

(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2021-12375

(P2021-12375A)

(43) 公開日 令和3年2月4日(2021.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03B 21/14 (2006.01)</b>	G03B 21/14 A	2K203
<b>G03B 21/00 (2006.01)</b>	G03B 21/00 D	5C058
<b>F21S 2/00 (2016.01)</b>	F21S 2/00 311	5C060
<b>F21V 9/40 (2018.01)</b>	F21V 9/40 200	
<b>F21V 7/28 (2018.01)</b>	F21V 7/28 240	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2020-151141 (P2020-151141)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	令和2年9月9日 (2020.9.9)		カシオ計算機株式会社
(62) 分割の表示	特願2018-58329 (P2018-58329) の分割	(74) 代理人	110002022 特許業務法人コスモ国際特許事務所
原出願日	平成30年3月26日 (2018.3.26)	(72) 発明者	小川 昌宏 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会 社 羽村技術センター 内
		Fターム(参考)	2K203 FA02 FA44 FA45 FA54 GA22 GA23 GA35 GA36 HA04 HA14 HA30 HA36 HA43 MA06 5C058 BA35 EA02 EA13 EA27 EA51 5C060 HC17 HC21 HD00 JA18 JB06

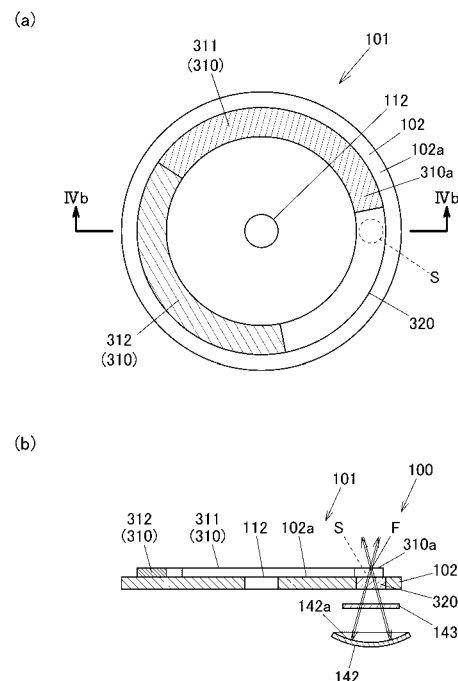
(54) 【発明の名称】 光源装置及び投影装置

## (57) 【要約】

【課題】簡易な構成で色再現性の良い光源装置及び投影装置を提供すること。

【解決手段】光源装置60は、第1波長帯域光を出射する発光素子と、第1波長帯域光を蛍光光に変換する蛍光発光領域310と、第1波長帯域光を透過する透過領域320と、を周方向に並設した蛍光ホイール101と、発光素子から出射された第1波長帯域光のうち第1偏光方向の成分を反射し、第1波長帯域光のうち第1偏光方向と直交する第2偏光方向の成分を透過し、蛍光光を透過または反射するダイクロイックミラー141と、透過領域320を透過した第1波長帯域光を透過領域320へ反射する反射部材142と、蛍光ホイール101と反射部材143との間に配置され、透過領域320を透過した第1波長帯域光及び反射部材142で反射した第1波長帯域光を透過して、第1偏光方向の第1波長帯域光を第2偏光方向に偏光変換する偏光変換素子143と、を備える。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 波長帯域光を出射する発光素子と、  
前記第 1 波長帯域光を蛍光光に変換する蛍光発光領域と、前記第 1 波長帯域光を透過する透過領域と、を周方向に並設した蛍光ホイールと、  
前記発光素子から出射された前記第 1 波長帯域光のうち第 1 偏光方向の成分を反射し、前記第 1 波長帯域光のうち前記第 1 偏光方向と直交する第 2 偏光方向の成分を透過し、前記蛍光光を透過または反射するダイクロイックミラーと、  
前記透過領域を透過した前記第 1 波長帯域光を前記透過領域へ反射する反射部材と、  
前記蛍光ホイールと前記反射部材との間に配置され、前記透過領域を透過した前記第 1 波長帯域光及び前記反射部材で反射した前記第 1 波長帯域光を透過して、前記第 1 偏光方向の前記第 1 波長帯域光を前記第 2 偏光方向に偏光変換する偏光変換素子と、  
を備えることを特徴とする光源装置。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 偏光方向は、S 偏光方向、前記第 2 偏光方向は、P 偏光方向であり、  
前記第 1 波長帯域光が S 偏光のとき、前記ダイクロイックミラーは前記蛍光光を透過し、  
前記第 1 波長帯域光が P 偏光のとき、前記ダイクロイックミラーは前記蛍光光を反射する、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

20

**【請求項 3】**

前記偏光変換素子は、 $1/4$  波長板であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の光源装置。

**【請求項 4】**

前記反射部材の反射面は、前記蛍光ホイールに照射される前記第 1 波長帯域光の焦点を中心として球面状に湾曲していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の光源装置。

