

(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2020-197621

(P2020-197621A)

(43) 公開日 令和2年12月10日(2020.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03B 21/14 (2006.01)</b>	G03B 21/14 A	2H148
<b>G03B 21/00 (2006.01)</b>	G03B 21/00 E	2H149
<b>G02B 5/20 (2006.01)</b>	G03B 21/00 F	2K203
<b>G02B 5/30 (2006.01)</b>	G02B 5/20	5C058
<b>H04N 5/74 (2006.01)</b>	G02B 5/30	5C060

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-103429 (P2019-103429)  
 (22) 出願日 令和1年6月3日(2019.6.3)

(71) 出願人 314012076  
 パナソニックIPマネジメント株式会社  
 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号  
 (74) 代理人 100106116  
 弁理士 鎌田 健司  
 (74) 代理人 100115554  
 弁理士 野村 幸一  
 (72) 発明者 田中 孝明  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
 ソニック株式会社内  
 Fターム(参考) 2H148 AA00 AA19 AA24 AA25 AA26  
 2H149 AA17 AB02 BA23 DA04

最終頁に続く

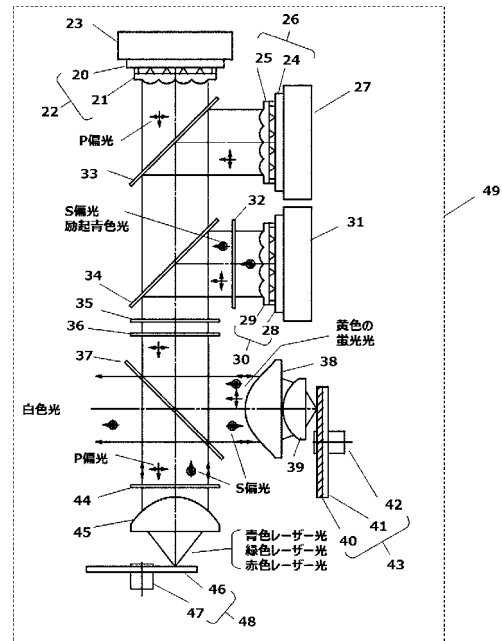
(54) 【発明の名称】 光源装置および投写型表示装置

(57) 【要約】

【課題】赤、緑、青色の固体光源からのスペckルノイズを解消しつつ、小型で広色域な光源装置を提供する。

【解決手段】光源装置は、青色レーザー光源の青色レーザー光の偏光を制御する第1の位相差板と、緑及び赤色レーザー光源からの緑、及び赤色レーザー光と第1位相差板で偏光が制御された青色レーザー光を合成するダイクロミックミラーで合成された青、緑、赤色レーザー光を偏光分離、合成する偏光ビームスプリッターと、偏光ビームスプリッターで分離された青色レーザー光からの光で励起され、緑、赤成分を含む色光を蛍光反射する蛍光板と、偏光ビームスプリッターで分離された青、緑、赤色レーザー光の偏光を円偏光に変換する第2の位相差板からの青、緑、赤色レーザー光を拡散反射する回転拡散板と、ダイクロミックミラーと偏光ビームスプリッターとの間に配置され、青、緑、赤色レーザー光を透過し、蛍光光の一部の波長領域を反射する色フィルタを備えている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

青、緑、赤色レーザー光源と、  
前記青色レーザー光源の青色レーザー光の偏光を制御する第 1 の位相差板と、  
前記緑及び赤色レーザー光源からの緑及び赤色レーザー光と、前記第 1 位相差板で偏光が制御された青色レーザー光を合成するダイクロイックミラーと、  
前記ダイクロイックミラーで合成された青、緑、赤色レーザー光を偏光分離、合成する偏光ビームスプリッタと、  
前記偏光ビームスプリッタで分離された青色レーザー光で励起され、緑、赤成分を含む色光を蛍光反射する蛍光板と、  
前記偏光ビームスプリッタで分離された青、緑、赤色レーザー光の偏光を円偏光に変換する第 2 の位相差板と、  
前記第 2 の位相差板からの青、緑、赤色レーザー光を拡散反射する回転拡散板とを備えた光源装置であって、  
前記ダイクロイックミラーと偏光ビームスプリッタとの間に配置され、前記青、緑、赤色レーザー光を透過し、前記蛍光の一部の波長帯域を反射する色フィルタを備えた光源装置。

10

**【請求項 2】**

前記偏光ビームスプリッタは、平板のワイヤグリッド偏光ビームスプリッタである請求項 1 に記載の光源装置。

20

**【請求項 3】**

青、緑、赤色レーザー光源と、  
前記青色レーザー光源の青色レーザー光の偏光を制御する第 1 の位相差板と、  
前記緑及び赤色レーザー光源からの緑及び赤色レーザー光と、前記第 1 位相差板で偏光が制御された青色レーザー光を合成するダイクロイックミラーと、  
前記ダイクロイックミラーで合成された青、緑、赤色レーザー光を偏光分離、合成する偏光ビームスプリッタと、  
前記偏光ビームスプリッタで分離された青色レーザー光からの光で励起され、緑、赤成分を含む色光を蛍光反射する蛍光板と、  
前記偏光ビームスプリッタで分離された青、緑、赤色レーザー光の偏光を円偏光に変換する第 2 の位相差板と、  
前記第 2 の位相差板からの青、緑、赤色レーザー光を拡散反射する回転拡散板とを備えた光源装置であって、  
前記偏光ビームスプリッタは、青、緑、赤色の P 偏光のレーザー光を透過、S 偏光のレーザー光を反射し、かつ、前記蛍光の一部の波長帯域を透過する特性のプリズム型偏光ビームスプリッタである光源装置。

30

**【請求項 4】**

前記プリズム型偏光ビームスプリッタは、接着剤を用いずに光学的に接合したプリズム型偏光ビームスプリッタである請求項 3 に記載の光源装置。

**【請求項 5】**

前記回転拡散板は、ガラス基板の一方の面に微細な凹凸形状を円周状に形成し、もう一方の面に反射層を形成した円形拡散板とモーターを備えた回転拡散板である請求項 1、又は 3 に記載の光源装置。

40

**【請求項 6】**

前記蛍光板は回転制御可能な円形基板であって、Ce 付活 YAG 系黄色蛍光体を形成した蛍光体層を備えた請求項 1、又は 3 に記載の光源装置。

**【請求項 7】**

前記第 1 の位相差板は、1/4 波長板である請求項 1、又は 3 に記載の光源装置。

**【請求項 8】**

前記第 1 の位相差板は、直交する 2 つの偏光成分比率を調整するように回転調整が可能

50

な請求項 1、又は 3 に記載の光源装置。

【請求項 9】

前記第 2 の位相差板は、広帯域の 1 / 4 波長板である請求項 1、又は 3 に記載の光源装置。

【請求項 10】

前記青、緑、赤色レーザー光源は半導体レーザーである請求項 1、又は 3 に記載の光源装置。

【請求項 11】

光源装置と、前記光源装置からの光を集光し被照明領域に照明する照明光学系と、映像信号に応じて画像を形成する画像形成素子と、前記画像形成素子で形成された画像を拡大投写する投写レンズを備え、前記光源装置が請求項 1、又は 3 に記載の光源装置である投写型表示装置。

