

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5136637号
(P5136637)

(45) 発行日 平成25年2月6日(2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(51) Int.Cl.

F21S 2/00 (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01)

F 1

F 21 S 2/00 340
F 21 S 2/00 375
F 21 S 2/00 311
G 03 B 21/14 A

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-291624 (P2010-291624)
 (22) 出願日 平成22年12月28日 (2010.12.28)
 (62) 分割の表示 特願2008-127947 (P2008-127947)
 の分割
 原出願日 平成20年5月15日 (2008.5.15)
 (65) 公開番号 特開2011-77056 (P2011-77056A)
 (43) 公開日 平成23年4月14日 (2011.4.14)
 審査請求日 平成23年5月13日 (2011.5.13)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (72) 発明者 岩永 正国
 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
 審査官 栗山 卓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光源装置及びプロジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可視光領域の励起光を照射する励起光源を備え、
回転制御可能な円形状の透明基材に複数のセグメント領域を有し、
前記複数のセグメント領域のうち少なくとも一つには、前記励起光を受けて所定の波長
帯域光を発光する蛍光体の層が配置され、
前記複数のセグメント領域のうち前記蛍光体の層が配置されないセグメント領域には、
拡散効果を前記励起光に付与する拡散層が形成されていることを特徴とする光源装置。

【請求項2】

前記拡散効果は、前記蛍光体から射出される蛍光光の拡散と同じであることを特徴とする
請求項1に記載の光源装置。

【請求項3】

前記透明基材は、前記蛍光体の層が配置される側の面には、前記励起光を透過し且つ他
の波長帯域光を反射するダイクロイック層が形成されてい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】

前記透明基材は、前記蛍光体の層が配置される側とは反対側の面に無反射コート層が形
成され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】

前記励起光源は、前記各蛍光体が発する所定の波長帯域光よりも波長の短い波長帯域光

を照射する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。

【請求項 6】

前記励起光源は、青の波長帯域光を照射する発光ダイオード又はレーザー発光器とすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載の光源装置。

【請求項 7】

前記各蛍光体は、前記励起光を受けて原色或いは補色の波長帯域光を発光することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の光源装置。

【請求項 8】

前記透明基材は、赤の波長帯域光を発光する前記蛍光体の層が配置されたセグメント領域と、緑の波長帯域光を発光する前記蛍光体の層が配置されたセグメント領域と、を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れかに記載の光源装置。

10

【請求項 9】

前記透明基材は、黄色の波長帯域光を発光する前記蛍光体の層が配置されたセグメント領域を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の光源装置。

【請求項 10】

前記透明基材には、前記各蛍光体の層を円周方向に一定配置パターンで繰り返すようにして形成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れかに記載の光源装置。

【請求項 11】

前記透明基材と同軸として透明基材と同期した回転制御可能な補助透明基材が配置され、

20

該補助透明基材は、前記透明基材側の面に前記励起光を反射し、且つ、蛍光体が発する波長帯域光を透過する励起光反射層が前記透明基材の各セグメント領域に対応して形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 の何れかに記載の光源装置。

【請求項 12】

前記補助透明基材は、前記透明基材側とは反対側の面に無反射コート層が形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の光源装置。

【請求項 13】

前記励起光源と共に補助励起光源を有し、前記セグメント領域を有する透明基材が前記励起光源と補助励起光源の間に配置されている請求項 1 乃至請求項 10 の何れかに記載の光源装置。

30

【請求項 14】

光源装置と、表示素子と、前記光源装置からの光を前記表示素子に導光する光源側光学系と、前記表示素子から射出された画像をスクリーンに投影する投影側光学系と、前記光源装置や表示素子を制御するプロジェクタ制御手段と、を備え、

前記光源装置が、請求項 1 乃至請求項 13 の何れかに記載の光源装置であることを特徴とするプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源装置及び当該光源装置を内蔵するプロジェクタに関する。

40

【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像、更にメモリカード等に記憶されている画像データによる画像等をスクリーンに投影する画像投影装置としてのプロジェクタが多用されている。このプロジェクタは、光源から射出された光を D M D (デジタル・マイクロミラー・デバイス) と呼ばれるマイクロミラー表示素子、又は、液晶板に集光させ、スクリーン上にカラー画像を表示させるものである。

【0003】

このようなプロジェクタにおいて、従来は高輝度の放電ランプを光源とするものが主流であったが、近年、光源として赤、緑、青の発光ダイオードや有機 E L 等の固体発光素子

50

を用いるための開発がなされており多くの提案がなされている。例えば、特開2004-341105号公報（特許文献1）では、固体光源から射出する紫外光を可視光に変換する蛍光体層と透明基材と固体光源から成る光源装置についての提案がなされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-341105号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の提案は、エネルギーの高い紫外光を励起光とする励起光源を用いているため、紫外光が照射される光学部品は損傷を受けやすく、当該光学部品の長期寿命の確保が困難となるといった問題点があった。

【0006】

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、紫外光よりもエネルギーの低い可視光を励起光として蛍光体に照射することで所定の波長帯域光を生成することができるため、励起光が照射される光学部品の経年劣化を抑制し、長期間に渡って性能を維持することのできる光源装置と、当該光源装置を備えたプロジェクタを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の光源装置は、可視光領域の励起光を照射する励起光源を備え、回転制御可能な円形状の透明基材に複数のセグメント領域を有し、前記複数のセグメント領域のうち少なくとも一つには、前記励起光を受けて所定の波長帯域光を発光する蛍光体の層が配置され、前記複数のセグメント領域のうち前記蛍光体の層が配置されないセグメント領域には、拡散効果を前記励起光に付与する拡散層が形成されていることを特徴とするものである。

