

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年8月10日(10.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/134873 A1

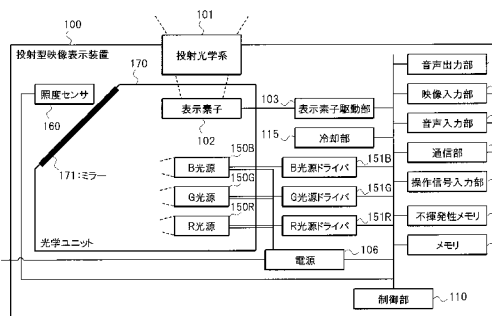
- (51) 国際特許分類:
G03B 21/14 (2006.01) **G02F 1/133** (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) **G03B 21/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081629
- (22) 国際出願日: 2016年10月25日(25.10.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-020385 2016年2月5日(05.02.2016) JP
- (71) 出願人: 日立マクセル株式会社 (HITACHI MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 白石 明弘 (SHIRAISHI, Akihiro); 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内 Osaka (JP). 鋪田 和夫 (SHIKITA, Kazuo); 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人筒井国際特許事務所 (TSUTSUI & ASSOCIATES); 〒1600022 東京都新宿区新宿2丁目3番10号 新宿御苑ビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: PROJECTION-TYPE VIDEO DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 投射型映像表示装置

【図1】



- 100 Projection-type video display device
- 101 Projection optical system
- 102 Display element
- 103 Display element driving unit
- 106 Power supply
- 107 Operation signal input unit
- 108 Non-volatile memory
- 109 Memory
- 110 Controller
- 115 Cooling unit
- 131 Video input unit
- 132 Communication unit
- 133 Audio input unit
- 140 Audio output unit
- 150B B light source
- 150G G light source
- 150R R light source
- 151B B light source driver
- 151G G light source driver
- 151R R light source driver
- 160 Illuminance sensor
- 170 Optical unit
- 171 Mirror

(57) Abstract: The present invention is a projection-type video display device for suitably measuring the amount of light from each of a plurality of light sources, while maintaining a suitable illuminance distribution of an illumination light beam. This invention has: an R light source, a B light source, and a G light source; a mirror for reflecting, while transmitting, white light obtained by synthesizing light emitted from each of the light sources, the white light being reflected while being transmitted on the basis of predetermined transmittance characteristics; an illuminance sensor installed on the reverse surface side of the mirror, the illuminance sensor measuring the amount of light of each color in the white light transmitted through the mirror; and a control unit for adjusting, on the basis of the amounts of light measured by the illuminance sensor, the respective amount of light emitted by the light sources of each color. The mirror is formed so as to have transmittance characteristics such that the transmittance for light at the center wavelength of the R light source and that for light at the center wavelength of the B light source are greater than that for light at the center wavelength of the G light source.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/134873 A1



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

照明光束の照度分布を好適に維持しながら、複数の光源の各光量をより好適に計測する投射型映像表示装置である。R光源、B光源、およびG光源と、各光源から発光された光を合成した白色光を、所定の透過率特性に基づいて透過させつつ反射するミラーと、ミラーの裏面側に設置され、ミラーを透過した白色光における各色の光量を計測する照度センサと、照度センサにより計測された光量に基づいて各色の光源の発光量をそれぞれ調整する制御部とを有し、ミラーは、R光源の中心波長およびB光源の中心波長における光の透過率がそれぞれG光源の中心波長の光の透過率よりも大きくなるような透過率特性を有するよう形成されている。

明 細 書

発明の名称： 投射型映像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、投射型映像表示装置の技術に関し、特に、独立光源を有する投射型映像表示装置に適用して有効な技術に関するものである。

背景技術

[0002] スクリーン等に映像を投射する投射型映像表示装置（以下では「プロジェクタ」と記載する場合がある）において、従来、光源としては例えば高圧水銀ランプやキセノンランプなどの白色光源が主に用いられていたが、発熱や寿命、耐障害性などの観点から、近年はＬＥＤ（Light Emitting Diode）光源が用いられるようになってきている。この場合、例えば、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の３色の光源をそれぞれ独立して設け、これらから発光された光を混合・合成して白色光を生成する。

[0003] 一方、従来より、光源の劣化や温度特性等に基づく光量の減少等の変化が生じた場合でも、所望の好適な白色光を維持するため、光源から発光される光の光量（照度）をプロジェクタ内等に設けたセンサにより計測し、その値を光源の出力制御にフィードバックして光量を調節することが行われている。

[0004] 例えば、特許第４５５９９４９号公報（特許文献１）には、異なる色の発光要素を含む光源と、表面上に反射性材料を有して、光源から放射された光を受光して反射するよう配置されている光学要素（プリズム）とを有し、光学要素における反射性材料が設けられる表面において反射性材料の無い部分に対応して、異なる波長の光を計測する複数の光センサが取り付けられており、制御システムが、複数の光センサからの計測値を受信し、受信した計測値に従って光源の各発光要素の光出力を別個に調節する装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4 5 5 9 9 4 9号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 例えば、R G Bの3色の独立したL E D光源を有するプロジェクタにおいて、好適な色バランスの白色光を維持するには、R G B各色の光量をそれぞれ個別に適切な値に制御する必要がある。この点、特許文献1に記載された技術によれば、光源から発光されたR G B各色の光量を個別にセンサにより計測して、各色の光源の出力制御にフィードバックすることができる。

[0007] しかしながら、センサを光源の色数毎に用意すると、設置スペースに制約が生じたりコストが高くなったりする場合が生じ得る。また、特許文献1に記載された技術では、プリズムの光学面上に反射性コーティングが施された部分と、反射性コーティングが施されていない1つ以上の非反射性開口部とを設け、非反射性開口部に対応した位置に光センサが設置される構成を有している。この非反射性開口部がプリズムの光学面での反射特性に影響を与え、例えば、プリズムの光学面で反射された照明光束により形成される照度分布に斑（ムラ）を生じさせ得る。

[0008] そこで本発明の目的は、照明光束の照度分布を好適に維持しながら、複数の光源の各光量をより好適に計測する投射型映像表示装置を提供することにある。

[0009] 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0010] 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

[0011] 本発明の代表的な実施の形態による投射型映像表示装置は、映像を生成する表示素子に光を照射して前記映像を投影する投射型映像表示装置であって

、少なくとも赤、青、および緑を含む複数の色の光をそれぞれ発光する独立した光源と、前記各光源から発光された光を合成した白色光を、所定の透過率特性に基づいて透過させつつ反射するミラーと、前記ミラーの裏面側に設置され、前記ミラーを透過した前記白色光における前記各色の光量を計測する照度センサと、前記照度センサにより計測された光量の情報を取得し、取得した情報に基づいて前記各色の光源の発光量をそれぞれ調整する制御部と、を有する。

