

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6960093号
(P6960093)

(45) 発行日 令和3年11月5日(2021.11.5)

(24) 登録日 令和3年10月13日(2021.10.13)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 9/31 (2006.01)	HO4N 9/31 500
GO3B 21/14 (2006.01)	GO3B 21/14 A
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00 D
	GO3B 21/00 F

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2019-74716 (P2019-74716)
 (22) 出願日 平成31年4月10日 (2019.4.10)
 (65) 公開番号 特開2020-174270 (P2020-174270A)
 (43) 公開日 令和2年10月22日 (2020.10.22)
 審査請求日 令和2年3月23日 (2020.3.23)

(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
 (74) 代理人 110002022
 特許業務法人コスモ国際特許事務所
 (72) 発明者 尾田 澄
 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
 (72) 発明者 高島田 悠美
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投影装置、投影制御装置及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一波長帯域光を出射する第一光源と、第二波長帯域光を出射する第二光源と、を含む光源部と、

前記光源部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投影対象に投影する投影光学系と、

前記第一波長帯域光と前記第二波長帯域光の何れか一方が照射されるブレーン期間と、前記第一波長帯域光及び前記第二波長帯域光が共に照射される混色期間と、を有するスポーツ期間の、前記第一波長帯域光が照射される期間と、前記第二波長帯域光が照射される期間と、の比率を第1のカラー モードと第2のカラー モードとによって変更するタイミング設定部と、

前記タイミング設定部の設定に基づいて前記光源部を駆動する光源駆動部と、
 を有し、

前記第1のカラー モードにおけるスポーツ期間では、前記第二波長帯域光が照射される期間が、前記第一波長帯域光が照射される期間より長く、

前記第2のカラー モードにおけるスポーツ期間では、前記第一波長帯域光が照射される期間が、前記第二波長帯域光が照射される期間より長いことを特徴とする投影装置。

【請求項 2】

前記第二光源は、前記第一波長帯域光により励起されて蛍光光である前記第二波長帯域光を出射する蛍光発光領域と、前記第一波長帯域光を透過する透過領域と、が形成される

10

20

蛍光ホイールを備える蛍光ホイール装置を含み、

前記光源部は、前記第二波長帯域光に含まれる所定波長帯域光と前記第一波長帯域光とを透過する所定波長透過領域、及び全色透過領域が設けられるカラーホイールを備えるカラーホイール装置と、

を有することを特徴とする請求項1に記載の投影装置。

【請求項3】

前記第1のカラー モードは明るさ重視のカラー モードであり、

前記第2のカラー モードは色重視のカラー モードであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の投影装置。

【請求項4】

前記光源部は、前記所定波長帯域光の波長帯域を含む第三波長帯域光を出射する第三光源を有し、

前記所定波長透過領域は、前記第三波長帯域光を透過可能に形成されることを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の投影装置。

【請求項5】

前記第一波長帯域光は青色波長帯域光であり、前記第二波長帯域光は緑色波長帯域光であることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか記載の投影装置。

【請求項6】

前記第一光源は、レーザダイオードであり、

前記タイミング設定部は、前記プレーン期間内で前記レーザダイオードの電流値変更を行うよう設定されることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか記載の投影装置。

【請求項7】

第一波長帯域光を出射する第一光源と、第二波長帯域光を出射する第二光源と、を含む光源部から出射される、前記第一波長帯域光と前記第二波長帯域光の何れか一方が照射されるプレーン期間と、前記第一波長帯域光及び前記第二波長帯域光が共に照射される混色期間と、を有するスパーク期間の、前記第一波長帯域光が照射される期間と、前記第二波長帯域光が照射される期間と、の比率を第1のカラー モードと第2のカラー モードとによって変更するタイミング設定部と、

前記タイミング設定部の設定に基づいて前記光源部を駆動する光源駆動部と、

を有し、

前記第1のカラー モードにおけるスパーク期間では、前記第二波長帯域光が照射される期間が、前記第一波長帯域光が照射される期間より長く、

前記第2のカラー モードにおけるスパーク期間では、前記第一波長帯域光が照射される期間が、前記第二波長帯域光が照射される期間より長いことを特徴とする投影制御装置。

【請求項8】

コンピュータが実行するプログラムであって、前記コンピュータを、

第一波長帯域光を出射する第一光源と、第二波長帯域光を出射する第二光源と、を含む光源部から出射される、前記第一波長帯域光と前記第二波長帯域光の何れか一方が照射されるプレーン期間と、前記第一波長帯域光及び前記第二波長帯域光が共に照射される混色期間と、を有するスパーク期間の、前記第一波長帯域光が照射される期間と、前記第二波長帯域光が照射される期間と、の比率を第1のカラー モードと第2のカラー モードとによって変更するタイミング設定部と、

前記タイミング設定部の設定に基づいて前記光源部を駆動する光源駆動部と、

として機能させ、

前記第1のカラー モードにおけるスパーク期間では、前記第二波長帯域光が照射される期間が、前記第一波長帯域光が照射される期間より長く、

前記第2のカラー モードにおけるスパーク期間では、前記第一波長帯域光が照射される期間が、前記第二波長帯域光が照射される期間より長いことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】**【0001】**

本発明は、投影装置、投影制御装置及びプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、各色光を出射する発光素子を備える光源部を時分割駆動する投影装置が開示されている。例えば、特許文献1に開示される投影装置は、励起光照射装置から出射される青色波長域光を拡散透過する透過部や蛍光発光領域を有する蛍光ホイール装置とカラー・ホイール装置を備えて、夫々同期して回転駆動され、所定の波長域の光がカラー・ホイール装置のカラーフィルタを透過する。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2018-45199号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

投影装置では、例えば明るい部屋でも鮮明な画像が投影できるよう、投影光の明るさを重視するモードや、投影画像の発色を重視するモード等、種々のカラー・モードが要望されることがある。このような場合には、光源装置が射する光のセグメントの切り替え期間であるスパーク期間を混色光として利用することがある。そして、種々のカラー・モードを実現するため、スパーク期間の割り当て角度を変更したい場合がある。しかしながら、例えば蛍光ホイール装置とカラー・ホイール装置を備えて両者が同期されるような場合には、スパーク期間の割り当て角度の設定の自由度が制限される場合がある。

20

【0005】

本発明は以上の点に鑑み、スパーク期間の割り当て角度の設定の自由度が制限される場合であっても、明るさを変更することができる投影装置、投影制御装置及びプログラム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】**【0006】**