10

【請求項 12】

前記画像形成素子がミラー偏向型のデジタル・マイクロミラー・デバイス (DMD) である請求項 11 に記載の投写型表示装置。

【請求項 13】

前記画像形成素子が液晶パネルである請求項 11 に記載の投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、画像形成素子に形成される画像を照明光で照射し、投写レンズによりスクリーン上に拡大投写する投写型表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

ミラー偏向型のデジタル・マイクロミラー・デバイス (DMD) や液晶パネルの画像形成素子を用いた投写型表示装置の光源として、長寿命である半導体レーザーや発光ダイオードの固体光源を用いた光源装置が多数開示されている。その中で、青、緑、赤色の固体光源を用いた広色域で高効率な光源装置が開示されている (特許文献 1 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献 1】特開平 6 - 208089 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示は、青、緑、赤色レーザー光と、蛍光光を偏光ビームスプリッタと色フィルタで、効率よく合成し、スペckルノイズを解消しつつ、広色域で小型の光源装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

40

本開示の光源装置は、青、緑、赤色レーザー光源と、青色レーザー光源の青色レーザー光の偏光を制御する第 1 の位相差板と、緑及び赤色レーザー光源からの緑、及び赤色レーザー光と、第 1 位相差板で偏光が制御された青色レーザー光を合成するダイクロイックミラーと、ダイクロイックミラーで合成された青、緑、赤色レーザー光を偏光分離、合成する偏光ビームスプリッタと、偏光ビームスプリッタで分離された青色レーザー光からの光で励起され、緑、赤成分を含む色光を蛍光反射する蛍光板と、偏光ビームスプリッタで分離された青、緑、赤色レーザー光の偏光を円偏光に変換する第 2 の位相差板と、第 2 の位相差板からの青、緑、赤色レーザー光を拡散反射する回転拡散板と、ダイクロイックミラーと偏光ビームスプリッタとの間に配置され、青、緑、赤色レーザー光を透過し、蛍光光の一部の波長領域を反射する色フィルタを備えている。

50

## 【発明の効果】

## 【0006】

本開示によれば、青、緑、赤色レーザー光と、蛍光光を偏光ビームスプリッタと色フィルタで、効率よく合成するため、スペckルノイズを解消しつつ、広色域で小型の光源装置が構成できる。このため、スペckルノイズを解消した広色域で、小型な投写型表示装置が実現できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0007】

【図1】本開示の実施の形態1における光源装置の構成図

【図2】実施の形態1における色フィルタの分光特性を示す図

10

【図3】実施の形態1におけるワイヤグリッド偏光ビームスプリッタの分光特性を示す図

【図4】蛍光光の発光スペクトル特性を示す図

【図5】本開示の実施の形態2における光源装置の構成図

【図6】実施の形態2におけるプリズム型偏光ビームスプリッタの分光特性を示す図

【図7】本開示の実施の形態3における投写型表示装置の構成図

【図8】本開示の実施の形態4における投写型表示装置の構成図

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

以下本開示を実施するための形態について、図面を参照しながら説明する。

20

## 【0009】

(実施の形態1)

図1は本開示の実施の形態1にかかる光源装置49の構成図である。

## 【0010】

光源装置49は、複数の緑色半導体レーザー素子を配置した緑色半導体レーザー基板20とコリメートレンズアレイ21からなる緑色レーザー光源22と、複数の赤色半導体レーザー素子を配置した赤色半導体レーザー基板24とコリメートレンズアレイ25からなる赤色レーザー光源26と、複数の青色半導体レーザー素子を配置した青色半導体レーザー基板28とコリメートレンズアレイ29からなる青色レーザー光源30を備え、緑色レーザー光源22、赤色レーザー光源26、青色レーザー光源30には、それぞれ放熱板23、27、31が取り付けられる。また、光源装置49は、1/4波長板である第1の位相差板32、赤反射のダイクロイックミラー33、青反射のダイクロイックミラー34、拡散板35、色フィルタ36、平板のワイヤグリッド偏光ビームスプリッタ37、コンデンサレンズ38、39を備える。このように色フィルタ36は、青反射のダイクロイックミラー34とワイヤグリッド偏光ビームスプリッタ37との間に配置される。さらに、光源装置49は、反射膜と蛍光体層40を形成したアルミニウム基板41とモーター42から構成される蛍光板43、1/4波長板である第2の位相差板44、コンデンサレンズ45、円形拡散板46とモーター47から構成される回転拡散板48を備える。

30

## 【0011】

図中には、レーザー光源から出射する光と、赤反射のダイクロイックミラー33、青反射のダイクロイックミラー34やワイヤグリッド偏光ビームスプリッタ37へ入射および出射する光の偏光方向を示している。すなわち、図1において、蛇の目の記号はS偏光を、両矢印の記号はP偏光を、また、これら偏光を示す記号とともに記載された上下左右向矢印は偏光の進行方向を示している。

40

## 【0012】

緑色レーザー光源22は、24個(6×4)の緑色半導体レーザー素子を一定の間隔で2次元状に配置した緑色半導体レーザー基板20とコリメートレンズアレイ21で構成される。緑色半導体レーザー基板20は、525±8nm波長幅で緑の色光を発光し、直線偏光を出射する。緑色半導体レーザー基板20を出射した光は、対応するコリメートレンズアレイ21により、それぞれ集光され平行な光束に変換される。放熱板23は緑色半導

50

体レーザー基板 20 を冷却するものである。

【0013】

赤色レーザー光源 26 は、24 個 (6 × 4) の赤色半導体レーザー素子を一定の間隔で 2 次元状に配置した赤色半導体レーザー基板 24 とコリメートレンズアレイ 25 で構成される。赤色半導体レーザー基板 24 は、 $640 \pm 8 \text{ nm}$  の波長幅で赤の色光を発光し、直線偏光を出射する。赤色半導体レーザー基板 24 を出射した光は対応するコリメートレンズアレイ 25 により、それぞれ集光され平行な光束に変換される。放熱板 27 は赤色半導体レーザー基板 24 を冷却するためのものである。

【0014】

青色レーザー光源 30 は、24 個 (6 × 4) の青色半導体レーザー素子を一定の間隔で 2 次元状に配置した青色半導体レーザー基板 28 とコリメートレンズアレイ 29 で構成される。青色半導体レーザー基板 28 は、 $455 \pm 8 \text{ nm}$  の波長幅で青の色光を発光し、直線偏光を出射する。青色半導体レーザー基板 28 を出射した光は対応するコリメートレンズアレイ 29 により、それぞれ集光され平行な光束に変換される。放熱板 31 は青色半導体レーザー基板 28 を冷却するためのものである。

10

【0015】

緑色レーザー光源 22、赤色レーザー光源 26 からのレーザー光はそれぞれ P 偏光で、赤反射のダイクロイックミラー 33 に入射する。赤反射のダイクロイックミラー 33 は、入射角が 45 度となる配置で緑色レーザー光と青色レーザー光を 95% 以上で透過し、赤色レーザー光を 97% 以上で反射する特性である。透過率が 50% となる半値波長は P 偏光で 583 nm としている。緑色レーザー光と赤色レーザー光は赤反射のダイクロイックミラー 33 で合成された後、青反射のダイクロイックミラー 34 に入射する。青反射のダイクロイックミラー 34 は、入射角が 45 度となる配置で、赤色レーザー光と緑色レーザー光を 95% 以上で透過し、青色レーザー光を 97% 以上で反射する特性である。透過率が 50% となる半値波長は P 偏光で 447 nm、S 偏光で 470 nm としている。