【0009】

そして、本発明のプロジェクタは、光源装置と、表示素子と、前記光源装置からの光を前記表示素子に導光する光源側光学系と、前記表示素子から射出された画像をスクリーンに投影する投影側光学系と、前記光源装置や表示素子を制御するプロジェクタ制御手段と、を備え、光源装置が前述の光源装置であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、円形状の透明基材に複数のセグメント領域を有し、該セグメント領域の少なくとも二つに蛍光体の層を配置し、励起光を蛍光体に照射する励起光源を備え、紫外光よりもエネルギーの低い可視光を励起光として蛍光体に照射することで所定の波長帯域光を生成することができるため、励起光が照射される光学部品の経年劣化を抑制し、長期間に渡って性能を維持することのできる光源装置と、当該光源装置を備えたプロジェクタを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施例に係るプロジェクタの外観を示す斜視図。

【図2】本発明の実施例に係るプロジェクタの機能回路ブロックを示す図。

【図3】本発明の実施例に係るプロジェクタの上面板を取り除いた平面図。

【図4】本発明の実施例に係る光源装置の外観を示す斜視図。

【図5】本発明の実施例に係る光源装置の平面図及び正面断面図。

【図6】本発明の実施例に係る光源装置の正面断面図。

【図7】本発明の実施例に係る光源装置の正面断面図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

10

20

30

40

50

本発明を実施するための最良の形態のプロジェクタ10は、光源装置63と、表示素子51と、前記光源装置63からの光を前記表示素子51に導光する光源側光学系61と、前記表示素子51から射出された画像をスクリーンに投影する投影側光学系62と、前記光源装置63や表示素子51を制御するプロジェクタ制御手段と、を備えるものである。

【0013】

この光源装置63は、回転制御可能な円形状の透明基材130に複数の扇形形状のセグメント領域を有し、前記透明基材130のセグメント領域の少なくとも一つには、励起光を受けて所定の波長帯域光を発光する蛍光体の層131が配置され、可視光領域の励起光を前記蛍光体に照射する励起光源72を備えているものである。

【0014】

そして、前記透明基材130は、ガラス基材又は透明樹脂基材で形成され、又、前記蛍光体の層131が配置される側の面には、前記励起光を透過し且つ他の波長帯域光を反射するダイクロイック層134がコーティングにより形成され、更に、前記蛍光体の層131が配置される側とは反対側の面に無反射コート層133がコーティングにより形成されているものである。

10

【0015】

そして、前記透明基材130は、原色である赤の波長帯域光を発光する赤色蛍光体の層131Rが配置されたセグメント領域と、原色である緑の波長帯域光を発光する緑色蛍光体の層131Gが配置されたセグメント領域を有し、蛍光体の層131が配置されないセグメント領域に拡散効果を付与する光学処理が施され或いは光学物質が配置されることにより拡散層135が形成されているものである。

20

【0016】

又、前記励起光源72は、前記赤色及び緑色蛍光体の層131R, 131Gが発する赤及び緑の波長帯域光よりも波長の短い青の波長帯域光を照射する発光ダイオード又はレーザー発光器とするものである。

【実施例】

【0017】

以下、本発明の実施例を図に基づいて詳説する。本発明の一つの実施例に係るプロジェクタ10は、図1に示すように、略直方体形状であって、本体ケースの前方の側板とされる前面板12の側方に投影口を覆うレンズカバー19を有すると共に、この前面板12には複数の排気孔17を設けている。

30

【0018】

又、本体ケースである上面板11にはキー／インジケータ部37を有するものであり、このキー／インジケータ部37には、電源スイッチキー又は電源のオン又はオフを報知するパワーインジケータ、光源装置等が過熱したときに報知をする過熱インジケータ等のキー／インジケータを備えているものである。

【0019】

更に、本体ケースの背面には、背面板にU S B端子や画像信号入力用のD - S U B端子、S端子、R C A端子等を設ける入出力コネクタ部及び電源アダプタプラグ等の各種端子20、図示しないメモリカードスロット、リモートコントローラからの制御信号を受信するI r受信部を有しているものである。

40

【0020】

尚、この背面板、及び、図示しない本体ケースの側板である右側板、及び、図1に示した側板である左側板15の下部近傍には、各々複数の吸気孔18を有しているものである。

【0021】

そして、このプロジェクタ10のプロジェクタ制御手段は、図2に示すように、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等を有するものであって、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、システムバス(S B)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に送られるもので

50

ある。

【0022】

又、表示エンコーダ24は、送られてきた画像信号をビデオRAM25に展開記憶させた上でこのビデオRAM25の記憶内容からビデオ信号を生成して表示駆動部26に出力するものである。

【0023】

そして、表示エンコーダ24からビデオ信号が入力される表示駆動部26は、送られてくる画像信号に対応して適宜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を駆動するものであり、光源装置63からの光を光源側光学系を形成する照明用ユニットを介して表示素子51に入射することにより、表示素子51の反射光で光像を形成し、投影側光学系を形成する投影ユニットを介して図示しないスクリーンに画像を投影表示するものであり、この投影側光学系の可動レンズ群97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ものである。10