本発明に係る投影装置は、第一波長域光を射する第一光源と、第二波長域光を射する第二光源と、を含む光源部と、前記光源部からの光源光が照射され、画像光を形成する表示素子と、前記表示素子から射された前記画像光を投影対象に投影する投影光学系と、前記第一波長域光と前記第二波長域光の何れか一方が照射されるプレーン期間と、前記第一波長域光及び前記第二波長域光が共に照射される混色期間と、を有するスパーク期間の、前記第一波長域光が照射される期間と、前記第二波長域光が照射される期間と、の比率を第1のカラー・モードと第2のカラー・モードとによって変更するタイミング設定部と、前記タイミング設定部の設定に基づいて前記光源部を駆動する光源駆動部と、を有し、前記第1のカラー・モードにおけるスパーク期間では、前記第二波長域光が照射される期間が、前記第一波長域光が照射される期間より長く、前記第2のカラー・モードにおけるスパーク期間では、前記第一波長域光が照射される期間が、前記第二波長域光が照射される期間より長いことを特徴とする。

40

【0007】

本発明に係る投影制御装置は、第一波長域光を射する第一光源と、第二波長域光を射する第二光源と、を含む光源部から射される、前記第一波長域光と前記第二波長域光の何れか一方が照射されるプレーン期間と、前記第一波長域光及び前記第二波長域光が共に照射される混色期間と、を有するスパーク期間の、前記第一波長域光が照射される期間と、前記第二波長域光が照射される期間と、の比率を第1のカラー・モードと第2のカラー・モードとによって変更するタイミング設定部と、前記タイミング設定部の設定に基づいて前記光源部を駆動する光源駆動部と、を有し、前記第1のカラー・モード

50

におけるスパーク期間では、前記第二波長帯域光が照射される期間が、前記第一波長帯域光が照射される期間より長く、前記第2のカラー モードにおけるスパーク期間では、前記第一波長帯域光が照射される期間が、前記第二波長帯域光が照射される期間より長いことを特徴とする。

【0008】

本発明に係るプログラムは、コンピュータが実行するプログラムであって、前記コンピュータを、第一波長帯域光を出射する第一光源と、第二波長帯域光を出射する第二光源と、を含む光源部から出射される、前記第一波長帯域光と前記第二波長帯域光の何れか一方が照射されるブレーン期間と、前記第一波長帯域光及び前記第二波長帯域光が共に照射される混色期間と、を有するスパーク期間の、前記第一波長帯域光が照射される期間と、前記第二波長帯域光が照射される期間と、の比率を第1のカラー モードと第2のカラー モードとによって変更するタイミング設定部と、前記タイミング設定部の設定に基づいて前記光源部を駆動する光源駆動部と、として機能させ、前記第1のカラー モードにおけるスパーク期間では、前記第二波長帯域光が照射される期間が、前記第一波長帯域光が照射される期間より長く、前記第2のカラー モードにおけるスパーク期間では、前記第一波長帯域光が照射される期間が、前記第二波長帯域光が照射される期間より長いことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

20

本発明によれば、各色の割り当て角度の自由度を向上して種々のカラー モードを実現することができる投影装置、投影制御装置及びプログラム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図である。

【図2】本発明の実施形態に係る投影装置の制御部及び光源制御回路の詳細を示す機能回路ブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係る投影装置における光源装置の内部構造の平面模式図である。

【図4】本発明の実施形態に係る投影装置の光源装置における、(a)は蛍光ホイールの正面模式図であり、(b)はカラー ホイールの正面模式図である。

30

【図5】本発明の実施形態に係る投影装置のタイミングチャート図である。

【図6】本発明の実施形態に係る投影装置の所定のスパーク期間の拡大タイミングチャート図であり、(a)は明るさ重視のカラー モードにおけるスパーク期間を示し、(b)は色重視のカラー モードにおけるスパーク期間を示す。

【図7】本発明の実施形態に係る投影装置における各色の割り当て範囲を示す模式図であり、(a)は定常時における割り当て範囲を示し、(b)は明るさ重視のカラー モードにおける割り当て範囲を示し、(c)は色重視のカラー モードにおける割り当て範囲を示す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

40

以下、本発明の実施形態を図に基づいて説明する。図1は、投影装置10(投影制御装置)の機能ブロック図である。投影装置10は、制御部38、出入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。出入力コネクタ部21から入力された各種規格の画像信号は、投影制御装置により、出入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、表示エンコーダ24に出力される。

【0012】

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、演算装置としての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

50

メモリとして使用されるRAM等により構成されている。

【0013】

表示エンコーダ24は、入力された画像信号をビデオRAM25に展開記憶させた上で、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。

【0014】

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。

【0015】

投影装置10は、青色波長帯域光(第一波長帯域光)、緑色波長帯域光(第二波長帯域光)及び赤色波長帯域光(第三波長帯域光)を出射する光源装置60を備える。緑色波長帯域光の所定波長帯域光は、赤色波長帯域光に含まれる。光源装置60から出射された出射光は表示素子51に照射されることにより表示素子51で反射されて画像光を形成する。反射された画像光は後述する投影光学系220を介してスクリーン等に投影される。

10

【0016】

投影光学系220は可動レンズ群を有する。可動レンズ群は、レンズモータ45によりズーム調節やフォーカス調節のための駆動を行う。

【0017】

画像圧縮/伸長部31は、再生時にメモリカード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。また、画像圧縮/伸長部31は、伸長した画像データを、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わせる。

20

【0018】

キー/インジケータ部37は、投影装置10の筐体に設けられる。キー/インジケータ部37からの操作信号は制御部38に直接送出される。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で復調されて制御部38に出力される。

【0019】

制御部38にはシステムバス(SB)を介して音声処理部47が接続されている。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を駆動して拡声放音させる。

30

【0020】

制御部38は、光源制御回路41を制御している。この光源制御回路41は、画像生成時に要求される所定波長帯域の光源光が光源装置60から出射されるように制御する。

【0021】

また、制御部38は、冷却ファン駆動制御回路43に光源装置60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ることができる。制御部38は、冷却ファン駆動制御回路43にタイマー等によって投影装置10本体の電源オフ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10本体の電源をオフにする等の制御も行なわせることができる。

40

【0022】

また、図2に示すように、本実施形態における投影装置10である投影制御装置の制御部38は、タイミング設定部53、遅延時間設定部54、光源駆動部55を備える。また、光源制御回路41は、投影光学系220から出射される各色光の光量を示す情報を検出する検出部56を備える。これらについては、詳細を後述する。

【0023】

次に、図3に基づいて、この投影装置10における光源装置60の内部構造について述べる。なお、以下の説明においては、投影装置10における左右とは投影方向に対しての左右方向を示し、前後とは投影装置10のスクリーン側方向及び光線束の進行方向に対し

