との相対位置を調節するために、エラー検知システムの出力はエラー補正システムによって用いられることで、効率的な結合が達成される。数々の異なる種類の相対動作誘発装置を組み込むことによって、エラー補正システムは相対位置を調節し得る。これらの相対動作誘発装置は、特に、モータ、圧電ベンダー、電子光学的変調器、電子光学的光弁、回析格子並びにソレノイド及びボイスコイルシステムのような電気機械的装置を含む。

【0013】

上記のエラー検知システム及びエラー補正システムは、光源、典型的には、アークランプから光導波路への光の効率的な結合を自動的に保証するために、映像投射システムにおいても用い得る。そのような映像投射システムは初期整列も容易である。何故ならば、精細な整列は自動的に遂行されるからである。

【0014】

上述の一般的記載及び下述の詳細な記載は例示的且つ説明的であるに過ぎないことが理解されるべきである。他の実施態様、実施態様の変形及び均等物、並びに、本発明の他の特徴、目的及び利点は当業者に明らかであり、図面、開示及び添付の請求項を検討することによって、或いは、発明を実施することによって得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の実施態様が以下に詳細に言及されており、その実施例は添付の図面に例示されている。

【0016】

図1は、本発明の原理に従った映像投射システム10を例示している。映像投射システム10は、本発明の原理を説明し、且つ、これらの原理が映像投射システム全般にどのよ

10

20

30

40

50

うに益をもたらすかを説明するのに適した一般的な映像投射システムを表わしている。

【 0 0 1 7 】

映像投射システム 1 0 の目的は、所望の映像を生成するために、変調された光ビームを表面 1 4 に投射することである。これらの映像は、テレビジョン信号、コンピュータ生成信号又は他の種類のデジタル若しくはアナログ信号のような入力信号に従って生成され、これらの信号はポート 1 6 に入力される。

【 0 0 1 8 】

映像投射システムは、光源 2 0 と反射器 / レンズシステム 2 2 とを含む照明システム 1 8 を含む。実際には、アークランプが光源 2 0 として用いられることが多い。反射器 / レンズシステム 2 2 は、光を長方形（正方形を含む）の光導波路 2 4 に入射する。光導波路 2 4 内の光は色彩分離器 2 6 に輸送され、色彩分離器は光源 2 0 からの白色光を赤色、緑色及び青色成分（又は他の主要成分）に分離する。赤色成分は光導波路 2 8 を介して赤色変調器 4 0 に提供される。緑色成分は光導波路 3 4 を介して緑色変調器 3 6 に提供され、青色成分は光導波路 3 8 を介して青色変調器 3 0 に提供される。

【 0 0 1 9 】

引き続き図 1 を参照すると、ポート 1 6 への信号入力は、電子サブシステム 4 2 に提供される。サブシステムは、入力信号からの赤色、緑色及び青色情報を引き出し、赤色、緑色及び青色の変調信号を生成する。赤色変調信号は赤色信号線 4 6 を介して赤色変調器 4 0 に適用され、緑色変調信号は緑色信号線 4 8 を介して緑色変調器 3 6 に適用され、青色変調信号は青色信号線 5 0 を介して青色変調器 3 0 に適用される。赤色、緑色及び青色変調器（4 0 , 3 6 , 3 0 ）は変調信号に従って色彩成分を変調する。

【 0 0 2 0 】

次に、変調された色彩成分は光学プロセッサ 5 6 に提供され、光学プロセッサは赤色、緑色及び青色変調された色彩成分を結合して、光ビーム 1 2 を生成する。光ビーム 1 2 は一組の投射光学素子 5 7 を通過して、表面 1 4 上に所望の映像を生成する。

【 0 0 2 1 】

映像投射システム 1 0 は、数々の光導波路（光導波路 2 4 , 2 8 , 3 4 , 3 8 ）を用いて光を内部輸送する。光導波路の使用は有益であるが、実際には、光が様々な光導波路に効率的に結合することを保証することが重要である。そうするために、映像投射システム 1 0 は、少なくとも 1 つのエラー検知回路と、少なくとも 1 つのエラー補正システムとを含む。

