



(51) 国際特許分類：

G03B 21/14 (2006.01) G03B 21/16 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) H04N 9/31 (2006.01)
F21 V 29/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP20 11/064432

(22) 国際出願日： 2011 年 6 月 23 日 (23.06.2011)

(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 2010-149530 2010 年 6 月 30 日 (30.06.2010) JP
特願 2011-063746 2011 年 3 月 23 日 (23.03.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について)：株式会社 JVC ケンウッド (JVC KENWOOD Corporation) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者：および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)：小林 建 (KOBAYASHI, Tatsuru) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 Kanagawa (JP). 西間 三 (NISHIMA, Ryo) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目

1 2 番地 Kanagawa (JP). 向山 達弥 (MUKOUYA-MA, Tatsuya) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 Kanagawa (JP). 川村 功一 (KAWAMURA, Kouichi) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 Kanagawa (JP). 任田 元史 (OHDA, Motosh) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 Kanagawa (JP).

(74) 代理人：三好 秀和，外 (MIYOSHI, Hidekazu et al); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

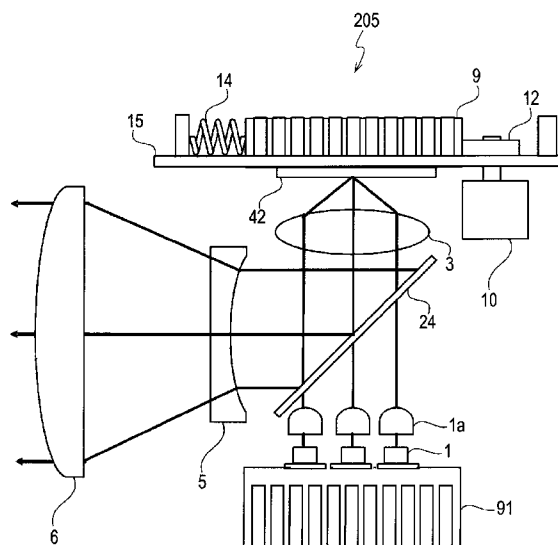
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT SOURCE DEVICE AND LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称：光源装置及び照明装置

[図17]



(57) Abstract: Disclosed is a light source device which can be built into a 3CCD projection-type display device and which uses fluorescent bodies as a light source and can extend the life span of the fluorescent bodies. The disclosed light source device is provided with: a semiconductor laser (1); a reflective fluorescent body assembly (42) which receives excitation light emitted from the semiconductor laser (1) and emits prescribed coloured light; a dichroic mirror (24) which reflects one of either the incoming excitation light and the incoming fluorescence and allows the other to permeate; a heat radiation unit (9) which radiates the heat generated by the reflective fluorescent body assembly; movement mechanisms (12, 14) which move the reflective fluorescent body assembly in the direction parallel to the surface of said reflective fluorescent body assembly; and an afocal optical system comprising at least one negative optical element (5) and at least one positive optical element (6) for changing the size of the luminous flux of the fluorescence from the reflective fluorescent body assembly.

(57) 要約：本発明は、光源として蛍光体を用いた三板式の投写型表示装置に搭載可能な光源装置であって、蛍光体寿命を長寿化することができる光源装置を提供する。本発明の光源装置は、半導体レーザー (1) と、前記半導体レーザー

(1) から射出する励起光を受けて所定の色光を射出する反射型蛍光体組立体 (42) と、入射する励起光と入射する蛍光光とのいずれか一方を反射し他方を透過するダイクロイツクミラー (24) と、反射型蛍光体組立体の発する熱を放熱する放熱部 (9) と、反射型蛍光体組立体を反射型蛍光体組立体の面と平行方向に移動させる移動機構 (12、14) と、反射型蛍光体組立体からの蛍光光の大きさを変換する少なくとも 1 つの正の光学部材 (6) と少なくとも 1 つの負の光学部材 (5) とを有するアフォーカル光学系とを備える。



MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

－ 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 光源装置及び照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、光源装置およびそれを用いた投射表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶プロジェクタ等の投射表示装置において、従来、光源として超高圧水銀ランプやキセノンランプ等の放電ランプが用いられてきた。近年、発光ダイオードや半導体レーザを光源等として用いることが検討されている。

[0003] 特許文献 1 には、回転制御可能な円形状の透明基材に複数の扇形状のセグメント領域を有し、透明基材のセグメント領域の少なくとも二つには、半導体レーザから射出する励起光を受けて所定の波長帯域光を発光する異なる蛍光体の層が配置され、可視光領域の励起光を蛍光体に照射する励起光源を備える光源装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1 : 特開 2009 _ 277516 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献 1 に記載の光源装置は、蛍光体の層が形成された円板状の透明基材を回転させつつ、励起光を蛍光体の層に照射することにより、赤、緑、青 3 原色光を順番に射出させるものである。そのため、表示デバイスの 3 原色用信号を時間順次で切り替え、対応して 3 原色光を順番に照射するフィールドシーケンシャルカラー方式の投射表示装置には適しているが、3 板式の投射表示装置にはそのままでは適用できないものであった。

[0006] 本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであり、光源として蛍光体を用いた 3 板式の投射型表示装置に搭載可能な光源装置を提供することを目的とする。また、本発明は蛍光体寿命を長寿命化することができる光源装置

を提供することを目的とする。さらに、本発明は3原色の色度を調整することができる光源装置を提供することを目的とする。さらにまた、本発明は上述の光源装置を用いた投射型表示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] 本発明は、上述した従来の技術の課題を解決するため、以下の1)～8)を提供する。

[0008] 1) 半導体レーザー(1)と、前記半導体レーザー(1)から射出する励起光を受けて所定の色光の蛍光を射出する反射型蛍光体組立体(42)と、入射する前記励起光と入射する前記蛍光のいずれか一方を反射し他方を透過するダイクロイツクミラー(24)と、前記反射型蛍光体組立体の発する熱を放熱する放熱部(9)と、前記反射型蛍光体組立体を前記反射型蛍光体組立体の面と平行方向に移動させる移動機構(10、12、14、15)と、前記反射型蛍光体組立体からの前記蛍光の光束の大きさを変換する少なくとも1つの正の光学部材(6)と少なくとも1つの負の光学部材(5)を有するアフォーカル光学系と、を備えることを特徴とする光源装置。

[0009] 2) 半導体レーザー(1)と、前記半導体レーザー(1)から射出する励起光を受けて赤色光、緑色光、青色光成分を有する蛍光を白色光として射出する反射型蛍光体組立体(4)と、入射する前記励起光と入射する前記白色光のいずれか一方を反射し他方を透過するダイクロイツクミラー(2)と、前記反射型蛍光体組立体(2)の発する熱を放熱する放熱部(9)と、前記反射型蛍光体組立体(4)を前記反射型蛍光体組立体(4)の面と平行方向に移動させる移動機構(10、12、14、15)と、前記反射型蛍光体組立体からの白色光の光束の大きさを変換する少なくとも1つの正の光学部材(6)と少なくとも1つの負の光学部材(5)を有するアフォーカル光学系と、を備えることを特徴とする光源装置。

[0010] 3) 蛍光として赤色光を発光する赤用蛍光体組立体エレメント、緑色光を発光する緑用蛍光体組立体エレメント、青色光を発光する青用蛍光体組立体エレメントを有する反射型蛍光体組立体(41)と、前記反射型蛍光体組立

体 (4 1) の発する熱を放熱する放熱部 (9) と、前記赤用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも1つの赤用の半導体レーザ (1) と、前記緑用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも1つの緑用の半導体レーザ (1) と、前記青用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも1つの青用の半導体レーザ (1) と、赤色に対する蛍光を反射し励起光を透過する赤用のダイクロイツクミラー (2 1) と、緑色に対する蛍光を反射し励起光を透過する緑用のダイクロイツクミラー (2 2) と、青色に対する蛍光を反射し励起光を透過する青用のダイクロイツクミラー (2 3) と、前記反射型蛍光体組立体 (4 1) を前記反射型蛍光体組立体 (4 1) の面と平行な方向に移動させる移動機構 (1 0、1 2、1 4、1 5) と、前記赤色光と前記緑色光と前記青色光とを前記複数のダイクロイツクミラー (2 1、2 2、2 3) で合成して得られる白色光の光束の大きさを変換する少なくとも1つの正の光学部材 (6) と少なくとも1つの負の光学部材 (5) を有するアフォーカル光学系と、を備えることを特徴とする光源装置。

[0011] 4) 蛍光として赤色光を射出する赤用蛍光体組立体工元素ト、緑色光を射出する緑用蛍光体組立体工元素ト、青色光を射出する青用蛍光体組立体工元素トが色の配列の方向に配列し、前記色の配列の方向と直交する方向には色の色度の異なる複数の蛍光体組立体工元素トを有する反射型蛍光体組立体 (4 1) と、前記反射型蛍光体組立体 (4 1) の発する熱を放熱する放熱部 (9) と、前記赤用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも1つの赤用の半導体レーザ (1) と、前記緑用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも1つの緑用の半導体レーザ (1) と、前記青用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも1つの青用の半導体レーザ (1) と、赤色に対する蛍光を反射し励起光を透過する赤用のダイクロイツクミラー (2 1) と、緑色に対する蛍光を反射し励起光を透過する緑用のダイクロイツクミラー (2 2) と、青色に対する蛍光を反射し励起光を透過する青用のダイクロイツクミラー (2 3) と、前記反射型蛍光体組立体 (4 1) を前記反射型蛍光体組立体面 (4 1) と平行な方向であって色の配列の方向に移動させる

移動機構（１０、１２、１４、１５）と、前記反射型蛍光体組立体（４１）を前記反射型蛍光体組立体（４１）の面と平行な方向であって色の色度の異なる蛍光体組立体工LEMENTの間で移動させる移動機構（１１、１３、１５）と、前記赤色光と前記緑色光と前記青色光とを前記複数のダイクロイツクミラー（２１、２２、２３）で合成して得られる白色光の光束の大きさを変換する少なくとも１つの正の光学部材（６）と少なくとも１つの負の光学部材（５）を有するアフォーカル光学系と、を備えることを特徴とする光源装置。

[001 2] ５）蛍光として赤色光を発光する赤用蛍光体組立体工LEMENTおよび緑色光を発光する緑用蛍光体組立体工LEMENTを有する反射型蛍光体組立体（４１）と、前記反射型蛍光体組立体（４１）の発する熱を放熱する放熱部（９）と、前記赤用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの赤用の半導体レーザ（１）と、前記緑用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの緑用の半導体レーザ（１）と、青色光を射出する半導体レーザ（１）と、前記青色光を射出する半導体レーザ光を拡散する拡散部材（３５）と、赤色に対する蛍光を反射し励起光を透過する赤用のダイクロイツクミラー（２１）と、緑色に対する蛍光を反射し励起光を透過する緑用のダイクロイツクミラー（２２）と、前記反射型蛍光体組立体（４１）を前記反射型蛍光体組立体（４１）の面と平行な方向であって色の配列の方向に移動させる移動機構（１０、１２、１４、１５）と、前記赤色光と前記緑色光と前記青色光とを前記複数のダイクロイツクミラー（２１、２２）で合成して得られる白色光の光束の大きさを変換する少なくとも１つの正の光学部材（６）と少なくとも１つの負の光学部材（５）を有するアフォーカル光学系と、を備えることを特徴とする光源装置。

[001 3] ６）蛍光として赤色光を射出する蛍光体組立体工LEMENTおよび緑色光を射出する蛍光体組立体工LEMENTが色の配列の方向に配列し、前記色の配列の方向と直交する方向には色の色度の異なる複数の蛍光体組立体工LEMENTを有する反射型蛍光体組立体（４１）と、前記反射型蛍光体組立体（４１）