[0012] そして、前記ミラーは、赤色の光源の中心波長および青色の光源の中心波長における光の透過率がそれぞれ緑色の光源の中心波長の光の透過率よりも大きくなるような透過率特性を有するよう形成されている。

発明の効果

[0013] 本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

[0014] すなわち、本発明の代表的な実施の形態によれば、照明光束の照度分布を好適に維持しながら、複数の光源の各光量をより好適に計測することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態1である投射型映像表示装置の構成例について概要を示した図である。

[図2]本発明の実施の形態1における光学ユニットの構成例について概要を示した図である。

[図3]一般的なミラーにおける波長毎の光の透過率特性の例を示したグラフである。

[図4]照度センサに照射される光量と照度センサの出力との関係の例を示したグラフである。

[図5]本発明の実施の形態1のミラーにおける色毎に調整した透過率特性の例を示したグラフである。

[図6]本発明の実施の形態2である光学ユニットの構成例について概要を示し

た図である。

[図7]本発明の実施の形態2における遮光マスクを面方向から見た形状の例を示した図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一部には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。一方で、ある図において符号を付して説明した部位について、他の図の説明の際に再度の図示はしないが同一の符号を付して言及する場合がある。

[0017] (実施の形態1)

<装置構成(全体)>

図1は、本発明の実施の形態1である投射型映像表示装置の構成例について概要を示した図である。投射型映像表示装置100は、光学系として投射光学系101および光学ユニット170を有するプロジェクタであり、例えば、DLP(Digital Light Processing)(登録商標)プロジェクタ等として実装される。投射光学系101は、映像をスクリーン等へ投射する光学系であり、図示しないレンズおよび／またはミラーを含む。光学ユニット170は、投射光学系101に入射する照明光を発生させる照明光学系であり、構成要素として例えば、表示素子102、および独立光源であるB(青)光源150B、G(緑)光源150G、R(赤)光源150R(以下ではこれらを「光源150」と総称する場合がある)を有する。

[0018] 表示素子102は、投射する映像を生成する素子であり、例えば、透過型液晶パネル、反射型液晶パネル、DMD(Digital Micromirror Device)(登録商標、以下同様)パネル等を用いることができる。本実施の形態ではDMDパネルを用いるものとして説明する。表示素子102は、表示素子駆動部103から映像信号に応じた駆動信号を受けて、これに基づいて投射する映像を生成する。光源150は、それぞれ、電源106から電力の供給を受けて対象の色(RGB)の照明光を発光するLED光源により構成される。

光源１５０の発光は、それぞれの色に対応するドライバ（Ｂ光源ドライバ１５１Ｂ、Ｇ光源ドライバ１５１Ｇ、Ｒ光源ドライバ１５１Ｒ（以下ではこれらを「光源ドライバ１５１」と総称する場合がある））により制御される。

[0019] 光学ユニット１７０では、３色の光源１５０から発光された照射光を混合・合成して白色光を生成し、これをミラー１７１で反射させて表示素子１０２へ入射する。そして、本実施の形態では、ミラー１７１の裏面側の所定の位置に設置された照度センサ１６０により各色（ＲＧＢ）の光量をそれぞれ計測し、後述する制御部１１０へフィードバックして、制御部１１０が光源ドライバ１５１を介して各光源１５０の出力（発光量）を個別に調整可能とする。光学ユニット１７０の詳細については後述する。なお、本実施の形態では、ＲＧＢの３色の光源１５０を用いて白色光を生成する場合を例としているが、２色や４色以上の光源を用いて白色光を生成する構成であっても同様に適用することができる。

[0020] 投射型映像表示装置１００は、さらに、電源１０６、操作信号入力部１０７、不揮発性メモリ１０８、メモリ１０９、制御部１１０、冷却部１１５、映像入力部１３１、通信部１３２、音声入力部１３３、および音声出力部１４０などの各部を有する。

[0021] 電源１０６は、図示しない外部電源からの電力の供給を受けて、光源１５０を始めとする各部に対して動作用の電力を供給する。操作信号入力部１０７は、ユーザが投射型映像表示装置１００に対する操作を行うための入力インタフェースであり、例えば、投射型映像表示装置１００の本体上に設けられた図示しない操作ボタンや、リモコンの受光部により構成され、ユーザからの操作信号の入力を受け付ける。

[0022] 不揮発性メモリ１０８は、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリにより構成され、例えば、投射型映像表示装置１００に係る各種設定情報等を保持する。本実施の形態では、各色の光源１５０の光量等を制御するための各種パラメータ等を保持するようにしてもよい。メモリ１０９は、ＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory）等の揮発性メモリにより構成され、後述する映

像入力部 131 等を介して入力された投射対象の映像データをバッファリングしたり、投射型映像表示装置 100 に係る各種制御用データを展開して保持したりする。

[0023] 冷却部 115 は、光源 150 からの発熱を外部に放出して高温化を抑制するためのファン等からなる。映像入力部 131、および音声入力部 133 は、外部インタフェースを介して接続された図示しない情報処理装置等から、投射対象もしくは出力対象の映像データや音声データを入力する。入力した映像データや音声データはメモリ 109 にバッファリングしてもよい。通信部 132 は、情報処理装置などの図示しない外部の装置と通信を行い、各種制御信号等を入出力する機能を有する。インターネットや LAN (Local Area Network) などのネットワークインタフェースを有していてもよい。音声出力部 140 は、図示しないスピーカーや外部出力端子等を備え、表示映像に関連する音声情報を出したり、投射型映像表示装置 100 の操作やエラー等に係る通知音や警告音、音声情報などを出力したりする。

[0024] 制御部 110 は、投射型映像表示装置 100 の各部の動作を制御する。特に、本実施の形態では、照度センサ 160 によって計測された各色の光源 150 の光量の情報を取得し、取得した値に基づいて各色の光源ドライバ 151 に対して対応する光源 150 の光量を所望の値に調節するよう駆動信号を出力することで、投影される映像の色バランスを再調整する。

[0025] 制御部 110 における上記のような各色の光源 150 の光量の取得と色バランスの再調整（以下では単に「色バランス再調整」と記載する場合がある）は、例えば、ユーザが設定したモード等に応じて所定のタイミングで定期的に行うようにしてもよいし、予め設定された条件や状況を投射型映像表示装置 100 が検知したタイミングで追加的に行うようにしてもよい。

[0026] 例えば、常時最大頻度（すなわち毎フレーム）で色バランス再調整を行うようにしてもよい。また、投射型映像表示装置 100 の使用開始から所定時間（例えば 20 分程度）は高頻度（毎フレーム）で色バランス再調整を行い、その後は低頻度（数回／分など）に切り替えるようにしてもよい。また、

投射型映像表示装置 100 の 1 回の使用につき 1 回程度だけ（例えば、光源 150 の点灯から 20 分後に 1 回だけ等）、色バランス再調整を行うようにしてもよい。このとき、例えば、各色の光源 150 の発光に係る積分時間が、投射型映像表示装置 100 の 1 回の使用時間より十分に長い所定の値を超えた場合に、経時劣化の補正のための色バランス再調整を行うようにしてもよい。