【0024】

又、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ADC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や、再生モード時はメモリカード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して画像変換部23を介して表示エンコーダ24に送り、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ものである。20

【0025】

そして、制御部38は、プロジェクタ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。

【0026】

又、本体ケースの上面板11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、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で復調されたコード信号が制御部38に送られるものである。

【0027】

尚、制御部38にはシステムバス（SB）を介して音声処理部47が接続されており、音声処理部47はPCM音源等の音源回路を備え、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を駆動して拡声放音させることができるものである。30

【0028】

又、この制御部38は、電源制御回路41を制御しており、この電源制御回路41は、電源スイッチキーが操作されると光源装置63を点灯させる。更に、制御部38は、冷却ファン駆動制御回路43も制御しており、この冷却ファン駆動制御回路43は、光源装置63等に設けた複数の温度センサによる温度検出を行わせて、冷却ファンの回転速度を制御させ、又、タイマー等により光源装置63の消灯後も冷却ファンの回転を持続させるものであり、更に、温度センサによる温度検出の結果によっては光源装置63を停止してプロジェクタ本体の電源をOFFにする等の制御も行うものである。40

【0029】

又、このプロジェクタ10の内部構造は、図3に示したように、光源用電源回路ブロック101等を取付けた電源制御回路基板102を右側板14の近傍に配置し、筐体内を区画用隔壁120により背面板13側の吸気側空間室121と前面板12側の排気側空間室122とを気密に形成し、プロジェクタ10の中央近傍にシロッコファンタイプのプロア110を冷却ファンとして配置し、吸気側空間室121にプロア110の吸込み口111を排気側空間室122にプロア110の吐出口113を位置させている。

【0030】

更に、排気側空間室122内に光源装置63を配置し、左側板15に沿って照明側ブロック78

50

及び画像生成プロック79並びに投影側プロック80で構成する光学ユニットプロック77を配置し、光学ユニットプロック77の照明側プロック78を排気側空間室122に開口連通させて照明側プロック78に設ける照明用ユニットの一部が排気側空間室122に位置するように配置し、排気側空間室122の前面板12に沿って排気温低減装置114を配置している。

【0031】

そして、光源装置63等を冷却する冷却ファンとしてのプロア110は、中心部に吸込み口111を有し、吐出口113は略正方形断面であって、区画用隔壁120に接続され、区画用隔壁120によって区画された排気側空間室122にプロア110からの排風を排出するものであって、プロア110の吸込み口111の近傍には制御回路基板103が配設されるものである。

【0032】

そして、光学ユニットプロック77は、光源装置63の近傍に配置され、照明用ユニットの一部を備えて光源装置63からの射出光を画像生成プロック79に向けて射出する照明側プロック78と、照明用ユニットの一部と表示素子51を備えて照明側プロック78からの射出光を画像データに合わせて投影側プロック80に向けて反射する画像生成プロック79と、投影ユニットを備えて左側板15の近傍に配置され、画像生成プロック79で反射した光を投影する投影側プロック80との三つのプロックから構成されているものである。

【0033】

この照明側プロック78が備える光源側光学系61を形成する照明用ユニットの一部としては、光源装置63から射出された光を均一な強度分布の光束とする導光装置75等がある。

【0034】

又、画像生成プロック79が備える光源側光学系61を形成する照明用ユニットの一部としては、導光装置75から射出された光の向きを変更する反射ミラー74や、この反射ミラー74により反射した光を表示素子51に集光させる集光レンズ群83及びこの集光レンズ群83を透過した光を表示素子51に所定の角度で照射する照射ミラー84がある。そして、画像生成プロック79は、表示素子51も備えており、表示素子51としてはDMDを採用している。更に、この表示素子51の背面板13側には表示素子51を冷却するための表示素子放熱板53が配置されている。

【0035】

このDMDは、複数のマイクロミラーがマトリックス状に配置され、正面方向に対して一方向に傾いた入射方向から入射した光を、複数のマイクロミラーの傾き方向の切換えにより正面方向のオン状態光線と斜め方向のオフ状態光線とに分けて反射することにより画像を表示するものであり、一方の傾き方向に傾動されたマイクロミラーに入射した光をこのマイクロミラーにより正面方向に反射してオン状態光線とし、他方の傾き方向に傾動されたマイクロミラーに入射した光をこのマイクロミラーにより斜め方向に反射してオフ状態光線と共に、このオフ状態光線を吸光板で吸収し、正面方向への反射による明表示と、斜め方向への反射による暗表示とにより画像を生成するものである。

【0036】

そして、投影側プロック80は、画像を形成する明表示の光線束を図示しないスクリーン等に照射する投影側光学系62を形成する固定レンズ群93や可動レンズ群97を有する投影ユニットを備えているものである。そして、これらの投影側光学系62のレンズ群によりズーム機能を備えた可変焦点型レンズとしているものであり、光学ユニットプロック77と左側板15の間に配置された光学系制御基板86により前述したレンズモータ45を制御して可動レンズ群97を光軸に沿って移動させ、ズーム調整やフォーカス調整を可能としているものである。

【0037】

そして、光源装置63は、励起光源72からの励起光を受けて各色の波長帯域光を導光装置75に射出する蛍光ホイール71から構成されるものであり、この蛍光ホイール71は円盤状の透明基材130の中央部に取り付けられるホイールモータ73によって回転可能に配設されているものである。