20

【0016】

青色レーザー光源 30 からのレーザー光は S 偏光で、第 1 の位相差板 32 に入射する。第 1 の位相差板 32 は青色レーザー光源の発光中心波長近傍で位相差が  $1/4$  波長となる  $1/4$  波長板である。図中の P 偏光方向を 0 度とした場合に、第 1 の位相差板 32 の光学軸を 66.4 度で配置している。光学軸の配置角度により、第 1 の位相差板 32 に入射する S 偏光を、S 偏光成分が約 73%、P 偏光成分が約 27% の比率の光に変換する。第 1 の位相差板 32 は回転調整が可能であり、S 偏光成分と P 偏光成分の比率を調整する。換言すれば、第 1 の位相差板 32 は、入射する光の偏光を制御することになる。第 1 の位相差板 32 は、光の波長よりも小さい微細周期構造で生じる複屈折を利用した微細構造位相差板である。微細周期構造位相差板は無機材料で構成され、水晶などの無機光学結晶と同様に耐久性、信頼性に優れ、比較的安価である。第 1 の位相差板 32 を出射した S 偏光と P 偏光の青色レーザー光は青反射のダイクロイックミラー 34 に入射する。

30

【0017】

赤反射のダイクロイックミラー 33 と青反射のダイクロイックミラー 34 で合成された青、緑、赤色の各レーザー光は拡散板 35 に入射する。拡散板 35 はガラス基板上に形成された微細なマイクロレンズをアレイ状に形成して拡散面を構成したものであり、入射する光を拡散する。拡散面をマイクロレンズ形状とすることにより、フッ酸などの溶液を用いて、ガラス表面を微細な凹凸形状に加工する化学処理の拡散板よりも、最大拡がり角度を低減できるため拡散損失を低減できる。拡散光の最大強度の 50% となる半値角度幅である拡散角度は略 3 度と小さく、偏光特性を保持する。拡散板 35 からの光は色フィルタ 36 に入射する。

40

【0018】

図 2 に、色フィルタ 36 の分光透過率特性を示す。色フィルタは青、緑、赤色レーザー光を透過し、半値波長が 550 nm、615 nm で、波長 555 nm ~ 609 nm の黄色光を 98% 以上で反射する特性である。図 2 の特性は、ガラス基板上に、TiO<sub>2</sub> などの

50

高屈折率材料と、SiO<sub>2</sub>などの低屈折率材料を交互に55層の光学薄膜を形成して設計した事例である。

【0019】

色フィルタ36を透過した青、緑、赤色レーザー光は、これら各レーザー光を偏光分離、合成するワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ37に入射する。ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ37は平板のガラス基板上にアルミニウムのワイヤーグリッド層を形成したものであり、入射角が45度となる配置である。

【0020】

図3に、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタの分光特性を示す。P偏光の透過率と反射率、S偏光の透過率と反射率を示している。ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ37は、波長440nm~680nmで、P偏光の光を87%以上の透過率で透過し、S偏光の光を87%以上の反射率で反射する特性である。また、P偏光の反射率は4%以下で、S偏光の透過率は1%以下の特性である。

10

【0021】

従って、P偏光の緑色と赤色レーザー光はワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ37を透過する。青色レーザー光のP偏光成分は、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ37を透過し、S偏光成分は、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ37で反射する。このように、偏光ビームスプリッタでの透過、または反射により、偏光が分離・合成されることとなる。

【0022】

ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ37でS偏光の青色レーザー光が反射し、P偏光の青、緑、赤色レーザー光はワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ37を透過することにより、S偏光の青色レーザー光とP偏光の青、緑、赤色レーザー光が分離された後、P偏光の青、緑、赤色レーザー光が第2の位相差板44に入射する。

20

【0023】

第2の位相差板44は、440nm~680nmで位相差が約1/4波長となる広帯域の1/4波長板であり、誘電体材料の斜め蒸着による複屈折を利用した薄膜位相差板である。図中のP偏光方向を0度とした場合に、第2の位相差板44の光学軸を45度で配置している。薄膜位相差板は、微細構造の位相差板よりも、広帯域化が容易である。薄膜位相差板は無機材料で形成され、耐久性に優れている。

30

【0024】

このようにして第2の位相差板44により、P偏光の青、緑、赤色レーザー光は円偏光の光に変換される。円偏光の光はコンデンサレンズ45に入射して、集光する。コンデンサレンズ45の焦点距離は集光角度が40度以下となるようにし、回転拡散板48の近傍に集光スポットを形成する。

【0025】

回転拡散板48はガラス基板の一方の面に拡散層を形成し、もう一方の面に反射層を形成し、入射する光を拡散反射する円形拡散板46と、中央部にモーター47を備えたものであり、回転制御が可能である。回転拡散板は10,800rpm程度まで高速に回転可能な拡散板である。円形拡散板46の拡散層には化学処理の拡散板を用い、拡散角は略15度で、偏光特性を維持する。化学処理の拡散板はマイクロレンズアレイの拡散板よりも、大型サイズの拡散板が比較的安価に製作できる。円形拡散板46の反射層は誘電体多層膜で形成し、青、緑、赤のレーザー光を高い反射率で反射する。拡散面を回転することにより、レーザー光に起因するスクリーン上でのランダムな干渉パターンが時間的、空間的に高速変動して、スペckルノイズを解消することができる。また、レーザー光源の微小な発光サイズと発光数に起因する微小な輝度むらも低減することができる。

40

【0026】

回転拡散板48で反射した光は、位相が反転され、逆回りの円偏光で発散光となり、再び、コンデンサレンズ45で集光され、平行光に変換された後、第2の位相差板44を透過し、S偏光に変換される。第2の位相差板44で変換されたS偏光は、ワイヤーグリッ

50

ド偏光ビームスプリッタ 37 で反射する。

【 0 0 2 7 】

一方、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 で反射した S 偏光の青色レーザー光はコンデンサレンズ 38、39 により集光され、光強度がピーク強度に対して 13.5% となる直径をスポット径と定義すると、スポット径が 1.5 mm ~ 2.5 mm のスポット光に重畳され、蛍光板 43 に入射する。拡散板 35 はそのスポット光の径が所望の径となるよう光を拡散させている。蛍光板 43 は反射膜と蛍光体層 40 を形成したアルミニウム基板 41 と中央部にモーター 42 を備えた回転制御可能な円形基板である。蛍光板 43 の反射膜は可視光を反射する金属膜もしくは誘電体膜であり、アルミニウム基板上に形成される。さらに反射膜上には蛍光体層 40 が形成される。蛍光体層 40 には青色光により励起され、緑、赤成分を含んだ黄色光を発光する Ce 付活 YAG 系黄色蛍光体を形成している。この蛍光体の結晶母体の代表的な化学組織は  $Y_3Al_5O_{12}$  である。蛍光体層 40 は円環状に形成している。スポット光で励起された蛍光体層 40 は緑、赤成分の光含む黄色光を発光する。蛍光板 43 はアルミニウム基板であり、かつ回転させることにより、励起光による蛍光体層 40 の温度上昇を抑制し、蛍光変換効率を安定に維持することができる。蛍光体層 40 に入射した光は、緑、赤成分の色光を蛍光発光し、蛍光板 43 を出射する。また、反射膜側に発光する光は反射膜で反射し、蛍光板 43 を出射する。蛍光板 43 から出射した緑および赤の色光は、ランダム偏光の光となり、再びコンデンサレンズ 38、39 で集光され、略平行光に変換された後、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 に入射する。