[0027] 投射型映像表示装置 100 の動作モードに応じて色バランス再調整の頻度を動的に変更するようにしてもよい。例えば、光源 150 の発光強度を映像信号に連動して可変とする調光モード（映像連動可変調光モード）が ON のときは OFF のときよりも頻度を多くするようにしてもよい。

[0028] また、投射型映像表示装置 100 においてホワイトバランスの設定を変更した直後に色バランス再調整を行うものとしてもよい。このとき、ホワイトバランスの設定変更から所定時間（例えば 20 分程度）は高頻度（毎フレーム）で色バランス再調整を行うようにしてもよい。なお、ホワイトバランスの設定変更の際には、表示素子 102（DMD パネル）での映像の生成をミュートするようにしてもよい。また、投射型映像表示装置 100 に搭載した図示しない重力センサが姿勢変更を検知した場合に、その直後に色バランス再調整を行うものとしてもよい。このとき、検知から所定時間（例えば 20 分程度）は高頻度（毎フレーム）で色バランス再調整を行うようにしてもよい。

[0029] <装置構成（光学系）>

図 2 は、本実施の形態における光学ユニット 170 の構成例について概要を示した図である。光学ユニット 170 では、異なる位置にそれぞれ配置された R 光源 150 R、G 光源 150 G、および B 光源 150 B の 3 色の光源 150 から発光されて拡散する照射光が、対応するリレーレンズ 201、202、および 203 により照明光束とされ、これらが色合成ミラー（ダイクロイックミラー）204、および 205 により合成されて白色の照明光束が生成される。図 2 の例では、G 光源 150 G からの照射光と B 光源 150 B

からの照射光とが色合成ミラー２０５により合成され、さらにこれとＲ光源１５０Ｒからの照射光とが色合成ミラー２０４により合成される。

[0030] 合成された白色の照明光束は、リレーレンズ２０６を介してロッドインテグレータ２０７に入射して照度分布が均一化された後にリレーレンズ２０８を介して取り出される。この照明光束は、ミラー１７１により反射された後、リレーレンズ２０９を介してＴＩＲ（Total Internal Reflection：内部全反射）プリズム２１０に入射し、ＴＩＲプリズム２１０の内部で全反射されて、投射する映像が生成された表示素子１０２（本実施の形態ではＤＭＤパネル）に照射される。そして、表示素子１０２により反射された光は、ＴＩＲプリズム２１０を透過して投射光学系１０１に入射し、投射光学系１０１によって図示しないスクリーン等に映像が投射される。

[0031] そして、本実施の形態では、上述したように、各色の光源１５０から発光された照明光の光量を計測するため、ミラー１７１の反射面（照明光束を反射する面）とは反対側の面（以下では「裏面」と記載する場合がある）側の所定の位置に照度センサ１６０を１つ設けている。ミラー１７１に用いられるミラーは、通常、１００％の反射率（すなわち０％の透過率）を有するものではなく、１％弱から数％の透過率を有する。そこで、ミラー１７１の裏面側に配置した照度センサ１６０により、ミラー１７１に照射された白色の照明光束のうち、ミラー１７１で反射せずに透過したものの光量を光源１５０の色毎に計測する。なお、照度センサ１６０は、例えば、１ＫＨｚ等のサイクルでの時分割で複数の色の光量を順次サイクリックに計測できるもの等を用いることで、センサの数を減らしてコストの上昇を抑止するのが望ましい。

[0032] 図示するように、本実施の形態では、光学ユニット１７０における各色の光源１５０から表示素子１０２までの照明光束の光軸（以下では「照明光学系光軸」と記載する場合がある。図中の破線）は、色合成ミラー２０４および２０５により各色の照明光束が合成されて白色光となった後は共通であり、この状態で照度センサ１６０の前方にあるミラー１７１に向かって照明光

束が入射する。そして、照度センサ１６０は、この各色共通の照明光学系光軸における（ミラー１７１の裏面側の）延長線上に配置される。

[0033] ここで、照度センサ１６０は、照明光束の透過光を適切に計測するために平面センサであるのが望ましく、その受光部をなす面が照明光学系光軸（の延長線）に対して垂直となるように配置されるのが望ましい。また、受光部の面積は、照明光束（の透過光）の照射範囲の面積より小さく、当該照射範囲の中に受光部が含まれるように照度センサ１６０を配置するのが望ましい。

[0034] このように、本実施の形態では、照度センサ１６０をミラー１７１の裏面側の照明光学系光軸の延長線上に配置することで、ミラー１７１を透過した照明光束の光量を計測することができる。これにより、例えば、照明光束の光路上にない拡散光などの映像の投射・表示に用いられない（「管理されていない」）光ではなく、実際に映像の投射・表示に用いられる（「管理された」）照明光束に対応した光量を計測することができる。そして、これにより、計測結果に基づく各色の光源１５０の出力制御をより適切に行うことができる。

[0035] なお、上記の効果をより確実にするため、例えば、光学ユニット１７０において照度センサ１６０が配置されている領域を暗室化するなどにより、装置内の他の箇所で乱反射してきた光などの「管理されていない」光が照度センサ１６０により計測されることを可能な限り回避するのが望ましい。

[0036] 図２の構成例では、照度センサ１６０はミラー１７１の裏面に直に設置するのではなく、照明光学系光軸の延長線上のミラー１７１の裏面側から少し離れた位置に設置している。このようにすれば、表示素子１０２の表面において照明光の反射が生じ、反射した照明光が光路を逆に辿ってミラー１７１に再入射し、再入射光の一部がミラー１７１を透過した場合でも、その透過光は照度センサ１６０が位置する方向とは異なる方向に進む。よってこの構成により、「管理されていない」光である表示素子１０２の反射光が照度センサ１６０により計測されることを防ぐことが可能である。

[0037] <RGBの光量の計測>

図3は、一般的なミラーにおける波長毎の光の透過率特性の例を示したグラフである。図3の例では、RGB各色の光の中心波長付近（図中の点線で示される。例えば、図3の例では、B：450nm付近、G：560nm付近、R：620nm付近）における透過率は概ね1%前後でフラットである。そして、この透過率特性は、ミラーの面上の位置に関わらず概ね均一である。

[0038] 上述したように、本実施の形態では、ミラー171の裏面側に配置した照度センサ160によって、ミラー171を透過した白色の照明光束に対してRGB各色の光量を計測する。したがって、本実施の形態では、照度センサ160による計測対象である、ミラー171を透過した照明光束の照度分布は、照明光束の有効範囲内で概ね均一となる。すなわち、上記の特許文献1に記載された技術を用いた場合に生じ得る照度分布の斑（ムラ）が生じることを回避することができる。