【0038】

10

20

30

40

50

そして、この光源装置63は、図4及び図5に示すように、蛍光体の層131を具備する蛍光ホイール71と、励起光を蛍光体層131の蛍光体に照射する励起光源72を備えるものであり、励起光源72から励起光が蛍光ホイール71に照射されると蛍光体層131の蛍光体から所定の波長帯域光が射出され、当該射出光が導光装置75に入射されるように構成されているものである。

【0039】

蛍光ホイール71は、蛍光体の層131を備える円形状の透明基材130等とホイールモータ73により構成されるものであり、透明基材130の中央部にホイールモータ73との接続部である円柱状のロータの形状に対応した円形開口が形成され、該円形開口にロータが挿着されることで一体となるものである。これにより、この蛍光ホイール71は、毎秒約120回などの回転速度でホイールモータ73によって回転することとなる。10

【0040】

この透明基材130は、複数の扇形形状のセグメント領域を有し、ガラス基材又は透明樹脂基材等で形成されるものである。そして、この透明基材130は、セグメント領域の少なくとも二つに蛍光体の層131が配置されているものである。この各蛍光体の層131は、励起光源72から発せられる励起光を受けて異なる所定の波長帯域光を発光するものである。

【0041】

本実施例において、この透明基材130は、第一乃至第三の三つのセグメント領域141～143を有し、第一領域141の一方の面には原色である赤(R)の波長帯域光を発光する赤色蛍光体の層131Rが固着され、第二領域142の一方の面には原色である緑(G)の波長帯域光を発光する緑色蛍光体の層131Gが固着されている。更に、第三領域143には蛍光体の層131が配置されておらず、第一及び第二領域141、142の蛍光体の層131が配置される側の第三領域143の面には拡散効果を付与する光学物質が拡散層135として配置されている。20

【0042】

尚、透明基材130を三つのセグメント領域141～143に対応した三つのフィルタ片で形成することもでき、夫々のフィルタ片で蛍光体の層131の固着、及び拡散層135の形成をして、その後、円形状に組み合わせて接着、或いは取付部材等によって一体としてもよい。

【0043】

又、この蛍光体層131は、蛍光体結晶とバインダから構成されるものであり、拡散層135としては、光学物質である固体物を固着する場合の他、当該透明基材130の表面にプラスチック加工などによる目粗し処理等の光学処理を施すことにより形成してもよい。30

【0044】

そして、この透明基材130は、蛍光体の層131が配置される側の全面には励起光を透過し且つ他の波長帯域光を反射するダイクロイック層134がコーティングにより形成され、このダイクロイック層134の上に蛍光体層131が形成されているものである。

【0045】

尚、本実施例においては、透明基材130の蛍光体層131の配置される側の全面に励起光を透過し、且つ、他の波長帯域光を反射するダイクロイック層134を形成しているが、各セグメント領域において、異なる特性のダイクロイック層134を形成してもよい。例えば、第一領域141の全面には励起光を透過し、赤の波長帯域光を反射するコーティングを施し、第二領域142の全面には励起光を透過し、緑の波長帯域光を反射するコーティングを施し、第三領域143の全面には当該コーティングを施さずダイクロイック層134を形成しないようにしてもよい。40

【0046】

又、この透明基材130は、蛍光体の層131が配置される側とは反対側の全面に無反射コート層133がコーティングにより形成されている。

【0047】

そして、励起光源72は、透明基材130の各セグメント領域に励起光を照射するものであって、第一領域141や第二領域142の赤色及び緑色蛍光体の層131R, 131Gが発する赤及び緑の波長帯域光よりも波長の短い可視光である青の波長帯域光を発する発光ダイオード又は50

レーザー発光器とするものである。本実施例において、この励起光源72は、プロジェクタ10の前方側において、当該励起光源71の光軸が導光装置75の光軸と略一致し、且つ蛍光ホイール71の回転軸と平行となるように、蛍光ホイール71に対向して配置されるものである。

【0048】

又、励起光源72からの励起光により、一つの蛍光体層131の蛍光体から射出される単色光の光量を増やし、有効光の利用効率を向上させるために、導光装置75の形状に対応して形成される開口を有する入射マスク136が、励起光源72と蛍光ホイール71の間に配置されている。

【0049】

次に、蛍光ホイール71から射出され導光装置75に入射される射出光について説明する。励起光源72から励起光が第一領域141に照射されると、当該励起光は、第一領域141の入射面の無反射コート層133を励起光源72側へほとんど反射されることなく透過して透明基材130に入射する。そして、透明基材130を透過した励起光は、ダイクロイック層134を透過して赤色蛍光体の層131Rに照射される。この赤色蛍光体層131Rの蛍光体は、当該励起光を吸収して赤の波長帯域光を全方位に射出するものである。このうち、導光装置75に向かって射出される射出光はそのまま導光装置75に入射し、蛍光ホイール71側に射出される射出光はダイクロイック層134によって反射され、当該反射光の多くが蛍光ホイール71からの射出光として導光装置75に入射されることとなる。

【0050】

同様に、励起光源72から励起光が第二領域142に照射されると、緑の波長帯域光を射出光として、当該射出光が導光装置75に入射されることとなる。

【0051】

そして、励起光源72から青の波長帯域光である励起光が第三領域143に照射されると、当該励起光は、第三領域143の無反射コート層133及び透明基材130を透過して拡散層135に照射される。この拡散層135は、第三領域143の拡散層135に入射した光を、第一、第二領域141、142からの射出光と同様な拡散光として射出するものである。したがって、このように第三領域143においては、当該領域143に拡散効果を付与する拡散層135が形成されているため、励起光が拡散された青の波長帯域光が射出光として導光装置75に入射されることとなる。