の発する熱を放熱する放熱部（９）と、前記赤用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの赤用の半導体レーザ（１）と、前記緑用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの緑用の半導体レーザ（１）と、青色光を射出する半導体レーザ（１）と、前記青色光を射出する半導体レーザ光を拡散する拡散部材（３５）と、赤色に対する蛍光を反射し励起光を透過する赤用のダイクロイツクミラー（２１）と、緑色に対する蛍光を反射し励起光を透過する緑用のダイクロイツクミラー（２２）と、前記反射型蛍光体組立体（４１）を前記反射型蛍光体組立体の面と平行な方向であって色の配列方向に移動させる移動機構（１０、１２、１４、１５）と、前記反射型蛍光体組立体（４１）を前記反射型蛍光体組立体の面と平行な方向であって色の色度の異なる蛍光体組立体エレメントの間で移動させる移動機構（１１、１３、１５）と、前記赤色光と前記緑色光と前記青色光とを前記複数のダイクロイツクミラー（２１、２２）で合成して得られる白色光の光束の大きさを変換する少なくとも１つの正の光学部材（６）と少なくとも１つの負の光学部材（５）を有するアフォーカル光学系と、を備えることを特徴とする光源装置。

[0014] ７）円板上の円周方向においては所定の角度毎に、蛍光として赤色光を射出する赤用蛍光体組立体エレメント、緑色光を射出する緑用蛍光体組立体エレメント、青色光を射出する青用蛍光体組立体エレメントが配置されるとともに、径方向においては色の色度の異なる蛍光体組立体エレメントが配置される反射型カラーホイール（４３）と、前記蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの半導体レーザ（１）と、前記反射型カラーホイール（４３）を円板の中心を軸として所定の角度で回転させる回転機構（１０）と、前記反射型カラーホイール（４３）を前記反射型カラーホイール（４３）の面と平行な方向であって色の色度の異なる蛍光体組立体エレメントの間で移動させる移動機構（１３）と、入射する前記励起光と入射する前記蛍光のいずれか一方を反射し他方を透過するダイクロイツクミラー（２）と、前記反射型カラーホイール（４３）からの光の光束の大きさを変換する少なくと

も 1 つの正の光学部材 (6) と少なくとも 1 つの負の光学部材 (5) を有するアフォーカル光学系と、を備えることを特徴とする光源装置。

[001 5] 8) 上記 1) ないし 7) のいずれか 1 項に記載の光源装置と、前記光源装置から発する光を変調するデバイス (1 1 1 r、1 1 1 g、1 1 1 b) と、前記デバイスで変調された光を投射する投射レンズ (1 1 3) と、を備えることを特徴とする投射表示装置。

発明の効果

[001 6] 本発明によれば、光源として蛍光体を用いて 3 板式の投射型表示装置に搭載することができる光源装置を構成することができる。また、本発明によれば、蛍光体寿命を長寿命化することができる光源装置を構成することができる。さらに、本発明によれば、3 原色の色度を調整することができる光源装置を構成することができる。さらにまた、本発明によれば、上述の光源装置を用いた 3 板式の投射型表示装置を構成することができる。

図面の簡単な説明

[001 7] [図 1] 本発明の第 1 の実施形態の光源装置の原理的な構成を示す構成図である。

[図 2] 図 1 に示す反射型蛍光組立体 4 の断面図を示す

[図 3] 反射型蛍光組立体 4 の他の例を示す断面図である。

[図 4] 反射型蛍光組立体 4 の他の例を示す断面図である。

[図 5] 図 1 の原理的な構成の変形例を示す構成図である。

[図 6] 図 1 に示す光源装置の原理的な構成に対し、ヒートシンクを付加した状態を示す構成図である。

[図 7] 図 5 に示す構成に対し、ヒートシンクを付加した状態を示す構成図である。

[図 8] 本発明の第 1 の実施形態の光源装置 2 0 1 を示す構成図である。

[図 9] 図 8 の光源装置 2 0 1 における反射型蛍光体組立体 4 の移動機構を示す図である。

[図 10] 本発明の第 2 の実施形態の光源装置 2 0 2 を示す構成図である。

[図 11] 本発明の第 2 の実施形態のヒートシンク 9 2 上に形成されている反射型蛍光体組立体 4 1 の一例を示す正面図である。

[図 12] 図 1 0 の光源装置 2 0 2 における反射型蛍光体組立体 4 1 の移動機構を示す図である。

[図 13] 蛍光体組立体工元素の選択により第 2 の実施形態の光源装置 2 0 2 から射出する 3 原色の色度が変わる例を模式的に示す色度図である。

[図 14] 本発明の第 3 の実施形態の光源装置 2 0 3 を示す構成図である。

[図 15] 本発明の第 4 の実施形態の光源装置 2 0 4 を示す構成図である。

[図 16] 本発明の第 4 の実施形態の光源装置 2 0 4 の反射型カラーホイール 4 の光入射面の構造を示す平面図である。

[図 17] 本発明の第 5 の実施形態の光源装置 2 0 5 を示す構成図である。

[図 18] 図 1 7 の光源装置 2 0 5 における反射型蛍光体組立体 4 2 の移動機構を示す図である。

[図 19] 本発明の第 2 の実施形態に係る光源装置 2 0 2 を用いた投射型表示装置を示す図である。

[図 20] 本発明の第 5 の実施形態に係る光源装置 2 0 5 を用いた投射型表示装置を示す図である。

発明を実施するための形態

[001 8] 以下に、本発明に係る光源装置及び投射表示装置の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、全図において、共通な機能を有する部品には同一符号を付し、一度説明したものに関しては、説明の繰り返しの省略する。

[001 9] < 第 1 の実施形態 >

図 1 は本発明の第 1 の実施形態の光源装置の原理的な構成を示す構成図である。半導体レーザー 1 は紫外光、近紫外光、青紫光のいずれかの光を発光する。半導体レーザー 1 は C A N タイプのものを 1 個使用している。半導体レーザー 1 から射出した光はダイクロイツクミラー 2 で反射して光路を 9 0 度曲げられる。ダイクロイツクミラー 2 は、半導体レーザー 1 の射出光である紫外光

、近紫外光、青紫光のいずれかを反射し、それらより長波長である青色光、緑色光、赤色光を透過する特性を有する。90度曲げられた半導体レーザ光は第一の凸レンズ3により所定の位置に集光する。半導体レーザ光が集光する位置には、反射型蛍光体組立体4が配置されている。

[0020] 図2は図1に示す反射型蛍光体組立体4の断面図を示す。反射型蛍光体組立体4の基材7は、ガラスまたは金属からなる。図2は基材7が金属の場合を示している。基材7としては少なくとも片面に鏡面処理が施されたもの、または鏡面状態であるものが用いられる。図2において、参照番号7aは鏡面状態であることを示す。基材7の上に、紫外光、近紫外光、青紫光によつて励起されて赤色光を発する蛍光体8Rと、紫外光、近紫外光、青紫光によつて励起されて緑色光を発する蛍光体8Gと、紫外光、近紫外光、青紫光によつて励起されて青色光を発する蛍光体8Bとがバインダ8bと混合されて所定厚みに塗布されている。ここで、蛍光体は沈殿法やプリントにて塗布される。蛍光体8R、8G、8Bは、半導体レーザ1の射出光を受けて、赤色光・緑色光、青色光を射出するが、反射型蛍光体組立体4全体としては、それらの光は混合して白色光を射出する。

[0021] 図3、図4は反射型蛍光体組立体4の他の例を示す断面図である。図3の例では基材7はガラスである。ガラス基材の片面には、レーザ光である紫外光または近紫外光または青紫光を透過し可視光を反射するダイクロイツクミラー等の反射膜7mが設けられる。反射膜7mの上に、蛍光体8R、8G、8Bを混入して成型された成形品8aが接着されている。蛍光体8R、8G、8Bは、半導体レーザ1の射出光を受けて、赤色光、緑色光、青色光を射出するが、反射型蛍光体組立体4全体としては、それらの光は混合して白色光を射出する。図4の例では、基材7はガラスである。また、蛍光体として白色蛍光体8Wが用いられる。以下の実施の形態において、基材7を金属にするかガラスにするか、蛍光体層を塗布する方法で設けるか、成形品を接着する方法で設けるかは、任意に組み合わせることができる。

[0022] 図1に戻り、反射型蛍光体組立体4から射出した白色拡散光は第一の凸レ

レンズ3で集光され、ダイクロイツクミラー2を透過した後、負の光学部材として機能する凹レンズ5と正の光学部材として機能する第二の凸レンズ6によって、所望の直径の平行光とされる。ここで負の光学部材として機能する凹レンズ5と正の光学部材として機能する第二の凸レンズ6はアフォーカル系を構成する。

[0023] 図5は、図1の原理的な構成の変形例を示す構成図である。図1においては、半導体レーザ1からの光線はダイクロイツクミラー2で反射されるが、図5においては、半導体レーザ1からの光線がダイクロイツクミラー2を透過する点が異なる。図5におけるダイクロイツクミラー2は、半導体レーザ1の射出光である紫外光、近紫外光、青紫光のいずれかを透過し、それらより長波長である青色光、緑色光、赤色光を反射する特性を有する。

[0024] 図6は図1に示す光源装置の原理的な構成に対し、ヒートシンクを付加した状態を示す構成図である。図1との違いは、半導体レーザ1を3個用いていること、半導体レーザ1はヒートシンク91に接触して配置されていること、反射型蛍光体組立体4が放熱部として機能するヒートシンク9に接触して配置されていることである。図6では半導体レーザ1を3個使用しているが、3個に限定されない。

[0025] 図7は、図5に示す構成に対し、ヒートシンクを付加した状態を示す構成図である。図1との違いは、半導体レーザ1を3個用いていること、半導体レーザ1はヒートシンク91に接触して配置されていること、反射型蛍光体組立体4が放熱部として機能するヒートシンク9に接触して配置されていることである。図7では半導体レーザ1を3個使用しているが、3個に限定されない。図7におけるダイクロイツクミラー2は、半導体レーザ1の射出光である紫外光、近紫外光、青紫光のいずれかを透過し、それらより長波長である青色光、緑色光、赤色光を反射する特性を有する。

[0026] 図8は本発明の第1の実施形態の光源装置201を示す構成図である。半導体レーザ1は紫外光または近紫外光または青紫光を発光する。図8では、CANタイプの半導体レーザ1を3個使用した例を示すが、半導体レーザ1

の個数は１個でも複数個でもよい。半導体レーザ１から射出した光はレンズ１aにより略平行光とされ、ダイクロイックミラー２に向かう。ダイクロイックミラー２は、半導体レーザ１の射出光である紫外光、近紫外光、青紫光のいずれかを透過し、それらより長波長である青色光、緑色光、赤色光を反射する特性を有する。レンズ１aにより略平行光とされたレーザ光はダイクロイックミラー２を透過し、レンズ３により収束光となって所定の位置に集光する。

[0027] 半導体レーザ光が集光する位置には、反射型蛍光体組立体４が設けられる。反射型蛍光体組立体４は、ヒートシンク９２の片側を鏡面とされたもの又はヒートシンク９２上に成膜された金属反射膜の上に設けられる。蛍光体層は、図２、図３または図４で説明されたのと同じ構造、製法で設けられる。蛍光体層が蛍光体８Ｒ、８Ｇ、８Ｂを含む場合、蛍光体８Ｒ、８Ｇ、８Ｂは、半導体レーザ１の射出光を受けて赤色光、緑色光、青色光を発光するが、赤色光・緑色光、青色光は混合して、反射型蛍光体組立体４からは白色光を射出する。蛍光体層が白色蛍光体を含む場合、当初から白色の蛍光を射出する。

[0028] 反射型蛍光体組立体４から射出した白色光は、再びレンズ３に入射し平行光となり、ダイクロイックミラー２により反射され、負のレンズ５と正のレンズ６で構成されるレンズ系により所望の口径の平行光にして系外に射出する。これらのレンズはいわゆるアフォーカル光学系を構成する。

