

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5079708号
(P5079708)

(45) 発行日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日 (2012.9.7)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 S 5/026 (2006.01)

H O 1 S 5/026 6 1 0

H O 1 L 33/00 (2010.01)

H O 1 L 33/00 Z

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-545174 (P2008-545174)
 (86) (22) 出願日 平成18年12月6日 (2006.12.6)
 (65) 公表番号 特表2009-519597 (P2009-519597A)
 (43) 公表日 平成21年5月14日 (2009.5.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2006/054631
 (87) 国際公開番号 W02007/069142
 (87) 国際公開日 平成19年6月21日 (2007.6.21)
 審査請求日 平成21年12月4日 (2009.12.4)
 (31) 優先権主張番号 05112119.2
 (32) 優先日 平成17年12月14日 (2005.12.14)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(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 5 6 2 1 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 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 シュルツ フォルクマル
 オランダ国 5 6 5 6 アーアー アイン
 ドーフェン プロフ ホルストラーン 6
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つの固体状態光源、少なくとも1つの光変換要素、導光構成及び切替制御ユニットを備える、所望な色点を有する光を放射する発光装置であって、

前記固体状態光源が、一次放射の放射のために設けられ、

前記固体状態光源及び前記光変換要素の間に配置される前記導光構成が、前記一次放射を第1部分及び第2部分へ制御可能に分割する少なくとも1つの電気光学スイッチを具備され、

前記切替制御ユニットが、前記一次放射の前記第1部分及び第2部分の間の比率を可変に調節する1つ以上の前記電気光学スイッチを制御するように設けられ、

前記光変換要素が、前記一次放射の少なくとも第1部分の部分的又は完全な吸収に関して、及び第2部分の再放射に関して設けられ、

前記導光構成が、前記一次放射の制御可能な第1の分割のための第1電気光学スイッチと、前記第1電気光学スイッチを通過した前記一次放射の制御可能な第2の分割のための1つ以上の第2電気光学スイッチと、を有する、
 発光装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の発光装置において、前記固体状態光源が、レーザーダイオードであることを特徴とする、発光装置。

【請求項 3】

10

20

請求項 2 に記載の発光装置において、前記レーザーダイオードが、前記電気光学スイッチへの前記一次放射の効率的な結合のための導波路を用いて、前記電気光学スイッチと接続されることを特徴とする、発光装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の発光装置において、前記光変換要素が、前記一次放射の前記第 1 部分の結合のため、且つ第 1 スペクトル範囲における光を生成するための少なくとも第 1 領域と、前記一次放射の前記第 2 部分の結合のため、且つ第 2 スペクトル範囲における光を生成するための第 2 領域と、を有することを特徴とする、発光装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の発光装置において、前記導光構成が、前記第 2 電気光学スイッチのうちの 1 つを通過した前記一次放射の少なくとも制御可能な第 3 の分割のための更なる電気光学スイッチを有することを特徴とする、発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の発光装置において、2 つの電気光学スイッチ間における前記一次放射の前記部分が、更なる分割のための導波路をもちいて導かれ、前記第 2 又は前記更なる電気光学スイッチへ結合されることを特徴とする、発光装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の発光装置において、前記光変換要素が、少なくとも 1 つの第 2 電気光学スイッチによって生成された前記一次放射の更なる部分を結合するための 1 つ以上の更なる領域を有することを特徴とする、発光装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の発光装置において、前記切替制御ユニットが、前記電気光学スイッチを、第 1 及び第 2 の伝播の方向への前記一次放射の同時的な偏向のためのアナログモードにおいて、又は第 1 又は第 2 の伝播の方向への交互的な前記一次放射の偏向のためのデジタルモードにおいて、動作させることを特徴とする、発光装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の発光装置において、更に、調節可能なパルス持続時間を有するパルス状一次放射を生成させるための前記固体状態光源に関する制御ユニットを有することを特徴とする、発光装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の発光装置において、光の伝播の方向に見られる場合に前記光変換要素の背部に配置され、前記光変換要素によって放射される前記光を混合するための光混合光学系を更に有することを特徴とする、発光装置。

【請求項 11】

少なくとも 1 つの固体状態光源、少なくとも 1 つの光変換要素、導光構成及び切替制御ユニットを備える、所望な色点を有する光を放射する発光装置であって、

前記固体状態光源が、一次放射の放射のために設けられ、

前記固体状態光源及び前記光変換要素の間に配置される前記導光構成が、前記一次放射を第 1 部分及び第 2 部分へ制御可能に分割する少なくとも 1 つの電気光学スイッチを具備され、