50

ての前後方向を示す。

【0024】

光源装置60は、青色波長帯域光の光源であって励起光源でもある励起光照射装置70と、緑色波長帯域光の光源である緑色光源装置80と、赤色波長帯域光の光源である赤色光源装置120と、カラーホイール装置200とを備える。緑色光源装置80は、励起光照射装置70と蛍光ホイール装置100とにより構成される。

【0025】

光源装置60には、各色波長帯域光を導光する導光光学系140が配置されている。導光光学系140は、励起光照射装置70、緑色光源装置80及び赤色光源装置120から出射される光を光源光学系170に導光する。励起光照射装置70は、複数の半導体発光素子である青色レーザダイオード71（第一光源）、集光レンズ77, 78及び拡散板79を備える。

【0026】

各青色レーザダイオード71の光軸上には、青色レーザダイオード71からの出射光の指向性を高めるように、各々平行光に変換するコリメータレンズ73が配置される。集光レンズ77及び集光レンズ78は、青色レーザダイオード71から出射される光線束を一方向に縮小して拡散板79に出射する。拡散板79は、入射した青色波長帯域光を、蛍光ホイール101側に配置された第一ダイクロイックミラー141へ拡散透過する。

【0027】

蛍光ホイール装置100は、励起光照射装置70から出射される励起光の光路上に配置される。蛍光ホイール装置100は、蛍光ホイール101、モータ110、集光レンズ群111及び集光レンズ115を備える。蛍光ホイール101は、蛍光ホイール101の上位置が照射位置S（図3（a）参照）とされるように励起光照射装置70からの出射光の光軸と直交するように配置される。集光レンズ群111及び集光レンズ115の下方に配置されるモータ110は、蛍光ホイール101を回転駆動する。

【0028】

蛍光ホイール101は、図4（a）に示すように円板状に形成され、中心部の軸受112がモータ110の軸部に固定されてモータ110の駆動により回転される。蛍光ホイール101は、蛍光発光領域310（第二光源）と透過領域320を、周方向に並設している。蛍光ホイール101の基材は銅やアルミニウム等の金属基材により形成することができる。この基材の励起光照射装置70側の表面は銀蒸着等によってミラー加工されている。蛍光発光領域310には、このミラー加工された表面に形成された緑色蛍光体層が形成される。蛍光発光領域310は、励起光照射装置70から青色波長帯域光を励起光として受けて、全方位に緑色波長帯域の蛍光を出射する。その蛍光の一部は直接集光レンズ111へ出射され、他の一部は蛍光ホイール101の反射面で反射した後に集光レンズ111へ出射される。

【0029】

また、蛍光ホイール101の透過領域320は、蛍光ホイール101の基材に形成された切抜部に、透光性を有する透明基材を嵌入して形成することができる。透明基材は、ガラスや樹脂等の透明な材料で形成される。また、透明基材には、青色波長帯域光が照射される側又はその反対側の表面に拡散層を設けてもよい。拡散層は、例えば、その透明基材の表面に、サンドブラスト等による微細凹凸を形成して設けることができる。透過領域320に入射された励起光照射装置70からの青色波長帯域光は、透過領域320を透過又は拡散透過し、集光レンズ115に入射する。

【0030】

図3に戻り、集光レンズ群111は、励起光照射装置70から出射された青色波長帯域光の光線束を蛍光ホイール101に集光するとともに蛍光ホイール101から出射された蛍光を集光する。集光レンズ115は、蛍光ホイール101から出射された光線束を集光する。

【0031】

10

20

30

40

50

赤色光源装置 120 は、青色レーザダイオード 71 と出射光の光軸が平行となるように配置された半導体発光素子である赤色発光ダイオード 121（第三光源）と、赤色発光ダイオード 121 から出射された赤色波長帯域光を集光する集光レンズ群 125 と、を備える。赤色光源装置 120 は、赤色発光ダイオード 121 が射する赤色波長帯域光の光軸と、蛍光ホイール 101 から出射されて第一ダイクロイックミラー 141 で反射された緑色波長帯域光の光軸とが交差するように配置される。

【0032】

導光光学系 140 は、第一ダイクロイックミラー 141、第二ダイクロイックミラー 142、第三ダイクロイックミラー 143、光線束を集光させる集光レンズ 145、146、147、各光線束の光軸を変換して同一の光軸とさせる反射ミラー 144 等からなる。以下、各部材について説明する。

10

【0033】

第一ダイクロイックミラー 141 は、拡散板 79 と集光レンズ群 111 との間に位置に配置される。第一ダイクロイックミラー 141 は、青色波長帯域光を集光レンズ群 111 側へ透過するとともに、緑色波長帯域光を集光レンズ 145 方向に反射してその光軸を 90 度変換する。

【0034】

第二ダイクロイックミラー 142 は、緑色波長帯域光と赤色波長帯域光とを同一光軸に合成する合成手段であり、緑色波長帯域光を反射し、赤色波長帯域光を透過する。第一ダイクロイックミラー 141 で反射された緑色波長帯域光は、集光レンズ 145 で集光されて、第二ダイクロイックミラー 142 に入射する。

20

【0035】

第二ダイクロイックミラー 142 で反射された緑色波長帯域光は、集光レンズ 146 で集光され、集光レンズ 146 の出射側に配置された第三ダイクロイックミラー 143 に入射する。第三ダイクロイックミラー 143 は、赤色波長帯域光及び緑色波長帯域光を反射して、青色波長帯域光を透過する。従って、第三ダイクロイックミラー 143 は、集光レンズ 146 で集光された赤色波長帯域光及び緑色波長帯域光を集光レンズ 173 へ反射して、赤色波長帯域光及び緑色波長帯域光を導光する。

【0036】

また、蛍光ホイール 101 における青色波長帯域光の照射位置 S が透過領域 320（図 4 (a) 参照）であるとき、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は蛍光ホイール 101 を透過又は拡散透過し、集光レンズ 115 で集光された後に反射ミラー 144 に導光される。反射ミラー 144 は、蛍光ホイール 101 を透過又は拡散透過する青色波長帯域光の光軸上に配置される。反射ミラー 144 は、青色波長帯域光を反射してその光軸を 90 度変換して集光レンズ 147 に導光する。第三ダイクロイックミラー 143 は、集光レンズ 147 により集光された青色波長帯域光を透過して、集光レンズ 173 に向けて導光する。

30

【0037】

光源光学系 170 は、集光レンズ 173、ライトトンネル 175、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 を備える。なお、コンデンサレンズ 195 は、コンデンサレンズ 195 の後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光学系 220 に向けて出射するので、投影光学系 220 の一部でもある。