[0029] 一方、蛍光体を励起する紫外光または近紫外光または青紫光であって発光に寄与することなく反射する成分は、ダイクロイックミラー２で反射することなく透過するため、系外に射出することはない。なお、図８に示す第１の実施形態の光源装置において、図６に示すように、ダイクロイックミラー２は白色光を透過し、励起光である半導体レーザ光を反射するような配置としてもよい。

[0030] 図９は図８の光源装置２０１における反射型蛍光体組立体４の移動機構を示す図である。保持ジグ１５は、反射型蛍光体組立体４が設けられるヒート

シンク 9 を保持する。保持ジグ 15 は、ヒートシンク 9 を一方向に移動可能とする機構を有する。具体的には、保持ジグの側壁 15 a とヒートシンク 9 の一方の短手側面との間にばね 14 が配置され、ヒートシンクの他方の短手側面にはカム 12 が配置される。モータ 10 によりカム 12 が回転すると、ヒートシンク 9 は長手方向に移動する。一方、保持ジグ 15 は、ヒートシンク 9 を短手方向には移動不能に保持する。このように、保持ジグ 15、ばね 14、カム 12、モータ 10 は全体として移動機構として機能する。

[0031] 反射型蛍光体組立体 4 が移動すると、反射型蛍光体組立体 4 に対する入射レーザ光の位置は相対的に変化する。種々の移動の態様が適用され得る。たとえば、定時間経過後に一定距離移動してもよいし、わずかな一定速度で移動してもよい。移動することで新たな蛍光体が使用され、その結果、反射型蛍光体組立体 4 の長寿命化が図られる。図 9 では、移動の方向は、ヒートシンク 9 の長手方向であるが、それ以外の方向を選択してもよい。また、後述する図 11 のように、左右以外に上下方向を含め 2 次元的に移動させてもよい。

[0032] < 第 2 の実施形態 >

図 10 は第 2 の実施形態の光源装置を示す構成図である。図 8 では、半導体レーザ 1、ダイクロイックミラー 2、第 1 の凸レンズが 1 系統であるのに対し、図 10 では、3 系統の半導体レーザ 1、ダイクロイックミラー 2 1、2 2、2 3、第 1 の凸レンズ 3 1、3 2、3 3 を有している点が異なる。半導体レーザ 1 は紫外光、近紫外光、青紫光のいずれかを発光する。半導体レーザ 1 は C A N タイプのものを使用している。3 系統の半導体レーザ 1 から発せられた光はそれぞれのレンズ 1 a により略平行光とされ、それぞれの系統のダイクロイックミラー 2 1、2 2、2 3 を透過してそれぞれの系統の第 1 のレンズ 3 1、3 2、3 3 によりそれぞれ所定の位置に集光する。半導体レーザ光が集光する位置には、反射型蛍光体組立体 4 1 が設けられている。

[0033] 図 11 は、図 10 に示すヒートシンク 9 上に形成されている反射型蛍光体組立体 4 1 の一例を示す正面図である。本実施形態における反射型蛍光体組

立体４１の構造、製法は、基本的に第１の実施形態の光源装置の場合と同じであるが、互いに異なる蛍光体層を有する蛍光組立体工元素が２次元的に配置されている点異なる。すなわち、３原色の色の配列に対応して、３つの蛍光体組立体工元素が配置され、かつ、直交する方向には、色度の異なるスペクトルを発光する蛍光体組立体工元素が配置されている。

[0034] 具体的には、図１１の下段においては、左から右に向かって蛍光体組立体工元素Ｒ１、Ｇ１、Ｂ１が配置されている。中段においては、左から右に向かって蛍光体組立体工元素Ｒ２、Ｇ２、Ｂ２が、上段においては、左から右に向かって蛍光体組立体工元素Ｒ３、Ｇ３、Ｂ３が配置されている。

[0035] 一方、図１１を上下方向に見ると、左側の列では、下から上に向かって蛍光体組立体工元素Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３が配置されている。中央の列では、下から上に向かって蛍光体組立体工元素Ｇ１、Ｇ２、Ｇ３が、右側の列では、下から上に向かってＢ１、Ｂ２、Ｂ３の蛍光体組立体工元素が配置されている。ここで、Ｒ、Ｇ、Ｂの次の数字は系列を示す。Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３は同じ赤色光を発光するが色の色度が互いに異なる蛍光体組立体工元素である。Ｇ１、Ｇ２、Ｇ３は同じ緑色光を発光するが光の色度が互いに異なる蛍光体組立体工元素である。Ｂ１、Ｂ２、Ｂ３は同じ青色光を発光するが色の色度が互いに異なる蛍光体組立体工元素である。

[0036] 図１２は図１０の光源装置における反射型蛍光体組立体４１の移動機構を示す図である。保持ジグ１５は、反射型蛍光体組立体４が設けられるヒートシンク９を保持する。保持ジグ１５は、ヒートシンク９を一方向に移動可能とする機構を有する。具体的には、保持ジグの側壁１５ａとヒートシンク９の一方の短手側面の間にばね１４が配置され、ヒートシンク９の他方の短手側面にはカム１２が配置される。モータ１０によりカム１２が回転することにより、ヒートシンク９は長手方向に移動する。一方、保持ジグ１５は、ヒートシンク９を短手方向には移動不能に保持する。

[0037] 一方、保持ジグ１５自体は図示されていない部材により、保持ジグ１５の

短手方向に移動可能に保持される。モータ 10 に回転により保持ジグ短手側面に当接するギア 13 が回転することで、保持ジグ 15 は保持ジグ 15 の短手方向に移動する。保持ジグ 15 は長手方向には移動できない。

[0038] 以上の結果、ヒートシンク 9 上の反射型蛍光体組立体 4 は直交する 2 方向に移動可能とされる。図 12 においては、保持ジグ 15、ばね 14、カム 12、ギア 13、モータ 10、11 は全体として移動機構として機能する。

[0039] 反射型蛍光体組立体 4 が図 12 の左右方向に移動すると、反射型蛍光体組立体 4 に対する入射レーザ光の位置は相対的に変化する。種々の移動の態様が適用され得る。たとえば、定時間経過後に一定距離移動してもよいし、わずかな一定速度で移動してもよい。移動することで新たな蛍光体が使用され、その結果、反射型蛍光体組立体 4 の長寿命化が図られる。

[0040] 次に、反射型蛍光体組立体 4 が図 12 の上下方向に移動する場合を説明する。当初、半導体レーザ光は蛍光体組立体エレメント R1、G1、B1 に入射しているとして、保持ジグが移動することにより、半導体レーザ光は蛍光体組立体エレメント R2、G2、B2 に入射し、さらに保持ジグが移動すると、半導体レーザ光は蛍光体組立体エレメント R3、G3、B3 に入射する。すなわち、半導体レーザ光の照射領域をそれぞれの色の色度が異なる蛍光体組立体エレメントの間で移動させることで、色の色度が異なる蛍光体組立体エレメントを選択し、3 原色の色度を変えることができ、色再現範囲の変更を可能とする。図 13 は、蛍光体組立体エレメントの選択により第 2 の実施形態の光源装置 202 から射出する 3 原色の色度が変わる例を模式的に示す色度図である。例えば、蛍光体組立体エレメントの組合せが R1、G1、B1 の場合には実線の三角形の色再現範囲、蛍光体組立体エレメントの組合せが R2、G2、B2 の場合には一点鎖線の三角形の色再現範囲、蛍光体組立体エレメントの組合せが R3、G3、B3 の場合には点線三角形の色再現範囲というように色再現範囲が変化する。

[0041] 図 10 に戻り、反射型蛍光体組立体 4 の蛍光体から射出した赤色光、緑色光、青色光は、再びレンズ 31、32、33 に入射し略平行光となり、ダイ

クロイツクミラー 2 1、2 2、2 3 により、反射され負のレンズ 5 と正のレンズ 6 で構成されるレンズ系により所望の口径の平行光にして系外に射出する。ここで、ダイクロイツクミラー 2 1、2 2、2 3 は半導体レーザの射出光である紫外光、近紫外光、青紫光のいずれかを透過する特性を有する。また図 10 の配置の場合、ダイクロイツクミラー 2 1 は赤色光を反射、緑色光、青色光を透過する特性を有する。また、ダイクロイツクミラー 2 2 は緑色光を反射し、青色光を透過する特性を有する。また、ダイクロイツクミラー 2 3 は青色光を反射する特性を有する。赤緑青の順序が異なれば、ダイクロイツクミラー 2 1、2 2、2 3 の特性は上記の特性とは異なる。なお、蛍光体を励起する紫外光または近紫外光または青紫光であって発光に寄与することなく反射する成分は、ダイクロイツクミラーで反射することなく透過するため、系外に射出することはない。

[0042] 本実施形態の光源装置は、第 1 の実施例の光源装置と異なり 3 原色用の蛍光体組立体エレメントを個別に配置し、励起光源もそれぞれ配置する。そのため、同じ光束を射出するのに蛍光体へ照射する励起光の単位面積あたりのエネルギーが少ない。したがって、さらなる高輝度化をすることができる。その際、3 原色用の各々の半導体レーザ 1 の個数は、3 原色用それぞれに必要な蛍光の輝度に対応した必要最小限の個数でよい。また青色光、緑色光、赤色光のそれぞれの蛍光の輝度を個々の半導体レーザ 1 の出力を個別に制御して白バランスを調整することもできる。

[0043] なお、図 10 において、反射型蛍光体組立体 4 1 が赤用、緑用、青用の蛍光体組立体エレメント各 1 つのみであり、保持ジグ 15 全体が移動しない態様であってもよい。

[0044] < 第 3 の実施形態 >

図 14 は第 3 の実施形態の光源装置 203 を示す構成図である。図 10 に示した第 2 の実施形態の光源装置 202 との相違点は、青色光について、レーザ光源を直接照明光として用いる点である。それ以外の構成は図 10 と同様であり、同様な部分の説明は省略する。青色光を発する半導体レーザ 1 は

、凹レンズ5と第2の凸レンズ6で作る光軸の延長上の点に配置される。半導体レーザ光はレンズ1a、レンズ1cで集光され拡散板35に入射する。拡散板35で拡散した半導体レーザ光はレンズ34で平行光とされ2枚のダイクロイツクミラーを透過して、凹レンズ5と第2の凸レンズ6で構成されるレンズ系により所望の口径の平行光にして系外に射出する。

[0045] 図14において、ヒートシンク9上の反射型蛍光体組立体41は直交する2方向に移動可能とされ、反射型蛍光体組立体41は赤用、緑用とも複数の蛍光体組立体重メントを有する。なお、反射型蛍光体組立体41が赤用、緑用、青用の蛍光体組立体重メント各1つのみを有し、保持ジグ15全体が移動しない態様であつてもよい。

[0046] < 第4の実施形態 >

図15は第4の実施形態の光源装置204を示す構成図である。半導体レーザ1は紫外光、近紫外光、青紫光のいずれかを発光する。図15では、CANタイプの半導体レーザ1を3個使用した例を示すが、3個には限定されない。半導体レーザ1から射出した光はレンズ1aにより略平行光とされ、ダイクロイツクミラー2に向かう。ダイクロイツクミラー2は、半導体レーザの射出光である紫外光、近紫外光、青紫光を反射し、それらより長波長である青色光、緑色光、赤色光を透過する特性を有する。レンズ1aにより略平行光とされたレーザ光はダイクロイツクミラー2で反射されて90度向きを変えられ、レンズ3により収束光となって所定の位置に集光する。レーザ光が集光する位置には、反射型カラーホイール43が配置される。

[0047] 反射型カラーホイール43は円板状の形状を有する。反射型カラーホイール43の基材は、ガラスまたは金属からなる。金属基材は、少なくとも片面に鏡面処理が施されたもの、または鏡面状態であるものが用いられる。ガラス基材の場合は、レーザ光である紫外光または近紫外光または青紫光を透過し可視光を反射するダイクロイツクミラー等の反射膜がその片側に設けられる。反射型カラーホイール43の中心部分は回転機構として機能するモータ10と接続しており、反射型カラーホイール43は回転可能な状態で配置さ