前記切替制御ユニットが、前記一次放射の前記第 1 部分及び第 2 部分の間の比率を可変に調節する 1 つ以上の前記電気光学スイッチを制御するように設けられ、

前記光変換要素が、前記一次放射の少なくとも第 1 部分の部分的又は完全な吸収に関して、及び第 2 部分の再放射に関して設けられ、

光の伝播の方向に見られる場合に前記光変換要素の背部に配置され、前記光変換要素によって放射される前記光を混合するための光混合光学系を更に有することを特徴とする、発光装置。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 のいずれか一項に記載の発光装置を動作させる方法において、

固体状態光源によって一次放射を放射するステップと、
少なくとも１つの電気光学スイッチを用いて前記一次放射を第１部分及び第２部分へ分割するステップと、

光変換要素によって、前記一次放射の少なくとも第１部分の部分的又は完全な吸収をし、また第２部分の再放射をするステップと、

所望な色点を有する光を放射させる前記電気光学スイッチを制御する切替制御ユニットを用いて、前記一次放射の前記第１部分及び第２部分の間の比率を可変に調節するステップと、

を有する方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【０００１】

本発明は、固体状態光源、光変換用要素、及び導光構成を備える、色付き又は白色光を放射する発光装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

ＬＥＤ又はレーザーダイオードなどの固体状態光源は、従来の光源に対して、優れた出力及び費用効果の有利な点を有し、加えて、長寿命及び小型構造を有する。白色光を生成するために、発光が追加的な色混合を用いて白色になるような多色ＬＥＤが使用され得る。このような構成の不利な点は、動作時間にしたがうＬＥＤの異なる経年変化振る舞い（同一動作条件の下での発光の強度における変化）により、混合光の色点に変化し得ることである。このような装置における色点変化を避けるために、ＬＥＤごとの光の放射品質は、測定センサを用いて精巧に測定される必要があり、ＬＥＤの動作条件は制御装置により精巧に再調節される必要がある。このようなＬＥＤ装置は、いずれかの所望な色の光を放射するのに使用され得るが、このような装置の輝度は色の関数であり、例えば、赤、緑及び青のＬＥＤを使用する場合、赤ＬＥＤのみが赤色を生成するのに使用される。対照的に、白色光は、全ての３つのＬＥＤが光を放射するので、明らかに高い輝度を有する。

20

【０００３】

代替的に、白色光は、蛍光体変換ＬＥＤ（ｐｃＬＥＤ）と称されるものによっても生成され得る。この場合、個々のＬＥＤは、例えば、青い一次放射を発生し、この青い主放射は、蛍光体層によって部分的に吸収され、例えば、黄色、赤、緑のスペクトル領域におけるより長い波長を有する二次放射として再放射される（光変換）。白色光は、一次放射及び二次放射の追加的な色混合を用いて生成される。ここで、白色混合光の色点は、蛍光体層の組成及び一次及び二次放射の相対的寄与によって決定される。当該構成は、１つの光源を用いることによって簡単な方法で設定され得る。色付き光を生成する複数の光源の適合された制御に関するセンサが省かれる。ＬＥＤの一次放射の経年変化に関係される波長のシフトの場合、二次放射の寄与は、蛍光体層の変換の仕組みの波長依存性が原因で変化し、したがって、光の色点も変化する。このシステムにおいて、色点の再調節は可能でない。同様に、同一の輝度を有する蛍光体変換構成において、蛍光体材料一次波長及び組成並びに幾何学形状は固定されているので、光の色は可変に調節され得ない。

30

40

【０００４】

光源としてのレーザーダイオードは、動作期間において最大強度のわずかなシフトのみを示すほぼ単色の放射を発生し、これにより、一次放射の波長の経年変化に関連されるシフトが原因である色点の可能な変化は無視されるようにされる。米国特許出願書類第20040263074号は、光源としてレーザーダイオード、及びレーザーダイオードに直接配置される白色光を放射する光変換蛍光体層、を有する発光装置を開示する。この文書において、光変換蛍光体層の組成並びに一次放射及び二次放射の割合が、白色光の色点を決定する。しかし、この場合も、光の色のみの後々の可変設定は可能でない。追加的に、レーザーダイオードの動作温度（ｐｃＬＥＤと同様に）は、蛍光体層の加熱へと導き得、動作期間における蛍光体層の変換特性の温度劣化に導き得、そして白色光の補償不可能な色点シフトを

50

導き得る。またこの場合、色点の再調節は可能でない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、本発明の目的は、寿命期間にわたり安定であり一次放射の出力には依存しない色点が簡単な手法で設定され得るような、固体状態光源を含む効率的な発光装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的は、少なくとも1つの固体状態光源、少なくとも1つの光変換要素、導光構成及び切替制御ユニットを備える、色点を有する光を放射する発光装置であって、

前記固体状態光源が、一次放射の放射のために設けられ、

前記固体状態光源及び前記光変換要素の間に配置される前記導光構成が、前記一次放射を第1部分及び第2部分へ制御可能に分割する少なくとも1つの電気光学スイッチを具備され、

