

(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2007-3847
(P2007-3847A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 D	2H088
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H089
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680C	2H091
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	2K103
G02F 1/13 (2006.01)	G09G 3/20 642D	5C006

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-184237 (P2005-184237)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成17年6月24日 (2005.6.24)	(74) 代理人	100105843 弁理士 神保 泰三
		(72) 発明者	池田 貴司 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	前田 誠 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	2H088 EA13 EA15 HA01 HA02 HA06 HA18 HA20 HA24 HA25 HA28 JA04 MA06

最終頁に続く

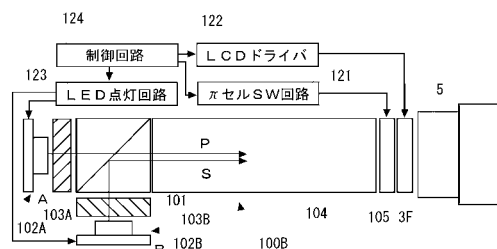
(54) 【発明の名称】 照明装置及び投写型映像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 発光ダイオードなどの固体発光素子を用いる実用的な照明装置及びこれを用いた投写型映像表示装置を提供する。

【構成】 偏光合成素子101の第1光入射面には第1光源102及び第1偏光変換装置103が配置されており、第2光入射面には第2光源102及び第2偏光変換装置103が配置されている。光源102は、白色光又は白色光となる各色光を出射する光源である。偏光変換装置103は、偏光ビームスプリッタアレイによって構成される。セル105がロッドインテグレータ104の光出射側に配置される。前記セル105は、受け取った光の偏光方向を90度回転させる機能状態と回転させない機能状態とが通電ON/OFFによって切り替わる素子である。セル105によって光源からのS偏光又はP偏光はどちらかに統一されて液晶表示パネル3Fに供給される。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一つ又は複数の固体発光素子から成り互いに異なる方向に向いて配置された複数の光源と、前記固体発光素子をパルス発光させる点灯制御手段と、前記複数の光源のうちの第 1 光源から出射された光を第 1 方向の偏光に変換する第 1 偏光変換装置と、前記第 1 光源とは異なる第 2 光源から出射された光を前記第 1 方向に直交する第 2 方向の偏光に変換する第 2 偏光変換装置と、前記第 1 光源から出射されて第 1 方向の偏光とされた光を透過と反射のどちらか一方の機能によって特定光路に導くと共に前記第 2 光源から出射されて第 2 方向の偏光とされた光を他方の機能によって前記特定光路に導く光路変更手段と、を備えたことを特徴とする照明装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の照明装置において、前記光路変更手段を経て得られる第 1 方向の偏光の光と第 2 方向の偏光の光の光量が等しくなるように、前記第 1 光源と前記第 2 光源の出射光量を互いに異ならせたことを特徴とする照明装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の照明装置において、各光源の光出射側に設けられた第 1 フライアイレンズと、前記特定光路上に設けられ、各第 1 フライアイレンズと対を成して光を照明対象物へインテグレートして導く第 2 フライアイレンズと、を備えたことを特徴とする照明装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の照明装置において、前記特定光路上に筒状又は棒状の光インテグレータを備えたことを特徴とする照明装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の照明装置において、受け取った光の偏光方向を 90 度回転させる機能状態と回転させない機能状態とが通電の ON/OFF によって切り替わるスイッチング偏光回転素子と、このスイッチング偏光回転素子を制御するスイッチング回路とを備え、前記スイッチング偏光回転素子は前記特定光路上に配置されており、前記点灯制御手段は第 1 光源と第 2 光源のパルス発光タイミングをずらすように点灯制御を行い、前記スイッチング回路は前記固体発光素子のパルス発光タイミングに同期して前記スイッチング偏光回転素子を ON/OFF し、前記スイッチング偏光回転素子を経て得られる光の偏光方向を統一することを特徴とする照明装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の照明装置において、各光源が同一の一色の光を出射することを特徴とする照明装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の照明装置において、各光源が白色光又は白色となる各色光を出射することを特徴とする照明装置。

【請求項 8】

互いに異なる色光を出射する複数の照明装置を備え、前記照明装置のうち少なくとも一つが請求項 6 に記載の照明装置であり、各照明装置からの各色光をそれぞれ表示パネルにて光変調し、各色変調光を合成して投写するように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

40

【請求項 9】

互いに異なる色光を出射する複数の照明装置を備え、前記照明装置のうち少なくとも一つが請求項 6 に記載の照明装置であり、各照明装置からの各色光を同一方向に導いて単一の表示パネルにて光変調し、この変調光を投写するように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 10】

請求項 7 に記載の照明装置を備え、前記照明装置からの白色光又は白色となる各色光を単一の表示パネルにて光変調し、この変調光を投写するように構成されたことを特徴とする

50

投写型映像表示装置。

【請求項 1 1】

請求項 7 に記載の照明装置を備え、前記照明装置からの白色光を互いに異なる色光に分離し、各色光をそれぞれ表示パネルにて光変調し、各色変調光を合成して投写するように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 1 2】