40

【0038】

集光レンズ 173 は、ライトトンネル 175 の第三ダイクロイックミラー 143 側に配置される。集光レンズ 173 は、第三ダイクロイックミラー 143 から導光された緑色波長帯域光、青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、カラー ホイール装置 200 のカラー ホイール 201 に照射される。

【0039】

50

カラーホイール装置 200 は、カラーホイール 201 と、そのカラーホイール 201 を回転駆動するモータ 210 とを備える。カラーホイール装置 200 は、集光レンズ 173 から出射された光線束の光軸とカラーホイール 201 上の照射面が直交するように、集光レンズ 173 とライトトンネル 175 との間に配置される。

【0040】

カラーホイール 201 は、図 4 (b) に示すように、円板状に形成され、中心部の軸受 113 がモータ 210 の軸部に固定されてモータ 210 により回転駆動される。カラーホイール 201 は、全色透過領域 410 と、青赤透過領域 420 とを周方向に並設している。全色透過領域 410 は、透明ガラスや樹脂板により形成され、青色波長帯域光、緑色波長帯域光及び赤色波長帯域光を含む全ての波長帯域の光を透過させることができる。また、青赤透過領域 420 は、カラーフィルタにより形成されて、青色波長帯域光及び赤色波長帯域光を透過させることができる。カラー ホイール 201 に入射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は、全色透過領域 410 又は青赤透過領域 420 を透過して調光された後、図 3 のライトトンネル 175 に向かって導光される。ライトトンネル 175 に入射した光線束は、ライトトンネル 175 内で均一な強度分布の光線束となる。

【0041】

ライトトンネル 175 の後側の光軸上には、集光レンズ 178 が配置される。集光レンズ 178 のさらに後側には、光軸変換ミラー 181 が配置される。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 側に反射される。

【0042】

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 DMD である表示素子 51 に所定の角度で照射される。

【0043】

光源光学系 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、投影光として投影光学系 220 を介してスクリーンに投影される。ここで、投影光学系 220 は、コンデンサレンズ 195 と、レンズ鏡筒 230 内に設けられた可動レンズ群及び固定レンズ群により構成される。レンズ鏡筒 230 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。可動レンズ群は、レンズモータ 45 により自動で又は投影画像調整部 15a により手動で移動可能に形成される。

【0044】

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 及びカラー ホイール 201 を同期回転させるとともに励起光照射装置 70 及び赤色光源装置 120 から適宜のタイミングで光を出射すると、緑色、青色及び赤色の各波長帯域光が導光光学系 140 を介して集光レンズ 173 に入射され、光源光学系 170 を介して表示素子 51 に入射される。そのため、表示素子 51 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。

【0045】

図 5 は、単位画像フレーム T (T₀, T₁, T₂, …) 期間において、制御部 38 からのセグメント切替タイミングパルス T_P の立上りタイミング t_{up} (t_{up1}, t_{up2}, t_{up3}) に同期して赤色波長帯域光 (R)、緑色波長帯域光 (G)、青色波長帯域光 (B) の各セグメントを切り替えて、光源装置 60 が合成色の光源光を出射するタイムチャートの一例である。図 5において、赤色光源装置 120 (赤色発光ダイオード 121) は R - LED、励起光照射装置 70 (青色レーザダイオード 71) は B - LD、蛍光ホイール装置 100 (蛍光ホイール 101) の蛍光発光領域 310 は G - FW、透過領域 320 は B - FW、カラー ホイール装置 200 (カラー ホイール 201) の青赤透過領域 420 は B - FW、カラー ホイール装置 200 (カラー ホイール 201) の青赤透過領域 410 は ALL - CW で示される。ここで、赤色光源

10

20

30

40

50

装置 120 (R - LED)、励起光照射装置 70 (B - LD)、蛍光発光領域 310 (G - FW)、透過領域 320 (B - FW)、青赤透過領域 420 (B · R - CW)、全色透過領域 410 (ALL - CW) における高さは、夫々が射出する光量を模式的に示している。

【0046】

また、セグメント切替タイミングパルス TP の立上りタイミング t_{up} (t_{up1} , t_{up2} , t_{up3}) から一定時間はスパーク期間 T_{sp} として設定される。タイミング t_{up} 及びスパーク期間 T_{sp} は、タイミング設定部 53 により設定される。本実施形態においては、スパーク期間 T_{sp} において混色光を射出するよう設定される。

【0047】

例えば、期間 T_{11} では、セグメント切替タイミングパルス TP の立上りタイミング t_{up1} のタイミングで、前期間 T_0 で発光していた赤色光源装置 120 (R - LED) が消灯し始める。一方、カラーホイール装置 200 は青赤透過領域 420 (B · R - CW) から全色透過領域 410 (ALL - CW) に切り替わる。励起光照射装置 70 (B - LD) の射出光は蛍光発光領域 310 (G - FW) を照射して緑色波長帯域光の蛍光が射出される。従って、赤色波長帯域光 (赤色光源装置 120 (R - LED) からの赤色波長帯域光及び蛍光発光領域 310 (G - FW) からの緑色波長帯域光が青赤透過領域 420 (B · R - CW) を透過して取り出される赤色成分 (所定波長帯域) の光) の光量が減り、全色透過領域 410 (ALL - CW) を透過する緑色波長帯域光の光量が増える。よって、期間 T_{11} のスパーク期間 T_{sp} では、赤色波長帯域光と緑色波長帯域光が混色して黄色波長帯域光 (Y) が射出される。黄色波長帯域光 (Y) のスパーク期間が 6 度の場合、3 度の時点での赤色光源装置 120 (R - LED) の光量は、点灯時の半値であることが望ましい。そして、期間 T_{11} のスパーク期間 T_{sp} の経過後、赤色光源装置 120 (R - LED) は完全に消灯し、カラーホイール 201 は青赤透過領域 420 (B · R - CW) から全色透過領域 410 (ALL - CW) に完全に切り替わる。すると、光源装置 60 からは緑色波長帯域光 (G) が射出される。

【0048】

期間 T_{12} では、立上りタイミング t_{up2} のタイミングで、励起光照射装置 70 (B - LD) の駆動電流値が上げられて、励起光照射装置 70 (B - LD) から射出される青色波長帯域光の光量が増加される。一方、蛍光ホイール 101 では蛍光発光領域 310 (G - FW) から透過領域 320 (B - FW) に切り替わる。従って、期間 T_{12} のスパーク期間 T_{sp} では、青色波長帯域光と緑色波長帯域光が混色してシアン色波長帯域光 (C Y) が射出される。期間 T_{12} のスパーク期間 T_{sp} 経過後は、青色波長帯域光 (B) が射出される。なお、カラーホイール 201 は、青色波長帯域光 (B) が射出される期間中 (すなわち期間 T_{12} 中) に、全色透過領域 410 (ALL - CW) から青赤透過領域 420 (B · R - CW) に切り替わる。