前記切替制御ユニットが、前記一次放射の前記第1部分及び第2部分の間の比率を可変に調節する1つ以上の前記電気光学スイッチを制御するように設けられ、

前記光変換要素が、前記一次放射の少なくとも第1部分の部分的又は完全な吸収に関して、及び第2部分の再放射に関して設けられる、
発光装置によって達成される。

【0007】

ここで、「電気光学スイッチ」という用語は、電気駆動の結果として変化可能な光学効果を展開する要素を示す。「分割」という用語は、分割される一次放射を、この一次放射が電気光学スイッチへ入る前に、一次放射の伝播の方向とは異なる伝播の方向へ変更することも含む。この場合、それぞれ放射する一次放射に関する複数の固体状態光源を有する装置が含まれ、個別のレーザーダイオードの一次放射は、同一又は異なり得る。これに関連して、固体状態光源の一次放射は、応用例の分野に従い異なるスペクトル範囲における最大強度を有し得る。白色光を生成することに関して、一次放射の最大強度は、一次放射の変換がより長い波長を有する二次放射へ導き、白色光が青色の部分を含みなければならないので、青又は紫外線スペクトル範囲に含まなければならない。

【0008】

電気光学スイッチによって2つの部分に分割される一次放射は、後々における一次放射の少なくとも一部分の光変換を通じて、所望な色点を有する光の生成を可能にする。固体状態光源及び光変換要素の間において電気光学導光構成を配置することによって、固体状態光源及び光変換要素は、空間的に分離され、このことにより、固体状態光源の動作温度によって生じられる光変換材料の変換特性の温度劣化を防ぎ、この点において、色点の安定した設定を可能にする。加えて、電気光学導光構成は、いかなる機械的可動部品も含まない。

【0009】

本発明に従うと、電気光学スイッチは、一次放射を固定の比率で第1及び第2部分へ分割するビームスプリッタの機能のみを取り入れるが、この比率の時間的制御に関して可変要素である(変調器動作)。電気光学スイッチを通過した後で分割される一次放射の両方の部分の間の可変比率にいて、色点は、ユーザの望み毎に変化され得る。例えば、第1部分は、黄色を生成するように用いられ、第2部分は青色を生成するように用いられ、このことは、適切に混合される場合に白色光になる。スイッチ制御が、例えば、第2部分寄りの比率に変化させる場合、混合光における青色部分は増加し、反対の場合、例えば、黄色部分が増加し得る。このことは、他の第1及び第2スペクトル範囲における放射光に関しても等しく適用される。電気光学導光構成は、非常に高速に変化が発生し得るよう、速く切替され得る。電気光学スイッチ及び制御電圧の実施例に依存して、このことは、数nsの範囲に十分に含まれ得る。光変換要素によって放射される光の混合は、光の放射方向

に見られる場合に、光変換要素の上部に配置される領域において起こり、この領域のサイズは、光変換要素の放射特性及び寸法に依存する。光変換要素が例えば蛍光体粉末層又は蛍光体セラミックなどの多少の光散乱材料からなるので、少なくともほぼ均一な色印象を有する混合光が、適切な距離より離れた場所で得られる。

【0010】

他の応用例の領域に加えて、本発明に従う発光装置は、例えば、ディスプレイに関するバックライトシステム、環境照明、又は自動車分野と呼ばれる、家庭用照明、事業用照明の分野において、用いられ得る。

【0011】

更なる実施例において、前記固体状態光源が、レーザーダイオードである。レーザーダイオードは高出力密度を有し、レーザーダイオードの一次放射の最大強度は、動作期間において非常に安定している。大抵の単色スペクトルにより、レーザーダイオードの光は、二次放射の規定される励起は別にして、導光構成による正確な偏向を可能にするように特に十分に適合され、このことは、発光装置の高効率にも寄与する。これに関連して、前記レーザーダイオードが、前記電気光学スイッチへの前記一次放射の効率的な結合 (incoupling) のための導波路を用いて、前記電気光学スイッチと接続される場合、好ましい。

【0012】

少なくとも2つの部分への一次放射の効果的な分割に関する光学結合面は、非常に小さく、通常 10mm^2 より下の範囲にあり、これにより、適切な導波路を用いた光結合は、光損失の減少を導く。

【0013】

更なる実施例において、前記光変換要素が、前記一次放射の前記第1部分の結合のため、且つ第1スペクトル範囲における光を生成するための少なくとも第1領域と、前記一次放射の前記第2部分の結合のため、且つ第2スペクトル範囲における光を生成するための第2領域と、を有する。どの可視光のスペクトル範囲が第1及び第2スペクトル範囲として示されるかは、使用される光変換要素及び一次放射の実施例に依存する。白色光は、一次放射の少なくとも一部の変換によって生成された、例えば、青及び黄色の光、又は青、緑及び赤色の光などを混合することによって獲得され得る。ここで、青色光は、光変換要素におけるより短い波長の一次放射の変換によって生成され得、又は少なくとも部分的に変換された青色一次放射が光変換要素を通過する。