請求項 8 乃至請求項 1 1 のいずれかに記載の投写型映像表示装置において、前記表示パネルとして入射側偏光板を有しない液晶表示パネルを備えると共に前記液晶表示パネルを駆動するパネル駆動回路を備え、前記点灯制御手段は第 1 光源と第 2 光源のパルス発光タイミングをずらすように点灯制御を行い、前記パネル駆動回路は、前記第 1 方向の偏光の光が前記液晶表示パネルに入射されるときには、出射側の偏光板に対して入射側の偏光方向がクロスする液晶表示パネル用に生成した映像信号又は出射側の偏光板に対して入射側の偏光方向が平行である液晶表示パネル用に生成した映像信号のどちらか一方の映像信号を前記液晶表示パネルに供給する一方、第 2 方向の偏光の光が前記液晶表示パネルに入射されるときには他方の映像信号を前記液晶表示パネルに供給することを特徴とする投写型映像表示装置。

10

【請求項 1 3】

請求項 5 に記載の照明装置において、各光源が同一の一色の光を出射することを特徴とする照明装置。

【請求項 1 4】

請求項 5 に記載の照明装置において、各光源が白色光又は白色光となる各色光を出射することを特徴とする照明装置。

20

【請求項 1 5】

互いに異なる色光を出射する複数の照明装置を備え、前記照明装置のうち少なくとも一つが請求項 1 3 に記載の照明装置であり、各照明装置からの各色光をそれぞれ表示パネルにて光変調し、各色変調光を合成して投写するように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 1 6】

互いに異なる色光を出射する複数の照明装置を備え、前記照明装置のうち少なくとも一つが請求項 1 3 に記載の照明装置であり、各照明装置からの各色光を同一方向に導いて単一の表示パネルにて光変調し、この変調光を投写するように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

30

【請求項 1 7】

請求項 1 4 に記載の照明装置を備え、前記照明装置からの白色光又は白色となる各色光を単一の表示パネルにて光変調し、この変調光を投写するように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 4 に記載の照明装置を備え、前記照明装置からの白色光を互いに異なる色光に分離し、各色光をそれぞれ表示パネルにて光変調し、各色変調光を合成して投写するように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

40

【請求項 1 9】

請求項 1 3 乃至請求項 1 8 のいずれかに記載の投写型映像表示装置において、前記表示パネルとして液晶表示パネルを備えたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 2 0】

請求項 8 乃至請求項 1 2 のいずれか、又は、請求項 1 5 乃至請求項 1 9 のいずれかに記載の投写型映像表示装置において、第 1 方向の偏光の光を受ける際に前記表示パネルに供給する映像信号のレベルと、第 2 方向の偏光の光を受ける際に前記表示パネルに供給する映像信号のレベルとを互いに異ならせることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 2 1】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか又は請求項 1 3 乃至請求項 1 4 のいずれかに記載の照明

50

装置において、前記光路変更手段はガラスキューブ型の偏光ビームスプリッタであることを特徴とする照明装置。

【請求項 22】

請求項 8 乃至請求項 12 のいずれか又は請求項 15 乃至請求項 20 の投写型映像表示装置において、前記光路変更手段はガラスキューブ型の偏光ビームスプリッタであることを特徴とする投写型映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、照明装置及び投写型映像表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

液晶プロジェクタなどに用いられる照明装置としては、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等のランプと、その照射光を平行光化するパラボラリフレクタから成るものが一般的である。また、かかる照明装置においては、照射面の光量むらを軽減するために、一对のフライアイレンズによるインテグレート機能（光学デバイスにより平面内にサンプリング形成された所定形状の複数照明領域を照明対象物上に重畳集光する機能をいう）を持たせたものがある。更に、近年においては、省電力化等の観点から、発光ダイオード（LED）を光源として用いることも試みられている（特許文献 1 参照）

20

【0003】

【特許文献 1】特開平 10 - 186507 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、発光ダイオードを用いて実用的な照明装置を得るには至っていないのが実情である。

【0005】

この発明は、上記事情に鑑み、発光ダイオードなどの固体発光素子を用いる実用的な照明装置及びこれを用いた投写型映像表示装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明の照明装置は、上記の課題を解決するために、一つ又は複数の固体発光素子から成り互いに異なる方向に向いて配置された複数の光源と、前記固体発光素子をパルス発光させる点灯制御手段と、前記複数の光源のうちの第 1 光源から出射された光を第 1 方向の偏光に変換する第 1 偏光変換装置と、前記第 1 光源とは異なる第 2 光源から出射された光を前記第 1 方向に直交する第 2 方向の偏光に変換する第 2 偏光変換装置と、前記第 1 光源から出射されて第 1 方向の偏光とされた光を透過と反射のどちらか一方の機能によって特定光路に導くと共に前記第 2 光源から出射されて第 2 方向の偏光とされた光を他方の機能によって前記特定光路に導く光路変更手段と、を備えたことを特徴とする（以下、この項において第 1 構成という）。