れている。一方、図示されていないモータとギア 13 により構成される移動機構は反射型カラーホイール 43 を上下に変位させる。

[0048] 図 16 は、第 4 の実施形態の光源装置 204 の反射型カラーホイール 43 の光入射面の構造を示す平面図である。蛍光体組立体工元素 8RL または蛍光体組立体工元素 8GL または蛍光体組立体工元素 8BL は、図 2 または図 3 にて説明した構造を有している。3 種類の蛍光体組立体工元素は、円周方向に等分に分割されており、各蛍光体組立体工元素は円周方向に 20 度の領域を占有する（この角度をセグメント角度と称する）。なお、蛍光体組立体工元素 8RL または蛍光体組立体工元素 8GL または蛍光体組立体工元素 8BL のセグメント角度は、最終的に得られる 3 原色の強度比、すなわち、ホワイトバランスが所定の値になるように異なる角度に設定してもよい。一方、径方向には、同じ色ではあるが色度の異なる蛍光を発光する蛍光体組立体工元素を外周から内周にむかって配置する。赤では、外周から内周にむかって R1、R2、R3 の蛍光体組立体工元素を、緑では G1、G2、G3 の蛍光体組立体工元素を、青では B1、B2、B3 の蛍光体組立体工元素を配置する。ここで、R、G、B の次の数字は系列を示す。

[0049] このような反射型カラーホイール 43 を十分に早い速度で回転させることで、3 板式投射型表示装置において使用できる光源を可能にする。反射型カラーホイール 43 は、時間順次に射出する 3 原色が白色光と見なせるような回転数で回転する。一般的に、いわゆるカラープレイクの見えない周波数が 1000 Hz 以上であるとされている。いま、セグメント角度（個々の蛍光体組立体工元素の角度）を S（度）、反射型カラーホイール 43 の回転数を R（rpm）、1 秒間の RGB 光の点灯サイクルを X として、 $X = (R \div 60) \times (360 \div (3 \times S)) = (2 \times R) \div S$ であるから、カラープレイクの見えない下限の回転数は、 $R = (S \times X) \div 2$ となる。X = 1000 Hz と置くと、 $R = 500 \times S$ となる。

[0050] 図 16 の場合 S = 20 度であるから、反射型カラーホイール 43 の回転数

は、 $R = 10000$ (rpm) となる。 $S = 8$ 度では $R = 4000$ (rpm)、 $S = 2$ 度では $R = 1000$ (rpm) となる。また、反射型カラーホイール 43 の回転は表示素子の映像表示の期間と同期する必要は無く、又反射型カラーホイール 43 の回転数に回転ムラがあっても問題はない。

[0051] 一方、上述の移動機構で反射型カラーホイール 43 を上下に変位させることで、1 番の系列の蛍光体組立体工レメント、2 番の系列の蛍光体組立体工レメント、3 番の系列の蛍光体組立体工レメントを選択することができ、3 原色 (青色光、緑色光、赤色光) の発光スペクトルが変わり 3 原色の色度の調整が可能である。外周側の蛍光体組立体工レメントほど、同じ角度における面積が大きくなることから、使用頻度の高い色相を外周側に配置することが、蛍光体の長寿命化の点で望ましい。

[0052] 蛍光体層を射出する蛍光は、レンズ 2 により略平行光になり、ダイクロイツクミラーを透過し負のレンズ 3 と正のレンズ 4 で構成されるレンズ系により所望の口径の平行光にして系外に射出する。一方、半導体レーザ光で蛍光の発光に寄与することなく反射する成分は、ダイクロイツクミラーで透過することなく反射するため、系外に射出することはない。なお、図 15 に示す第 4 の実施形態の光源装置において、図 8 に示すように、ダイクロイツクミラー 2 は白色光を反射し、励起光である半導体レーザ光を透過するような配置としてもよい。

[0053] < 第 5 の実施形態 >

図 17 は本発明の第 5 の実施形態の光源装置 205 を示す構成図である。第 5 の実施形態の光源装置は、図 8 に示す第 1 の実施形態の光源装置と外観構成が同一である。また、蛍光体層は、図 2、図 3 または図 4 で説明されたのと同じ構造、製法で設けられる。第 1 の実施形態の光源装置との相違点は、第 1 の実施形態において、反射型蛍光体組立体 4 は、白色光を発光する蛍光体を使用しているのに対し、第 5 の実施形態において、反射型蛍光体組立体 42 は、所定の光として、青色光または緑色光または赤色光を発光する蛍光体を使用する点である。具体的には、蛍光体層は蛍光体 8R、8G、8B

のいずれかを含む。蛍光体 8 R、8 G、8 B は、半導体レーザ 1 の射出光を受けて赤色光、緑色光、青色光を発光する。また、ダイクロイックミラー 24 は、半導体レーザ 1 の射出光である紫外光、近紫外光、青紫光のいずれかを透過し、それらより長波長である蛍光体の発光光を反射する特性を有する。それ以外は図 8 の構成と同じである。

[0054] 図 18 は図 17 の光源装置 205 における反射型蛍光体組立体 42 の移動機構を示す図である。反射型蛍光体組立体 42 が異なる以外は図 9 と同じであるので、重複する説明は省略する。

[0055] 図 19 は、第 2 の実施形態に係る光源装置 202 を用いた投射型表示装置を示す図である。光源装置から射出した照明光（白色光）は、第 1 のインテグレート 101 及び第 2 のインテグレート 102 により光の輝度分布を均一化され、偏光変換素子 103 により、偏光方向を一方向に揃えられる。本実施形態では、偏光変換素子 103 を射出した光の偏光方向は P 偏光（電界ベクトルが紙面と平行な偏光）である。偏光変換素子 103 を射出した P 偏光は、コンデンサレンズ 104 を透過して、B/RG 分離クロスダイクロイックミラー 105 で青色光（P 偏光）と赤緑色光（P 偏光）に分離される。青色光（P 偏光）はミラー 106 で光路を曲げられ B フィールドレンズ 109b を通過する。

[0056] B フィールドレンズ 109b を通過した P 偏光は、ワイヤーグリッド型偏光ビームスプリッタ（以下、「WG_PBS」という。）110b を透過し、B 用デバイス 111b で変調された光の内 S 偏光成分が B 用 WG_PBS 110b で反射され合成ダイクロイックプリズム 112 に向かう。B/RG 分離クロスダイクロイックミラー 105 で分離された赤緑色光は、ミラー 107 で光路を曲げられ、RG ダイクロイックミラー 108 で赤色光と緑色光に分離され、青色光の場合と同様、フィールドレンズ 109r、109g、WG_PBS 110r、110g と通過し、デバイス 111r、111g で変調された光の内 S 偏光成分が WG_PBS 110r、110g で反射され合成ダイクロイックプリズム 112 に向かう。合成ダイクロイックプリズム

ム 1 1 2 で 3 色 が 合 成 さ れ 投 射 レ ン ズ 1 1 3 で ス ク リ ー ン に 投 影 さ れ る。

[0057] 以上、第 2 の実施形態に係る光源装置を用いた投射型表示装置と同様に、第 1、第 3、第 4 実施形態に係る光源装置も投射表示装置の光源部分として用いることができる。

[0058] 図 20 は、本発明の第 5 の実施形態に係る光源装置 205 を用いた投射型表示装置を示す図である。光源装置から射出した青色光、緑色光、赤色光は、それぞれ第 1 のインテグレータ 101b、101g、101r 及び第 2 のインテグレータ 102b、102g、102r により光の輝度分布が均一化され、偏光変換素子 1031b、1031g、1031r により、偏光方向が一方向に揃えられる。本実施形態では、偏光変換素子 1031b、1031g、1031r を射出した光の偏光方向は P 偏光（電界ベクトルが紙面と平行な偏光）である。偏光変換素子を射出した青色光はコンデンサ 1041b、フィールドレンズ 109b を透過する。偏光変換素子を射出した緑色光はコンデンサレンズ 1041g、フィールドレンズ 109g を透過する。偏光変換素子を射出した赤色光はコンデンサレンズ 1041r、フィールドレンズ 109r を透過する。

[0059] フィールドレンズ 109b、109g、109r を通過した青色光、緑色光、赤色光（P 偏光）は、それぞれワイヤーグリッド型偏光ビームスプリッタ（以下、「WG_PBS」という。）110b、110g、110r を透過し、B 用デバイス 111b、G 用デバイス 111g、R 用デバイス 111r で変調されつつ反射される。変調された光の内 S 偏光成分が WG_PBS 110b、110g、110r で反射され合成ダイクロイックプリズム 112 に向かう。合成ダイクロイックプリズム 112 で 3 色 が 合 成 さ れ 投 射 レ ン ズ 1 1 3 で ス ク リ ー ン に 投 影 さ れ る。

[0060] また、上記実施例の投射型表示装置は反射型液晶素子を用いているが、透過型液晶素子を用いてもよい。

符号の説明

[0061] 1 半導体レーザ、

- 1 a レンズ、
- 1 c レンズ、
- 2 2 1、2 2、2 3、2 4 ダイクロイックミラー、
- 3 3 1、3 2、3 3、 第一の凸レンズ、
- 4、4 1、4 2 反射型蛍光体組立体、
- 4 3 反射型カラーホイール、
- 5 凹レンズ (負の光学部材) 、
- 6 第二の凸レンズ (正の光学部材) 、
- 7 基材、8 蛍光体層、
- 8 R 赤用蛍光体、
- 8 G 緑用蛍光体、
- 8 B 青用蛍光体、
- 8 R L 赤用蛍光体組立体エレメント、
- 8 G L 緑用蛍光体組立体エレメント、
- 8 B L 青用蛍光体組立体エレメント、
- 9 ヒートシンク (放熱部)
- 9 1、9 2 ヒートシンク、
- 1 0、1 1 モータ (回転機構) 、
- 1 2 カム (移動機構) 、
- 1 3 ギア (移動機構) 、
- 1 4 バネ (移動機構) 、
- 1 5 保持ジグ (移動機構) 、
- 3 4 レンズ、
- 3 5 拡散板、
- 1 0 1 第 1 のインテグレータ、
- 1 0 2 第 2 のインテグレータ、
- 1 0 3、1 0 3 1 r、1 0 3 1 g、1 0 3 1 b 偏光変換素子、
- 1 0 4、1 0 4 1 r、1 0 4 1 g、1 0 4 1 b コンデンサレンズ、

105 B/ R G 分離 クロスダイクロイツクミラー、
106 ミラー、
107 ミラー、
108 R G ダイクロイツクミラー、
109 r、109 g 109 b フィールドレンズ、
110 r、110 g、110 b WG - P B S、
111 r、111 g、111 b デバイス、
112 合成ダイクロイツクプリズム、
113 投射レンズ、
201、202、203、204、205 光源装置

請求の範囲

[請求項 1]

半導体レーザと、

前記半導体レーザから射出する励起光を受けて所定の色光の蛍光を射出する反射型蛍光体組立体と、

入射する前記励起光と入射する前記蛍光のいずれか一方を反射し他方を透過するダイクロイツクミラーと、

前記反射型蛍光体組立体の発する熱を放熱する放熱部と、

前記反射型蛍光体組立体を前記反射型蛍光体組立体の面と平行方向に移動させる移動機構と、

前記反射型蛍光体組立体からの前記蛍光の光束の大きさを変換する少なくとも 1 つの正の光学部材と少なくとも 1 つの負の光学部材を有するアフォーカル光学系と、

を備えることを特徴とする光源装置。

[請求項 2]