【0014】

更なる実施例において、前記導光構成が、前記一次放射の制御可能な第1の分割のための第1電気光学スイッチと、前記第1電気光学スイッチを通過した前記一次放射の制御可能な第2の分割のための1つ以上の第2電気光学スイッチと、を有する。一次放射を2つより多い部分に更に分割することによって、光は、例えば変換された光の輝度の変調を可能にするなど、局所的に非常に異なるやり方で光変換要素に結合され得る。この効果は、前記第2電気光学スイッチのうちの1つを通過した前記一次放射の少なくとも制御可能な第3の分割のための更なる電気光学スイッチと、を有する場合、増加され得る。したがって、一次放射は、電気光学スイッチの直列構成によって複数の ($n > 2$) 分岐に分割され得る。

【0015】

好ましい実施例において、2つの電気光学スイッチ間における前記一次放射の前記部分が、更なる分割のための導波路をもちいて導かれ、前記第2又は前記更なる電気光学スイッチへ結合される。したがって、光損失は、複数の電気光学スイッチの直列構成の場合に、避けられ得る。

【0016】

好ましい実施例において、前記光変換要素が、少なくとも1つの第2電気光学スイッチによって生成された前記一次放射の更なる部分を結合するための1つ以上の更なる領域を有する。複数の分割された一次放射は、より多くの数の異なるスペクトル範囲が、光変換要素における一次放射の適切な変換によって生成されることを可能にする。例えば、青、

10

20

30

40

50

緑及び赤色光を放射する３つの材料の領域、又は更に良好には青、緑、橙色及び赤色光を放射する４つの領域を用いる場合、高い色再生率を有する混合光が獲得され得る。異なる可視スペクトル範囲を生成するのに適した材料は、当業者によって既知である。

【００１７】

これに関連して、前記切替制御ユニットが、前記電気光学スイッチを、第１及び第２の伝播の方向へ前記一次放射の同時的な偏向のためのアナログモードにおいて、又は第１又は第２の伝播の方向への交互的な前記一次放射の偏向のためのデジタルモードにおいて、動作させ得る。複数の電気光学スイッチを有する実施例において、制御ユニットは、アナログモード及び／又はデジタルモードにおいて複数の電気光学スイッチを動作させることも可能である。

10

【００１８】

更なる実施例において、混合光を放射する発光装置であって、更に、調節可能なパルス持続時間を有するパルス状一次放射を生成させるための前記固体状態光源に関する制御ユニットを有する。このようにして、色点が電気光学スイッチの動作によって修正されているので、輝度は拡大又は短縮されたパルス持続時間を用いることによって増加又は減少され得る。

【００１９】

更なる実施例において、混合光を放射する発光装置であって、光の伝播の方向に見られる場合に前記光変換要素の背部に配置され、前記光変換要素によって放射される前記光を混合するための光混合光学系を更に有する。これに関連して、光混合光学系は、例えば、拡散板マイクロレンズの構成、又は光の散乱又は偏向のための他の構成であり得る。このような光混合光学系を通じて、放射光の均一な色印象が、光変換要素への少ない距離で既に得られている。このような光混合装置がない場合、均一な色印象が得られる距離は、一方で、放射光の角度分布に依存し、他方で、光変換要素の横方向の寸法に依存して得られる。横方向の寸法は、光の伝播の平均方向に対して直角な寸法としてこの場合理解されるべきである。したがって、光混合光学系を用いる場合、発光装置は、より多くの要素を収容し得るが、それは、これらの要素がより近くに配置されるからである。

20

【００２０】

更に本発明は、発光装置を動作させる方法であって、固体状態光源によって一次放射を放射するステップと、少なくとも１つの電気光学スイッチを用いて前記一次放射を少なくとも第１部分及び第２部分へ分割するステップと、前記切替制御ユニットが、前記一次放射の前記第１部分及び第２部分の間の比率を可変に調節する１つ以上の前記電気光学スイッチを制御するように設けられ、光変換要素によって、前記一次放射の少なくとも第１部分の部分的又は完全な吸収をし、また第２部分の再放射をするステップと、所望な色点を有する光を放射する前記電気光学スイッチを制御する切替制御ユニットを用いて、前記一次放射の前記第１部分及び第２部分の間の比率を可変に設定するステップと、を有する方法に関する。

30

【００２１】

本発明のこれら及び他の点は、後述の実施例から明らかであり、これらの実施例を参照して非限定的な例を用い説明されるが、本発明は、これらに制限されるように考慮されるべきでない。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