40

【0007】

固体発光素子に定常電流を流して定常発光させるよりも、瞬間的に大電流を流してパルス発光させる方がピーク光量は増大するので、上記照明装置における出射光量は増大する。そして、或る固体発光素子をパルス発光させてから次にパルス発光させるまでの間には別の固体発光素子がパルス発光できることになり、トータル的に定常発光させるよりも光量を増大させ得ることになる。ここで、複数の光源が同じ方向を向いている場合（各光源の光軸が略平行）、実質的な発光面積が照明対象物に対して大きくなってしまい、照明対象物に導かれる光束の平行度が損なわれやすい。これに対し、かかる発明であれば、複数の光源を異なる方向に向けると共に光路変更手段を設けているため、実質的な発光面積は

50

照明対象物に対して小さくなり、照明対象物に導かれる光束の平行度を向上できる。別言すれば、照明装置から照明対象物までの距離を短くできる。

【0008】

上記第1構成において、前記光路変更手段を経て得られる第1方向の偏光の光と第2方向の偏光の光の光量が等しくなるように、前記第1光源と前記第2光源の出射光量を互いに異ならせてもよい。

【0009】

上記第1構成及びこれに従属する構成において、各光源の光出射側に設けられた第1フライアイレンズと、前記特定光路上に設けられ、各第1フライアイレンズと対を成して光を照明対象物へインテグレートして導く第2フライアイレンズと、を備えてもよい。或いは、前記特定光路上に筒状又は棒状の光インテグレータを備えてもよい。

10

【0010】

上記第1構成及びこれに従属する構成において、受け取った光の偏光方向を90度回転させる機能状態と回転させない機能状態とが通電のON/OFFによって切り替わるスイッチング偏光回転素子と、このスイッチング偏光回転素子を制御するスイッチング回路とを備え、前記スイッチング偏光回転素子は前記特定光路上に配置されており、前記点灯制御手段は第1光源と第2光源のパルス発光タイミングをずらすように点灯制御を行い、前記スイッチング回路は前記固体発光素子のパルス発光タイミングに同期して前記スイッチング偏光回転素子をON/OFFし、前記スイッチング偏光回転素子を経て得られる光の偏光方向を統一することとしてもよい(以下、この項において第2構成という)。

20

【0011】

上記第1構成及びこれに従属する構成において(上記第2構成は除く)、各光源が同一の一色の光を出射することとしてもよい(以下、この項において第3構成という)。上記第1構成及びこれに従属する構成において(上記第2構成は除く)、各光源が白色光又は白色となる各色光を出射することとしてもよい(以下、この項において第4構成という)。

【0012】

また、この発明の投写型映像表示装置は、互いに異なる色光を出射する複数の照明装置を備え、前記照明装置のうち少なくとも一つが前記第3構成の照明装置であり、各照明装置からの各色光をそれぞれ表示パネルにて光変調し、各色変調光を合成して投写するよう

30

【0013】

また、この発明の投写型映像表示装置は、互いに異なる色光を出射する複数の照明装置を備え、前記照明装置のうち少なくとも一つが前記第3構成の照明装置であり、各照明装置からの各色光を同一方向に導いて単一の表示パネルにて光変調し、この変調光を投写するよう構成されたことを特徴とする。

【0014】

また、この発明の投写型映像表示装置は、前記第4構成の照明装置を備え、前記照明装置からの白色光又は白色となる各色光を単一の表示パネルにて光変調し、この変調光を投写するよう構成されたことを特徴とする。

40

【0015】

また、この発明の投写型映像表示装置は、前記第4構成の照明装置を備え、前記照明装置からの白色光を互いに異なる色光に分離し、各色光をそれぞれ表示パネルにて光変調し、各色変調光を合成して投写するよう構成されたことを特徴とする。

【0016】

上述したいずれかの投写型映像表示装置において、前記表示パネルとして入射側偏光板を有しない液晶表示パネルを備えると共に前記液晶表示パネルを駆動するパネル駆動回路を備え、前記点灯制御手段は第1光源と第2光源のパルス発光タイミングをずらすように点灯制御を行い、前記パネル駆動回路は、前記第1方向の偏光の光が前記液晶表示パネルに入射されるときには、出射側の偏光板に対して入射側の偏光方向がクロスする液晶表示

50

パネル用に生成した映像信号又は出射側の偏光板に対して入射側の偏光方向が平行である液晶表示パネル用に生成した映像信号のどちらか一方の映像信号を前記液晶表示パネルに供給する一方、第2方向の偏光の光が前記液晶表示パネルに入射されるときには他方の映像信号を前記液晶表示パネルに供給することとしてもよい。

【0017】

上記第2構成において、各光源が同一の一色の光を出射することとしてもよい（以下、この項において第5構成という）。上記第2構成において、各光源が白色光又は白色となる各色光を出射することとしてもよい（以下、この項において第6構成という）。

【0018】

また、この発明の投写型映像表示装置は、互いに異なる色光を出射する複数の照明装置を備え、前記照明装置のうち少なくとも一つが第5構成の照明装置であり、各照明装置からの各色光をそれぞれ表示パネルにて光変調し、各色変調光を合成して投写するように構成されたことを特徴とする。