10

20

【 0 0 2 8 】

図 4 に、蛍光スペクトル特性を示す。波長に対する蛍光の相対光強度を示している。蛍光は 544 nm にピークをもつ黄色光である。

【 0 0 2 9 】

ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 に入射した蛍光光は、P 偏光成分は透過し、S 偏光成分は反射する。ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 を透過する P 偏光の光は、光源装置を出射する有効な光となる。ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 を反射する蛍光光のスペクトルにおいて、その一部の波長帯域である波長 555 nm ~ 609 nm の光は色フィルタ 36 で、98% 以上の反射率で反射される。反射した S 偏光は、再度、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 で反射し、コンデンサレンズ 38、39 で集光された後、蛍光板 43 へ入射する。蛍光板 43 へ入射した S 偏光の蛍光光は、蛍光体層と反射層で散乱されるため、ランダム偏光となり、蛍光板 43 を出射する。蛍光板 43 を出射した蛍光光は、コンデンサレンズ 38、39 で集光された後、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 に入射し、P 偏光成分は透過し、S 偏光成分は反射する。このように、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 で反射した S 偏光成分の一部の蛍光光を、色フィルタ 36 で反射させ、蛍光板 43 でランダム偏光に変換することにより、損失する光を、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 を透過する有効な蛍光光を得ることができる。色フィルタ 36 と蛍光板 43 間の繰り返し反射により、S 偏光の一部の蛍光光を有効な P 偏光の光に変換する。このため、色フィルタ 36 を配置しない場合と比較して、光源装置を出射する光束は約 1.3 倍となる。S 偏光の蛍光光のスペクトル損失のため、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 を透過する蛍光光の効率は約 67% である。

30

40

【 0 0 3 0 】

青、緑、赤色レーザー光と蛍光光は、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 と色フィルタ 36 により、レーザー光は 90%、蛍光光は 67% の効率で、同一の光軸上で合成できる。光源装置 49 を出射する青、緑、赤のレーザー光の光束と蛍光光の光束が同等となるように構成している。色域は色規格 DCI をおおよそ包含する。各レーザー光源の駆動電流による光出力の制御と、第 1 の位相差板の光学軸の傾きの調整による励起光強度の制御により、レーザー光と蛍光光の強度比率とホワイトバランスを制御できる。このため、レーザー光と蛍光光比率が同等な場合の色域 DCI から、蛍光光をほぼ未発光化した

50

場合の色域 R E C 2 0 2 0 へ調整可能となる。

【 0 0 3 1 】

ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 3 7 を出射する青、緑、赤色レーザー光は、スペckルノイズがない蛍光光と合成するため、スペckルノイズが解消された、広色域の光となる。

【 0 0 3 2 】

緑色レーザー光源と赤色レーザー光源、青色レーザー光源は、それぞれ 2 4 個、2 4 個、2 4 個の半導体レーザー素子を配置した構成を示したが、高輝度化のため、それぞれ、より多数の半導体レーザー素子を用いて構成してもよい。

【 0 0 3 3 】

以上のように、本開示の光源装置は、青、緑、赤のレーザー光源光とスペckルノイズがない蛍光光とを、偏光ビームスプリッタと蛍光光を一部反射する色フィルタにより、効率よく、同一光軸上で合成する。このため、スペckルノイズや微小な輝度むらを解消しつつ、広色域で、小型な光源装置が構成できる。

(実施の形態 2)

図 5 は本開示の実施の形態 2 にかかる光源装置 8 9 の構成図であり、偏光ビームスプリッタと色フィルタの機能をもつプリズム型の偏光ビームスプリッタを用いた光源装置である。

【 0 0 3 4 】

光源装置 8 9 は複数の緑色半導体レーザー素子を配置した緑色半導体レーザー基板 6 0 とコリメートレンズアレイ 6 1 からなる緑色レーザー光源 6 2 と、複数の赤色半導体レーザー素子を配置した赤色半導体レーザー基板 6 4 とコリメートレンズアレイ 6 5 からなる赤色レーザー光源 6 6 と、複数の青色半導体レーザー素子を配置した青色半導体レーザー基板 6 8 とコリメートレンズアレイ 6 9 からなる青色レーザー光源 7 0 を備え、緑色レーザー光源 6 2、赤色レーザー光源 6 6、青色レーザー光源 7 0 には、それぞれ放熱板 6 3、6 7、7 1 が取り付けられる。また、光源装置 8 9 は、1 / 4 波長板である第 1 の位相差板 7 2、赤反射のダイクロイックミラー 7 3、青反射のダイクロイックミラー 7 4、拡散板 7 5、プリズム型偏光ビームスプリッタ 7 7、コンデンサレンズ 7 8、7 9 を備える。さらに、光源装置 8 9 は、反射膜と蛍光体層 8 0 を形成したアルミニウム基板 8 1 とモーター 8 2 から構成される蛍光板 8 3、1 / 4 波長板である第 2 の位相差板 8 4、コンデンサレンズ 8 5、円形拡散板 8 6 とモーター 8 7 から構成される回転拡散板 8 8 を備える。

【 0 0 3 5 】

本開示の実施の形態 1 と異なるのは、平板のワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタと色フィルタを用いずに、誘電体多層膜を形成したプリズム型偏光ビームスプリッタを用いて構成している点である。

【 0 0 3 6 】

図中には、レーザー光源から出射する光と、赤反射のダイクロイックミラー 7 3、青反射のダイクロイックミラー 7 4 やプリズム型偏光ビームスプリッタ 7 7 へ入射および出射する光の偏光方向を図 1 と同様の記号を用いて示している。

【 0 0 3 7 】

緑色レーザー光源 6 2 は、2 4 個 ( 6 × 4 ) の緑色半導体レーザー素子を一定の間隔で 2 次元状に配置した緑色半導体レーザー基板 6 0 とコリメートレンズアレイ 6 1 で構成される。緑色半導体レーザー基板 6 0 は、5 2 5 ± 8 n m 波長幅で緑の色光を発光し、直線偏光を出射する。緑色半導体レーザー基板 6 0 を出射した光は、対応するコリメートレンズアレイ 2 1 により、それぞれ集光され平行な光束に変換される。放熱板 6 3 は緑色レーザー光源を冷却するものである。

【 0 0 3 8 】

赤色レーザー光源 6 6 は、2 4 個 ( 6 × 4 ) の赤色半導体レーザー素子を一定の間隔で 2 次元状に配置した赤色半導体レーザー基板 6 4 とコリメートレンズアレイ 6 5 で構成さ

10

20

30

40

50

れる。赤色半導体レーザー基板64は、 $640 \pm 8 \text{ nm}$ の波長幅で赤の色光を発光し、直線偏光を出射する。赤色半導体レーザー基板64を出射した光は対応するコリメートレンズアレイ65により、それぞれ集光され平行な光束に変換される。放熱板67は赤色半導体レーザー光源基板64を冷却するためのものである。

#### 【0039】

青色レーザー光源70は、24個(6×4)の青色半導体レーザー素子を一定の間隔で2次元状に配置した青色半導体レーザー基板68とコリメートレンズアレイ69で構成される。青色半導体レーザー基板68は、 $455 \pm 8 \text{ nm}$ の波長幅で青の色光を発光し、直線偏光を出射する。青色半導体レーザー基板68を出射した光は対応するコリメートレンズアレイ69により、それぞれ集光され平行な光束に変換される。放熱板71は青色半導体レーザー基板68を冷却するためのものである。