【 0 0 2 2 】

ここで、図 2 及び 3 を参照すると、エラー検知回路は、Y 軸光学ファイバ 1 0 2 と、X 軸光学ファイバ 1 0 4 とを含む。各光学ファイバは、被覆層 1 0 8（図 3 を参照）によって囲まれたコア 1 0 6 を有する。通常、被覆層 1 0 8 は、コア 1 0 6 及び被覆層 1 0 8 を保護するバッファ層並びに機械的強度をもたらす外被によって囲まれている。Y 軸及び X 軸光学ファイバ 1 0 2 , 1 0 4 は、図 2 及び 3 において光導波路 1 1 0 として参照されている長方形の光導波路と結合する。概して、光導波路 1 1 0 は図 1 に示された光導波路の 1 つ又はそれ以上を表わすことが理解されるべきである。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示されるように、光導波路 1 1 0 は、外部被覆層 1 1 4 によって囲まれたコア 1 1 2 を含む。Y 軸及び X 軸光学ファイバ 1 0 2 , 1 0 4 の外部被覆層 1 0 8 は部分的に除去されることで、それらのコア 1 0 6 が外部被覆層 1 1 4 と接触し得る。有益に、外部被覆層 1 1 4 及びコア 1 0 6 は類似の屈折率を有する。これによって、外部被覆層 1 1 4 内の光がコア 1 0 6 に結合し得る。

【 0 0 2 4 】

図 2 及び 3 を参照すると、光源（説明の便宜上、光源 2 0 であると想定する）からの光 1 4 2 は、光導波路 1 1 0 に効率的に結合されるべきである。図示のように、光 1 4 2 は反射器 / レンズ 2 2 のレンズ部分を通過し、光導波路 1 1 0 上に光スポットを生成する。この光スポットはコア 1 1 2 のみを照明するのが理想的である。しかしながら、図 3 に示

10

20

30

40

50

されるように、常にそうなるわけではない。光 1 4 2 が被覆層 1 1 4 に重なると、一部の光 1 4 2 は被覆層 1 1 4 に入り込み、光学ファイバのコア 1 0 6 に結合する。図 3 は、Y 軸光学ファイバ 1 0 2 下方の被覆層 1 1 4 を照明する光 1 4 2 を示している。よって、一部の光 1 4 2 は Y 軸光学ファイバ 1 0 2 に結合する。

【 0 0 2 5 】

ここで、図 2 を参照すると、Y 軸光学ファイバ 1 0 2 に結合する光は、Y 軸光検知器 1 5 0 によって検知される。同様に、X 軸光学ファイバ 1 0 4 に結合する光は、X 軸光検知器 1 5 2 によって検知される。光検知器 1 5 0 , 1 5 2 からの出力は電子エラー検知器 1 5 4 に適用される。電子エラー検知器 1 5 4 は光検知器 1 5 0 , 1 5 2 からの情報を処理して、X 軸補正信号を線 1 5 6 に生成し、Y 軸補正信号を線 1 5 8 に生成し、且つ、Z 軸補正信号を線 1 5 9 に生成する。電子エラー検知器 1 5 4 は、増幅器、マイクロコントローラ、コンパレータ、A / D 及び D / A 変換器並びにそれらの類似物を含み得ることが留意されるべきである。

【 0 0 2 6 】

X 軸補正信号は主として X 軸光検知器 1 5 2 の出力から得られるのに対し、Y 軸補正信号は主として Y 軸光検知器 1 5 0 から得られる。しかしながら、Z 軸補正信号は X 軸及び Y 軸双方の出力から得られる。主に図 2 を参照すると、Z 軸補正信号は光導波路 1 1 0 上での光 1 4 2 の集束に関係する。もし光スポットが大き過ぎるならば、それは粗悪な集束を指し示し、その場合には、X 軸光検知器 1 5 2 の出力及び Y 軸光検知器 1 5 0 の出力が増大する。これらの合計が最小限化されるときに、最適な集束が達成される。