【0052】

そして、本実施例における導光装置75は、中空の略四角錐台形状に形成されたテーパーライトトンネルとするものである。このテーパーライトトンネルは、光軸と垂直な入射面及び出射面を備え、上下左右の面を形成する台形状の4枚の板を有し、各板の稜線近傍でそれぞれを接着固定することにより入射面から出射面にかけて断面積が拡がる略四角錐台形状に形成され、内面を反射面とするものである。そして、このテーパーライトトンネルの入射面の縦幅及び横幅の長さに対して出射面の縦幅及び横幅の長さを約2倍とすることにより、入射した拡散光は出射面から光軸に対して約30度の広がりを持つ光束とすることができます。

【0053】

尚、導光装置75をテーパーライトトンネルとせずに、入射面及び出射面の縦幅及び横幅の長さを同一なライトトンネルとし、このライトトンネルの入射面側に集光レンズ群を配置して蛍光ホイール71から射出された拡散光を集光レンズ群により集光させてライトトンネルに入射することとしてもよい。又、導光装置75はライトトンネルに限るものでなく中実のガラスロッドを用いることもある。

【0054】

これにより、蛍光ホイール71を回転させると共に励起光源72から照射する励起光を順次点滅させると、赤及び緑及び青の波長帯域光が蛍光ホイール71から導光装置75に順次入射され、励起光源72の照射タイミングに合せてプロジェクタ10の表示素子51であるDMDがデータを時分割表示することにより、スクリーンにカラー画像が生成されることになる。

10

20

30

40

50

【0055】

このように、円形状の透明基材130に複数のセグメント領域を設けることとし、該セグメント領域の少なくとも二つに異なる蛍光体層131を配置し、励起光を蛍光体層131の蛍光体に照射する励起光源72を設け、紫外光よりもエネルギーの低い可視光を励起光として蛍光体層131の蛍光体に照射することによって所定の波長帯域光を生成することができるため、励起光が照射される光学部品の経年劣化を抑制し、長期間に渡って性能を維持するとのできる光源装置63と、当該光源装置63を備えたプロジェクタ10を提供することができる。

【0056】

又、透明基材130をガラス基材とすることにより剛性を持たせることができ、或いは透明基材130を透明樹脂基材とすることにより軽量化及び低コスト化を図ることもできる。 10

【0057】

そして、透明基材130の蛍光体層131が配置される側の面にダイクロイック層134が形成されているため、透明基材130側に射出される光を導光装置75側へ反射して導光装置75に入射する光量を増加することができる。

【0058】

更に、透明基材130の蛍光体層131の配置される側とは反対側の面に無反射コート層133が形成されているため、励起光源72から照射される励起光の利用効率を向上させることもできる。 20

【0059】

そして、励起光源72からの励起光を、各蛍光体の層131が発光する所定の波長帯域光よりも波長の短い波長帯域光とすることで、励起光の照射された各蛍光体の層131の蛍光体から励起光とは異なる波長帯域の光を生成し単色光源として利用することができると共に、励起光源72から射出される励起光をそのまま蛍光ホイール71を透過させることにより、当該励起光源72も一つの単色光源として利用することができるため、比較的高価な蛍光体の層131の設置面積を低減することができ、安価な光源装置63及び当該光源装置63を備えたプロジェクタ10を提供することができる。

【0060】

又、透明基材130の蛍光体層131の配置されないセグメント領域に拡散効果を付与する拡散層135が形成されているため、励起光を拡散させることで、蛍光体層131の配置されるセグメント領域から射出される光との均一化を図ることができる。 30

【0061】

更に、励起光源72として発光ダイオード又はレーザー発光器を採用することにより、従来の放電ランプ等を光源装置とするプロジェクタに比べて、電力消費を抑えることができると共に小型化を図ることができる。

【0062】

そして、励起光源72から照射する所定の波長帯域光と、複数個の蛍光体の層131から射出する所定の波長帯域光との組合せについては、前述した励起光を青の波長帯域光とし、蛍光ホイール71からの射出光を原色の波長帯域光とする場合に限ることなく種々の態様を採用することができる。 40

【0063】

例えば、各セグメント領域に、原色の波長帯域光を射出する蛍光体の層131に加えて補色である黄色の波長帯域光を射出する蛍光体の層131を配置させてもよい。これにより、光源装置63の輝度を上げて色再現性の向上を図ることができる。

【0064】

又、蛍光体の層131の円周方向に一定配置パターンとして、赤、緑、青、赤、緑、青となるように六つのセグメント領域より三色の波長帯域光を繰り返し射出されるようにしてもよい。これにより、蛍光ホイール71の回転速度を変えずにカラーブレーキング現象による色分離を防止することができる。

【0065】

10

20

30

40

50

更に、励起光源72から照射する励起光を紫の波長帯域光とし、赤、緑、青の波長帯域光を発光する蛍光体層131を蛍光ホイール71の各セグメント領域に配置する場合もある。尚、紫の波長帯域光を励起光とする場合においては、当該紫の波長帯域光を蛍光体の層131に照射することなく拡散層135により拡散させて、紫の波長帯域光を導光装置75に入射してもよいし、拡散層135を具備するセグメント領域を設けず、全てのセグメント領域に蛍光体の層131を配置して各色の波長帯域光を生成してもよい。