10

【0019】

また、この発明の投写型映像表示装置は、互いに異なる色光を出射する複数の照明装置を備え、前記照明装置のうち少なくとも一つが第5構成の照明装置であり、各照明装置からの各色光を同一方向に導いて単一の表示パネルにて光変調し、この変調光を投写するように構成されたことを特徴とする。

【0020】

また、この発明の投写型映像表示装置は、第6構成の照明装置を備え、前記照明装置からの白色光又は白色となる各色光を単一の表示パネルにて光変調し、この変調光を投写するように構成されたことを特徴とする。

20

【0021】

また、この発明の投写型映像表示装置は、第6構成の照明装置を備え、前記照明装置からの白色光を互いに異なる色光に分離し、各色光をそれぞれ表示パネルにて光変調し、各色変調光を合成して投写するように構成されたことを特徴とする。

【0022】

前記第5構成又は第6構成の照明装置を備えるこれら投写型映像表示装置において、前記表示パネルとして液晶表示パネルを備えてもよい。

【0023】

また、以上に述べた投写型映像表示装置において、第1方向の偏光の光を受ける際に前記表示パネルに供給する映像信号のレベルと、第2方向の偏光の光を受ける際に前記表示パネルに供給する映像信号のレベルとを互いに異ならせることとしてもよい。また、これら照明装置又は投写型映像表示装置において、前記光路変更手段はガラスキューブ型の偏光ビームスプリッタであるのがよい。

30

【発明の効果】

【0024】

以上説明したように、この発明によれば、固体発光素子から成る複数の光源を有し、前記固体発光素子をパルス発光させるので、固体発光素子を定常発光させるよりもトータルの光量を増大させ得る。実質的な発光面積を照明対象物に対して小さくでき、照明対象物に導かれる光束の平行度を向上できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、この発明の実施形態の照明装置及び投写型映像表示装置を図1乃至図11に基づいて説明していく。

【0026】

図1は照明装置100Aを示した説明図である。偏光合成素子（光路変更手段）101の第1光入射面には第1光源102（以下、符号102Aを付記する場合がある）及び第1偏光変換装置103（以下、符号103Aを付記する場合がある）が配置されており、第2光入射面には第2光源102（以下、符号102Bを付記する場合がある）及び第2

50

偏光変換装置 103 (以下、符号 103B を付記する場合がある) が配置されている。第 1 光入射面と第 2 光入射面とは 90° で交差している。また、前記偏光合成素子 101 の偏光合成膜 (偏光分離膜) は、二つの光源 102 の各出射主光軸に対して 45° 傾いている。そして、前記偏光合成素子 101 の光出射面 (この光出射面は前記第 1 光入射面に対面している) にはロッドインテグレート 104 が配置されている。偏光合成素子 101 としてはいわゆるワイヤグリッド偏光板を用いることができるが、この実施形態では、ガラスキューブ型の偏光ビームスプリッタを用いており、このガラスキューブ型の偏光ビームスプリッタであれば、偏光合成膜での全反射も期待でき、ロッドインテグレート 104 を短くすることが可能となる。前記ロッドインテグレート 104 は透明接着剤 (ロッドインテグレート 104 及び偏光合成素子 101 を構成するガラス等の屈折率と同一の屈折率 10 或いは異なる屈折率を有する) によって接着されていてもよい。また、ロッドインテグレート 104 の少なくとも光出射面は方形状に形成されており、更に、この方形状光出射面のアスペクト比は映像表示素子のアスペクト比に略一致したものとなっている。

【0027】

光源 102 は、白色光又は白色光となる各色光を出射する光源であり、図 2 に示すように、例えば、4 つの LED チップを同一平面内に配置した構成を有する。この例では、前記 4 つの LED チップのうち一つは赤色光を出射し、他の一つは青色光を出射し、残りの二つは緑色光を出射する。緑色光を出射する二つの LED チップは斜めに配置されている。上記 4 つの LED チップは放熱板 102a 上に配置される。前記 LED チップはフォトリソニック結晶構造を有していてもよい。 20

【0028】

偏光変換装置 103 は、図 3 にも示しているように、偏光ビームスプリッタアレイ (以下、PBS アレイと称する) によって構成される。この PBS アレイにおける各偏光分離膜は、光源 102 からの光のうち例えば P 偏光を通過させ、S 偏光を 90° 光路変更する。光路変更された S 偏光は隣接の偏光分離膜 (或いは反射膜) にて反射され、そのまま出射される。一方、偏光分離膜を透過した P 偏光は、その前側 (光出射側) に設けてある位相差板 (1/2 板) 103a によって S 偏光に変換されて出射される。すなわち、この場合には、ほぼ全ての光は S 偏光に変換される。なお、偏光ビームスプリッタは、いわゆるワイヤグリッド偏光板や偏光分離多層膜などによって構成される。

【0029】

ここで、前記偏光合成素子 101 における偏光合成膜 (偏光分離膜) にとって P 偏光となる光が第 1 光源 102A から供給されるように第 1 偏光変換装置 103A を配置する。同様に、前記偏光合成膜 (偏光分離膜) にとって S 偏光となる光が第 2 光源 102B から供給されるように第 2 偏光変換装置 103B を配置する。 30