【 0 0 2 7 】

ここで、図 3 を参照すると、線 1 5 6 上の X 軸補正信号は X 軸相対動作誘発装置 1 6 0 に適用されるのに対し、線 1 5 8 上の Y 軸補正信号は Y 軸相対動作誘発装置 1 6 2 に適用される。もし電子エラー検知器 1 5 4 が X 軸における光の偏心を決定するならば、X 軸補正信号が生成され、X 軸補正信号によって、X 軸相対動作誘発装置 1 6 0 は、光 1 4 2 によって生成された光スポットを、X 軸に沿ってコア 1 1 2 の中心方向に移動する。同様に、もし電子エラー検知器 1 5 4 が Y 軸における光の偏心を決定するならば、Y 軸補正信号が生成され、Y 軸補正信号によって、Y 軸相対動作誘発装置 1 6 2 は、光 1 4 2 によって生成された光スポットを、Y 軸に沿ってコア 1 1 2 の中心方向に移動する。ここで、図 2 を参照すると、追加的に、線 1 5 9 上の Z 軸補正信号が Z 軸相対動作誘発装置 1 6 1 に適用される。Z 軸相対動作誘発装置 1 6 1 は光導波路 1 1 0 上の光 1 4 2 の集束を変える。よって、映像投射システム 1 0 は閉鎖ループ、即ち、光 1 4 2 の位置及び焦点を自動的に調節するエラー制御フィードバックネットワークを含み、よって、光 1 4 2 は光導波路 1 1 0 に効率的に結合される。

【 0 0 2 8 】

相対動作誘発装置 1 6 0 , 1 6 1 , 1 6 2 は光導波路 1 1 0 又は光源 2 0 に物理的に接触する必要がないことが理解されるべきである。実際には、それらは、レンズ、反射鏡、プリズム又は光 1 4 2 を光導波路 1 1 0 に向ける他の任意の素子を移動し得る。図 2 は、反射器 / レンズ 2 2 の起こり得る動作 1 7 0 と、光源 2 0 の起こり得る動作 1 7 2 とを例示している。さらに、相対動作誘発装置 1 6 0 , 1 6 1 , 1 6 2 は、物理的な動作を実際に誘発しなくてもよい。例えば、相対動作誘発装置は、光弁又は変調器のような電子光学的位置決め素子であり得る。よって、適切な相対動作誘発装置 1 6 0 , 1 6 1 , 1 6 2 は、モータ、ソレノイド、電磁素子、圧電ペンダー、光弁、回折格子及び変調器のようなものを含む。

【 0 0 2 9 】

示された実施態様及び実施例は、本発明及びその実際の用途を説明し、それによって、当業者が本発明を製造し利用し得るようするために提示されている。しかしながら、当業者であれば、上記の記載及び実施例が例示の目的でのみ提示されていることを認識するであろう。本発明の他の変形及び変更が当業者に明らかであろう。従って、本発明の範囲は、全ての点において均等物に十分な認識を払いながら、添付の請求項によって定められ

10

20

30

40

50

ることが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】 本発明の原理に従った一般的な色彩映像投射システムを示す概略図である。

【図 2】 図 1 の映像投射システムでの使用に適したエラー検知システムを示す概略図である。

【図 3】 図 1 の映像投射システムでの使用に適したエラー補正システムを示す概略図である。

【図 1】

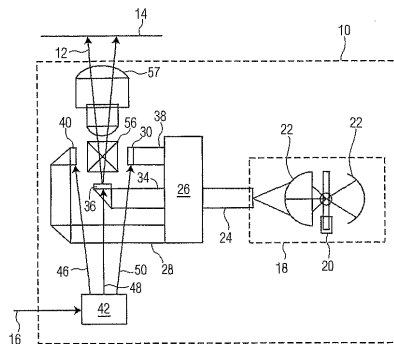


FIG. 1

【図 2】

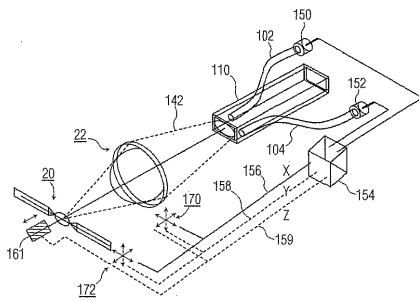


FIG. 2

【図 3】

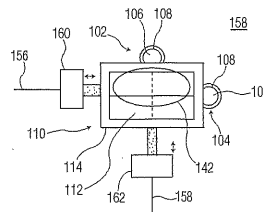


FIG. 3

フロントページの続き

(72)発明者 アンダーソン, ダンカン ジェイ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510-8001 ブライアクリフ・マナー ピー・オー
・ボックス 3001

審査官 横井 巨人

(56)参考文献 米国特許第04679908(US, A)
実開平01-062507(JP, U)
特開平02-188706(JP, A)
特開平09-184943(JP, A)
特開平05-118956(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 21/00、21/14
G02B 6/30、6/42
H01L 31/0232