図１は、固体状態光源１、１つ以上の異なる光変換材料（蛍光体材料として呼ばれる）の光変換要素５、導光構成２、及び切替制御ユニット４を含む、所望な色点を有する光を放射する発光装置を示す。所望な光変換に関して適した材料は、応用例の分野及び一次放射２０に依存して変化する。特定の一次放射に関して適切な材料は、当業者にとって知られている。

【００２３】

固体状態光源１は、発光装置の実施例に依存して、異なるスペクトル範囲における最大

50

強度を有し得る一次放射 20 を放射する。固体状態光源 1 は、アナログ又はパルスモードにおいて動作され得る。白色光を放射すべき装置に関して、一次放射の最大強度は、青又は更に短い波長のスペクトル範囲にあり、これにより、可視スペクトルの全ての範囲の光が適切な蛍光体材料を通じた光変換を用いて生成され得る。従来の有機 LED (OLED)、無機 LED 又はレーザーダイオードは、例えば固体状態光源として使用され得る。固体状態光源 1 は、電気光学スイッチ 31 から空間的に離され得る、又は、電気光学スイッチ 31 に直接接触されるように電気光学スイッチ 31 において配置され得る。

【0024】

固体状態光源 1 が電気光学スイッチ 31 から空間的に離される場合 (図 1 に示されるように)、固体状態光源によって放射される光は、光損失を避けるために、固体状態光源 1 及び電気光学スイッチ 31 の間に配置される適切な光学系を用いて、電気光学スイッチへ結合されるべきである。この適切な光学系は、例えば、導波路の構成又はレンズ系を含み得る。特に、レーザーダイオードを用いる場合、光を電気光学スイッチへ結合するために、方向付けられた狭バンド発光が原因により、導波路が好ましくい。例えば、 $450\text{nm} \pm 10\text{nm}$ の放射波長を有するレーザーダイオードが使用され得る。大抵の単色スペクトルにより、レーザーダイオードの光は、導光構成による正確な分割に関して特に十分に適される。加えて、この狭バンド放射の安定性のおかげで、発光構成の動作機能において一次放射のシフトするスペクトルにより、蛍光体材料の吸収の振る舞いにおいて何の変化も生じない。したがって、放射光の色点は、切替制御ユニットによる調節なしに非常に一定に維持され得る。

【0025】

1 つ以上の電気光学スイッチ 31 を有する導光構成 2 は、一方で、固体状態光源 1 を光変換要素 5 から空間的に離すために、固体状態光源 1 及び光変換要素 5 の間において配置され、これにより、固体状態光源 1 の動作温度による光変換材料の温度劣化が明確に低減及び避けられる。他方で、一次放射 20 を第 1 部分 21 及び第 2 部分 22 へ制御可能に分割することは、少なくとも 1 つの電気光学スイッチ 31 によって有効にされる。これに関連して、「分割」という用語は、一次放射 20 の、第 1、第 2 及び、もし存在する場合更なる部分が、第 1 電気光学スイッチによる分割の前に一次放射以外の別の伝播方向に伝播し得るようにされる、偏向を含む。したがって、光変換要素 5 の異なる領域 51 及び 52 は、同一の波長の一次放射を用いて、単一の固体状態光源 1 によって照射され得る。異なる領域 51 及び 52 に作用する一次放射 20 の部分 21 及び 22 は、切替制御ユニット 4 を通じて可変に調節され得る。切替制御ユニット 4 によって電気光学スイッチへ供給される動作パラメータは、一次放射 20 の第 1 部分 21 及び第 2 部分 22 の間における比率を決定する。一次放射の部分 21 及び 22 は、異なる領域 51 及び 52 において光変換要素 5 へ結合され、そして対応する領域の組成に依存する二次放射へ少なくとも一部は変換される。所望な一次放射 21 及び 22 において、領域 51 及び 52 は光 61 及び 62 をそれぞれ放射し、これらの光のスペクトル範囲は、対応する領域 51 及び 52 における光変換材料の吸収容量及び組成によって決定される。適切なスペクトル範囲 61 及び 62 の光 61 及び 62 は、光変換材料の多少の強い光散乱特性により、混合される。例えば、一次放射の第 2 部分 22 は、(例えば、領域 52 が蛍光体材料を有さない) 変換されないやり方で光変換要素の領域 52 を通過すべき特別な実施例において、散乱、非吸収粒子は、光変換要素の光散乱を提供する。この場合、第 2 スペクトル範囲 62 は、一次放射 (例えば、青光) のスペクトル範囲と等しくあり得る。紫外線一次放射の場合、例えば、第 2 領域 52 は、一次放射を非変換で通過させ得ないが、この放射を適切な材料を用いて例えば青色光などの可視光へ変換し得る。スペクトル範囲 61 及び 62 の光を有する混合光の色点は、一次放射 20 の第 1 部分 21 及び第 2 部分 22 の間における変更される比率によって変化され得る。例えば、領域 51 は、黄色のスペクトル範囲において放射し、領域 52 は、青色のスペクトル範囲において放射し、離れた位置の観察者に対して白色の混合光になる。一次放射 20 の第 1 部分 21 が比較的增加される場合、白色光の黄色部分が增加される。反対に、青色部分が増大され得る。応用例の分野に依存し、別の色点を有する別の混