【0066】

そして、光源装置63は、図6に示すように、透明基材130の励起光源72側とは反対側に透明基材130の形状に対応して円形状に形成される補助透明基材137を配置することもある。この補助透明基材137は、透明基材130と同一形状のセグメント領域を有しているものである。又、透明基材130と同様にホイールモータ73に固着されているため、この補助透明基材137は透明基材130と同速度で同期回転するものである。10

【0067】

そして、この補助透明基材137は、励起光を反射し、且つ、蛍光体層131の蛍光体が発する波長帯域光などの励起光以外の他の波長帯域光を透過する励起光反射層132がコーティングにより透明基材130側の面における所定のセグメント領域に形成され、透明基材130側とは反対側の全面に無反射コート層133がコーティングにより形成されているものである。。

【0068】

この励起光反射層132が形成されるセグメント領域は、当該補助透明基材137に対向して配置される透明基材130の蛍光体の層131が固着されるセグメント領域に対応する補助透明基材137のセグメント領域であって、透明基材130の蛍光体の層131が固着されていないセグメント領域に対応する補助透明基材137のセグメント領域には、この励起光反射層132を形成せずに励起光の波長帯域光のみを透過させる励起光透過層138を形成している。20

【0069】

そして、図5(a)に示したものと同様に、蛍光ホイール71の透明基材130には三つのセグメント領域を形成し、第一領域141に赤色蛍光体の層131Rを固着し、第二領域142に緑色蛍光体の層131Gを固着し、第三領域143には拡散層135を形成し、励起光源72として青の波長帯域光を照射するものとした場合、励起光源72から励起光が第一領域141に照射されると、当該励起光は、第一領域141の入射面の無反射コート層133を励起光源72側へほとんど反射されることなく透過して透明基材130に入射する。30

【0070】

そして、図6に示したように、透明基材130を透過した励起光は、ダイクロイック層134を透過して赤色蛍光体の層131Rに照射される。この赤色蛍光体の層131Rは、当該励起光を吸収して赤の波長帯域光を全方位に射出する。このうち導光装置75に向かって射出される射出光はそのまま補助透過基材137側に入射し、透明基材130側に射出される射出光はダイクロイック層134によって反射され、当該反射光の多くが補助透明基材137に入射されることとなる。しかしながら、このとき赤色蛍光体の層131Rによって吸収されることなく透過して補助透明基材137に入射される励起光も存在する。40

【0071】

そして、補助透明基材137側に赤色射出光と青色励起光が入射すると、青色励起光は、補助透明基材137の励起光反射層132によって反射され再び赤色蛍光体の層131Rに入射、吸収され、赤色蛍光体の層131Rからは赤の波長帯域光が射出され、当該射出光が補助透明基材137に入射することとなる。又、補助透明基材137に入射した赤色射出光は、励起光反射層132及び補助透明基材137及び無反射コート層133を透過して蛍光ホイール71から射出され、導光装置75に入射されることとなる。

【0072】

同様に、励起光源72から励起光が第二領域142に照射されると、緑の波長帯域光を射出光として、当該射出光が導光装置75に入射されることとなる。そして、励起光源72から青の波長帯域光である励起光が第三領域143に照射されると、当該励起光は、第三領域143の50

無反射コート層133及び透明基材130を透過して拡散層135に照射され拡散光として射出され補助透明基材137側に入射され、更に励起光透過層138、補助透明基材137、無反射コート層を透過して蛍光ホイール71から射出され、導光装置75に入射されることとなる。

【0073】

このように、透明基材130の励起光源72側とは反対側に、当該透明基材130の形状に対応した形状及びセグメント領域などが形成される補助透明基材137を配置することで、蛍光体層131を透過した励起光を透明基材130側へ反射して、再度、蛍光体層131に入射して蛍光体に吸収させ、所定の波長帯域光を生成することができるため、導光装置75へ入射する光量を増加させることができる。又、透明基材側130とは反対側の面に無反射コート層133が形成されているため、射出光の利用効率を向上させることができる。

10

【0074】

そして、本発明の光源装置63は、導光装置75へ入射する光量を増加させるため、図7に示すように、補助励起光源150を励起光源72と共に有する場合もある。この光源装置63は、セグメント領域を有する透明基材130が励起光源72と補助励起光源150の間に配置されているものである。

【0075】

そして、この光源装置63は、透明基材130の出射面とは反対側に励起光源72が備えられ、当該励起光源72の光軸が蛍光ホイール71の回転軸と平行となるように配置されるものであり、補助励起光源150は、当該補助励起光源150から射出された励起光が透明基材130の蛍光体の層131に照射されるように、且つ、蛍光ホイール71から射出され導光装置75へ入射する光を遮ることのないように、励起光源72の光軸から所定の距離だけ離れた位置において所定の角度で配置されるものである。

20

【0076】

これにより、補助励起光源150から、発光率の低い蛍光体の層131に励起光を照射することができ蛍光体の層131からの発光量を増加させ、導光装置75に入射する光量を増加させることができる。尚、蛍光ホイール72が回転し、補助励起光源150の光軸上に蛍光体の層131の配置されないセグメント領域が位置したとき、及び、発光率の高い蛍光体の層131の配置されたセグメント領域が位置したときには、当該補助励起光源150を消灯し、発光率の低い蛍光体の層131の配置されたセグメント領域が補助励起光源150の光軸上に位置したときに限り、当該補助励起光源150を点灯させることにより、電力消費を抑えることが好適である。