半導体レーザと、

前記半導体レーザから射出する励起光を受けて赤色光、緑色光、青色光成分を有する蛍光を白色光として射出する反射型蛍光体組立体と、

入射する前記励起光と入射する前記白色光のいずれか一方を反射し他方を透過するダイクロイツクミラーと、

前記反射型蛍光体組立体の発する熱を放熱する放熱部と、

前記反射型蛍光体組立体を前記反射型蛍光体組立体の面と平行方向に移動させる移動機構と、

前記反射型蛍光体組立体からの白色光の光束の大きさを変換する少なくとも 1 つの正の光学部材と少なくとも 1 つの負の光学部材を有するアフォーカル光学系と、

を備えることを特徴とする光源装置。

[請求項 3]

蛍光として赤色光を発光する赤用蛍光体組立体エレメント、緑色光を発光する緑用蛍光体組立体エレメント、青色光を発光する青用蛍光

体組立体工レメントを有する反射型蛍光体組立体と、

前記反射型蛍光体組立体の発する熱を放熱する放熱部と、

前記赤用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの赤用の半導体レーザと、

前記緑用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの緑用の半導体レーザと、

前記青用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの青用の半導体レーザと、

赤色に対する蛍光を反射し励起光を透過する赤用のダイクロイックミラーと、

緑色に対する蛍光を反射し励起光を透過する緑用のダイクロイックミラーと、

青色に対する蛍光を反射し励起光を透過する青用のダイクロイックミラーと、

前記反射型蛍光体組立体を前記反射型蛍光体組立体の面と平行な方向に移動させる移動機構と、

前記赤色光と前記緑色光と前記青色光とを前記複数のダイクロイックミラーで合成して得られる白色光の光束の大きさを変換する少なくとも１つの正の光学部材と少なくとも１つの負の光学部材を有するアフォーカル光学系と、

を備えることを特徴とする光源装置。

[請求項4]

蛍光として赤色光を射出する赤用蛍光体組立体工レメント、緑色光を射出する緑用蛍光体組立体工レメント、青色光を射出する青用蛍光体組立体工レメントが色の配列の方向に配列し、前記色の配列の方向と直交する方向には色の色度の異なる複数の蛍光体組立体工レメントを有する反射型蛍光体組立体と、

前記反射型蛍光体組立体の発する熱を放熱する放熱部と、

前記赤用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの赤用

の半導体レーザと、

前記緑用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの緑用の半導体レーザと、

前記青用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの青用の半導体レーザと、

赤色に対する蛍光を反射し励起光を透過する赤用のダイクロイックミラーと、

緑色に対する蛍光を反射し励起光を透過する緑用のダイクロイックミラーと、

青色に対する蛍光を反射し励起光を透過する青用のダイクロイックミラーと、

前記反射型蛍光体組立体を前記反射型蛍光体組立体面と平行な方向であって色の配列の方向に移動させる移動機構と、

前記反射型蛍光体組立体を前記反射型蛍光体組立体の面と平行な方向であって色の色度の異なる蛍光体組立体工LEMENTの間で移動させる移動機構と、

前記赤色光と前記緑色光と前記青色光とを前記複数のダイクロイックミラーで合成して得られる白色光の光束の大きさを変換する少なくとも１つの正の光学部材と少なくとも１つの負の光学部材を有するアフォーカル光学系と、

を備えることを特徴とする光源装置。

[請求項5]

蛍光として赤色光を発光する赤用蛍光体組立体ELEMENTおよび緑色光を発光する緑用蛍光体組立体工LEMENTを有する反射型蛍光体組立体と、

前記反射型蛍光体組立体の発する熱を放熱する放熱部と、

前記赤用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの赤用の半導体レーザと、

前記緑用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの緑用

の半導体レーザと、

青色光を射出する半導体レーザと、

前記青色光を射出する半導体レーザ光を拡散する拡散部材と、

赤色に対する蛍光を反射し励起光を透過する赤用のダイクロイックミラーと、

緑色に対する蛍光を反射し励起光を透過する緑用のダイクロイックミラーと、

前記反射型蛍光体組立体を前記反射型蛍光体組立体の面と平行な方向であって色の配列の方向に移動させる移動機構と、

前記赤色光と前記緑色光と前記青色光とを前記複数のダイクロイックミラーで合成して得られる白色光の光束の大きさを変換する少なくとも１つの正の光学部材と少なくとも１つの負の光学部材を有するアフォーカル光学系と、

を備えることを特徴とする光源装置。

[請求項 6]

蛍光として赤色光を射出する蛍光体組立体エレメントおよび緑色光を射出する蛍光体組立体エレメントが色の配列の方向に配列し、前記色の配列の方向と直交する方向には色の色度の異なる複数の蛍光体組立体エレメントを有する反射型蛍光体組立体と、

前記反射型蛍光体組立体の発する熱を放熱する放熱部と、

前記赤用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの赤用の半導体レーザと、

前記緑用蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも１つの緑用の半導体レーザと、

青色光を射出する半導体レーザと、

前記青色光を射出する半導体レーザ光を拡散する拡散部材と、

赤色に対する蛍光を反射し励起光を透過する赤用のダイクロイックミラーと、

緑色に対する蛍光を反射し励起光を透過する緑用のダイクロイック

ミラーと、

前記反射型蛍光体組立体を前記反射型蛍光体組立体の面と平行な方向であって色の配列方向に移動させる移動機構と、

前記反射型蛍光体組立体を前記反射型蛍光体組立体の面と平行な方向であって色の色度の異なる蛍光体組立体工レメントの間で移動させる移動機構と、

前記赤色光と前記緑色光と前記青色光とを前記複数のダイクロイツクミラーで合成して得られる白色光の光束の大きさを変換する少なくとも1つの正の光学部材と少なくとも1つの負の光学部材を有するアフォーカル光学系と、

を備えることを特徴とする光源装置。

[請求項7]

円板上の円周方向においては所定の角度毎に、蛍光として赤色光を射出する赤用蛍光体組立体工レメント、緑色光を射出する緑用蛍光体組立体工レメント、青色光を射出する青用蛍光体組立体工レメントが配置されるとともに、径方向においては色の色度の異なる蛍光体組立体工レメントが配置される反射型カラーホイールと、

前記蛍光体を励起する励起光を射出する少なくとも1つの半導体レーザーと、

前記反射型カラーホイールを円板の中心を軸として所定の角度で回転させる回転機構と、

前記反射型カラーホイールを前記反射型カラーホイールの面と平行な方向であって色の色度の異なる蛍光体組立体工レメントの間で移動させる移動機構と、

入射する前記励起光と入射する前記蛍光のいずれか一方を反射し他方を透過するダイクロイツクミラーと、

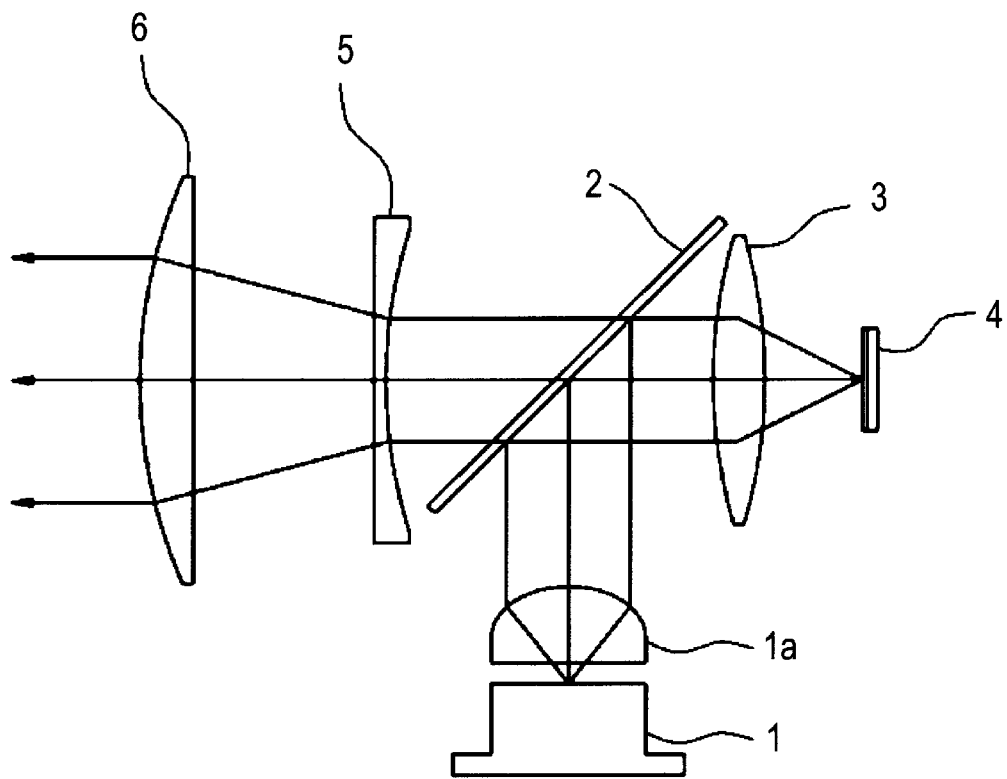
前記反射型カラーホイールからの光の光束の大きさを変換する少なくとも1つの正の光学部材と少なくとも1つの負の光学部材を有するアフォーカル光学系と、

を備えることを特徴とする光源装置。

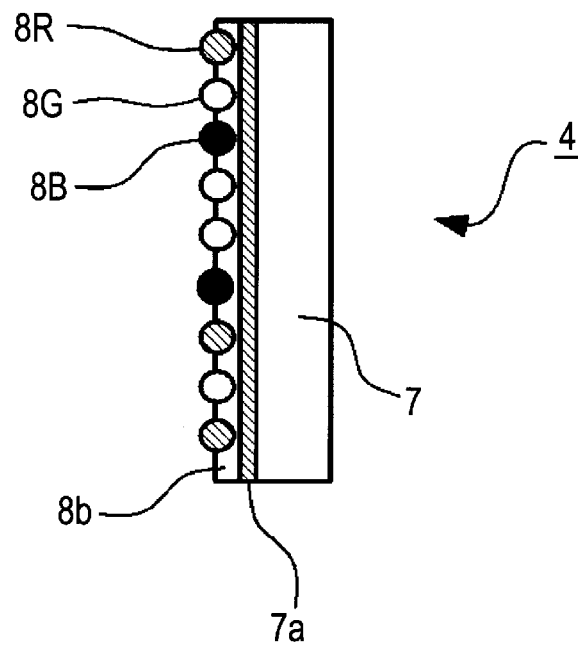
[請求項8]

請求項1ないし7のいずれか1項に記載の光源装置と、
前記光源装置から発する光を変調するデバイスと、
前記デバイスで変調された光を投射する投射レンズと、
を備えることを特徴とする投射表示装置。

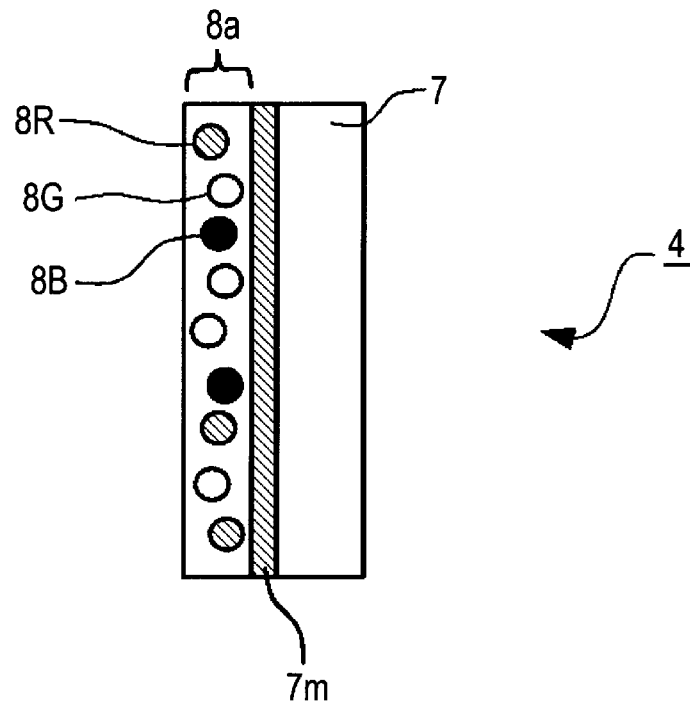
[図1]