10

#### 【0040】

緑色レーザー光源62、赤色レーザー光源66からのレーザー光はP偏光で、第1のダイクロイックミラーである赤反射のダイクロイックミラー73に入射する。赤反射のダイクロイックミラー73は、入射角が45度となる配置で緑色レーザー光と青色レーザー光を95%以上で透過し、赤色レーザー光を97%以上で反射する特性である。透過率が50%となる半値波長はP偏光で583nmとしている。緑色レーザー光と赤色レーザー光は赤反射のダイクロイックミラー33で合成された後、青反射のダイクロイックミラー74に入射する。青反射のダイクロイックミラー74は、入射角が45度となる配置で、赤色レーザー光と緑色レーザー光を95%以上で透過し、青色レーザー光を97%以上で反

20

#### 【0041】

青色レーザー光源70からのレーザー光はS偏光で、第1の位相差板72に入射する。第1の位相差板72は青色レーザー光源の発光中心波長近傍で位相差が1/4波長となる1/4波長板である。図中のP偏光方向を0度とした場合に、第1の位相差板72の光学軸を66.4度で配置している。光学軸の配置角度により、第1の位相差板72に入射するS偏光を、S偏光成分が約73%、P偏光成分が約27%の比率の光に変換する。第1の位相差板72は回転調整が可能であり、S偏光成分とP偏光成分の比率を調整する。第1の位相差板32は、光の波長よりも小さい微細周期構造で生じる複屈折を利用した微細構造位相差板である。第1の位相差板72を出射したS偏光とP偏光の青色レーザー光は青反射のダイクロイックミラー74に入射する。

30

#### 【0042】

青反射のダイクロイックミラー74で合成された青、緑、赤色の各レーザー光は拡散板75に入射する。拡散板35はガラス基板上に形成された微細なマイクロレンズをアレイ状に形成して拡散面を構成したものである。拡散光の最大強度の50%となる半値角度幅である拡散角度は略3度と小さく、偏光特性を保持する。

#### 【0043】

拡散板75からの青、緑、赤色レーザー光は、これら各レーザー光を偏光分離、合成するプリズム型偏光ビームスプリッター77に入射する。プリズム型偏光ビームスプリッター77は、接着剤を用いずに、2つの直角プリズムを光学的に接合したプリズムである。一方のプリズムの接合面には誘電体多層膜を形成している。接着剤を用いないプリズムの光学的な接合は、接着剤を用いたプリズム型偏光ビームスプリッターや平板のワイヤーグリッド偏光ビームスプリッターよりも高コストとなる。しかしながら、接着剤を用いたプリズム型偏光ビームスプリッターよりも耐光性や耐熱性に優れるため、長期信頼性が確保できる。

40

#### 【0044】

図6に、偏光ビームスプリッターの分光透過率特性を示す。P偏光とS偏光と平均光での分光透過率特性を示している。プリズム型偏光ビームスプリッター77は、P偏光の光は、波長400nm~700nmで98%以上の透過率で透過する。S偏光の光は、波長427nm~542nmと624nm~700nmで透過率が2%以下で、波長554nm~6

50

12 nmで96%以上の透過率を示す特性である。また、S偏光の透過率が50%となる半値波長は、550 nmと615 nmの特性である。図6の分光特性はプリズムの接合面にTiO<sub>2</sub>などの高屈折率材料と、SiO<sub>2</sub>などの低屈折率材料を交互に59層の光学薄膜を形成して設計した事例である。

【0045】

プリズム型偏光ビームスプリッタはワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタと比べて、各レーザー光の波長帯域でのP偏光の透過率およびS偏光の反射率は約10%高い特性となる。

【0046】

P偏光の緑色と赤色レーザー光はプリズム型偏光ビームスプリッタ77を透過する。青色レーザー光のP偏光成分は、プリズム型偏光ビームスプリッタ77を透過し、S偏光成分は、プリズム型偏光ビームスプリッタ77で反射する。このように、プリズム型偏光ビームスプリッタ77での透過、または反射により、偏光が分離・合成されることとなる。

10

【0047】

プリズム型偏光ビームスプリッタ77でS偏光の青色レーザーが反射し、P偏光の青、緑、赤色レーザー光はプリズム型偏光ビームスプリッタ77を透過することにより、S偏光の青色レーザー光とP偏光の青、緑、赤色レーザー光が分離された後、P偏光の青、緑、赤色レーザー光が第2の位相差板84に入射する。

【0048】

第2の位相差板84は、440 nm~680 nmで位相差が約1/4波長となる広帯域の1/4波長板であり、複屈折を利用した薄膜位相差板で構成している。図中のP偏光方向を0度とした場合に、第2の位相差板84の光学軸を45度で配置している。第2の位相差板84により、P偏光の光は円偏光の光に変換される。円偏光の光はコンデンサレンズ85に入射して、集光する。コンデンサレンズ85の焦点距離は集光角度が40度以下となるようにし、回転拡散板88の近傍に集光スポットを形成する。

20

【0049】

回転拡散板88はガラス基板の一方の面に拡散層を形成し、もう一方の面に反射層を形成し、入射する光を拡散反射する円形拡散板86と、中央部にモーター87を備えたものであり、回転制御が可能である。回転拡散板は10,800 rpm程度まで高速に回転可能な拡散板である。円形拡散板86の拡散層は化学処理の拡散板を用い、拡散角は略15度で、偏光特性を維持する。円形拡散板86の反射層は誘電体多層膜で形成し、青、緑、赤のレーザー光を高い反射率で反射する。拡散面を回転することにより、レーザー光に起因するスクリーン上でのランダムな干渉パターンが時間的、空間的に高速変動して、スペckルノイズを解消することができる。また、レーザー光源の微小な発光サイズと発光数に起因する微小な輝度むらも低減することができる。

30

【0050】

回転拡散板88で反射した光は、位相が反転され、逆回りの円偏光で発散光となり、再び、コンデンサレンズ85で集光され、平行光に変換された後、第2の位相差板84を透過し、S偏光に変換される。第2の位相差板84で変換されたS偏光は、プリズム型偏光ビームスプリッタ77で反射する。

40

【0051】

一方、プリズム型偏光ビームスプリッタ77で反射したS偏光の青色レーザー光はコンデンサレンズ78、79により集光され、光強度がピーク強度に対して13.5%となる直径をスポット径と定義すると、スポット径が1.5 mm~2.5 mmのスポット光に重畳され、蛍光板83に入射する。拡散板75はそのスポット光の径が所望の径となるよう光を拡散させている。蛍光板83は反射膜と蛍光体層80を形成したアルミニウム基板81と中央部にモーター82を備えた回転制御可能な円形基板である。蛍光板83の反射膜は可視光を反射する金属膜もしくは誘電体膜であり、アルミニウム基板上に形成される。さらに反射膜上には蛍光体層80が形成される。蛍光体層80には青色光により励起され、緑、赤成分を含んだ黄色光を発光するCe付活YAG系黄色蛍光体を形成している。こ