合光が、他の光変換材料を用いても生成され得る。

【 0 0 2 6 】

互いに対する部分の変化が、例えば、電気光学スイッチ 3 1 へ異なる電圧を供給することによって、得られる。結果として、比率は、供給される電圧と一致されてシフトする。電気光学スイッチ 3 1 に供給されるべき動作電圧 V 及び最大電圧 $V_{\max}$ において、以下の比率が、第 1 部分 2 1 (A 1) 及び第 2 部分 2 2 (A 2) との間で得られる。

$$\frac{A1}{A2} = \frac{\cos(\pi * \frac{V}{V_{\max}})}{(1 - \cos(\pi * \frac{V}{V_{\max}}))}$$

10

【 0 0 2 7 】

例えば、最大電圧の 5 0 % の動作電圧がこのようなスイッチへ供給される場合、一次放射の等しく大きさの第 1 及び第 2 部分 2 1 及び 2 2 が得られ、これらは、スイッチを通過した後第 1 及び第 2 伝播方向に伝播する。

【 0 0 2 8 】

電気光学スイッチ 3 1 は、光学信号伝送分野から、例えば、マッハツエンダ干渉計変調器などの、変調器として知られる。このような変調器は、小型及び堅固であり、高速で動作し、慣性を有しない。電気光学スイッチは、光を変調するために、電気光学効果を使用する。使用される材料は、例えば、ニオブ酸リチウムなどの強誘電性結晶などを含む。これらの電気光学スイッチ 3 1 のスイッチング時間は、マッハツエンダ干渉計変調器とは対照的に、通常ナノ秒の範囲にあり、本発明に従う発光装置における光は変調されないが、2 つの分離部分に分割される。スイッチへ入る光は、2 つの本質的に並行な導波路ヘレーザを分割する光学経路を用いて分割される。導波路材料の及び導波路を取り囲む材料の光学特性（例えば、屈折率など）は、2 つの導波路のそれぞれにおいてガイドされる光波が、他の導波路へ延在する横伝播範囲を有するように、選択される。外部的供給される電界を用いて、光波は、したがって、1 つの導波路から並行する他の導波路へシフトされ得る。光波が電界の領域を通過した跡で、導波路は、光波の横伝播が他の導波路にもはや到達しないように（例えば、互いへの導波路の距離を増加させる、又は導波路材料及び取り囲む材料の間における屈折率の差をより大きくさせることによって）、構築され得る。本発明に従う発光装置における電気光学スイッチの出力において、2 つの導波路から発生する分割光は、この場合、2 つの空間的に分割した場所でスイッチを出す。所与の光学特性において、部分 2 1 及び 2 2 は、電気光学スイッチの動作パラメータに依存する。電気光学スイッチの代替的な実施例において、2 つより多い部分への分割も、2 つより多い並行する導波路への分岐によって可能であり得る。供給される電圧において、一次放射に対する光学効果は、電気光学スイッチの長さとともに増加する。この点において、一次放射の特定の分割を得るために供給されるべき電圧は、電気光学スイッチの長さの関数である。例えば、5mm の長さを有する電気光学スイッチは、0 % から 100 % の一次放射の第 1 又は第 2 部分を変化させることを可能にするために、30V までの電圧を用いて動作されるべきである。これに従い、3cm の電気光学スイッチの長さにおいて、5V までのみの電圧が必要である。電気光学スイッチの長さは、異なる実施例に関して変化し得る。より短いスイッチは、非常に小型な発光装置に関して使用される。構造的な深さがより小さい制限に従う場合、長いスイッチも使用され得る。代替的に、音響電気スイッチも使用され得る。

20

30

40

【 0 0 2 9 】

例えば、磁気光学スイッチ又は液晶に基づくスイッチの使用などの、他の代替的な対処法は、一次放射の適切な分割を、上述の磁気光学又は音響光学スイッチを用いて可能にするが、これらは、異なって偏極される光及び異なる部分を調節する偏極器を用いて機能する。したがって、このような対処法は、発光装置の場合、大幅な光損失を導く。

【 0 0 3 0 】

電気光学スイッチ 3 1 は、一方で、切替制御ユニット 4 によってアナログモードで動作され得、この場合、1 つまた複数の電気光学スイッチ 3 1 によって提供される伝播の全て