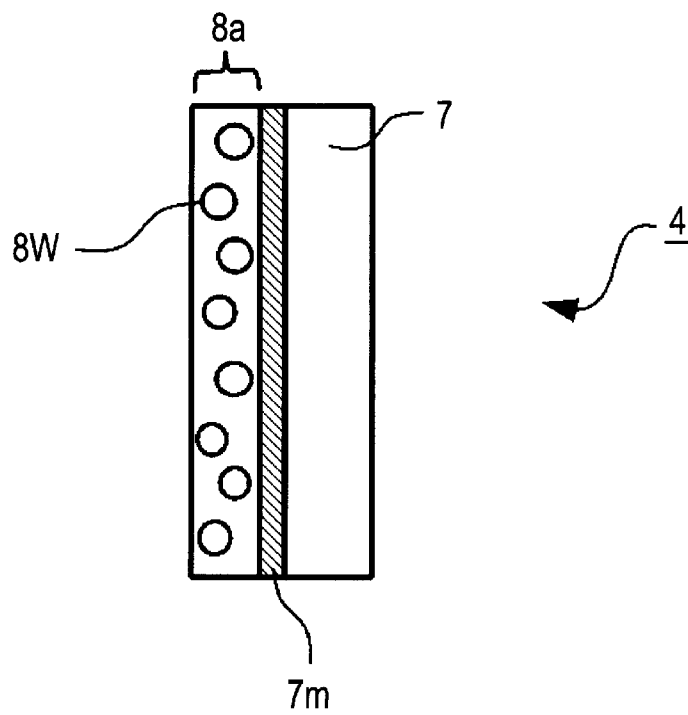
[図2]



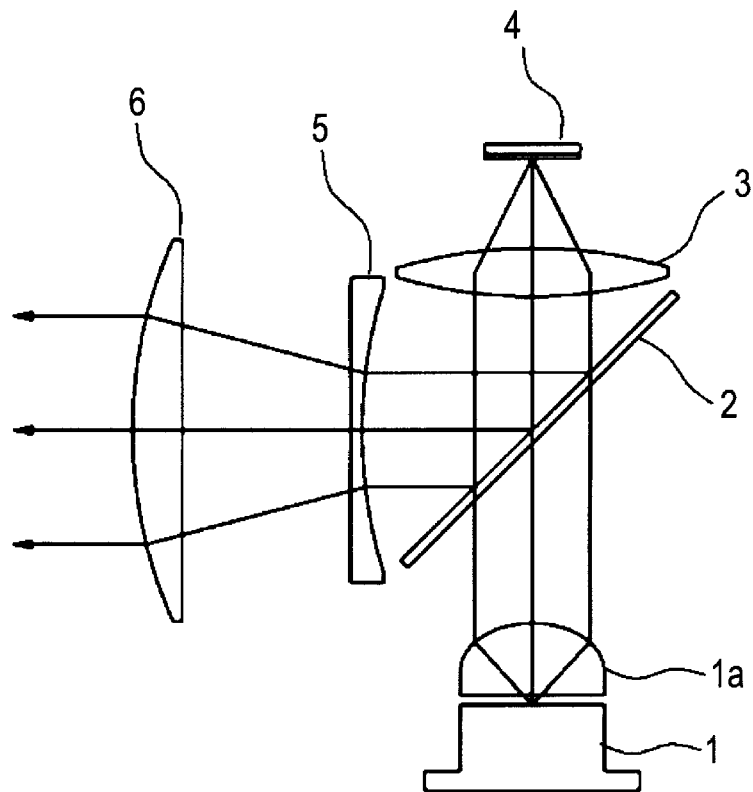
[図3]



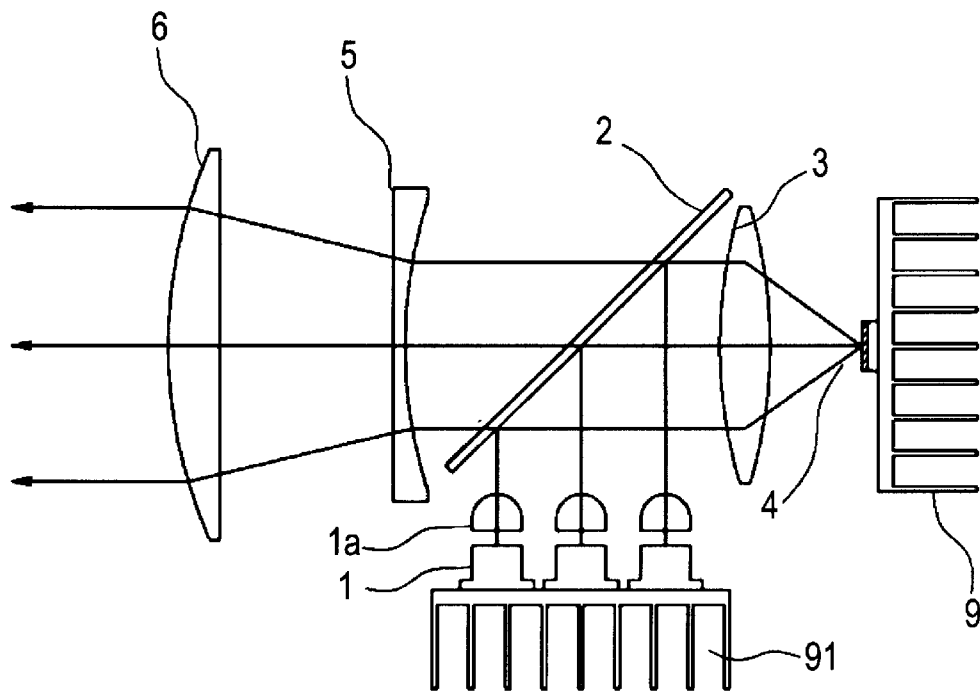
[図4]



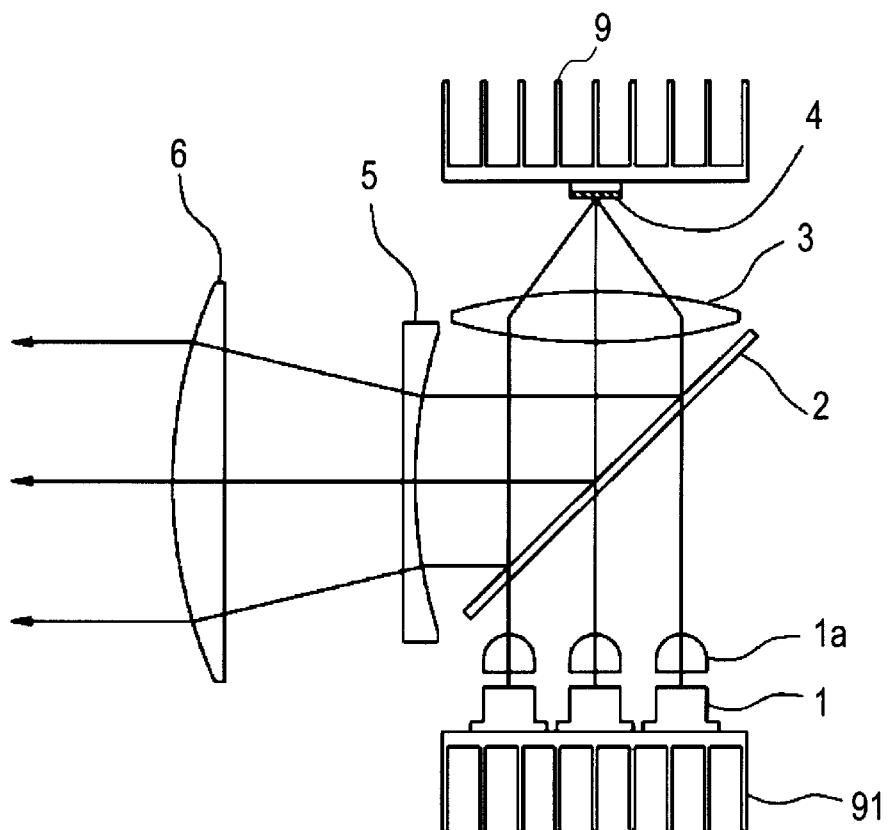
[図5]



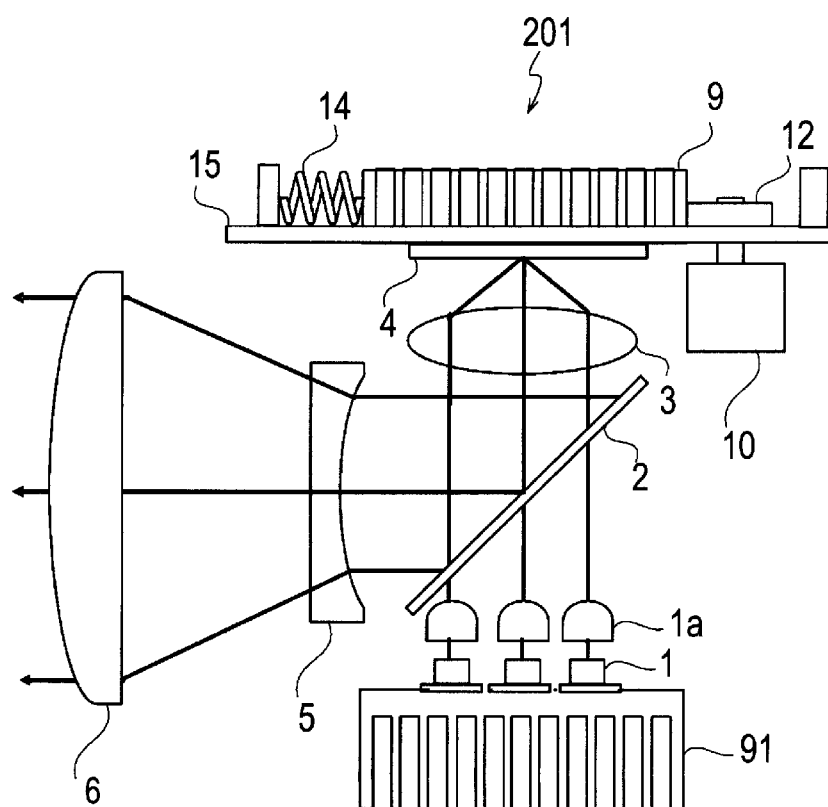
[図6]