**【請求項 5】**

前記蛍光発光領域は、第 2 波長帯域光を出射する第 1 蛍光発光領域と、第 3 波長帯域光を出射する第 2 蛍光発光領域とを含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の光源装置。

30

**【請求項 6】**

前記第 1 波長帯域光は、青色波長帯域光であり、  
前記第 2 波長帯域光は、緑色波長帯域光であり、  
前記第 3 波長帯域光は、赤色波長帯域光である、  
ことを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 乃至請求項 6 の何れか記載の光源装置と、  
前記光源装置からの光源光が照射され、画像光を形成する表示素子と、  
前記表示素子から出射された前記画像光をスクリーンに投影する投影側光学系と、  
前記表示素子と前記光源装置を制御する制御部と、  
を有することを特徴とする投影装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光源装置及びこの光源装置を備える投影装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

今日、パーソナルコンピュータの画面やビデオ画面、さらにメモ리카ード等に記憶されている画像等をスクリーンに投影する画像投影装置として、データプロジェクタが多用さ

50

れている。このプロジェクタは、光源から出射された光を、DMD（デジタル・マイクロミラー・デバイス）や液晶板等の表示素子に集光させ、スクリーン上にカラー画像を表示させる。

【0003】

例えば、特許文献1には、励起光源と、蛍光体層が設けられるホイールと、ホイールと励起光源との間に設けられたダイクロイックミラーと、ホイールとダイクロイックミラーとの間に設けられて励起光の偏光方向を変える偏光変換素子と、を備えた光源装置が開示されている。ダイクロイックミラーは、励起光源からの励起光を透過してそのホイールへ導光すると共に、ホイールによって反射された光を反射して、照明光学系へ導光する。また、蛍光体層は赤色及び緑色の波長帯域の光を発することが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-212129号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の光源装置では、赤色や緑色の蛍光体層に入射した励起光の一部が、蛍光体を励起せずにダイクロイックミラー側へ反射することがある。そうすると、蛍光体を励起せずにホイールで照明光学系側へ導光された励起光は偏光変換素子により偏光方向を変換されて、ダイクロイックミラーにおいて反射可能となる。したがって、蛍光光を出射する期間に蛍光光とともに励起光も照明光学系へ導光され、混色によって光源光としての色純度が低下してしまう。

20

【0006】

本発明は、以上の点に鑑み、簡易な構成で色再現性の良い光源装置及び投影装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の光源装置は、第1波長帯域光を出射する発光素子と、前記第1波長帯域光を蛍光光に変換する蛍光発光領域と、前記第1波長帯域光を透過する透過領域と、を周方向に並設した蛍光ホイールと、前記発光素子から出射された前記第1波長帯域光のうち第1偏光方向の成分を反射し、前記第1波長帯域光のうち前記第1偏光方向と直交する第2偏光方向の成分を透過し、前記蛍光光を透過または反射するダイクロイックミラーと、前記透過領域を透過した前記第1波長帯域光を前記透過領域へ反射する反射部材と、前記蛍光ホイールと前記反射部材との間に配置され、前記透過領域を透過した前記第1波長帯域光及び前記反射部材で反射した前記第1波長帯域光を透過して、前記第1偏光方向の前記第1波長帯域光を前記第2偏光方向に偏光変換する偏光変換素子と、を備えることを特徴とする。

30

【0008】

本発明の投影装置は、上記の光源装置と、前記光源装置からの光源光が照射され、画像光を形成する表示素子と、前記表示素子から出射された前記画像光をスクリーンに投影する投影側光学系と、前記表示素子と前記光源装置を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、簡易な構成で色再現性の良い光源装置及び投影装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態に係る投影装置の機能回路ブロックを示す図である。

50

【図 2】本発明の実施形態に係る投影装置の内部構造を示す平面模式図である。

【図 3】本発明の実施形態に係るダイクロイックミラーの反射特性を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る蛍光ホイール装置の模式図であり、(a)は蛍光ホイールの正面図を示し、(b)は図 4(a)の I V b - I V b 断面の蛍光ホイールと、偏光変換素子と、反射部材とを示す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態について述べる。図 1 は投影装置 10 の機能回路ブロックを示す図である。投影装置 10 は、制御部 38、入出力インターフェース 22、画像変換部 23、表示エンコーダ 24、表示駆動部 26 等から構成される投影装置制御手段を有する。入出力コネクタ部 21 から入力された各種規格の画像信号は、入出力インターフェース 22 及びシステムバス (SB) を介して画像変換部 23 で表示に適した所定のフォーマットの画像信号に統一するように変換された後、表示エンコーダ 24 に出力される。

10

【0012】

表示エンコーダ 24 は、入力された画像信号をビデオ RAM 25 に展開記憶させた上でこのビデオ RAM 25 の記憶内容からビデオ信号を生成して表示駆動部 26 に出力する。