[0039] 一方で、照度センサ160により計測された結果をそのまま用いることができればよいが、実際には照度センサ160における感度はRGB各色で異なることから、照射される光量に対するセンサ出力（すなわち、センサの感度×光量）の特性はRGBの各色で大きく異なる。

[0040] 図4は、照度センサ160に照射される光量と照度センサの出力との関係の例を示したグラフである。図中の実線で示すように、一般的に、照度センサ160において最も感度が高い（ダイナミックレンジが大きい）のは緑（G）であり、これに対して赤（R）のダイナミックレンジは5分の1程度しかない。青（B）についても赤（R）と同程度である。ここで、照度センサ160からの出力に応じた制御を行うためには、出力を飽和させないようにする必要がある。したがって、照度センサ160の感度が図4に示すような特性を有する場合、照度センサ160のゲインを緑（G）に合わせて用いると、赤（R）や青（B）についてはセンサの検出能力を十分に使うことができないことになる。特に、光量が少ない場合には測定誤差が大きくなってし

まう。

[0041] ここで、例えば、図中の矢印に示すように、赤（R）や青（B）について、ダイナミックレンジが緑（G）と同程度になるよう、回路処理等により電氣的にゲインを補正することが考えられる。例えば、照度センサ160が時分割でRGB各色について順次サイクリックに光量を計測する際、赤（R）と青（B）の計測タイミングのときだけゲインを5倍にすることなどが考えられる。しかしながら、この場合、ゲインは5倍になるもののノイズも同様に5倍されてしまい、計測精度を緑（G）と同様にすることはできない。

[0042] そこで、本実施の形態では、ゲイン等の補正を行うのではなく、ミラー171として透過率を色毎に調整したミラーを用いることで、赤（R）、青（B）の照射光束について、一般的なミラーを用いる場合よりもミラー171を透過する光量自体を増加させる。これにより、照度センサ160の出力のダイナミックレンジを緑（G）のものと同程度にする。なお、色毎に透過率を調整したミラーは、公知技術を用いて適宜形成することができる。

[0043] 図5は、本実施の形態のミラー171における色毎に調整した透過率特性の例を示したグラフである。図中の調整後透過率特性の曲線は、色毎に調整した透過率特性の例を模式的に示したものであり、必ずしもこのような曲線状になっていることは必要ではない。本実施の形態では、赤（R）および青（B）の透過率が緑（G）の透過率よりも相対的に大きくなるよう調整する（ $R > G$ 、 $B > G$ ）。緑（G）の光は、投射型映像表示装置100の明るさに最も寄与するため、極力、ミラー171の反射率を上げて透過率を下げたい。よって、緑（G）の透過率は、G（緑）光源150Gの中心波長付近で1%未満であることが望ましい。これに対し、例えば、赤（R）および青（B）の透過率は、各光源150の中心波長付近で1%より大きくすればよい。さらに望ましくは、赤（R）および青（B）の透過率を、緑（G）の透過率の少なくとも3倍以上（4～5倍程度）となるようにする。具体的には、例えば、緑（G）の透過率を0.5%程度とする場合、赤（R）および青（B）の透過率を4倍の2.0%程度となるよう調整する。

[0044] 赤（R）と青（B）との間の透過率の大小関係は特に限定されないが、白色光における一般的な特性を考慮して、青（B）の透過率が赤（R）の透過率より大きくなるよう調整してもよい（ $B > R > G$ ）。一方、使用する照度センサ 160 の感度の特性上、赤（R）の感度が低い場合には逆に赤（R）の透過率が青（B）の透過率より大きくなるよう調整してもよい（ $R > B > G$ ）。

[0045] 以上に説明したように、本発明の実施の形態 1 である投射型映像表示装置 100 によれば、照度センサ 160 をミラー 171 の裏面側の照明光学系光軸の延長線上に配置することで、ミラー 171 を透過した照明光束の光量を計測する。この場合、上記の特許第 4559949 号公報（特許文献 1）のような、反射性材料のない部分を設ける必要がないため、ミラー 171 の反射面の照明光束の有効範囲内において反射率を略均一のままにすることができる。これにより、ミラー 171 を透過した照明光束の照度分布を、照明光束の有効範囲内で概ね均一とすることができ、照度分布の斑（ムラ）が生じることを回避することができる。また、実際に映像の投射・表示に用いられる（「管理された」）照明光束に対応した光量を計測することができ、計測結果に基づく各色の光源 150 の出力制御をより適切に行うことができる。

[0046] また、ミラー 171 として透過率を色毎に調整したミラーを用い、赤（R）、青（B）の照射光束について、一般的なミラーを用いる場合よりもミラー 171 を透過する光量自体を増加させることで、照度センサ 160 の出力のダイナミックレンジを緑（G）のものと同程度にする。これにより、各色の光源 150 の光量を精度よく計測することができ、光源 150 の出力制御をより適切に行うことが可能となる。

[0047] 以上に説明したとおり、本発明の実施の形態 1 である投射型映像表示装置 100 によれば、照明光束の照度分布を好適に維持しながら、複数の光源の各光量をより好適に計測することができる。

[0048] （実施の形態 2）

本発明の実施の形態 2 である投射型映像表示装置 100 は、基本的な構成

や制御方法等については実施の形態１の投射型映像表示装置１００と同様であるが、光学ユニット１７０におけるミラー１７１の部分の構成が相違する。以下この相違点を中心に説明する。

[0049] 図６は、本発明の実施の形態２である光学ユニット１７０の構成例について概要を示した図である。照度センサ１６０の前に配置されたミラー１７１の部分以外の構成は、実施の形態１の図２に示したものと同様であるため、再度の説明は省略する。本実施の形態では、ミラー１７１の裏面側（反射面とは反対側の照度センサ１６０が設置された側）において、ミラー１７１に接する、もしくは近接する位置に遮光マスク３０１を有している。なお、図６の例では、遮光マスク３０１を断面形状により示している。

[0050] 図７は、遮光マスク３０１を面方向から見た形状の例を示した図である。図示するように、遮光マスク３０１は、例えば、金属等の遮光素材により構成された板状の部材からなり、中央付近に遮光素材を有さない開口部３０２（孔）を有することで、この部分に照射された光のみを通過させることができる。本実施の形態では、耐熱性等の観点から、ステンレス鋼材（ＳＵＳ）等からなる金属板により遮光マスク３０１を構成するものとするが、遮光機能を有する素材であれば金属以外の他の素材を用いることも当然可能である。

[0051] また、少なくとも遮光マスク３０１における光が照射される面については、遮光性能を高めるために黒色のコーティング等を施しておくのが望ましい。また、図７の例では開口部３０２の形状を矩形としているが、円形など他の形状であってもよい。また、本実施の形態では、遮光マスク３０１を金属板等によりミラー１７１とは別に形成し、図６に示すようにミラー１７１の裏面側に設置（もしくはミラー１７１に接着）するものとしているが、このような構成に限られない。例えば、図７に示した遮光マスク３０１の平面形状と同様の形状を、遮光機能を有する塗料等によりミラー１７１の裏面側に直接塗装したりコーティングしたりすることで、ミラー１７１の裏面側に直接遮光マスク３０１を形成してもよい。