【0049】

期間 T_{13} では、立上りタイミング t_{up3} のタイミングで赤色光源装置 120 (R - LED) が点灯し始める。一方、励起光照射装置 70 (B - LD) の駆動電流値は下げられて、励起光照射装置 70 (B - LD) から射出される青色波長帯域光の光量は減る。蛍光ホイール 101 では透過領域 320 (B - FW) から蛍光発光領域 310 (G - FW) に切り替わり、緑色波長帯域の蛍光が射出される。緑色波長帯域の蛍光は、青赤透過領域 420 (B · R - CW) を透過して赤色波長成分が取り出される。従って、期間 T_{13} のスパーク期間 T_{sp} では、赤色波長帯域光 (赤色光源装置 120 (R - LED) からの赤色波長帯域光及び青赤透過領域 420 (B · R - CW) を透過した緑色波長帯域の赤色成分 (所定波長帯域) の光) と、透過領域 320 (B - FW) の青色波長帯域光が混色してマゼンダ色波長帯域光 (MG) が射出される。期間 T_{13} のスパーク期間 T_{sp} の経過後は、赤色波長帯域光 (R) が射出される。

【0050】

なお、図 5 のタイムチャートでは、励起光照射装置 70 が蛍光発光領域 310 を照射し

10

20

30

40

50

ている間の電流値を下げているが、蛍光発光領域 310 を照射している間の電流値を上げて透過領域 320 を透過している間の電流値を下げるよう設定することもある。

【0051】

投影装置 10 は、例えば期間 $T_{1,1}$ におけるスパーク期間 T_{sp} の黄色波長帯域光 (Y) を利用して、投影光を明るくする「明るさ重視」のカラー モードとすることができる。また例えば、期間 $T_{1,2}$ の全色透過領域 410 (ALL-CW) から青赤透過領域 420 (B-R-CW) に切り替わるタイミングをタイミング $t_{up,3}$ に合わせれば、青色波長帯域光を全色透過領域 410 (ALL-CW) のみ透過させて赤色波長帯域光の発光期間を多く取る「色重視モード」とすることもできる。このほか、青色レーザダイオード 71 や赤色発光ダイオード 121 の駆動電流値の調整により光量を調整して、種々のカラー モードを設定することができる。10

【0052】

本実施形態においては、さらにスパーク期間 T_{sp} の色バランスを変更することで、種々のカラー モード (明るさ調整) を実現することができる。なお、ここでは、単位画像フレーム T (T_0, T_1, T_2, \dots) の全角度 360 度において、表示素子 51 で管理される所定の角度単位を 6 度として、スパーク期間 T_{sp} が 12 度で設定されている例で説明する。

【0053】

図 6 (a), (b) には、シアン色波長帯域光 (CY) が出射される図 5 の期間 $T_{1,2}$ におけるスパーク期間 T_{sp} について、高さ方向に光量を表した一部拡大タイミングチャート図を示す。図 6 (a), (b) に示すように、スパーク期間 T_{sp} は、第一角度範囲 $T_{sp,1}$ と第二角度範囲 $T_{sp,2}$ により形成される。本実施形態においては、第一角度範囲 $T_{sp,1}$ 、第二角度範囲 $T_{sp,2}$ 共に 6 度で設定される。20

【0054】

図 6 (a) では、第一角度範囲 $T_{sp,1}$ は緑色波長帯域光 (G) のみ照射されるよう設定されるブレーン期間とされる。そして、第二角度範囲 $T_{sp,2}$ は、緑色波長帯域光 (G) と青色波長帯域光 (B) とで設定される混色期間とされる。換言すれば、スパーク期間 T_{sp} において、緑色波長帯域光が照射される期間が、青色波長帯域光が照射される期間より長い。このようにして、タイミング設定部 53 により、光源装置 60 が出射する光の切り替えタイミング及びスパーク期間 T_{sp} (青色波長帯域光が照射される期間と、緑色波長帯域光が照射される期間との比率) が設定される。30

【0055】

すると、例えば、図 7 (a) で示すように、緑色光領域 (G) : 青色光領域 (B) : 赤色光領域 (R) = 120 : 120 : 120 の角度範囲が割り当てられて、スパーク期間 T_{sp} が 12 度で設定されるシステムでは、図 7 (b) に示すように、緑色光領域 (G) の角度範囲を 123 度とし、緑色光領域 (G) の角度範囲を増やすことができる。なお、ここでいう「緑色光領域 (G) の角度範囲が増える」とは、実際の緑色波長帯域光が出射される角度範囲が増えるのではなく、スパーク期間 T_{sp} の利用 (例えば、白色光や混色光を利用するセカンダリカラーブースト) を含めた角度範囲をいう。本実施形態においては、緑色光領域 (G) の角度範囲が 123 度となった結果、投影光の明るさを重視したカラー モードを実現することができる。40

【0056】

また、混色期間とされる第二角度範囲 $T_{sp,2}$ では、半導体発光素子の発光タイミングの遅延時間が設定 (ディレイ調整) される。ここで、ディレイ調整とは、以下の通りである。半導体発光素子である青色レーザダイオード 71 の光量は、電流値と時間とで算出される。また、青色レーザダイオード 71 は、その立上り (立下り) で種々の電流値波形を示す。この立上り (立下り) における電流値波形は、カラー モード (すなわち駆動電流) によっても変化する。そして、各画像フレームのスパーク期間 T_{sp} 每に光量が異なると、投影画像の階調に不連続な点が表れてしまうことがある。従って、各画像フレームの青色レーザダイオード 71 の立上り (立下り) における光量を均一化するために、青色レー50

ザダイオード 71 の発光タイミングの遅延時間を設定する。

【0057】

具体的には、青色レーザダイオード 71 の光量は、検出部 56 が青色レーザダイオード 71 の電流値を検出して算出する。そして、遅延時間設定部 54 により、検出部 56 で得た光量を示す情報に基づいて、混色期間（第二角度範囲 Tsp2）中の青色レーザダイオード 71 の発光タイミングの遅延時間が設定される。光源駆動部 55 は、タイミング設定部 53 及び遅延時間設定部 54 の設定に基づいて、光源制御回路 41 を介して光源装置 60（光源部）を駆動する。