【0013】

表示駆動部 26 は、表示素子制御手段として機能する。表示駆動部 26 は、表示エンコーダ 24 から出力された画像信号に対応して適宜のフレームレートで空間的光変調素子 (SOM) である表示素子 51 を駆動する。そして、投影装置 10 は、光源装置 60 から出射された光線束を、導光光学系を介して表示素子 51 に照射することにより、表示素子 51 の反射光で光像を形成し、後述する投影側光学系を介して図示しないスクリーンに画像を投影表示する。なお、この投影側光学系の可動レンズ群 235 は、レンズモータ 45 によりズーム調整やフォーカス調整のための駆動が行われる。

20

【0014】

画像圧縮 / 伸長部 31 は、画像信号の輝度信号及び色差信号を A D C T 及びハフマン符号化等の処理によりデータ圧縮して着脱自在な記録媒体とされるメモリカード 32 に順次書き込む記録処理を行う。さらに、画像圧縮 / 伸長部 31 は、再生モード時にメモリカード 32 に記録された画像データを読み出し、一連の動画を構成する個々の画像データを 1 フレーム単位で伸長する。画像圧縮 / 伸長部 31 は、その画像データを、画像変換部 23 を介して表示エンコーダ 24 に出力し、メモリカード 32 に記憶された画像データに基づいて動画等の表示を可能とする処理を行う。

30

【0015】

制御部 38 は、投影装置 10 内の各回路の動作制御を司るものであって、CPU や各種セッティング等の動作プログラムを固定的に記憶した ROM 及びワークメモリとして使用される RAM 等により構成されている。

【0016】

筐体の上面パネルに設けられるメインキー及びインジケータ等により構成されるキー / インジケータ部 37 の操作信号は、直接に制御部 38 に送出される。リモートコントローラからのキー操作信号は、Ir 受信部 35 で受信され、Ir 処理部 36 でコード信号に復調された後、制御部 38 に出力される。

40

【0017】

制御部 38 は、システムバス (SB) を介して音声処理部 47 と接続されている。この音声処理部 47 は、PCM 音源等の音源回路を備えており、投影モード及び再生モード時には音声データをアナログ化し、スピーカ 48 を駆動して拡声報音させる。

【0018】

また、制御部 38 は、光源制御手段としての光源制御回路 41 を制御している。光源制御回路 41 は、画像生成時に要求される所定波長帯域の光が光源装置 60 から出射されるように、光源装置 60 の励起光照射装置 70 (図 2 参照) の動作を個別に制御する。また

50

、光源制御回路 4 1 は、制御部 3 8 の指示により、投影モードに応じて、蛍光ホイール 1 0 1 等の同期のタイミングを制御する。

【 0 0 1 9 】

さらに、制御部 3 8 は、冷却ファン駆動制御回路 4 3 に光源装置 6 0 等に設けた複数の温度センサによる温度検出を行わせ、この温度検出の結果から冷却ファンの回転速度を制御させている。また、制御部 3 8 は、冷却ファン駆動制御回路 4 3 にタイマー等により投影装置 1 0 本体の電源の OFF 後も冷却ファンの回転を持続させる、あるいは、温度センサによる温度検出の結果によっては投影装置 1 0 本体の電源を OFF にする等の制御を行う。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、投影装置 1 0 の内部構造を示す平面模式図である。投影装置 1 0 は、右側パネル 1 4 の近傍に制御回路基板 2 4 1 を備える。制御回路基板 2 4 1 は、電源回路ブロックや光源制御ブロック等を備える。また、投影装置 1 0 は、投影装置 1 0 の筐体の略中央前方部分に光源装置 6 0 を備える。さらに、投影装置 1 0 は、光源側光学系 1 7 0 や投影側光学系 2 2 0 を備える。

10

【 0 0 2 1 】

光源装置 6 0 は、励起光照射装置 7 0 と、蛍光ホイール装置 1 0 0 と、ダイクロイックミラー 1 4 1 を備える。ダイクロイックミラー 1 4 1 は、励起光照射装置 7 0 及び蛍光ホイール装置 1 0 0 から出射される各色波長帯域光の光軸上に配置される。

【 0 0 2 2 】

励起光照射装置 7 0 は、青色レーザダイオード 7 1、コリメータレンズ 7 3、ヒートシンク 1 3 0 及び冷却ファン 2 6 1 を備える。青色レーザダイオード 7 1 は、背面パネル 1 3 と光軸が平行になるよう配置された半導体発光素子である。青色レーザダイオード 7 1 は、略直線偏光の青色波長帯域光（第 1 波長帯域光）をダイクロイックミラー 1 4 1 に対して S 偏光の偏光光として出射する。

20

【 0 0 2 3 】

コリメータレンズ 7 3 は、各青色レーザダイオード 7 1 の光軸上に配置されて、各青色レーザダイオード 7 1 から出射される青色波長帯域光の指向性を高めるように平行光に変換する。

【 0 0 2 4 】

ヒートシンク 1 3 0 は、青色レーザダイオード 7 1 の後方である右側パネル 1 4 側に配置される。また、冷却ファン 2 6 1 は、ヒートシンク 1 3 0 と正面パネル 1 2 との間に配置される。青色レーザダイオード 7 1 は、この冷却ファン 2 6 1 とヒートシンク 1 3 0 とによって冷却される。