50

の蛍光体の結晶母体の代表的な化学組織は  $Y_3Al_5O_{12}$  である。蛍光体層 80 は円環状に形成している。スポット光で励起された蛍光体層 80 は緑、赤成分の光含む黄色光を発光する。蛍光板 83 はアルミニウム基板であり、かつ回転させることにより、励起光による蛍光体層 80 の温度上昇を抑制し、蛍光変換効率を安定に維持することができる。蛍光体層 80 に入射した光は、緑、赤成分の色光を蛍光発光し、蛍光板 83 を出射する。また、反射膜側に発光する光は反射膜で反射し、蛍光板 83 を出射する。蛍光板 83 から出射した緑および赤の色光は、ランダム偏光の光となり、再びコンデンサレンズ 78、79 で集光され、略平行光に変換された後、プリズム型偏光ビームスプリッタ 77 に入射する。

#### 【0052】

プリズム型偏光ビームスプリッタ 77 に入射した蛍光光は、P 偏光成分は透過し、光源装置を出射する有効な光となる。S 偏光の蛍光光は、青、緑、赤のレーザー光の波長帯域では反射するが、蛍光光の一部の波長帯域である波長 554 nm~612 nm では 96% 以上で透過し、光源装置 89 を出射する有効な光となる。

#### 【0053】

プリズム型偏光ビームスプリッタ 77 は、図 3 に示すワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタの分光特性に比べて、P 偏光の透過率や S 偏光の反射率が高い効率となる。このため、図 1 に示す光源装置に比べて、光源装置を出射する光束は約 1.2 倍となる。S 偏光の蛍光光のスペクトル損失のため、ワイヤーグリッド偏光ビームスプリッタ 37 を透過する蛍光光の効率は約 78% である。

#### 【0054】

青、緑、赤色レーザー光と蛍光光は、プリズム型偏光ビームスプリッタ 77 により、レーザー光は 96%、蛍光光は 78% の高い効率で、同一の光軸上で合成できる。光源装置 89 を出射するレーザー光の光束と蛍光光の光束が略同等となるように構成している。色域は色規格 DCI をおおよそ包含する。各レーザー光源の駆動電流による光出力の制御と、第 1 の位相差板の光学軸の傾きの調整による励起光強度の制御により、レーザー光と蛍光光の強度比率とホワイトバランスを制御できる。このため、レーザー光と蛍光光比率が同等な場合の色域 DCI から、蛍光光をほぼ未発光化した場合の色域 REC 2020 へ調整可能となる。

#### 【0055】

プリズム型偏光ビームスプリッタ 77 を出射する青、緑、赤色レーザー光は、スペックルノイズがない蛍光光と合成するため、スペックルノイズが解消された、広色域の光となる。

#### 【0056】

緑色レーザー光源と赤色レーザー光源、青色レーザー光源は、それぞれ 24 個、24 個、24 個の半導体レーザー素子を配置した構成を示したが、高輝度化のため、それぞれ、より多数の半導体レーザー素子を用いて構成してもよい。

#### 【0057】

以上のように、本開示の光源装置は、青、緑、赤のレーザー光源光とスペックルノイズがない蛍光光とを、プリズム型の偏光ビームスプリッタにより、効率よく、同一光軸上で合成する。このため、スペックルノイズや微小な輝度むらを解消しつつ、広色域で、小型な光源装置が構成できる。

#### (実施の形態 3)

図 7 は、本開示の実施の形態 3 にかかる第 1 の投写型表示装置である。画像形成手段として、3 つの DMD を用いている。光源装置は本開示の実施の形態 1 で示す光源装置 49 である。第 1 の投写型表示装置は、コンデンサレンズ 100、ロッド 101、リレーレンズ 102、反射ミラー 103、フィールドレンズ 104、全反射プリズム 105、空気層 106、青反射のダイクロイックミラー 108、赤反射のダイクロイックミラー 109 を形成した 3 つのプリズムから構成されるカラープリズム 107、DMD 110、111、112、投写レンズ 113 を備える。ここで、DMD 110、111、112 は画素形成

10

20

30

40

50

素子の一例である。

【0058】

光源装置49から出射するレーザー光と蛍光光の合成光は、コンデンサレンズ100でロッド101へ集光する。ロッド101への入射光はロッド内部で複数回反射することにより、光強度分布が均一化され出射する。ロッド101からの出射光はリレーレンズ102により集光され、反射ミラー103で反射した後、フィールドレンズ104を透過し、全反射プリズム105に入射する。全反射プリズム105は2つのプリズムから構成され、互いのプリズムの近接面には薄い空気層106を形成している。空気層106は臨界角以上の角度で入射する光を全反射する。フィールドレンズ104からの光は全反射プリズム105の全反射面で反射されて、カラープリズム107に入射する。カラープリズム107は3つのプリズムからなり、それぞれのプリズムの近接面には青反射のダイクロイックミラー108と赤反射のダイクロイックミラー109が形成されている。カラープリズム107の青反射のダイクロイックミラー108と赤反射のダイクロイックミラー109により、青、赤、緑の色光に分離され、それぞれDMD110、111、112に入射する。DMD110、111、112は映像信号に応じてマイクロミラーを偏向させ、投写レンズ113に入射する光と、投写レンズ113の有効外へ進む光とに反射させる。DMD110、111、112においてマイクロミラーが配置された光を反射する領域は被照明領域の一例であり、コンデンサレンズ100、ロッド101、リレーレンズ102、反射ミラー103、フィールドレンズ104は光源装置からの光を集光し被照明領域に照明する照明光学系の一例である。DMD110、111、112により反射された光は、再度カラープリズム107を透過する。カラープリズム107を透過する過程で、分離された青、赤、緑の各色光は合成され、全反射プリズム105に入射する。全反射プリズム105に入射した光は空気層106に臨界角以下で入射するため、透過して、投写レンズ113に入射する。このようにして、DMD110、111、112により形成された画像光がスクリーン(図示せず)上に拡大投写される。

10

20

【0059】

青、緑、赤の各レーザー光源からの光束と蛍光板からの光束は、略同等の光束となるように構成している。色域は色規格DCIをおおよそ包含する。各レーザー光源の駆動電流による光出力の制御と、第1の位相差板の光学軸の傾きの調整による励起光強度の制御により、レーザー光と蛍光光の強度比率とホワイトバランスを制御できる。このため、レーザー光と蛍光光比率が同等な場合の色域DCIから、蛍光光をほぼ未発光化した場合の色域REC2020へ調整可能となる。

30

【0060】

光源装置には、本開示の実施形態2の光源装置を用いてもよい。実施の形態2の光源装置を用いた場合には、高価になるが、スペckルノイズと輝度むらを解消しつつ、実施の形態1の光源装置を用いるよりも高い効率で投写型表示装置を構成することができる。

【0061】

画像形成手段にDMDを用いているため、液晶を用いた画像形成手段と比べて、耐光性、耐熱性が高い投写型表示装置が構成できる。さらに、3つのDMDを用いているため、色再現が良好で、明るく高精細な投写画像を得ることができる。

40

【0062】

以上のように、本開示の第1の投写型表示装置は、青、緑、赤色レーザー光と、スペckルノイズがない蛍光光とを、同一光軸上で合成する偏光ビームスプリッタと、蛍光光を一部反射する色フィルタを備えた光源装置を用いる。このため、スペckルノイズと輝度むらを解消しつつ、広色域で、小型な投写型表示装置が構成できる。

(実施の形態4)

図8は、本開示の実施の形態4にかかる第2の投写型表示装置である。画像形成手段として、TNモードもしくはVAモードであって、画素領域に薄膜トランジスタを形成したアクティブマトリクス方式の透過型の液晶パネルを用いている。光源装置は本開示の実施の形態1で示す光源装置49である。第2の投写型表示装置は、第1、第2のレンズアレ