50

の方向において一次放射 20 の同時偏向を用いて、光変換要素 5 の同時照射によって適切な部分 21 ないし 22 を有するように、色点が生成される。安定した色点を有する光を非常に正確に設定するために、この場合、色点がスイッチの制御パラメータの関数として決定される初期キャリブレーション方法が必要である。この場合、スイッチを制御するのに必要とされる後の労力はほんの小さいものである。

【0031】

他方で、電気光学スイッチ 31 は、デジタルモードで動作され得、この場合、一次放射は、伝播方向 21 又は伝播方向 22 に交互に切替され得る。光変換要素 5 の 1 つの領域のみが、デジタルモードの結果としていずれかの時間の点において放射する。ここで、アナログモードと対照的に、スイッチの偏向の振る舞いの初期キャリブレーションは、実行される必要はない。

10

【0032】

図 1 に示される構成は、図 2 に示される電気光学スイッチ（第 2 スイッチ）の第 2 段階として拡張され得る。ここで、初めに、一次放射 20 は、第 1 スイッチ 31 によって 2 つの部分 21 及び 22 に分割される。これらの部分は、図に示されるように一次放射 20 の元の伝播の方向から、ある数の角度で偏向さえ得る。第 1 電気光学スイッチ 31 のこの効果は、以下において第 1 分割と称される。図 2 に示される実施例において、部分 21 及び 22 は、第 2 電気光学スイッチと称される更なる電気光学スイッチ 32 においてそれぞれ入射する。2 つの電気光学スイッチ 32 のそれぞれは、部分 21 及び 22 を 2 つの更なる部分 23 及び 24 並びに 25 及び 26 へそれぞれ分割し、それぞれは、異なった第 1 及び第 2 伝播方向を有する。第 2 スイッチの効果は、第 2 分割とも示される。図 2 に示される実施例を用いると、一次放射は、第 1 スイッチ及び更なる 2 つのスイッチによって 4 つの部分へ分割され得、これらの互いに対する比率は、電気光学スイッチによって調節され得、実施例に依存するこれらの部分は、異なる組成及び / 又は厚さを有する 1 つ又は複数の領域を有し得る光変換要素 5 へ入射する。領域 51 ないし 54 が組成及び吸収の振る舞いに関して同一である場合、一次放射 20 をスイッチ 31 及び 32 を用いて部分 23 ないし 26 へ可変に分割することは、輝度変調に関して使用され得る。領域 51 ないし 54 に関する組成及び / 又は吸収の振る舞いが異なる場合、領域 51 及び 54 は、例えば、青、緑、橙色、及び赤のスペクトル範囲において適切な品質の光を放射し得、これらの色は、十分な混合の後でほとんど 100 にまでの高い色再生率を有する白色光を生じさせ得る。実施例の別の例において、領域 51 ないし 54 は、色点が局所的に変化し得る、一連の黄色及び青色の光を放射し得る。

20

30

【0033】

（概略図に示されない）好ましい装置において、図 2 におけるスイッチ 31 及び 32 巻の部分 21 などの、2 つの電気光学スイッチ間の一次放射の部分は、更に分割し、第 2 又は更なる電気光学スイッチ 31 へ結合する導波路を用いてガイドされる。したがって、光損失は、電気光学スイッチの直列構成の場合に避けられ得る。更に、最後のスイッチを通過した後で、一次放射の部分は、導波路を用いて、光変換要素 5 の異なる領域 51 ないし 54 へガイドされ得る。固体状態光源への、電気光学スイッチへの及び / 又は光変換要素への導波路の光学接続に関して、又は電気光学スイッチへの直接的な固体状態光源の光学接続に関して、例えば、交差結合可能な 2 成分シリコンゴム又は他の材料などのような適切に適合される屈折率を有する硬質又は柔軟材料の接着層が使用され得る。

40

【0034】

ここにおいて開示される実施例の例から、更に、他の光効果を得るための明示的に述べられない実施例は、当業者にとって明らかである。同様に、使用される電気光学スイッチの数は、応用例の領域に依存して拡張され得、これにより、他の実施例において、導光構成において配置される第 3 又は更なる電気光学スイッチによる第 3 又は更なる偏向も達成され得る。例えば、第 1 電気光学スイッチ 31 に加えて、1 つの更なる第 2 電気光学スイッチ 32 のみが利用可能である実施例も可能である。同様のことが、更なるスイッチレベルにおいても適用可能であり得る。同様に、他の実施例において、複数の固体状態光源も