30

【 0 0 2 5 】

ここで、ダイクロイックミラー 1 4 1 の反射特性について説明する。図 3 は、青色波長帯域光 L 1、緑色波長帯域光 L 2 及び赤色波長帯域光 L 3 の分布曲線と、ダイクロイックミラー 1 4 1 の S 偏光成分の反射特性 R s と、ダイクロイックミラー 1 4 1 の P 偏光成分の反射特性 R p と、を示している。図 3 の左の縦軸は、S 偏光成分の反射特性 R s と P 偏光成分の反射特性 R p の反射率（％）を示し、右の縦軸は、青色波長帯域光 L 1、緑色波長帯域光 L 2 及び赤色波長帯域光 L 3 の光強度を示す。横軸は、波長（nm）を示している。例えば、青色波長帯域光 L 1 のピーク波長 B c は 4 5 0 nm、ダイクロイックミラー 1 4 1 の P 偏光成分の反射特性 R p の半値波長 B l は 4 3 5 nm、ダイクロイックミラー 1 4 1 の S 偏光成分の反射特性 R s の半値波長 B h は 4 6 5 nm である。また、緑色波長帯域光 L 2 のピーク波長 G c は 5 4 0 nm、赤色波長帯域光 L 3 のピーク波長 R c は 6 2 0 nm である。

40

【 0 0 2 6 】

ダイクロイックミラー 1 4 1 は、S 偏光成分の反射特性 R s に示すように、S 偏光成分については短波長側の帯域の殆どを反射し、長波長側の帯域の殆どを透過する。また、ダイクロイックミラー 1 4 1 は、反射特性 R p に示すように、P 偏光成分についても短波長

50

側の帯域の殆どを反射して、長波長側の帯域の殆どを透過する。そして、ダイクロイックミラー 141 は、S 偏光成分を、P 偏光成分よりも長波長側の帯域まで反射することができる。本実施形態のダイクロイックミラー 141 は、青色波長帯域光 L1 のうち、S 偏光方向（第 1 偏光方向）の成分を反射し、P 偏光方向（第 2 偏光方向）の成分を透過する。

【0027】

図 2 に戻り、ダイクロイックミラー 141 は、青色レーザダイオード 71 から S 偏光で出射された青色波長帯域光の殆どを反射して、蛍光ホイール 101 側へ導光する。ダイクロイックミラー 141 で反射された青色波長帯域光は、集光レンズ群 111 で集光されて、蛍光ホイール 101 に照射される。

【0028】

蛍光ホイール 101 は、正面パネル 12 と略平行となるように、つまり、ダイクロイックミラー 141 からの入射光の光軸と直交するように配置される。モータ 110 は、蛍光ホイール 101 を回転駆動させる。集光レンズ群 111 は、励起光照射装置 70 から出射される青色波長帯域光を蛍光ホイール 101 に集光させるとともに蛍光ホイール 101 から背面パネル 13 方向に出射される光を集光する。

【0029】

ここで、蛍光ホイール装置 100 について説明する。図 4 (a) は、蛍光ホイール 101 を正面側（図 2 の励起光が入射する側）から見た模式図である。蛍光ホイール 101 は、略円盤状に形成される。蛍光ホイール 101 の中心軸 112 は、図 2 に示したモータ 110 の軸部に固定される。蛍光ホイール 101 の基材 102 は銅やアルミニウム等の金属により形成することができる。ダイクロイックミラー 141 側の基材 102 の表面は銀蒸着等によってミラー加工された反射面 102a となっている。

【0030】

蛍光ホイール 101 は、外周縁近傍に、青色波長帯域光を励起光として受けて蛍光光を出射する蛍光発光領域 310 と、青色波長帯域光を透過する透過領域 320 とを有する。蛍光発光領域 310 は、反射面 102a 側に形成され、緑色蛍光発光領域 311（第 1 蛍光発光領域）と、赤色蛍光発光領域 312（第 2 蛍光発光領域）を含む。緑色蛍光発光領域 311、赤色蛍光発光領域 312 及び透過領域 320 は、蛍光ホイール 101 の周方向に並設される。緑色蛍光発光領域 311 及び赤色蛍光発光領域 312 及び透過領域 320 は、各々円弧状に形成される。

【0031】

緑色蛍光発光領域 311 は、励起光照射装置 70 から出射されてダイクロイックミラー 141 で反射された青色波長帯域光が照射されると、緑色波長帯域光（第 2 波長帯域光）を蛍光光として出射する。また、赤色蛍光発光領域 312 は、青色波長帯域光が照射されると、緑色波長帯域光と波長帯域が隣接する赤色波長帯域光（第 3 波長帯域光）を蛍光光として出射する。透過領域 320 は、ガラスやプラスチックなどの透明な材料により形成することができ、入射された青色波長帯域光を透過する。