50

イ板 200、201、偏光変換素子 202、重畳用レンズ 203、青反射のダイクロイックミラー 204、緑反射のダイクロイックミラー 205、反射ミラー 206、207、208、リレーレンズ 209、210、フィールドレンズ 211、212、213、入射側偏光板 214、215、216、液晶パネル 217、218、219、出射光側偏光板 220、221、222、赤反射のダイクロイックミラーと青反射のダイクロイックミラーから構成される色合成プリズム 223、投写レンズ 224 を備える。ここで、液晶パネルの画素領域は被照明領域の一例であり、第 1、第 2 のレンズアレイ板 200、201、偏光変換素子 202、重畳用レンズ 203 は光源装置からの光を集光し被照明領域に照明する照明光学系の一例である。

#### 【0063】

光源装置 49 から出射するレーザー光と蛍光光の合成光は、複数のレンズ素子から構成される第 1 のレンズアレイ板 200 に入射する。第 1 のレンズアレイ板 200 に入射した光束は多数の光束に分割される。分割された多数の光束は、複数のレンズから構成される第 2 のレンズアレイ板 201 に収束する。第 1 のレンズアレイ板 200 のレンズ素子は、液晶パネル 217、218、219 と相似形の開口形状である。第 2 のレンズアレイ板 201 のレンズ素子は第 1 のレンズアレイ板 200 と液晶パネル 217、218、219 とが略共役関係となるようにその焦点距離を決めている。第 2 のレンズアレイ板 201 からの分割された光は、偏光変換素子 202 に入射する。偏光変換素子 202 は、偏光分離プリズムと  $1/2$  波長板により構成される。偏光変換素子 202 は、入射する P 偏光およびランダム偏光の光を S 偏光に変換し、入射する S 偏光の光は S 偏光で出射させる。偏光変換素子 202 を出射した光は重畳用レンズ 203 に入射する。重畳用レンズ 203 は第 2 のレンズアレイ板 201 の各レンズ素子からの出射した光を液晶パネル 217、218、219 上に重畳照明するためのレンズである。第 1 および第 2 のレンズアレイ板 200、201 と、重畳用レンズ 203 を照明光学系としている。重畳用レンズ 203 からの光は、色分離手段である青反射のダイクロイックミラー 204、緑反射のダイクロイックミラー 205 により、青、緑、赤の色光に分離される。緑の色光はフィールドレンズ 211、入射側偏光板 214 を透過して、液晶パネル 217 に入射する。青の色光は反射ミラー 206 で反射した後、フィールドレンズ 212、入射側偏光板 215 を透過して液晶パネル 218 に入射する。赤の色光はリレーレンズ 209、210 や反射ミラー 207、208 を透過屈折および反射して、フィールドレンズ 213、入射側偏光板 216 を透過して、液晶パネル 219 に入射する。3 枚の液晶パネル 217、218、219 は映像信号に応じた画素への印加電圧の制御により入射する光の偏光状態を変化させ、それぞれの液晶パネル 217、218、219 の両側に透過軸を直交するように配置したそれぞれの入射側偏光板 214、215、216 および出射側偏光板 220、221、222 を組み合わせることで光を変調し、緑、青、赤の画像を形成する。出射側偏光板 220、221、222 を透過した各色光は色合成プリズム 223 により、赤、青の各色光がそれぞれ赤反射のダイクロイックミラー、青反射のダイクロイックミラーによって反射し、緑の色光と合成され、投写レンズ 224 に入射する。投写レンズ 224 に入射した光は、スクリーン（図示せず）上に拡大投写される。

#### 【0064】

青、緑、赤色の各レーザー光源からの光束と蛍光板からの光束は、略同等の光束となるように構成している。色域は色規格 DCI をおおよそ包含する。各レーザー光源の駆動電流による光出力の制御と、第 1 の位相差板の光学軸の傾きの調整による励起光強度の制御により、レーザー光と蛍光光の強度比率とホワイトバランスを制御できる。このため、レーザー光と蛍光光比率が同等な場合の色域 DCI から、蛍光光をほぼ未発光化した場合の色域 REC 2020 へ調整可能となる。

#### 【0065】

光源装置には、本開示の実施形態 2 の光源装置を用いてもよい。実施の形態 2 の光源を用いた場合には、高価になるが、ベククルノイズと輝度むらを解消しつつ、実施の形態 1 の光源装置を用いるよりも高い効率で投写型表示装置を構成することができる。

10

20

30

40

50

## 【0066】

画像形成手段には、時分割方式ではなく偏光を利用する3枚の液晶パネルを用いているため、カラーブレイキングがなく色再現が良好で、明るく高精細な投写画像を得ることができる。また、3つのDMD素子を用いた場合よりも、全反射プリズムが不要で、色合成用のプリズムが45度入射の小型プリズムになるため、投写型表示装置が小型に構成できる。

## 【0067】

以上のように、本開示の第2の投写型表示装置は、青、緑、赤色レーザー光源と、スペckルノイズがない蛍光光とを、同一光軸上で合成するプリズム型偏光ビームスプリッタを備えた光源装置を用いる。このため、スペckルノイズと輝度むらを解消しつつ、小型で、広色域な投写型表示装置が構成できる。

10

## 【0068】

画像形成手段として、透過型の液晶パネルを用いたが、反射型の液晶パネルを用いて構成してもよい。反射型の液晶パネルを用いることにより、より小型で高精細な投写型表示装置が構成できる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0069】

本開示は、画像形成手段を用いた投写型表示装置に関するものである。

## 【符号の説明】

## 【0070】

20

- 20、60 緑色半導体レーザー基板
- 21、25、29、61、65、69 コリメートレンズアレイ
- 22、62 緑色レーザー光源
- 23、27、31、63、67、71 放熱板
- 24、64 赤色半導体レーザー基板
- 26、66 赤色レーザー光源
- 28、68 青色半導体レーザー基板
- 30、70 青色レーザー光源
- 32、72 第1の位相差板
- 33、73、109 赤反射のダイクロイックミラー
- 34、74、108、204 青反射のダイクロイックミラー
- 35、75 拡散板
- 36 色フィルタ
- 37 ワイヤグリッド偏光ビームスプリッタ
- 38、39、45、78、79、85、100 コンデンサレンズ
- 40、80 蛍光体層
- 41、81 アルミニウム基板
- 42、47、82、87 モーター
- 43、83 蛍光板
- 44、84 第2の位相差板
- 46、86 円形拡散板
- 48、88 回転拡散板
- 49 光源装置
- 77 プリズム型偏光ビームスプリッタ
- 89 光源装置
- 101 ロッド
- 102、209、210 リレーレンズ
- 103、206、207、208 反射ミラー
- 104、211、212、213 フィールドレンズ
- 105 全反射プリズム