【0058】

また、図 6 (a)においては、プレーン期間（第一角度範囲 Tsp1）内で青色レーザダイオード 71 の電流値変更が行われる（符号 CH）。これにより、階調表現に影響する混色期間（第二角度範囲 Tsp2）での光量（電流値）変動を避けることができる。

【0059】

図 6 (b)では、第一角度範囲 Tsp1 は、緑色波長帯域光 (G) と青色波長帯域光 (B) とが照射されるよう設定される混色期間とされる。そして、第二角度範囲 Tsp2 は、青色波長帯域光 (B) のみで設定されるプレーン期間とされる。換言すれば、スパーク期間 Tspにおいて、青色波長帯域光が照射される期間が、緑色波長帯域光が照射される期間より長い。このようにして、タイミング設定部 53 により、光源装置 60 が射出する光の切り替えタイミング及びスパーク期間 Tsp（青色波長帯域光が照射される期間と、緑色波長帯域光が照射される期間との比率）が設定される。

【0060】

すると、例えば、図 7 (c)に示すように、青色光領域 (B) の角度範囲を 123 度とすることができます。このようにして、スパーク期間 Tsp を利用した青色光領域 (B) が増えることで、投影光の色温度を高めた色重視のカラー モードを実現することができる。

【0061】

また、混色期間とされる第一角度範囲 Tsp1 では、上記と同様のディレイ調整が実施され、タイミング設定部 53 により設定される。同様に光源駆動部 55 は、タイミング設定部 53 及び遅延時間設定部 54 の設定に基づいて、光源制御回路 41 を介して光源装置 60（光源部）を駆動する。また、図 6 (b)においては、プレーン期間（第二角度範囲 Tsp2）内で青色レーザダイオード 71 の電流値変更が行われる（符号 CH）。

【0062】

このように、タイミング設定部 53 は、青色波長帯域光（第一波長帯域光）と緑色波長帯域光（第二波長帯域光）の何れか一方が照射されるプレーン期間と、第一波長帯域光及び第二波長帯域光が共に照射される混色期間と、を有するスパーク期間の、第一波長帯域光が照射される期間と、第二波長帯域光が照射される期間と、の比率を複数のカラー モードの各々によって変更する。よって、第一波長帯域光が照射される期間と、第二波長帯域光が照射される期間と、の比率が変わるので、第一波長帯域光と第二波長帯域光の光量の比率を変えることができる。

【0063】

本実施形態においては、検出部 56 が青色レーザダイオード 71 の電流値を測定することにより、スパーク期間 Tsp 中に投影光学系 220 から射出される青色光の光量を示す情報を検出したが、これに限定されることはなく、例えば照度センサを備えて投影画像の照度を測定して各色光の光量を示す情報を検出する検出部としてもよい。また、本実施形態においては、青色レーザダイオード 71 についてのディレイ調整を説明したが、赤色発光ダイオード 121 についてディレイ調整をすることもできる。

【0064】

また、本実施形態においてはスパーク期間 Tsp の角度設定は 12 度としたが、これに限定されるものではなく、例えば 17 度に設定される場合もある。この場合には、第一角度範囲 Tsp1 を 6 度、第二角度範囲 Tsp2 を 6 度、第三角度範囲 Tsp3 を 5 度とすることができる。この場合でも、混色期間は第一角度範囲 Tsp1 又は第三角度範囲 Tsp3

10

20

30

40

50

p 3 に設定して、他の角度範囲はプレーン期間と設定することができる。

【0065】

以上、本発明の実施形態によれば、光源装置 60（光源部）は、青色波長帯域光（第一波長帯域光）を出射する励起光照射装置 70（第一光源）と、緑色波長帯域光（第二波長帯域光）を出射する緑色光源装置 80（蛍光ホイール装置 100）（第二光源）とを備える。タイミング設定部 53 は、青色波長帯域光と緑色波長帯域光の何れか一方が照射されるプレーン期間と、青色波長帯域光及び緑色波長帯域光が交互に照射される混色期間と、を有するスクープ期間 T_{sp} と、の比率を複数のカラー モードの各々によって変更する。

【0066】

これにより、投影装置 10 は、スクープ期間 T_{sp} の角度の変更はできないが、状態を変化させてスクープ期間 T_{sp} の配分（バランス）を変えることで、スクープ期間 T_{sp} の角度を変えなくても明るさを変更して、各色の割り当て角度の自由度を向上させることができる。

【0067】

また、蛍光ホイール装置 100 の蛍光ホイール 101 は、励起光照射装置 70 からの励起光（青色波長帯域光）により励起される蛍光光を出射する蛍光発光領域 310 及び透過領域 320 が形成される。カラー ホイール装置 200 のカラー ホイール 201 は、緑色波長帯域光に含まれる赤色波長帯域光と青色波長帯域光を透過する青赤透過領域 420 と、全色透過領域 410 が形成される。ここで、蛍光ホイール 101 とカラー ホイール 201 は、制御部 38（光源駆動部 55）により、同期して回転される。これにより、各色の割り当て角度が制限される 2 つのホイールを備える投影装置 10 であっても、割り当て角度の自由度を向上させることができる。

【0068】

また、複数のカラー モードは、明るさ重視のカラー モードと、色重視のカラー モードと、を含み、明るさ重視のカラー モードにおけるスクープ期間 T_{sp} では、緑色波長帯域光が照射される期間が、青色波長帯域光が照射される期間より長く、色重視のカラー モードにおけるスクープ期間 T_{sp} では、青色波長帯域光が照射される期間が、緑色波長帯域光が照射される期間より長い。これにより、投影光が明るい明るさ重視のカラー モードと、色調が鮮やかな色重視のカラー モードを備える投影装置 10 を提供することができる。

【0069】

また、光源装置 60 は、蛍光の緑色波長帯域光の一部の波長帯域を含む赤色波長帯域光を出射する赤色光源装置 120（第三光源）を備える。これにより、蛍光の一部の波長帯域を利用して赤色波長帯域の投影光を明るくすることができる投影装置 10 においても、各色の割り当て角度の自由度を向上させることができる。

【0070】

また、タイミング設定部 53 は、プレーン期間内で青色レーザダイオード 71 の電流値変更を行うよう設定される。これにより、電流値変更による光量の変更が混色期間内で行われることを避けることができる。

【0071】

また、投影制御装置とされる投影装置 10 の制御部 38 は、タイミング設定部 53、光源駆動部 55 を備える。そして、制御部 38 は、制御部 38 と接続される S-RAM 等の記憶部に記憶されたプログラムによって、タイミング設定部 53、光源駆動部 55 として機能される。これにより、各色の割り当て角度の自由度を向上して種々のカラー モードを実現することができる投影制御装置及びプログラムを提供することができる。

【0072】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、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。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要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