50

、１つ又は複数の異なる一次放射を生成するのに使用され得る。

【００３５】

図３に示される実施例の例は、固体状態光源１に接続される固体状態光源に関する追加的な制御ユニット７を有する点で、図１とは、異なる。固体状態光源に関する制御ユニット７は、調節可能なパルス持続時間を有するパルスで固体状態光源１を動作させるために提供される。この実施例の例においてパルス化された一次放射２０は、上述される。放射光６の色点が導光構成２、切替制御ユニット４及び光変換要素５によって調節される場合は、偏向されない色点の場合、発光装置の輝度は、パルス持続時間を通じて調節され得る。十分に高いパルス周波数において、観察者は、連続的な発光構成のみを知覚する。ここで、パルス持続時間が増加される場合、より多くの光量子が、単位時間毎に放射され、発光装置の輝度は、光の色点とは独立して増加する。輝度レベルを設定することに関して、パルス持続時間の具体的な複雑な制御は必要でなく、このことは、パルス持続時間を制御する回路の設計費用を低減する。

10

【００３６】

均一な色印象を有するより小型な実施例は、図４において確認されるように、光の伝播方向６において見られる場合に光変換要素５の背部に配置され、光変換要素５によって放射される光６１及び６２を混合する光混合系８によって得られる。光混合光学系８は、応用例の領域に非常に依存して設計され得る。光混合光学系８として、例えば、拡散板が、光の拡散散乱及び生じる光の完全な混合に関して使用され得、又は改善された光分布を得るために、ミニレンズの構成が使用され得る。代替的な実施例に関して、他の光混合光学系も使用され得る。

20

【００３７】

図及び説明を用いた実施例は、所望な色点を有する光を放射する本発明に従う発光装置の例のみを表わし、これらの例に特許請求の範囲を制限するように解釈されるべきでない。当業者が、添付の請求の範囲に入る多数の代替の実施例を設計することが可能であることを注意しなければならない。従属項の数字付けは、請求項の他の組合せが本発明の好ましい実施例を表わさないことを示唆するべきものでない。単数形の構成要素は、複数個の斯様な構成要素の存在を排除しない。

【図面の簡単な説明】

【００３８】

30

【図１】図１は、本発明に従う発光装置の概略図を示す。

【図２】図２は、複数の電気光学スイッチを有する、本発明に従う発光装置の概略図を示す。

【図３】図３は、固体状態光源用の制御ユニットを有する、本発明に従う発光装置の概略図を示す。

【図４】図４は、光混合光学系を有する、本発明に従う発光装置の概略図を示す。

【図 1】

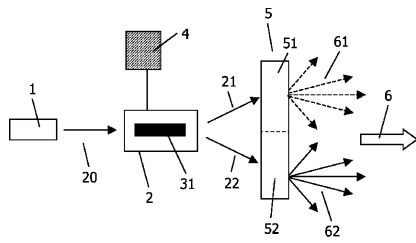


FIG. 1

【図 3】

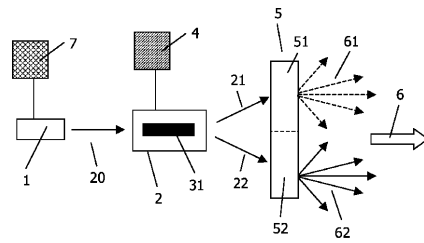


FIG. 3

【図 2】

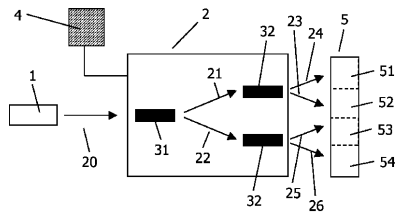


FIG. 2

【図 4】

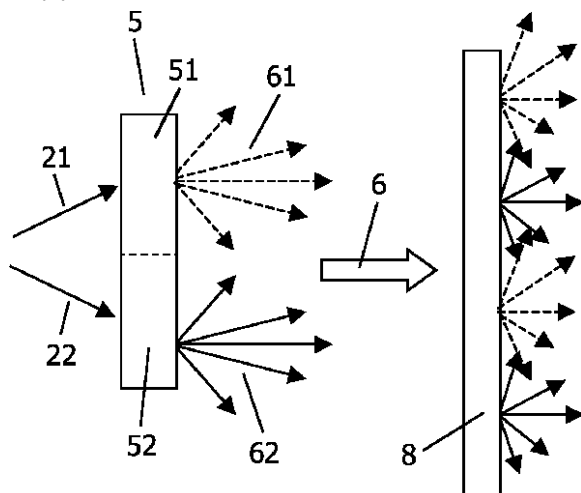


FIG. 4

フロントページの続き

審査官 高 椋 健 司

(56)参考文献 特公昭 5 1 - 0 1 0 7 3 2 (J P , B 1)
米国特許第 0 4 7 8 4 4 5 1 (U S , A)
特開 2 0 0 5 - 0 9 1 5 2 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01S 5/00-5/50

H01L 33/00

F21S 2/00

F21V 8/00

H04N 9/12-9/31