【0032】

図 4 (b) は、図 4 (a) の I V b - I V b 断面における蛍光ホイール 101 と、偏光変換素子 143 と、反射部材 142 とを示す図である。蛍光ホイール 101 の蛍光発光領域 310 が形成される側の反対側には、反射部材 142 と、偏光変換素子 143 とが配置される。反射部材 142 は、蛍光ホイール 101 側から入射する青色波長帯域光の焦点 F の位置を中心として球面状に湾曲した反射面 142a を有する。そのため、反射面 142a の曲率半径は、焦点 F から反射面 142a までの距離と一致する。図 4 (b) では、焦点 F の位置を蛍光発光領域 310 の表面 310a 付近としているが、焦点 F の位置は、蛍光発光領域 310 の表面 310a から反射面 102a までの間の位置や、反射面 102a 付近に設定してもよい。また、青色波長帯域光の照射密度が高くなって蛍光発光領域 310 の発光効率が低下することを防ぐために、焦点 F の位置を、表面 310a のやや集光レンズ群 111 側の位置や、反射面 102a より下方位置に設定してもよい。

【0033】

10

20

30

40

50

偏光変換素子 143 は、蛍光ホイール 101 と、反射部材 142 との間に配置される。本実施形態の偏光変換素子 143 は、入射する青色波長帯域光の位相を  $1/4$  波長ずらす  $1/4$  波長板である。図 2 のダイクロイックミラー 141 を反射した S 偏光の青色波長帯域光は、透過領域 320 の領域 S に照射されると、偏光変換素子 143 側へ透過する。透過領域 320 から出射した青色波長帯域光は、偏光変換素子 143 によって位相が  $1/4$  波長ずれた円偏光に変換されて反射部材 142 側へ透過する。反射部材 142 は、反射面 142a が焦点 F を中心とする球面状に形成されているため、偏光変換素子 143 から出射された円偏光の青色波長帯域光を入射角度及び反射角度を略 0 度として、入射経路と略同一の経路で偏光変換素子 143 側へ反射する。

【0034】

10

偏光変換素子 143 は、反射部材 142 で反射された円偏光の青色波長帯域光の位相をさらに  $1/4$  波長ずらして透過領域 320 側へ透過する。これにより、偏光変換素子 143 が透過領域 320 側へ出射される青色波長帯域光は、透過領域 320 から偏光変換素子 143 側へ出射される青色波長帯域光と比べて、位相が  $1/2$  波長ずれることになり、偏光方向が 90 度回転した直線偏光となる。よって、偏光変換素子 143 側から透過領域 320 に入射した青色波長帯域光は、図 2 の集光レンズ群 111 で集光されて、ダイクロイックミラー 141 に P 偏光で入射する。

【0035】

また、緑色蛍光発光領域 311 から出射された緑色波長帯域光、及び赤色蛍光発光領域 312 から出射された赤色波長帯域光も、集光レンズ群 111 を介してダイクロイックミラー 141 へ向かって出射する。

20

【0036】

ダイクロイックミラー 141 は、蛍光ホイール 101 から出射された緑色波長帯域光及び赤色波長帯域光を透過して、光源側光学系 170 へ光源光として導光する。また、ダイクロイックミラー 141 は、蛍光ホイール 101 から出射された P 偏光の青色波長帯域光の殆どを透過して、光源側光学系 170 側へ光源光として導光する。

【0037】

光源側光学系 170 は、集光レンズ 173、ライトトンネル 175 (導光装置)、集光レンズ 178、光軸変換ミラー 181、集光レンズ 183、照射ミラー 185、コンデンサレンズ 195 等により構成されている。なお、コンデンサレンズ 195 は、コンデンサレンズ 195 の背面パネル 13 側に配置される表示素子 51 から出射された画像光を投影側光学系 220 に向けて出射するので、投影側光学系 220 の一部でもある。

30

【0038】

集光レンズ 173 は、ライトトンネル 175 の入射口の近傍に配置され、ダイクロイックミラー 141 を透過した青色波長帯域光、緑色波長帯域光及び赤色波長帯域光を集光する。集光レンズ 173 により集光された各色波長帯域光は、ライトトンネル 175 に向かって出射される。

【0039】

光軸変換ミラー 181 は、ライトトンネル 175 の背面パネル 13 側の光軸上である、集光レンズ 178 の後方に配置される。ライトトンネル 175 の出射口から出射した光線束は、集光レンズ 178 で集光された後、光軸変換ミラー 181 により、左側パネル 15 側に光軸を変換される。

40

【0040】

光軸変換ミラー 181 で反射した光線束は、集光レンズ 183 により集光された後、照射ミラー 185 により、コンデンサレンズ 195 を介して表示素子 51 に所定の角度で照射される。なお、本実施形態では、表示素子 51 として DMD を使用している。表示素子 51 は、背面パネル 13 側に設けられたヒートシンク 190 により冷却される。

【0041】

光源側光学系 170 により表示素子 51 の画像形成面に照射された光源光は、表示素子 51 の画像形成面で反射され、投影光として投影側光学系 220 を介してスクリーンに投