- [0052] 図6に戻り、本実施の形態では、図7に示したような遮光マスク301を、その開口部302が照明光学系光軸（図中の破線）の延長線の領域を含む状態となるように、ミラー171の裏面側に設置する。これにより、ミラー171を透過した白色の照明光束のうち、照明光学系光軸の延長線付近を含む一定領域の透過光のみが開口部302を通過するように制限することができる。すなわち、照明光束の外周付近のノイズとなる透過光をカットすることで照度センサ160の計測精度をより向上させることができる。
- [0053] 上記の効果をより確実にするため、開口部302の面積（より正確には、照明光学系光軸に垂直な面への投影面積）は、照明光束の照射範囲の面積より小さくし、当該照射範囲の中に開口部302が含まれるように開口部302の形状および配置位置を調整するのが望ましい。さらに、照度センサ160の受光部の面積は、上記の開口部302の面積より小さく、開口部302を通過した透過光の照射範囲の中に受光部が含まれるように照度センサ160を配置するのが望ましい。
- [0054] 以上説明したとおり、本発明の実施の形態2である投射型映像表示装置100によれば、上述した実施の形態1の投射型映像表示装置100の効果を有し、さらに好適に各色の光源の光量を計測することができる。
- [0055] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、上記の実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施の形態の構成の一部を他の実施の形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施の形態の構成に他の実施の形態の構成を加えることも可能である。また、各実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

産業上の利用可能性

- [0056] 本発明は、独立光源を有する投射型映像表示装置に利用可能である。

符号の説明

[0057] 100…投射型映像表示装置、101…投射光学系、102…表示素子、103…表示素子駆動部、106…電源、107…操作信号入力部、108…不揮発性メモリ、109…メモリ、110…制御部、115…冷却部、131…映像入力部、132…通信部、133…音声入力部、140…音声出力部、150B…B光源、150G…G光源、150R…R光源、151B…B光源ドライバ、151G…G光源ドライバ、151R…R光源ドライバ、160…照度センサ、170…光学ユニット、171…ミラー、201～203…リレーレンズ、204～205…色合成ミラー、206…リレーレンズ、207…ロッドインテグレータ、208～209…リレーレンズ、210…TIRプリズム、301…遮光マスク、302…開口部

請求の範囲

- [請求項1] 映像を生成する表示素子に光を照射して前記映像を投影する投射型映像表示装置であって、
- 少なくとも赤、青、および緑を含む複数の色の光をそれぞれ発光する独立した光源と、
- 前記各光源から発光された光を合成した白色光を、所定の透過率特性に基づいて透過させつつ反射するミラーと、
- 前記ミラーの裏面側に設置され、前記ミラーを透過した前記白色光における前記各色の光量を計測する照度センサと、
- 前記照度センサにより計測された光量の情報を取得し、取得した情報に基づいて前記各色の光源の発光量をそれぞれ調整する制御部と、
- を有し、
- 前記ミラーは、赤色の光源の中心波長および青色の光源の中心波長における光の透過率がそれぞれ緑色の光源の中心波長の光の透過率よりも大きくなるような透過率特性を有するよう形成されている、投射型映像表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の投射型映像表示装置において、
- 前記ミラーは、前記緑色の光源の中心波長における光の透過率が1%未満であり、前記赤色の光源の中心波長および前記青色の光源の中心波長における光の透過率が1%より大きくなるような透過率特性を有するよう形成されている、投射型映像表示装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の投射型映像表示装置において、
- 前記ミラーは、前記赤色の光源の中心波長および前記青色の光源の中心波長の光の透過率がそれぞれ前記緑色の光源の中心波長の光の透過率よりも3倍以上大きくなるような透過率特性を有するよう形成されている、投射型映像表示装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の投射型映像表示装置において、
- 前記ミラーの透過率特性において、前記青色の光源の中心波長の光

の透過率の方が前記赤色の光源の中心波長の光の透過率より大きい、
投射型映像表示装置。

[請求項5] 請求項1に記載の投射型映像表示装置において、
前記各光源から発光された前記各色の光が前記表示素子に至るまでの照明光学系光軸において、前記各色の照明光学系光軸は、前記各色の光が白色光に合成された後は前記各色で共通となり、当該共通の照明光学系光軸上に前記ミラーが配置され、さらにその延長線上に前記照度センサが配置されている、投射型映像表示装置。

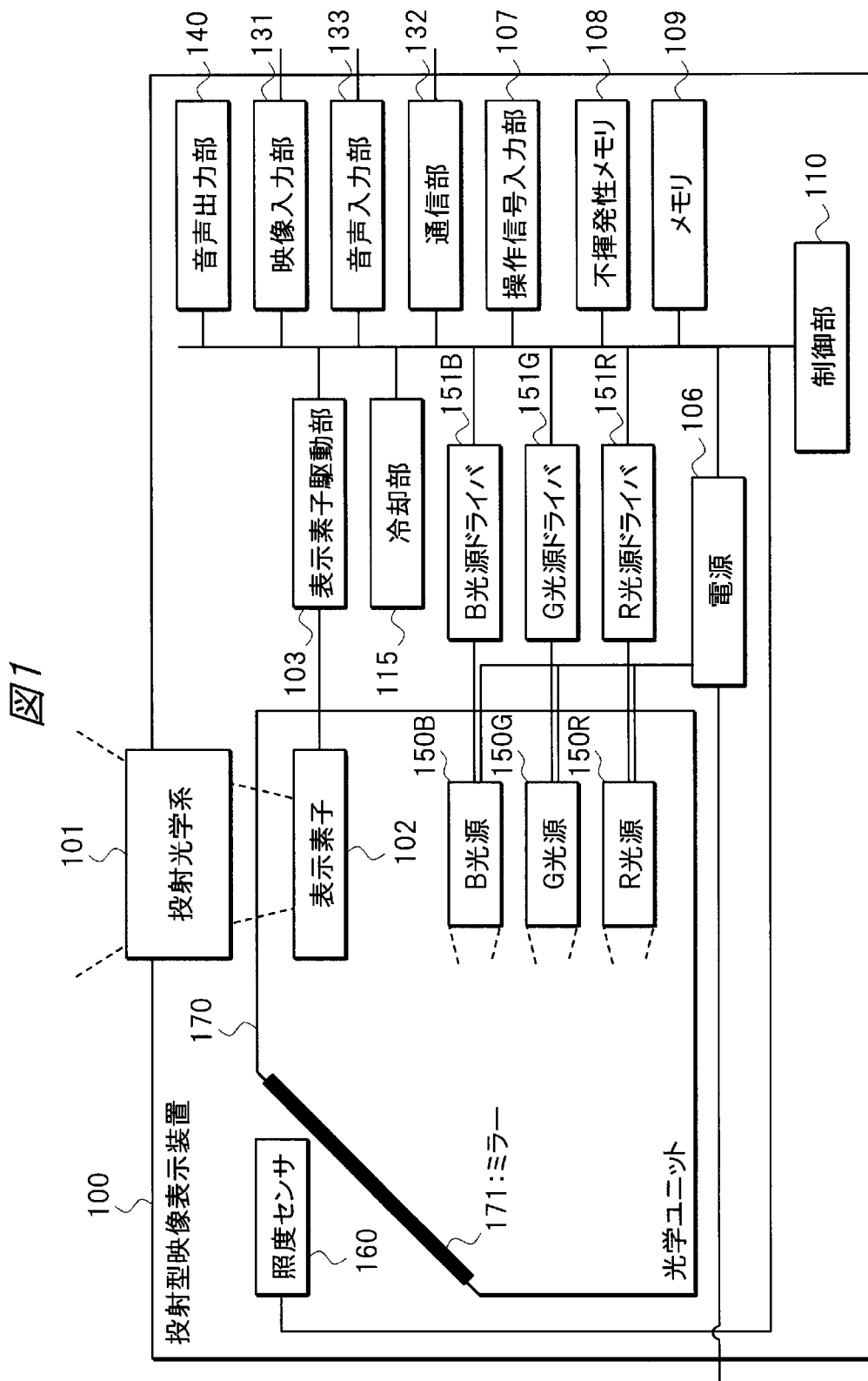
[請求項6] 請求項5に記載の投射型映像表示装置において、
前記照度センサは、平面センサであり、受光部をなす面が前記照明光学系光軸の延長線に対して垂直となるよう配置されている、投射型映像表示装置。