【0030】

図示しない LED 点灯制御回路は、前記照明装置 100A における第 1 光源 102A と第 2 光源 102B とを交互にパルス発光させる。図 4 は、照明装置 100A において、第 1 光源 102A 及び第 2 光源 102B における点灯 / 消灯状態を示している。パルス発光は、前記 LED チップに対して短時間での大電流投入を行う方法であり、LED チップの定常発光よりもピーク発光量が増大するものとなる。ただし、パルス発光してから次にパルス発光させるまでには、所定のインターバルが必要である。このインターバルを埋めるべく、第 1 光源 102A と第 2 光源 102B とを交互に (位相を 180° ずらして) パルス発光させている。 40

【0031】

各光源 102 におけるパルス発光の周期は 120 Hz としている。従って、各光源 102 におけるパルス発光期間 (点灯期間) は約 8.3 msec となる。なお、図 4 にも示したように、第 1 光源 102A と第 2 光源 102B におけるパルス発光期間が互いに少し重なるようにしてもよい。これによれば、パルス発光における瞬時の光量低下 (パルス発光期間間の非発光状態の発生) を防止することができる。なお、第 1 光源 102A と第 2 光源 102B の出射光の偏光方向が互いに 90° 異ならせている点、偏光変換装置 103 に 50

おける位相差板 103a の設置位置、第 1 光源 102A 及び第 2 光源 102B における点灯 / 消灯の周波数 (120Hz) は例示であり、上記のものに限定されるものではない。以下の構成例においても同様である。

【0032】

図 5 は照明装置 100A を用いた投写型映像表示装置を示した説明図である。この投写型映像表示装置は、反射型の表示素子を 3 枚用いている。照明装置 100A から出射された白色光は、レンズ 23 を介して内部全反射 (total internal reflection :TIR) プリズム 30 に導かれる。この内部全反射プリズム 30 にて反射した白色光は、3 つのプリズムから成る色分解合成プリズム 31 に導かれる。そして、各色光は各色用の DMD (デジタルマイクロミラーデバイス) 9R, 9G, 9B に導かれ、これらの反射光 (各色映像光) が再び色分解合成プリズム 31 に入射し、フルカラー映像光となって色分解合成プリズム 31 から出射される。色分解プリズム 31 から出射されたフルカラー映像光は内部全反射プリズム 30 を透過し、投写レンズ 5 によって拡大投写される。

10

【0033】

ところで、前記偏光合成素子 101 における偏光合成膜 (偏光分離膜) を透過する P 偏光は、前記偏光合成膜 (偏光分離膜) に反射する S 偏光に比べて光量が低下する。このような光量差が生じるのは望ましくない。そこで、例えば、第 2 光源 102B への供給電力を調節することにより、ロッドインテグレート 104 に導かれる P 偏光光と S 偏光光の光量を等しくするのがよい。或いは、同じ供給電力で出射光量が異なる二つの光源 102A・102B を採用してもよい。或いは、第 1 光源 102A が点灯するとき供給される映像信号の輝度信号を、第 2 光源 102B が点灯するとき供給される映像信号の輝度信号に比べて高くする補正を行うこととしてもよい。すなわち、P 偏光光と S 偏光光の光量差を映像信号処理によって解消するようにしてもよい。これらの処理は以下の構成例においても適用することができる。

20

【0034】

図 6 は照明装置 100B を用いた投写型映像表示装置を示した説明図である。照明装置 100B は前述した照明装置 100A にセル (スイッチング偏光回転素子) 105 を付加した構成を有している。前記セル 105 はロッドインテグレート 104 の光出射側に配置される。前記セル 105 は、例えば液晶表示パネルにおいて偏光板を除いた構造に相当する構造を有するものであり、受け取った光の偏光方向を 90 度回転させる機能状態と回転させない機能状態とが通電 ON/OFF によって切り替わる。例えば、第 1 光源 102A がパルス点灯している状態 (P 偏光光がロッドインテグレート 104 を経てセル 105 に供給される状態) では、セル SW 回路 121 からセル 105 に電圧は印加されない (通電 OFF)。このとき、セル 105 は受け取った P 偏光光を S 偏光光に変換する。一方、第 2 光源 102B がパルス点灯している状態 (S 偏光光がロッドインテグレート 104 を経てセル 105 に供給される状態) では、セル 105 に電圧が印加される (通電 ON)。このとき、セル 105 は受け取った S 偏光光をそのまま透過させる。すなわち、セル 105 によって、第 1 光源 102A からの P 偏光光と第 2 光源 102B からの S 偏光光はどちらか一方 (上記の場合は S 偏光光) に統一される。