30

【0077】

又、全てのセグメント領域に蛍光体層131を設ける場合は、励起光源72を、蛍光ホイール71の出射面側に配置してもよく、又、必ずしも励起光源72の光軸を蛍光ホイール71の回転軸と平行になるように配置することを要しない。これにより、複数個の励起光源72を採用したり、配置に自由度を持たせることができため、光量の増加及びコンパクト化が容易に可能となる。

【0078】

尚、蛍光体層131を配置するセグメント領域は、図面に示したような扇形形状に限るものではなく、回転円周方向を長軸とする長円形など、他の形状とすることもある。

40

【0079】

又、本発明は、以上の実施例に限定されるものでなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で自由に変更、改良が可能である。

【符号の説明】

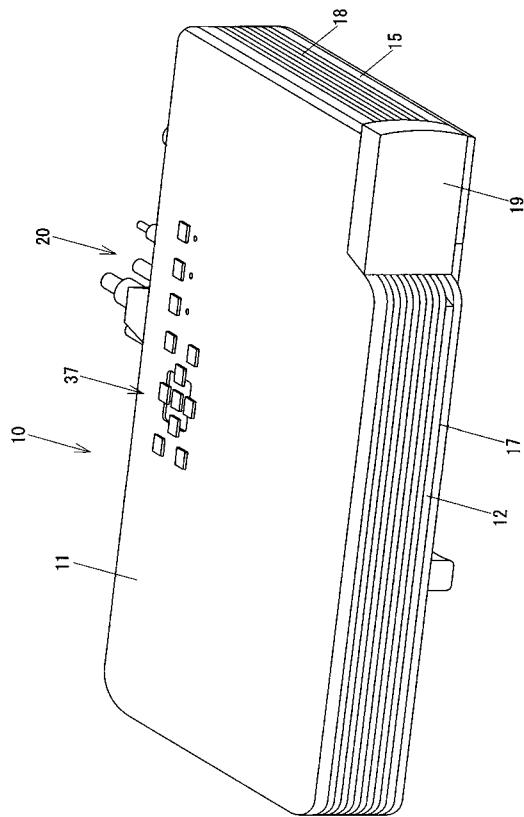
【0080】

10	プロジェクタ	11	上面板
12	前面板	13	背面板
14	右側板	15	左側板
17	排気孔	18	吸気孔
19	レンズカバー	20	各種端子

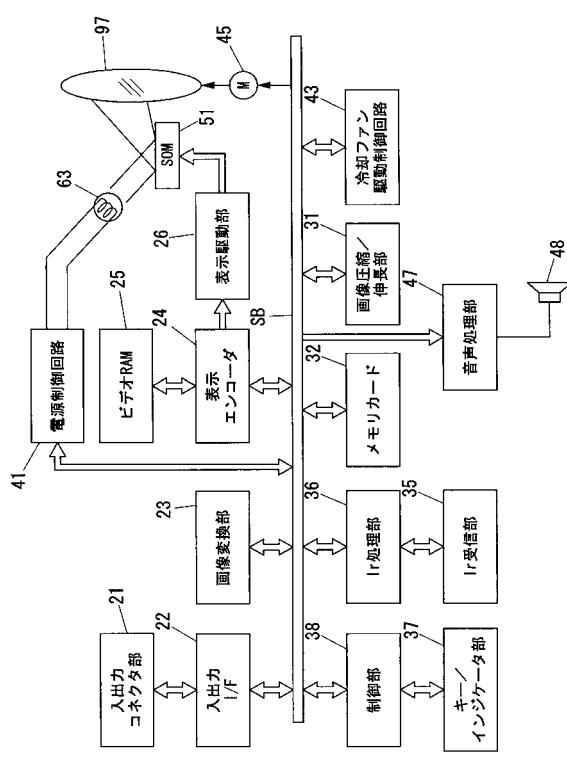
50

21	入出力コネクタ部	22	入出力インターフェース	
23	画像変換部	24	表示エンコーダ	
25	ビデオ R A M	26	表示駆動部	
31	画像圧縮伸長部	32	メモリカード	
35	I r 受信部	36	I r 処理部	
37	キー / インジケータ部	38	制御部	
41	電源制御回路	43	冷却ファン駆動制御回路	
45	レンズモータ	47	音声処理部	
48	スピーカ	51	表示素子	
53	表示素子放熱板	61	光源側光学系	10
62	投影側光学系	63	光源装置	
71	蛍光ホイール	72	励起光源	
73	ホイールモータ	74	反射ミラー	
75	導光装置	77	光学ユニットブロック	
78	照明側ブロック	79	画像生成ブロック	
80	投影側ブロック	83	集光レンズ群	
84	照射ミラー	86	光学系制御基板	
93	固定レンズ群	97	可動レンズ群	
101	光源用電源回路ブロック	102	電源制御回路基板	
103	制御回路基板	110	プロア	20
111	吸込み口	113	吐出口	
114	排気温低減装置	120	区画用隔壁	
121	吸気側空間室	122	排気側空間室	
130	透明基材	131	蛍光体の層	
131R	赤色蛍光体の層	131G	緑色蛍光体の層	
132	励起光反射層	133	無反射コート層	
134	ダイクロイック層	135	拡散層	
136	入射マスク	137	補助透明基材	
138	励起光透過層	141	第一領域	
142	第二領域	143	第三領域	30
150	補助励起光源			