[請求項7] 請求項1に記載の投射型映像表示装置において、
前記照度センサの受光部の面積は、前記ミラーを透過した前記白色光の照射範囲の面積より小さい、投射型映像表示装置。

[請求項8] 請求項1に記載の投射型映像表示装置において、
前記ミラーの裏面側に、前記ミラーを透過した前記白色光が通過可能な開口部を有する遮光部材が配置されている、投射型映像表示装置。
。

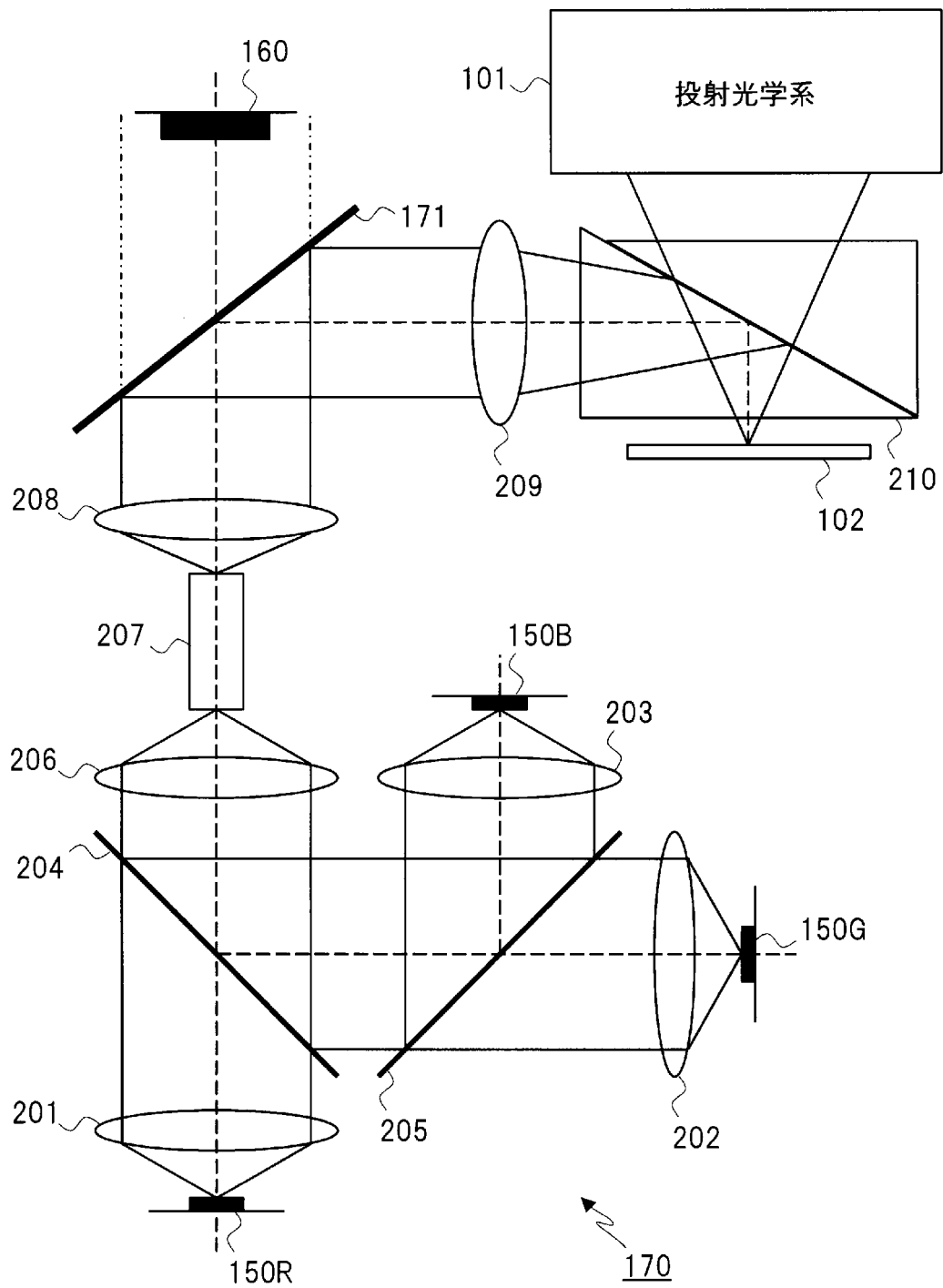
[請求項9] 請求項8に記載の投射型映像表示装置において、
前記照度センサの受光部の面積は、前記開口部の面積より小さく、
前記開口部の面積は、前記ミラーを透過した前記白色光の照射範囲の面積より小さい、投射型映像表示装置。

[図1]