10

20

30

40

50

れる。

【0073】

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] 第一波長帯域光を出射する第一光源と、第二波長帯域光を出射する第二光源と、を含む光源部と、

前記光源部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投影対象に投影する投影光学系と、

前記第一波長帯域光と前記第二波長帯域光の何れか一方が照射されるブレーン期間と、前記第一波長帯域光及び前記第二波長帯域光が共に照射される混色期間と、を有するスポーツ期間の、前記第一波長帯域光が照射される期間と、前記第二波長帯域光が照射される期間と、の比率を複数のカラー モードの各々によって変更するタイミング設定部と、

前記タイミング設定部の設定に基づいて前記光源部を駆動する光源駆動部と、

を有することを特徴とする投影装置。

[2] 前記第二光源は、前記第一波長帯域光により励起されて蛍光光である前記第二波長帯域光を出射する蛍光発光領域と、前記第一波長帯域光を透過する透過領域と、が形成される蛍光ホイールを備える蛍光ホイール装置を含み、

前記光源部は、前記第二波長帯域光に含まれる所定波長帯域光と前記第一波長帯域光とを透過する所定波長透過領域、及び全色透過領域が設けられるカラー ホイールを備えるカラー ホイール装置と、

を有することを特徴とする前記[1]に記載の投影装置。

[3] 前記複数のカラー モードは、明るさ重視のカラー モードと、色重視のカラー モードと、を含み、

前記明るさ重視のカラー モードにおけるスポーツ期間では、前記第二波長帯域光が照射される期間が、前記第一波長帯域光が照射される期間より長く、

前記色重視のカラー モードにおけるスポーツ期間では、前記第一波長帯域光が照射される期間が、前記第二波長帯域光が照射される期間より長いことを特徴とする前記[2]に記載の投影装置。

[4] 前記光源部は、前記所定波長帯域光の波長帯域を含む第三波長帯域光を出射する第三光源を有し、

前記所定波長透過領域は、前記第三波長帯域光を透過可能に形成されることを特徴とする前記[2]又は前記[3]に記載の投影装置。

[5] 前記第一波長帯域光は青色波長帯域光であり、前記第二波長帯域光は緑色波長帯域光であることを特徴とする前記[1]乃至前記[4]の何れか記載の投影装置。

[6] 前記第一光源は、レーザダイオードであり、

前記タイミング設定部は、前記ブレーン期間内で前記レーザダイオードの電流値変更を行うよう設定されることを特徴とする前記[1]乃至前記[5]の何れか記載の投影装置。

[7] 第一波長帯域光を出射する第一光源と、第二波長帯域光を出射する第二光源と、を含む光源部から出射される、前記第一波長帯域光と前記第二波長帯域光の何れか一方が照射されるブレーン期間と、前記第一波長帯域光及び前記第二波長帯域光が共に照射される混色期間と、を有するスポーツ期間の、前記第一波長帯域光が照射される期間と、前記第二波長帯域光が照射される期間と、の比率を複数のカラー モードの各々によって変更するタイミング設定部と、

前記タイミング設定部の設定に基づいて前記光源部を駆動する光源駆動部と、

を有することを特徴とする投影制御装置。

[8] コンピュータが実行するプログラムであって、前記コンピュータを、

第一波長帯域光を出射する第一光源と、第二波長帯域光を出射する第二光源と、を含む光源部から出射される、前記第一波長帯域光と前記第二波長帯域光の何れか一方が照射されるブレーン期間と、前記第一波長帯域光及び前記第二波長帯域光が共に照射される混色期間と、を有するスポーツ期間の、前記第一波長帯域光が照射される期間と、前記第二波

10

20

30

40

50

長帯域光が照射される期間と、の比率を複数のカラー モードの各々によって変更するタイミング設定部と、

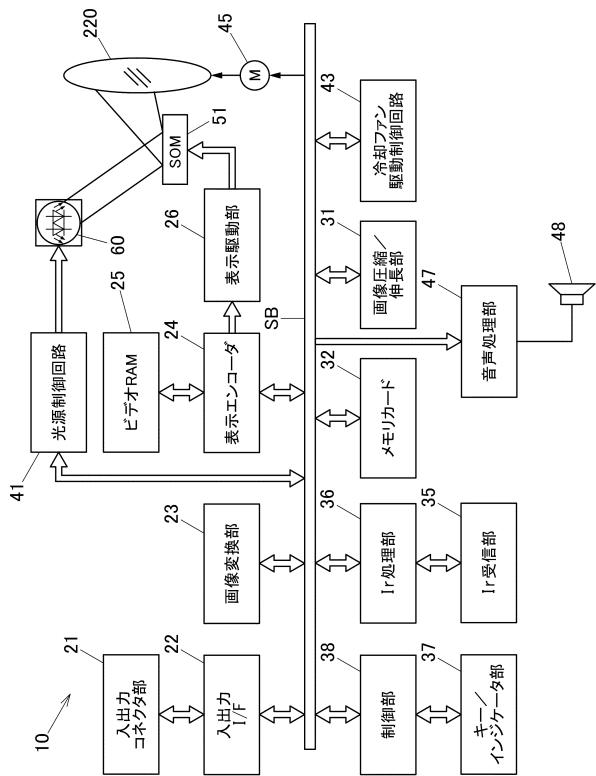
前記タイミング設定部の設定に基づいて前記光源部を駆動する光源駆動部と、
として機能させることを特徴とするプログラム。