50

影される。ここで、投影側光学系 220 は、コンデンサレンズ 195、可動レンズ群 235、固定レンズ群 225 等により構成される。可動レンズ群 235 は、レンズモータにより移動可能に形成される。そして、可動レンズ群 235 及び固定レンズ群 225 は、固定鏡筒に内蔵される。よって、可動レンズ群 235 を備える固定鏡筒は、可変焦点型レンズとされ、ズーム調節やフォーカス調節が可能に形成される。

【0042】

このように投影装置 10 を構成することで、蛍光ホイール 101 を回転させながら励起光照射装置 70 から光を出射すると、青色、緑色及び赤色の各波長帯域光がダイクロイックミラー 141 及び光源側光学系 170 を介して表示素子 51 に入射される。そのため、投影装置 10 の表示素子 51 である DMD がデータに応じて各色の光を時分割表示することにより、スクリーンにカラー画像を投影することができる。

10

【0043】

なお、本実施形態では、透過領域 320 を円弧状の材料を配置することにより形成したが、透過領域 320 が設けられる領域を、切欠や貫通孔により形成してもよい。また、透過領域 320 は、拡散層を設けることにより青色波長帯域光を拡散透過させる構成としてもよい。これにより、青色波長帯域光の照度分布を均一にすることができる。反射部材 142 は湾曲した反射面 142a を有するため、拡散透過された青色波長帯域光は焦点 F の位置に向かって透過領域 320 に再入射することができる。

【0044】

また、本実施形態では、図 2 において、1つの青色レーザダイオード 71 を図示したが、励起光照射装置 70 は、複数の青色レーザダイオード 71 を配置したアレイ状の光源としてもよい。

20

【0045】

また、ダイクロイックミラー 141 を基準として、蛍光ホイール 101 を青色レーザダイオード 71 と対向するように配置し、ダイクロイックミラー 141 の反射方向に光源側光学系 170 を配置する構成としてもよい。この場合、ダイクロイックミラー 141 は、青色レーザダイオード 71 から出射された青色波長帯域光のうち、P 偏光成分を透過して S 偏光成分を反射し、蛍光光を反射する。

【0046】

以上説明したように、本発明の実施形態の光源装置 60 及び光源装置 60 を有する投影装置 10 は、蛍光発光領域 310 と透過領域 320 とを周方向に並設した蛍光ホイール 101 と、発光素子（青色レーザダイオード 71）から出射された第 1 波長帯域光のうち S 偏光方向（第 1 偏光方向）の成分を反射し、第 1 波長帯域光のうち P 偏光方向（第 2 偏光方向）の成分を透過するダイクロイックミラー 141 と、透過領域 320 を透過した第 1 波長帯域光及び反射部材 142 で反射した第 1 波長帯域光を透過して、S 偏光方向（第 1 偏光方向）の第 1 波長帯域光を P 偏光方向（第 2 偏光方向）に偏光変換する、または P 偏光方向（第 2 偏光方向）の第 1 波長帯域光を S 偏光方向（第 1 偏光方向）に偏光変換する偏光変換素子 143 と、を備える。

30

【0047】

そのため、偏光方向を変換する必要の無い蛍光光が偏光変換素子 143 を透過して損失が発生することを防ぐことができる。また、第 1 波長帯域光は、透過領域 320 を透過して蛍光ホイール 101 の裏面側に設けられた反射部材 142 と偏光変換素子 143 とにより反射し、ダイクロイックミラー 141 で蛍光光と合成する構成としたため、部品点数の少ない簡易な構成で色再現性の良い光源装置 60 及び投影装置 10 とすることができる。

40

【0048】

また、第 1 偏光方向が S 偏光方向であり、第 2 偏光方向が P 偏光方向であり、第 1 波長帯域光が S 偏光のときダイクロイックミラー 141 が蛍光光を透過し、第 1 波長帯域光が P 偏光のときダイクロイックミラー 141 が蛍光光を反射する光源装置 60 は、ダイクロイックミラー 141 が P 偏光よりも S 偏光の方が反射効率が良い場合に、第 1 波長帯域光の光路損失の発生を低減することができる。

50



## 【 0 0 4 9 】

また、偏光変換素子 1 4 3 が 1 / 4 波長板である光源装置 6 0 は、第 1 波長帯域光を偏光変換素子 1 4 3 に二回入射させることにより偏光方向を 9 0 度変換させることができる。本実施形態では偏光変換素子 1 4 3 を蛍光ホイール 1 0 1 と反射部材 1 4 2 との間に設けたため、蛍光ホイール 1 0 1 上等の焦点 F 付近に設けた場合と比較して、光を広い範囲に照射させて照射密度を低減でき、偏光変換素子 1 4 3 の劣化を低減することができる。

## 【 0 0 5 0 】

また、反射部材 1 4 2 の反射面 1 4 2 a が蛍光ホイール 1 0 1 に照射される第 1 波長帯域光の焦点 F を中心として球面状に湾曲する光源装置 6 0 は、第 2 偏光方向の光を透過領域 3 2 0 に確実に再入射させ、第 1 波長帯域光を光源光として効率良く利用させることができる。