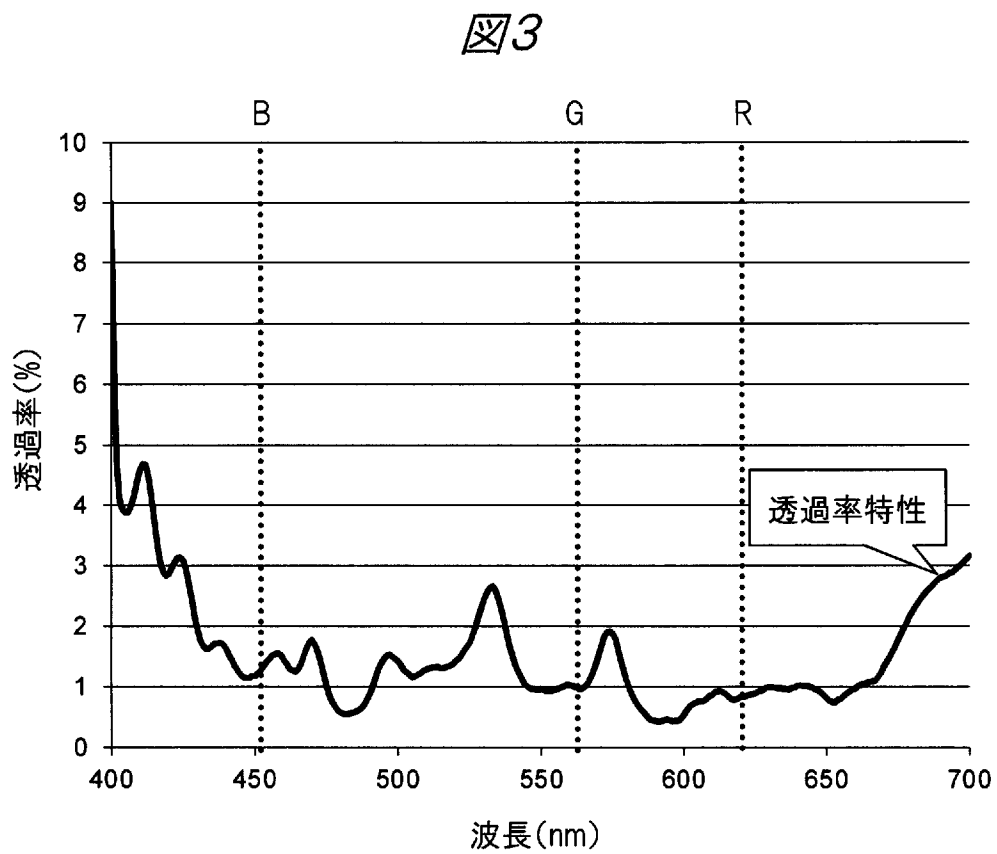


[図2]

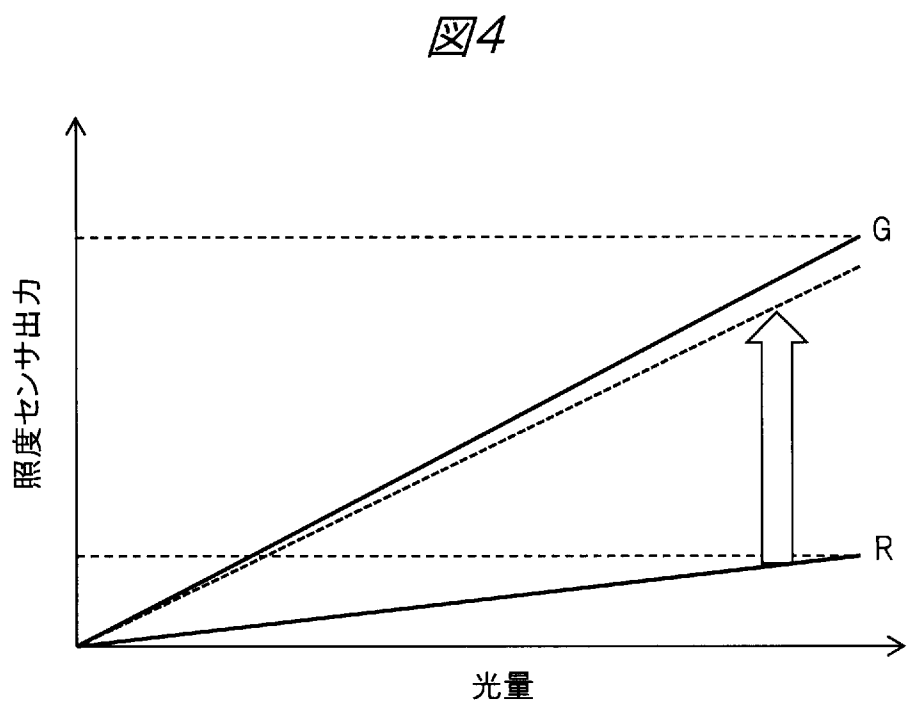
図2



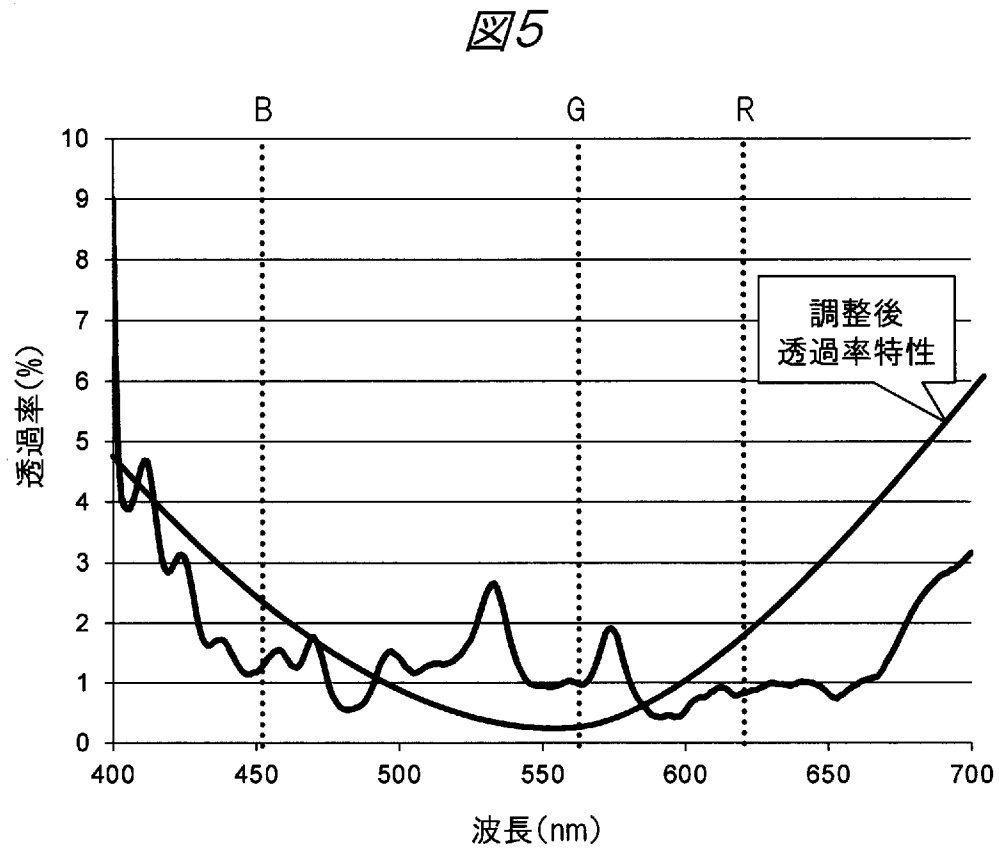
[図3]