30

【0035】

液晶表示パネル 3F は、カラーフィルタを備える透過型の液晶表示パネルである。液晶表示パネル 3F の入射側偏光板は S 偏光光を透過させるようになっている。液晶表示パネル 3F は LCD ドライバ 122 によって駆動される。また、第 1 光源 102A 及び第 2 光源 102B は、LED 点灯回路 123 によって互いの位相を 180°ずらされてパルス駆動される。そして、これら LCD ドライバ 122、LED 点灯回路 123、セルスイッチ回路 121 は、制御回路 124 によって制御される。セル 105 の ON/OFF エッジ (切り替わりエッジ) は、図 7 に示すように、各光源 102 のパルス発光期間の重なり部分の中央に位置する。すなわち、そのような制御が実行されるように、制御回路 124 は、セルスイッチ回路 121 及び LED 点灯回路 123 を制御する。このように、セル 105 の ON/OFF エッジが各光源 102 のパルス発光期間の重なり部分の中央に位

40

50

置すると、セル105の反転途中期間での光量の低下を防止できる。なお、スイッチング偏光回転素子としてセル105を示したが、これに限定されるものではない。また、第1光源102AからのP偏光光と第2光源102BからのS偏光光をどちらか一方(上記の場合はS偏光光)に統一することを例示したが、どちらか一方に統一することに限定されるものではなく、第1光源102Aからの光と第2光源102Bからの光の偏光方向を統一できればよい。例えば、液晶表示パネルの光入射偏光方向が45°である場合には前記S偏光光又はP偏光光のどちらに統一する構成は採用されず、例えば、セル105と偏光合成素子101との間に半波長板を配置し、前記45°に対応した偏光方向の光に統一することになる。

【0036】

図8は照明装置100Aを用いた投写型映像表示装置を示した説明図である。この投写型映像表示装置は、液晶表示パネル3Fを備えている。

【0037】

図9には、一般的なノーマリーホワイトタイプの液晶表示パネル3Xの構造を示している。この液晶表示パネル3Xの入射側偏光板3Xaと出射側偏光板3Xbとは、その光透過軸方向が互いに90°異なるように配置される。この液晶表示パネル3Xの画素に対する通電がOFFのときには、入射光はその偏光方向が90°変換されて出射側偏光板3Xbから出射されるため、表示は白表示となる。逆に、前記画素に対する通電がONのときには、入射光の偏光の回転は生じないため、入射光は出射側偏光板3Xbを透過できず、表示は黒表示となる。

【0038】

前記液晶表示パネル3Fの構造は、前記液晶表示パネル3Xにおいて入射側偏光板を取り除いた構造に相当する。そして、LCDドライバ122は、第1光源102Aと第2光源102Bのパルス発光の切り替わり(P偏光光とS偏光光との切り替わり)タイミングに応じ、液晶表示パネル3Fがノーマリーホワイトタイプであると見做した映像信号供給と、液晶表示パネル3Fがノーマリーブラックタイプであると見做した映像信号供給と、を切り替える。すなわち、LCDドライバ122は、第1方向の偏光の光が液晶表示パネル3Fに入射されるときには、出射側の偏光板に対して入射側の偏光方向がクロスする液晶表示パネル用に生成した映像信号又は出射側の偏光板に対して入射側の偏光方向が平行である液晶表示パネル用に生成した映像信号のどちらか一方の映像信号を液晶表示パネル3Fに供給する一方、第2方向の偏光の光が液晶表示パネル3Fに入射されるときには他方の映像信号を前記液晶表示パネルに供給する。

【0039】

以下、更に具体的に説明を行っていく。なお、以下の説明では、液晶表示パネル3Fの出射側偏光板はS偏光を透過させるものとする。第1光源102Aが点灯してP偏光が出射されているタイミングでは、LCDドライバ122は、ノーマリーホワイト用の映像信号を液晶表示パネル3Fに供給する。白色に相当する映像信号が液晶表示パネル3Fに供給されるとき(すなわち、液晶表示パネル3Fの画素に対する通電がOFFのとき)、液晶表示パネル3Fに入射したP偏光光はその偏光方向が90°変換されることによってS偏光光となるため、前記出射側偏光板を透過することができ、表示は白表示となる。一方、第2光源102Bが点灯してS偏光が出射されているタイミングでは、LCDドライバ122は、ノーマリーブラック用の映像信号を液晶表示パネル3Fに供給する。白色に相当する映像信号が液晶表示パネル3Fに供給されるとき(すなわち、液晶表示パネル3Fの画素に対する通電がONのとき)、液晶表示パネル3Fに入射したS偏光光の回転は生じないため、前記出射側偏光板を透過することができ、表示は白表示となる。

【0040】

すなわち、図8に示す投写型映像表示装置であれば、LCDドライバ122によってノーマリーホワイト用の映像信号供給とノーマリーブラック用の映像信号供給とが光源102の交互点灯のタイミングに合わせて切り替わり、これら二つの映像信号が液晶表示パネ