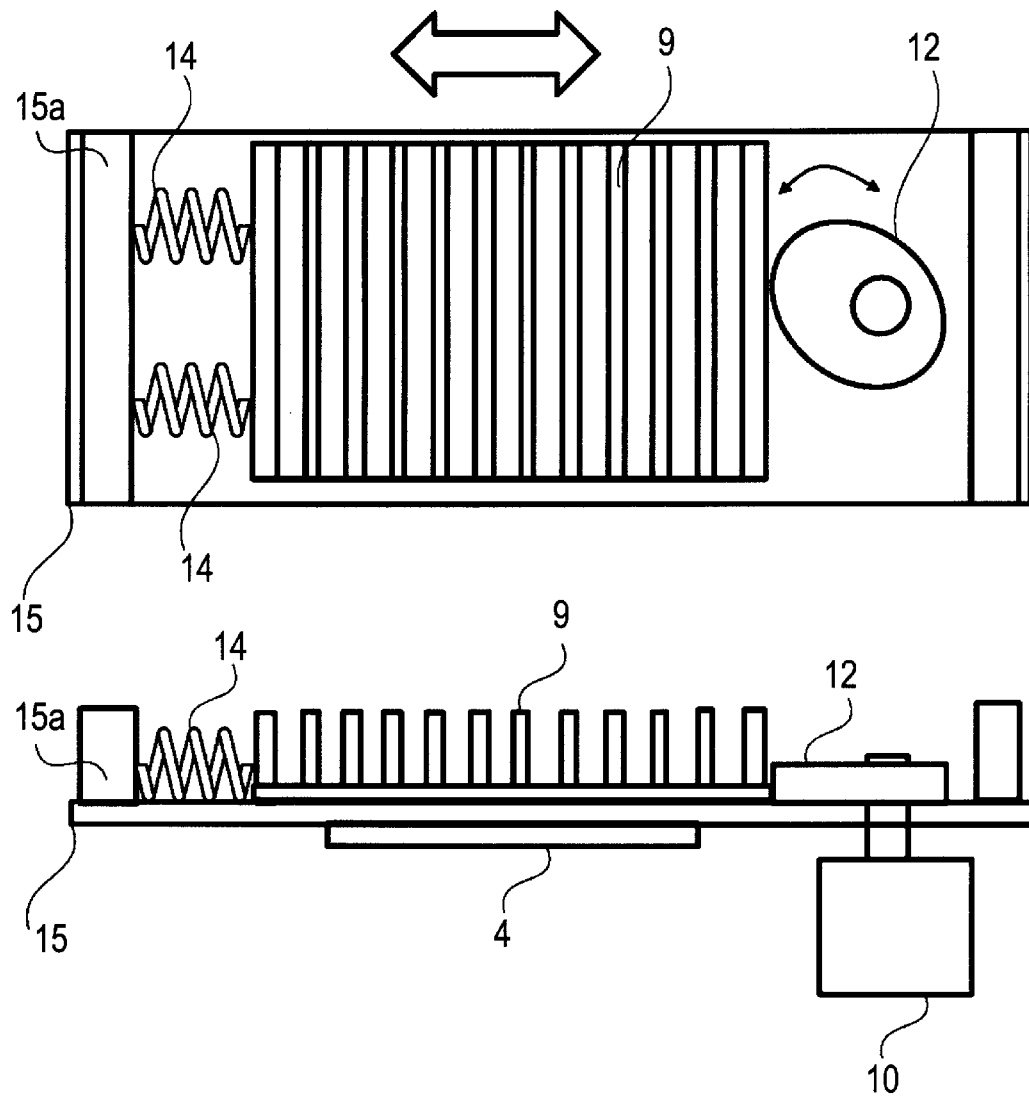
[図7]



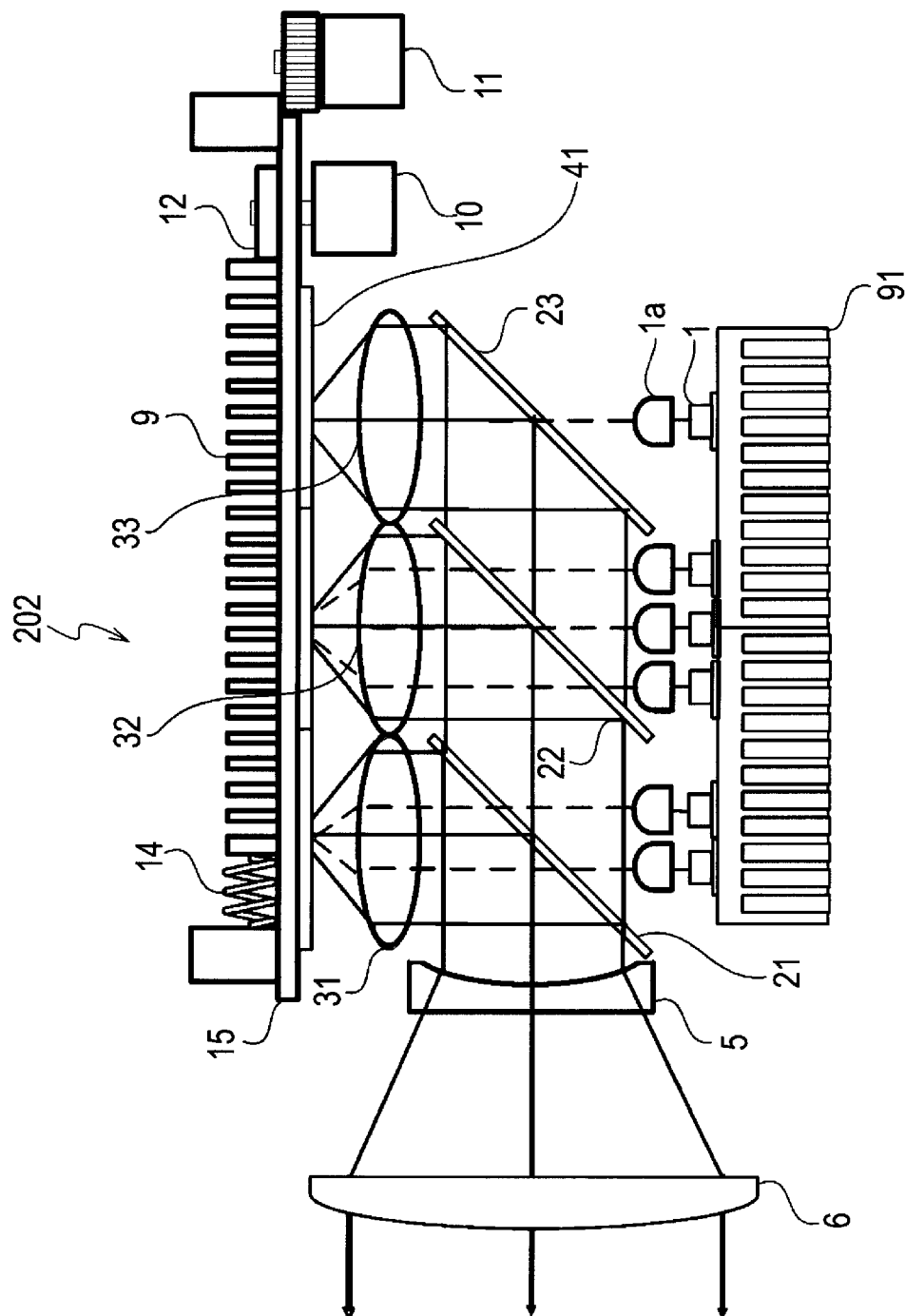
[図8]



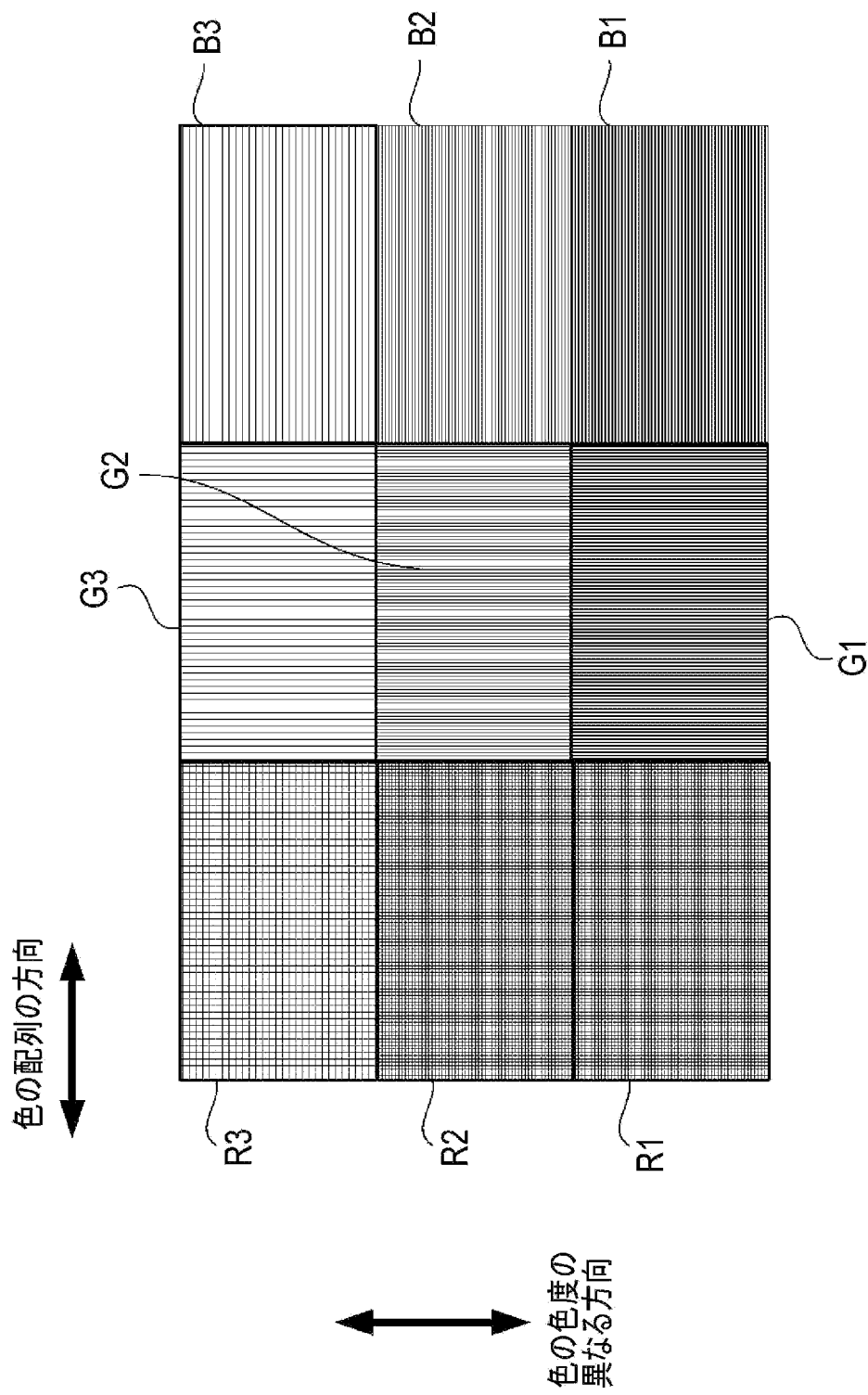
[図9]