[図4]

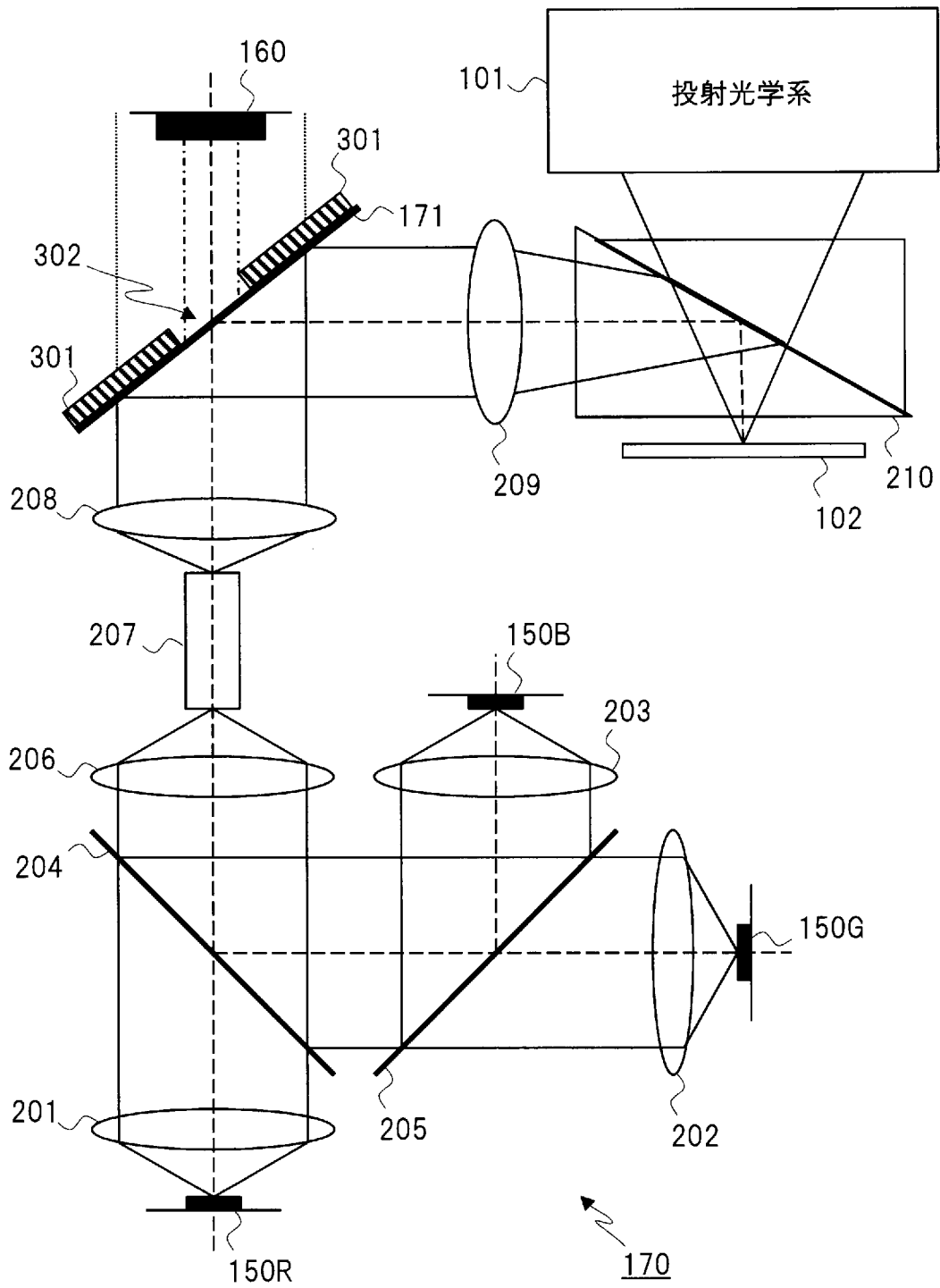


[図5]



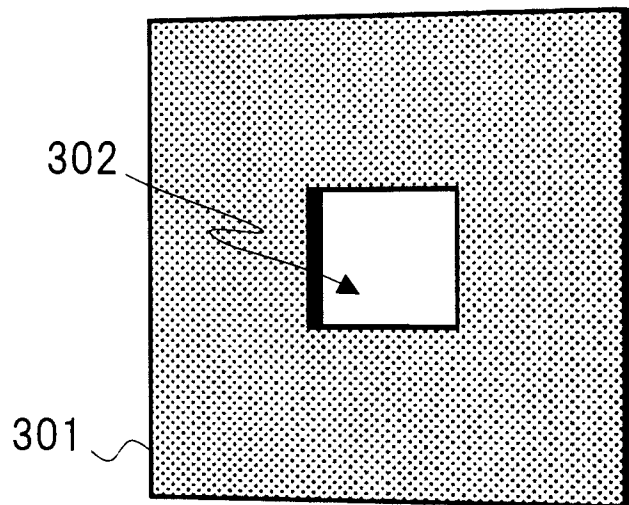
[図6]

図6



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/14(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B21/14, G02F1/13, G02F1/133, G03B21/00, H04N5/74, H05B37/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-181296 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 September 2012 (20.09.2012), paragraphs [0001], [0037] to [0039]; fig. 9 & US 2012/0224110 A1 paragraphs [0001] to [0002], [0050] to [0052]; fig. 9 & CN 102654721 A & RU 2012107691 A	1-9
A	WO 2014/128883 A1 (NEC Display Solutions, Ltd.), 28 August 2014 (28.08.2014), paragraphs [0001], [0064] to [0065]; fig. 5 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 January 2017 (05.01.17)

Date of mailing of the international search report
17 January 2017 (17.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081629

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-132259 A (Panasonic Corp.), 17 July 2014 (17.07.2014), entire text; all drawings & US 2014/0160440 A1 entire text; all drawings	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B21/14(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B21/14, G02F1/13, G02F1/133, G03B21/00, H04N5/74, H05B37/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-181296 A（三菱電機株式会社）2012.09.20, 段落[0001],[0037]-[0039], 図9 & US 2012/0224110 A1 段落[0001]-[0002],[0050]-[0052], 図9 & CN 102654721 A & RU 2012107691 A	1-9
A	W0 2014/128883 A1（N E Cディスプレイソリューションズ株式会社） 2014.08.28, 段落[0001],[0064]-[0065], 図5（ファミリーなし）	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.01.2017

国際調査報告の発送日

17.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村川 雄一

21

3608

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-132259 A (パナソニック株式会社) 2014. 07. 17, 全文全図 & US 2014/0160440 A1 全文全図	1-9