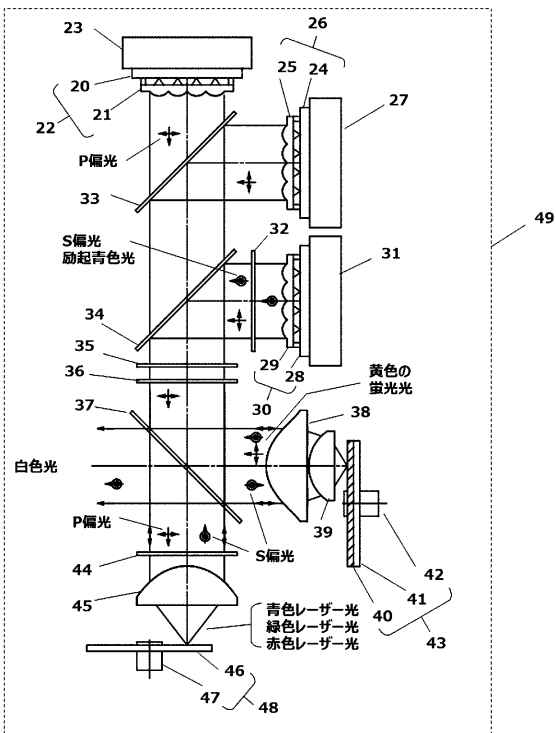
30

40

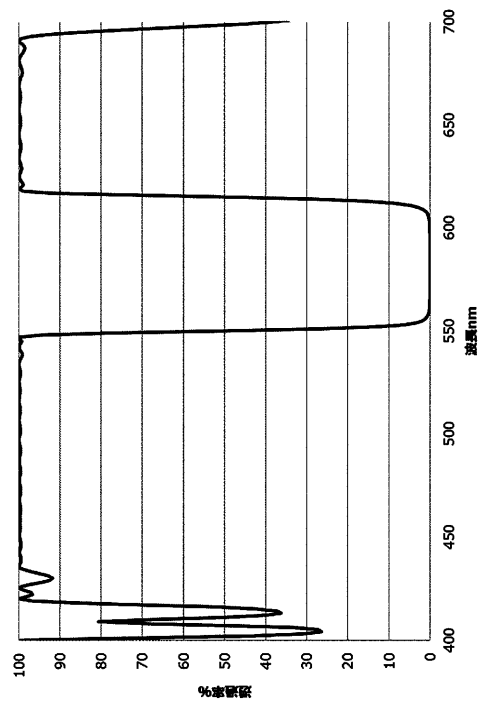
50

- 106 空気層
- 107 カラープリズム
- 110、111、112 DMD
- 113、224 投写レンズ
- 200 第1のレンズアレイ板
- 201 第2のレンズアレイ板
- 202 偏光変換素子
- 203 重畳用レンズ
- 205 緑反射のダイクロイックミラー
- 214、215、216 入射側偏光板
- 217、218、219 液晶パネル
- 220、221、222 出射側偏光板
- 223 色合成プリズム

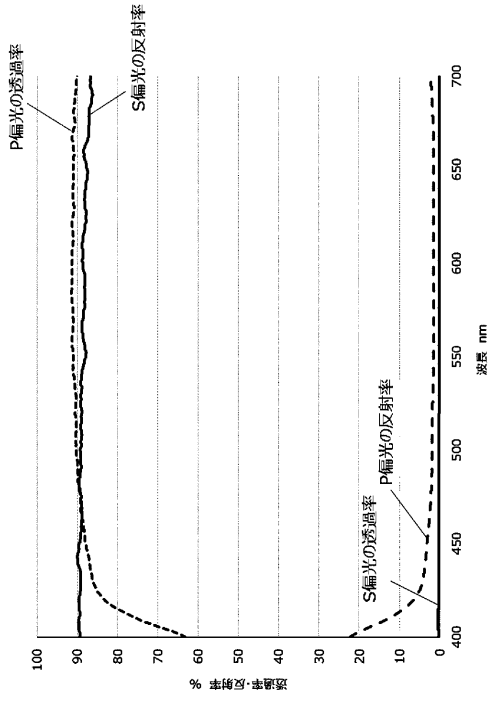
【図1】



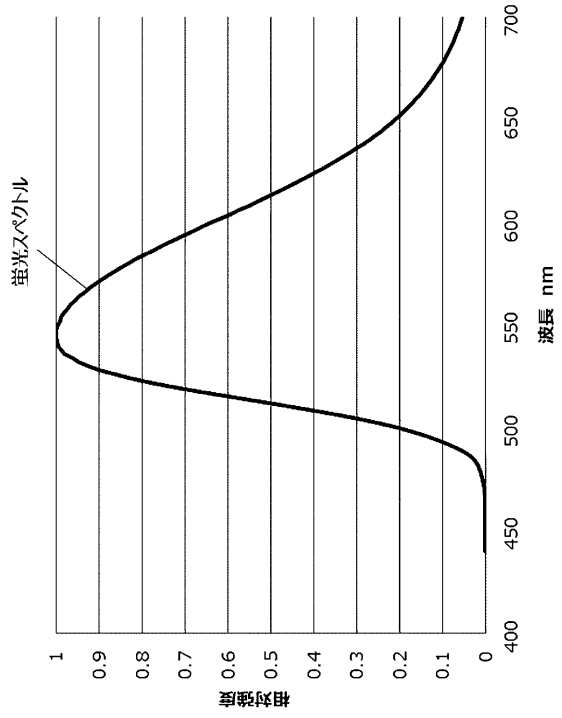
【図2】



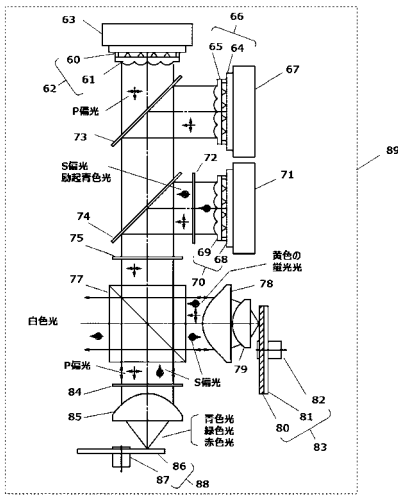
【 図 3 】



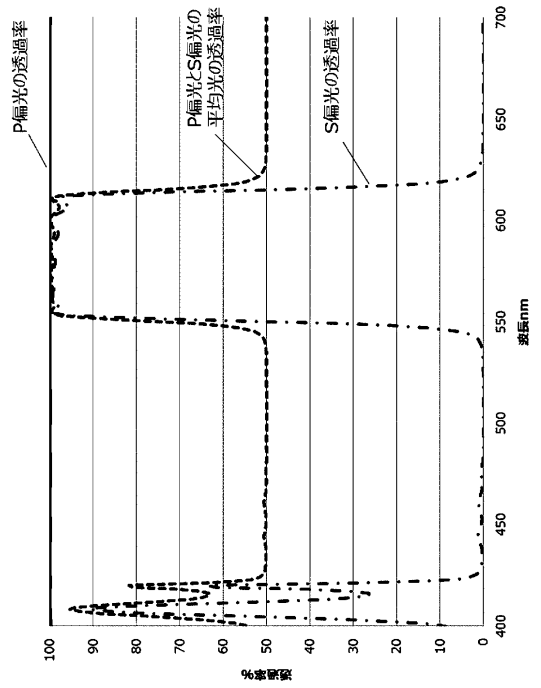
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**H 0 4 N 9/31 (2006.01)** H 0 4 N 5/74 Z  
H 0 4 N 9/31 5 0 0

Fターム(参考) 2K203 FA03 FA23 FA24 FA25 FA34 FA45 FA54 GA23 GA24 GA35  
HA12 HA30 HA34 HA35 HA42 HA82 HA92 MA04 MA06 MA08  
MA32  
5C058 BA33 EA26 EA27 EA51  
5C060 DA00 EA00 JA00 JB06