10

20

30

40

50

ル 3 F (入射側偏光板無し)に交互に供給されることになるため、セル 1 0 5 を用いることなしに、映像表示を実現することができる。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 は 3 板式の投写型映像表示装置を示した説明図である。この投写型映像表示装置は 3 つの照明装置 1 0 0 C を備える。これら 3 つの照明装置 1 0 0 C における一つは赤色光を出射し、他の一つは緑色光を出射し、残りの一つは青色光を出射する。すなわち、照明装置 1 0 0 C は照明装置 1 0 0 B の構成において各光源として各色光を出射する光源 (LED チップ) を備えたものである。各照明装置 1 0 0 C から出射された各色光は、セル 1 0 5 を経て液晶表示パネル 3 R , 3 G , 3 B にそれぞれ導かれる。液晶表示パネル 3 R , 3 G , 3 B を経ることで変調された変調光 (各色映像光) は、クロスダイクロイックプリズム 4 によって合成されてフルカラー映像光となる。このフルカラー映像光は、投写レンズ 5 によって拡大投写され、スクリーン上に表示される。

10

【 0 0 4 2 】

なお、図 1 0 の 3 板式の構成において、入射側偏光板を有しない各色用の液晶表示パネルと照明装置 1 0 0 A との組み合わせ (図 8 参照) を採用することができる。

【 0 0 4 3 】

また、照明装置 1 0 0 A や照明装置 1 0 0 B から出射された白色光をダイクロイックミラー等にて各色光に分光し、各色光を各色光用の液晶表示パネルにそれぞれ導く構成も採用できる。前記液晶表示パネルを経ることで変調された変調光 (各色映像光) は、クロスダイクロイックプリズムによって合成されてフルカラー映像光となる。このフルカラー映像光は、投写レンズによって拡大投写され、スクリーン上に表示される。

20

【 0 0 4 4 】

また、S 偏光を S 偏光のまま及び P 偏光を P 偏光のまま出射させる照明装置 1 0 0 A を用いる場合、必ずしも、第 1 光源 1 0 2 A と第 2 光源 1 0 2 B とを交互に点灯させる必要はない。例えば、各光源において白色光を出射するための LED チップの組み合わせを二組用意しておく。第 1 光源において一つの組の LED チップをパルス点灯させると同時に、第 2 光源において同様に一つの組の LED チップをパルス点灯させる。そして、第 1 光源において他の組の LED チップをパルス点灯させると同時に、第 2 光源において同様に他の組の LED チップをパルス点灯させる。この場合、P 偏光光と S 偏光光との光量差は依然存在するものの、同時に射出される P 偏光光と S 偏光光とが合成されることになるので、照明装置 1 0 0 A から射出される光量に変化が生じるのを防止できることになる。このような構成 (制御) は、各色光を出射する照明装置を構成するときにも適用できる。

30

【 0 0 4 5 】

また、1 枚の D M D と照明装置 1 0 0 A とを用いた時分割フルカラーの投写型映像表示装置を構成することもできる。例えば、第 1 光源 1 0 2 A 及び第 2 光源 1 0 2 B の赤色光用の LED チップをパルス点灯させるときに、前記 D M D には赤色用の映像信号を供給し、第 1 光源 1 0 2 A 及び第 2 光源 1 0 2 B の緑色光用の LED チップをパルス点灯させるときに、前記 D M D には緑色用の映像信号を供給し、第 1 光源 1 0 2 A 及び第 2 光源 1 0 2 B の青色光用の LED チップをパルス点灯させるときに、前記 D M D には青色用の映像信号を供給する。すなわち、各色用の LED チップのパルス点灯のタイミングに同期させて映像表示パネルの時分割駆動を行うことができる。

40

【 0 0 4 6 】

また、1 枚の液晶表示パネルと照明装置 1 0 0 B とを用いた時分割フルカラーの投写型映像表示装置を構成することもできる。例えば、前記 1 枚の液晶表示パネルに赤色用の映像信号を供給している状態で、第 1 光源 1 0 2 A の赤色光用の LED チップをパルス点灯させ (このとき、セル 1 0 5 は例えば O F F)、更に、第 2 光源 1 0 2 B の赤色光用の LED チップをパルス点灯させる (このとき、セル 1 0 5 は例えば O N)。次に、前記 1 枚の液晶表示パネルに緑色用の映像信号を供給している状態で、第 1 光源 1 0 2 A の緑色光用の LED チップをパルス点灯させ (このとき、セル 1 0 5 は例えば O F F)、更に、第 2 光源 1 0 2 B の緑色光用の LED チップをパルス点灯させる (このとき、セル

50

105は例えばON)。次に、前記1枚の液晶表示パネルに青色用の映像信号を供給している状態で、第1光源102Aの青色光用のLEDチップをパルス点灯させ(このとき、セル105は例えばOFF)、更に、第2光源102Bの青色光用のLEDチップをパルス点灯させる(このとき、セル105は例えばON)。すなわち、各色用の映像信号が液晶表示パネルに供給されているときに当該色に対応した色のLEDチップを二つの光源において順次に点灯させ、この点灯タイミングに応じてセル105のスイッチングを行う。この場合、スイッチング偏光回転素子(セル)としては、高い周波数でスイッチングできるものがよい。

【0047】

また、以上説明した照明装置に用いる光源102において、図11に示すように、テーパー型のロッドインテグレータ108(光入射面の大きさよりも光出射面の大きさの方が大である)を備えてもよい。このロッドインテグレータ108の光入射面の形状及び大きさは光源102の光出射面の形状及び大きさに略一致し、光出射面の形状及び大きさは偏光変換装置103における光入射面の形状及び大きさに略一致する。