10

## 【 0 0 5 1 】

また、蛍光発光領域 3 1 0 が、第 2 波長帯域光を出射する第 1 蛍光発光領域（緑色蛍光発光領域 3 1 1）と、第 3 波長帯域光を出射する第 2 蛍光発光領域（赤色蛍光発光領域 3 1 2）とを含む光源装置 6 0 は、透過領域 3 2 0 を含めて三種類の波長帯域の光を蛍光ホイール 1 0 1 から出射させることができる。

## 【 0 0 5 2 】

また、第 1 波長帯域光が青色波長帯域光であり、第 2 波長帯域光が緑色波長帯域光であり、第 3 波長帯域光が赤色波長帯域光である光源装置 6 0 は、カラー画像を形成することができる。

20

## 【 0 0 5 3 】

なお、以上説明した実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

## 【 0 0 5 4 】

以下に、本願出願の最初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[ 1 ] 第 1 波長帯域光を出射する発光素子と、

前記第 1 波長帯域光を蛍光光に変換する蛍光発光領域と、前記第 1 波長帯域光を透過する透過領域と、を周方向に並設した蛍光ホイールと、

30

前記発光素子から出射された前記第 1 波長帯域光のうち第 1 偏光方向の成分を反射し、前記第 1 波長帯域光のうち前記第 1 偏光方向と直交する第 2 偏光方向の成分を透過し、前記蛍光光を透過または反射するダイクロイックミラーと、

前記透過領域を透過した前記第 1 波長帯域光を前記透過領域へ反射する反射部材と、

前記蛍光ホイールと前記反射部材との間に配置され、前記透過領域を透過した前記第 1 波長帯域光及び前記反射部材で反射した前記第 1 波長帯域光を透過して、前記第 1 偏光方向の前記第 1 波長帯域光を前記第 2 偏光方向に偏光変換する偏光変換素子と、

を備えることを特徴とする光源装置。

[ 2 ] 前記第 1 偏光方向は、S 偏光方向、前記第 2 偏光方向は、P 偏光方向であり、

40

前記第 1 波長帯域光が S 偏光のとき、前記ダイクロイックミラーは前記蛍光光を透過し、

前記第 1 波長帯域光が P 偏光のとき、前記ダイクロイックミラーは前記蛍光光を反射する、

ことを特徴とする上記 [ 1 ] に記載の光源装置。

[ 3 ] 前記偏光変換素子は、1 / 4 波長板であることを特徴とする上記 [ 1 ] 又は上記 [ 2 ] に記載の光源装置。

[ 4 ] 前記反射部材の反射面は、前記蛍光ホイールに照射される前記第 1 波長帯域光の焦点を中心として球面状に湾曲していることを特徴とする上記 [ 1 ] 乃至上記 [ 3 ] の何れかに記載の光源装置。

50

〔 5 〕 前記蛍光発光領域は、第 2 波長帯域光を出射する第 1 蛍光発光領域と、第 3 波長帯域光を出射する第 2 蛍光発光領域とを含むことを特徴とする上記〔 1 〕乃至上記〔 4 〕の何れかに記載の光源装置。

〔 6 〕 前記第 1 波長帯域光は、青色波長帯域光であり、  
前記第 2 波長帯域光は、緑色波長帯域光であり、  
前記第 3 波長帯域光は、赤色波長帯域光である、  
ことを特徴とする上記〔 5 〕に記載の光源装置。

〔 7 〕 上記〔 1 〕乃至上記〔 6 〕の何れか記載の光源装置と、  
前記光源装置からの光源光が照射され、画像光を形成する表示素子と、  
前記表示素子から出射された前記画像光をスクリーンに投影する投影側光学系と、  
前記表示素子と前記光源装置を制御する制御部と、  
を有することを特徴とする投影装置。