【符号の説明】

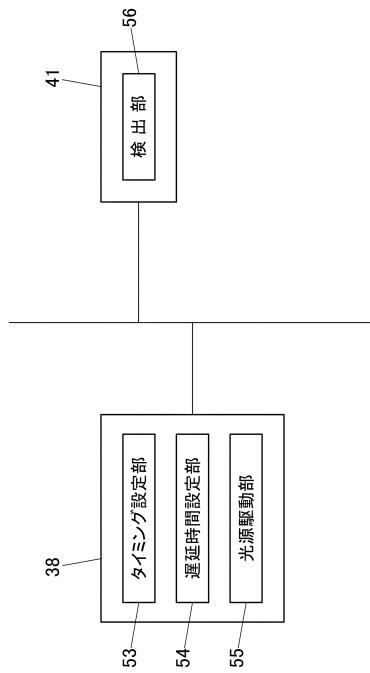
【0074】

1 0	投影装置	1 5	左側パネル	
1 5 a	投影画像調整部	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 RAM	10
2 6	表示駆動部	3 1	画像圧縮 / 伸長部	
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	5 3	タイミング設定部	
5 4	遅延時間設定部	5 5	光源駆動部	
5 6	検出部	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	20
7 3	コリメータレンズ	7 7	集光レンズ	
7 8	集光レンズ	7 9	拡散板	
8 0	緑色光源装置	1 0 0	蛍光ホイール装置	
1 0 1	蛍光ホイール	1 1 0	モータ	
1 1 1	集光レンズ	1 1 1	集光レンズ群	
1 1 2	軸受	1 1 3	軸受	
1 1 5	集光レンズ	1 2 0	赤色光源装置	
1 2 1	赤色発光ダイオード	1 2 5	集光レンズ群	
1 4 0	導光光学系	1 4 1	第一ダイクロイックミラー	
1 4 2	第二ダイクロイックミラー	1 4 3	第三ダイクロイックミラー	30
1 4 4	反射ミラー	1 4 5	集光レンズ	
1 4 6	集光レンズ	1 4 7	集光レンズ	
1 7 0	光源光学系	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 5	コンデンサレンズ	
2 0 0	カラー ホイール装置			
2 0 1	カラー ホイール	2 1 0	モータ	
2 2 0	投影光学系	2 3 0	レンズ鏡筒	
3 1 0	蛍光発光領域	3 2 0	透過領域	
4 1 0	全色透過領域	4 2 0	青赤透過領域	40

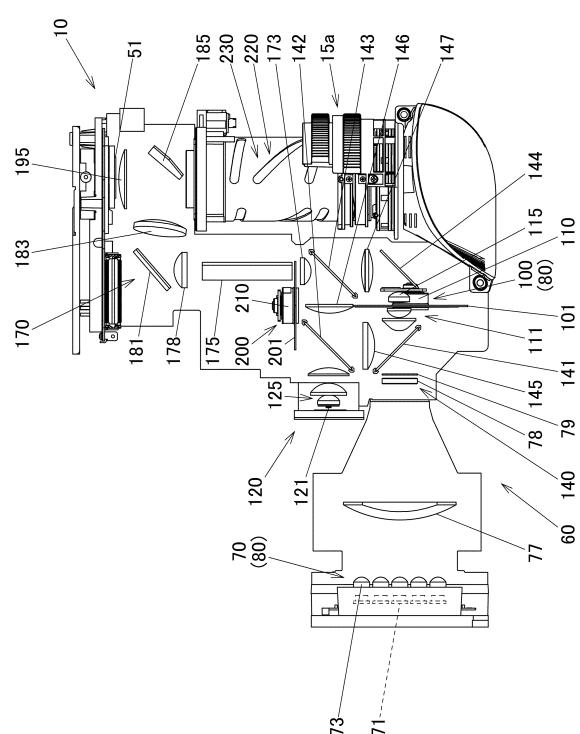
【 図 1 】



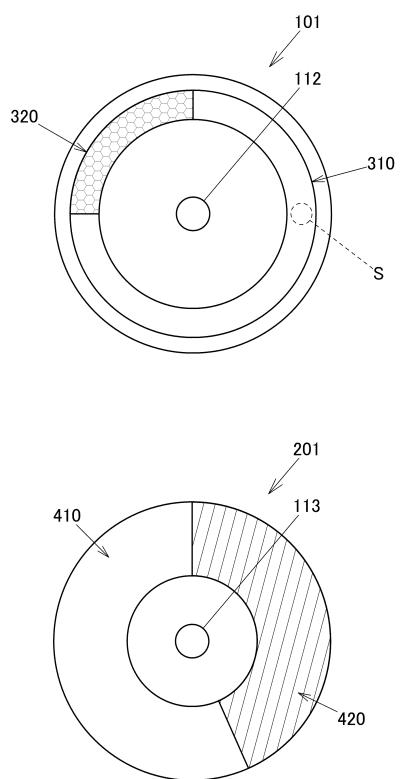
【 図 2 】



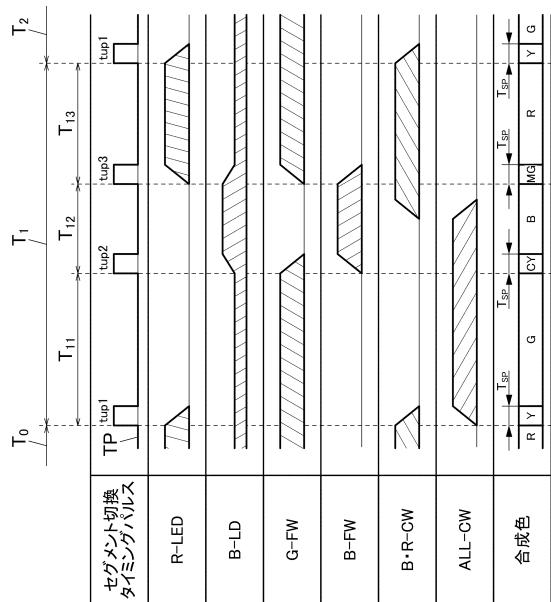
【 図 3 】



【 义 4 】

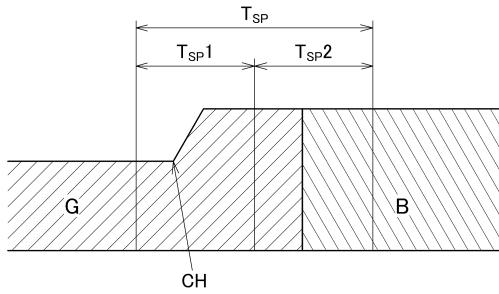


【図5】

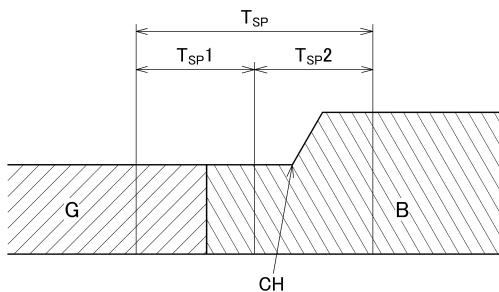


【図6】

(a)

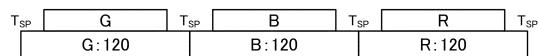


(b)

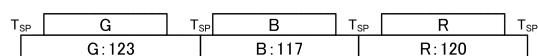


【図7】

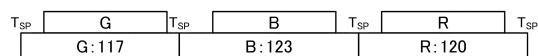
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

(72)発明者 成川 哲郎

東京都羽村市栄町3丁目2番1号
センター 内

カシオ計算機株式会社 羽村技術

審査官 秦野 孝一郎

(56)参考文献 特開2013-88574 (JP, A)

特開2017-3643 (JP, A)

特開2014-48542 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 9/12-9/31

G03B 21/00-21/30