【0048】

また、各照明装置は、ロッドインテグレータ104に代えて、第1フライアイレンズと第2フライアイレンズとから成るインテグレータレンズを備えてもよい。前記第1フライアイレンズは、偏光変換装置103の光出射側にそれぞれ配置される。そして、前記第2フライアイレンズは、偏光合成素子101の光出射側に配置される。なお、前記第2フライアイレンズは複数光源において共用されるものとなる。第1フライアイレンズと第2フライアイレンズにおける個々のレンズ対は、各光源から出射された光を映像表示素子の全面へ導くことになる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】この発明の実施形態の照明装置を示した説明図である。

【図2】図1の照明装置に用いた光源の正面図である。

【図3】図1の照明装置に用いた光源及び偏光変換装置の側面図である。

【図4】図1の照明装置における二つの光源のパルス発光タイミングを示した説明図である。

【図5】図1の照明装置を用いた投写型映像表示装置を示した説明図である。

【図6】セルを有する照明装置及びこれを用いた投写型映像表示装置を示した説明図である。

【図7】図6の照明装置における二つの光源のパルス発光タイミング及びセルの切替タイミングを示した説明図である。

【図8】図1の照明装置を用いた投写型映像表示装置を示した説明図である。

【図9】一般的なノーマリーホワイトタイプの液晶表示パネルを示した説明図である。

【図10】図6の照明装置を用いた投写型映像表示装置を示した説明図である。

【図11】光源の他の例を示した説明図である。

【符号の説明】

【0050】

- 100 照明装置
- 101 偏光合成素子
- 102 光源
- 103 偏光変換装置
- 104 ロッドインテグレータ
- 105 セル
- 121 セルSW回路
- 122 LCDドライバ
- 123 LED点灯回路
- 124 制御回路

10

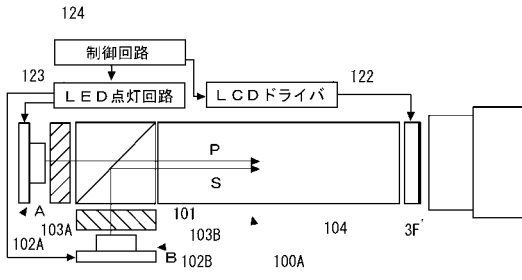
20

30

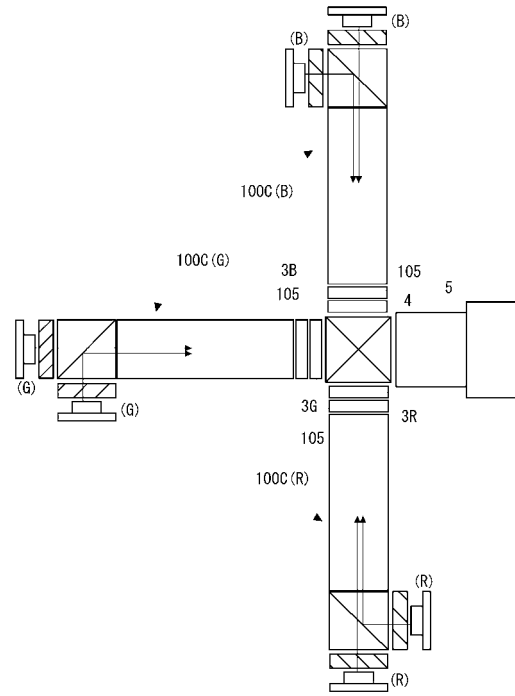
40

50

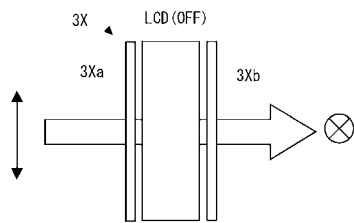
【 図 8 】



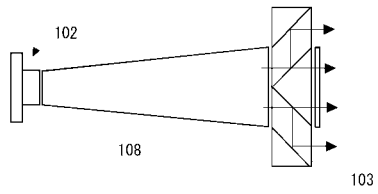
【 図 1 0 】



【 図 9 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 2 3 D	5 C 0 8 0
G 0 2 F 1/1347 (2006.01)	G 0 2 F 1/13 5 0 5	
	G 0 2 F 1/13357	
	G 0 2 F 1/1347	

Fターム(参考) 2H089 HA22 KA20 QA16 RA04 TA01 TA02 TA12 TA15 TA16 TA18
 UA05
 2H091 FA08Z FA10Z FA21Z FA45Z FB02 FD02 FD06 GA01 GA03 GA12
 HA06 KA10 LA30 MA07
 2K103 AA01 AA05 AA07 AB04 BA02 BA11 BA15 BB05 BC11 BC15
 BC17 BC26 BC37 BC42 CA17 CA53
 5C006 AF71 BB11 BC11 EA01 EC11 FA16
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE28 JJ02 JJ04 JJ06 KK43