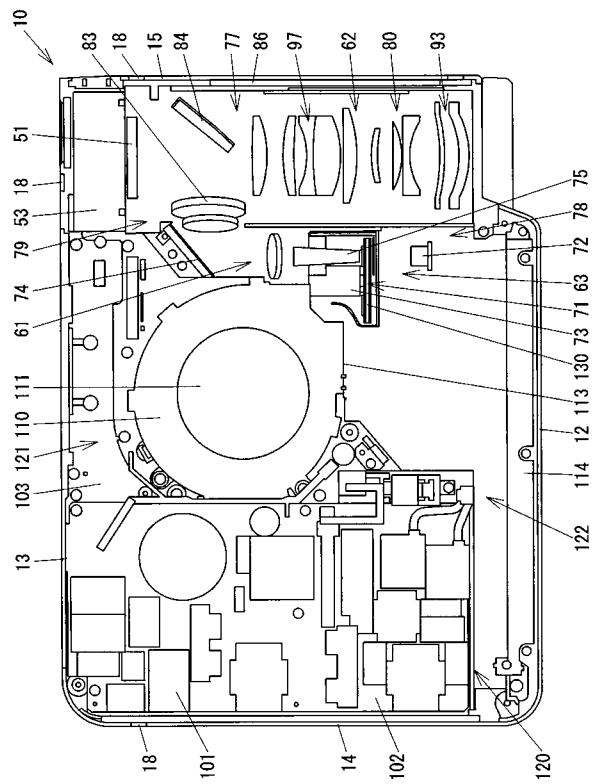
【図1】



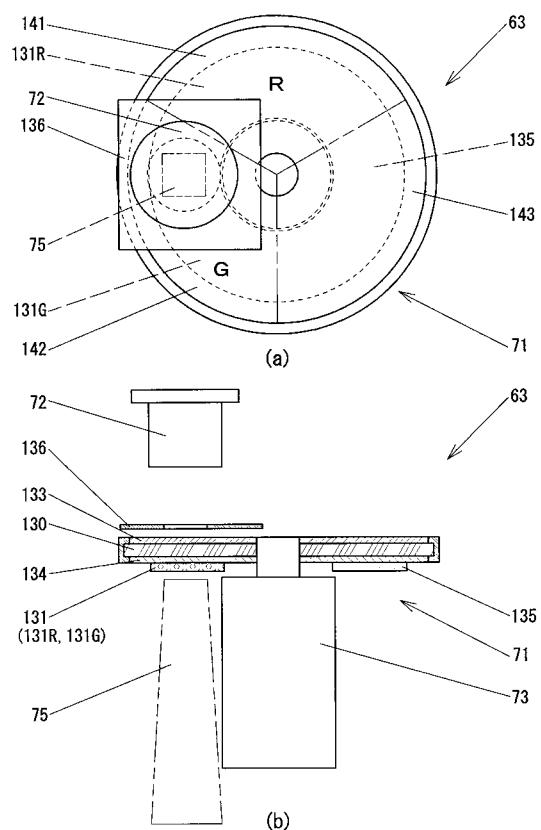
【図2】



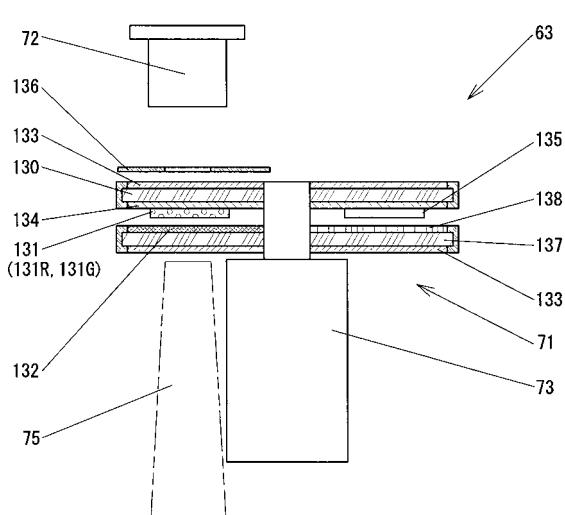
【図3】



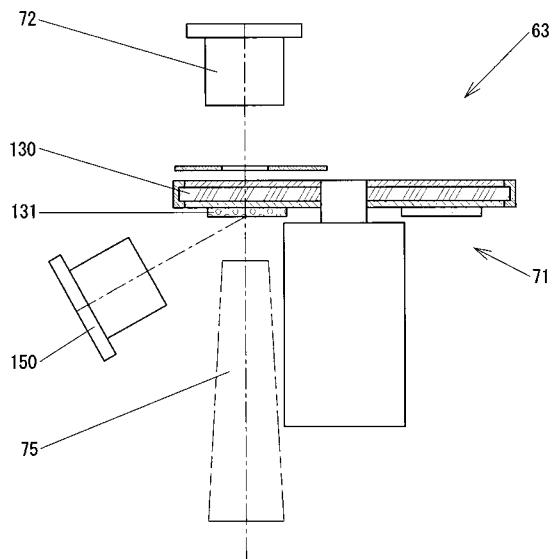
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2007/141688(WO,A1)

特開2008-052070(JP,A)

特開2004-341105(JP,A)

特開2006-119440(JP,A)

特開2006-301114(JP,A)

特開2004-045989(JP,A)

特開2005-250088(JP,A)

特開2007-294379(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21 S 2 / 00

G 03 B 21 / 14