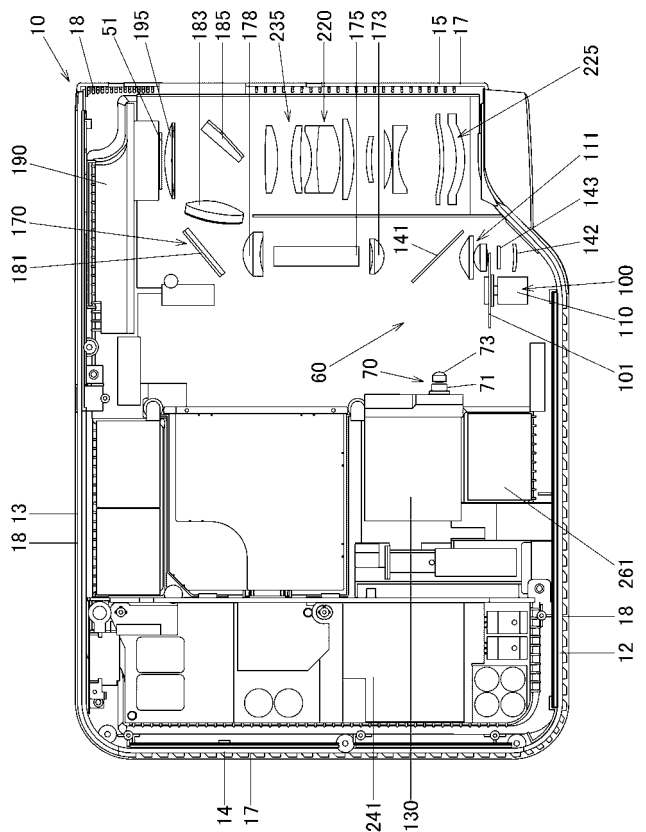
10

# 【符号の説明】

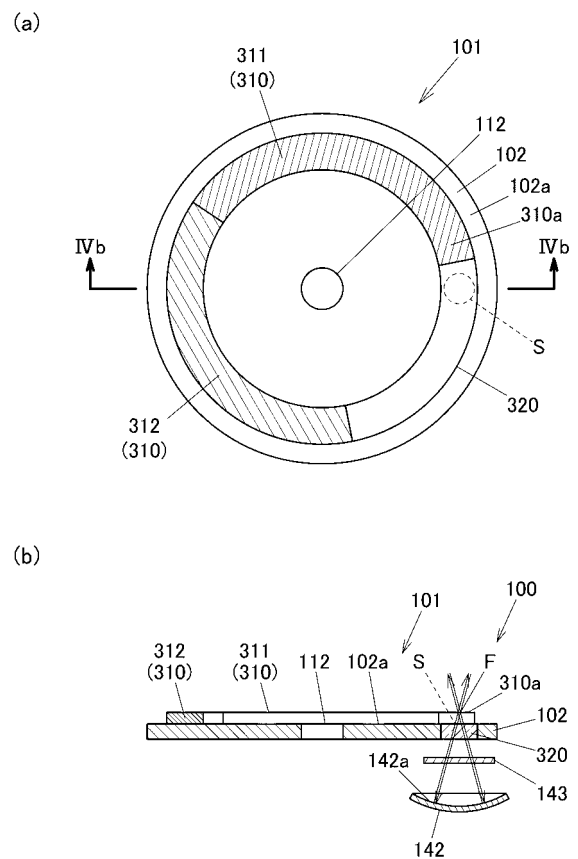
## 【 0 0 5 5 】

1 0	投影装置	1 2	正面パネル	
1 3	背面パネル	1 4	右側パネル	
1 5	左側パネル	2 1	入出力コネクタ部	
2 2	入出力インターフェース	2 3	画像変換部	
2 4	表示エンコーダ	2 5	ビデオ R A M	
2 6	表示駆動部	3 1	画像圧縮 / 伸長部	20
3 2	メモリカード	3 5	I r 受信部	
3 6	I r 処理部	3 7	キー / インジケータ部	
3 8	制御部	4 1	光源制御回路	
4 3	冷却ファン駆動制御回路	4 5	レンズモータ	
4 7	音声処理部	4 8	スピーカ	
5 1	表示素子	6 0	光源装置	
7 0	励起光照射装置	7 1	青色レーザダイオード	
7 3	コリメータレンズ	1 0 0	蛍光ホイール装置	
1 0 1	蛍光ホイール	1 0 2	基材	
1 0 2 a	反射面	1 1 0	モータ	30
1 1 1	集光レンズ群	1 1 2	中心軸	
1 3 0	ヒートシンク	1 4 1	ダイクロイックミラー	
1 4 2	反射部材	1 4 2 a	反射面	
1 4 3	偏光変換素子	1 7 0	光源側光学系	
1 7 3	集光レンズ	1 7 5	ライトトンネル	
1 7 8	集光レンズ	1 8 1	光軸変換ミラー	
1 8 3	集光レンズ	1 8 5	照射ミラー	
1 9 0	ヒートシンク	1 9 5	コンデンサレンズ	
2 2 0	投影側光学系	2 2 5	固定レンズ群	
2 3 5	可動レンズ群	2 4 1	制御回路基板	40
2 6 1	冷却ファン	3 1 0	蛍光発光領域	
3 1 0 a	表面	3 1 1	緑色蛍光発光領域	
3 1 2	赤色蛍光発光領域	3 2 0	透過領域	
B c	ピーク波長	B h	半値波長	
B l	半値波長	F	焦点	
G c	ピーク波長	L 1	青色波長帯域光	
L 2	緑色波長帯域光	L 3	赤色波長帯域光	
R c	ピーク波長	R p	P 偏光成分の反射特性	
R s	S 偏光成分の反射特性	S	領域	

【 圖 2 】



【 図 4 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード ( 参考 )		
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/74</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>5/74</i>		<i>Z</i>		
<i>H 0 4 N</i>	<i>9/31</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>9/31</i>	<i>5 0 0</i>			
<i>F 2 1 Y</i>	<i>115/30</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i>	<i>115:30</i>				