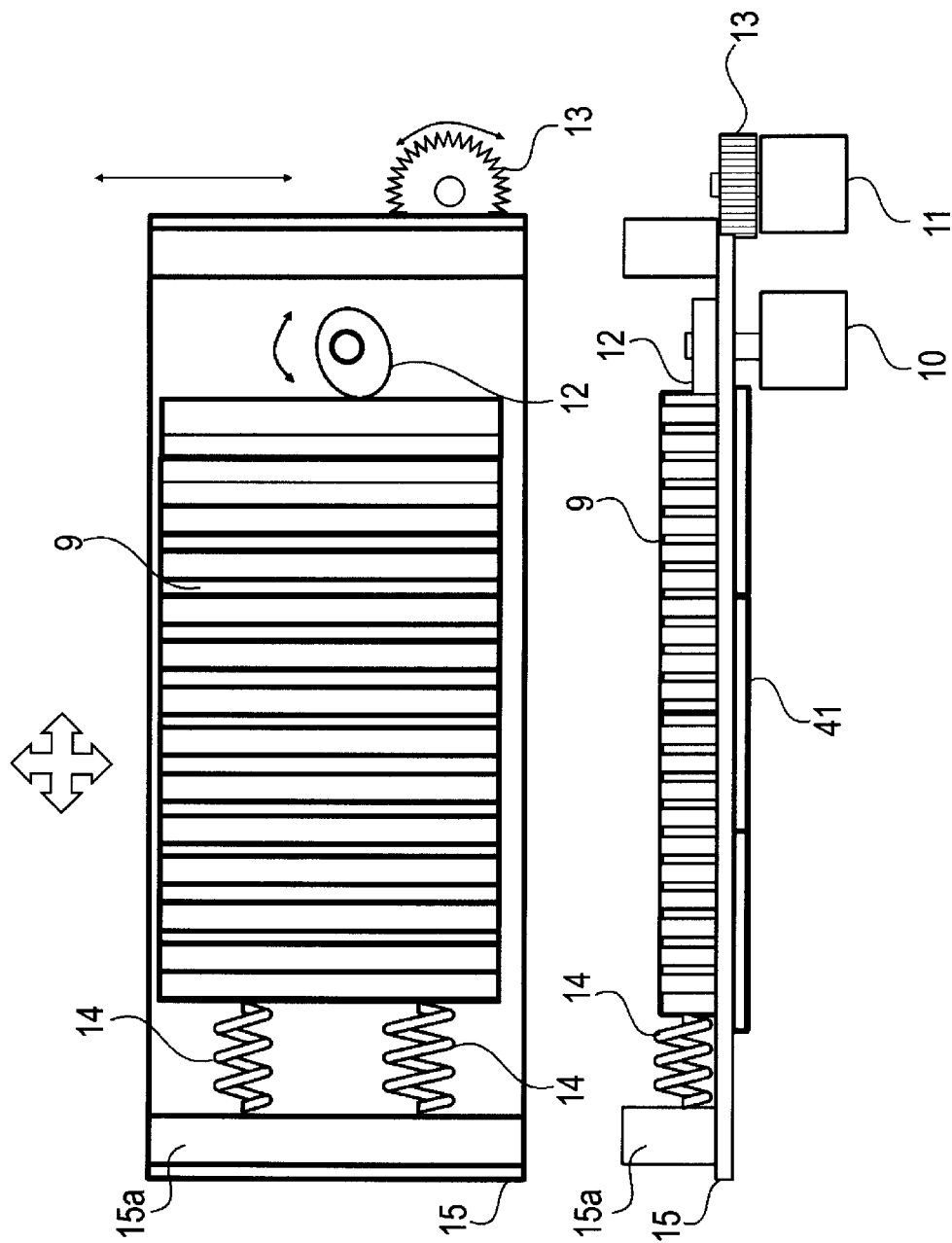
[図10]



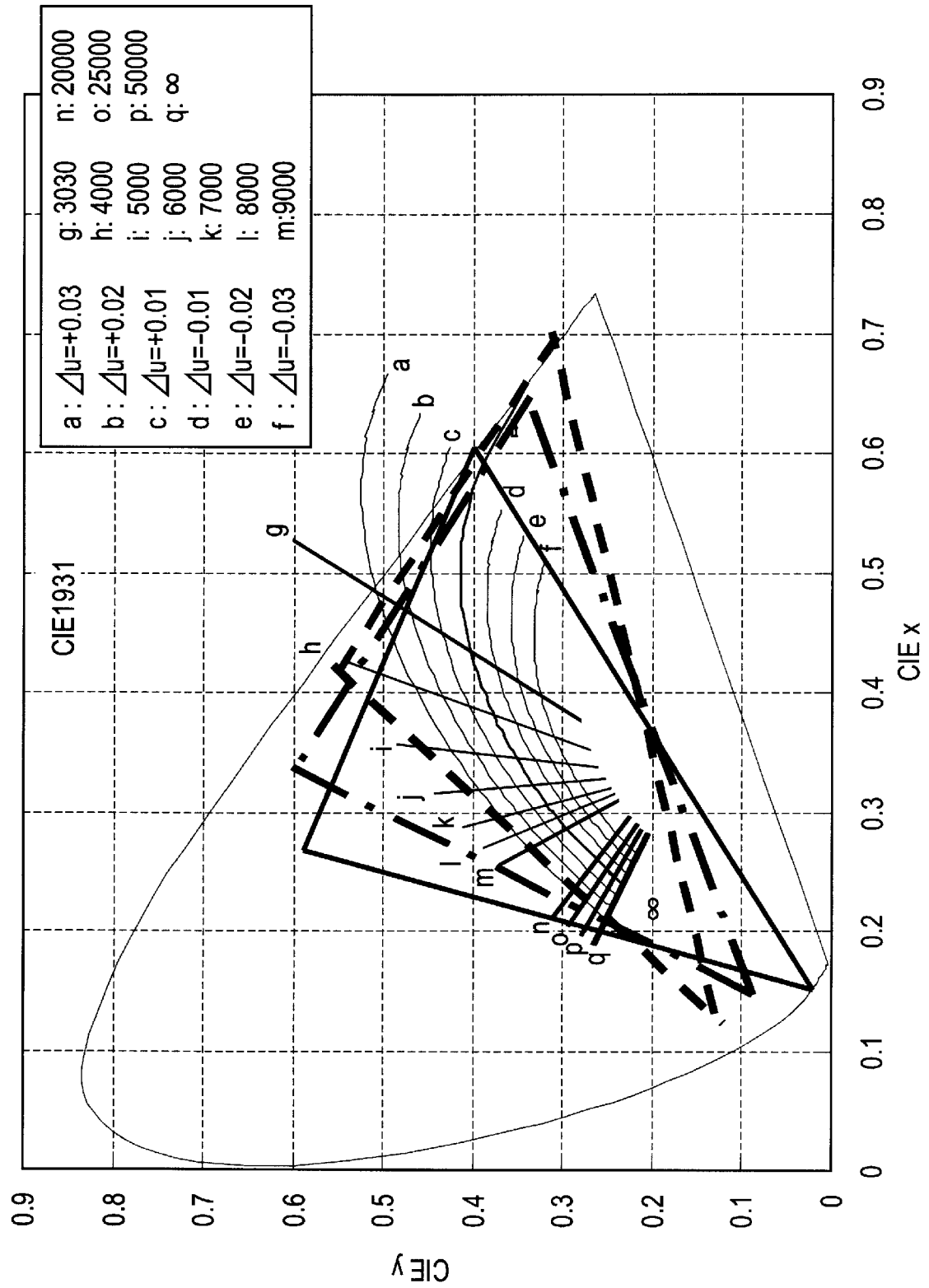
[図11]



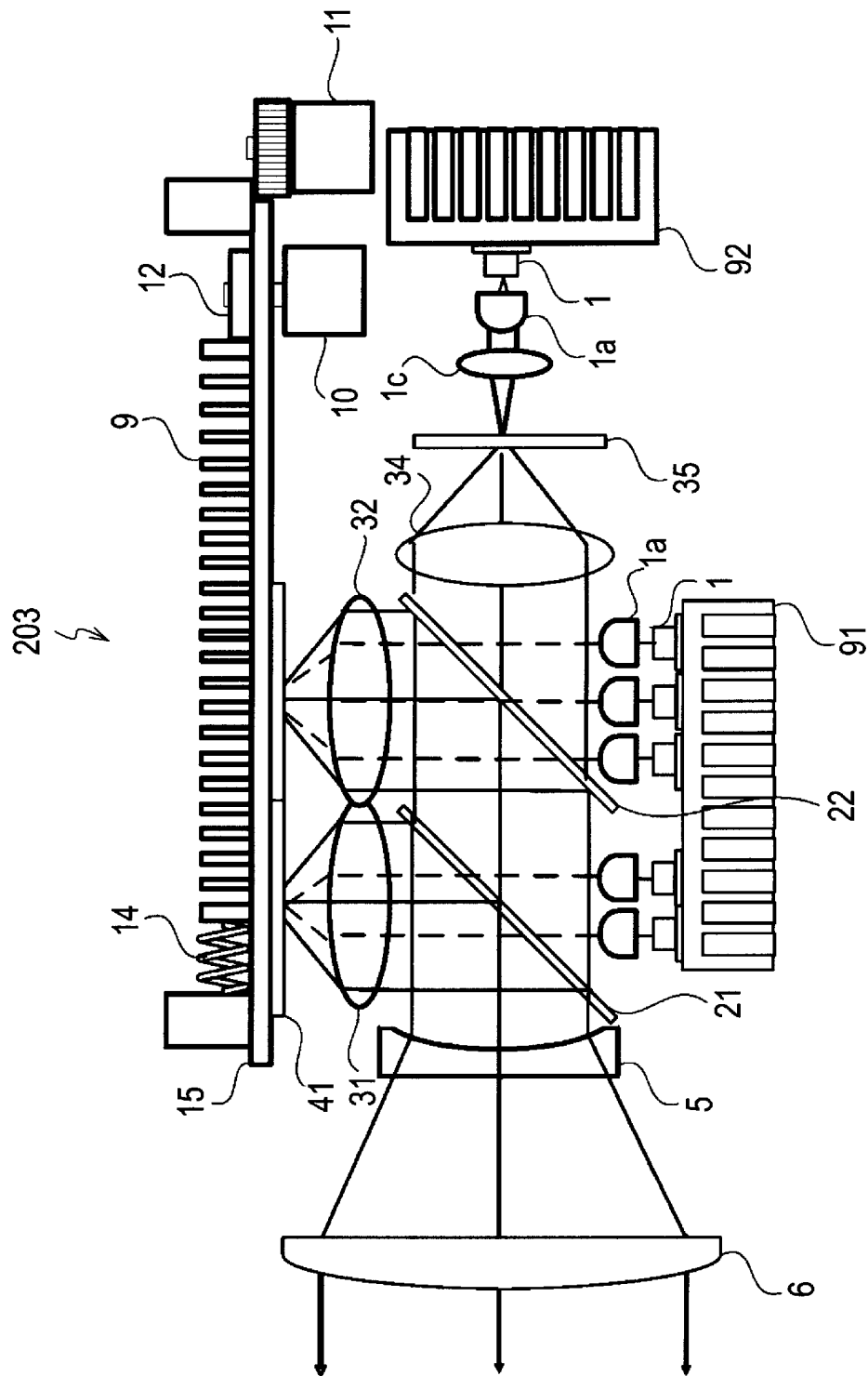
[図12]



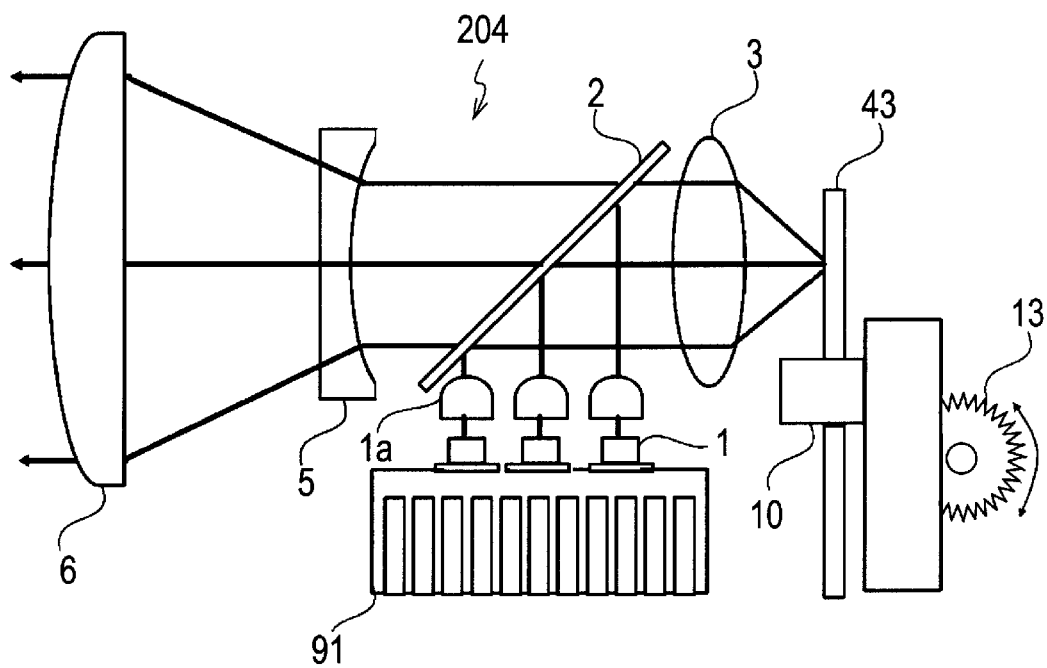
[図13]



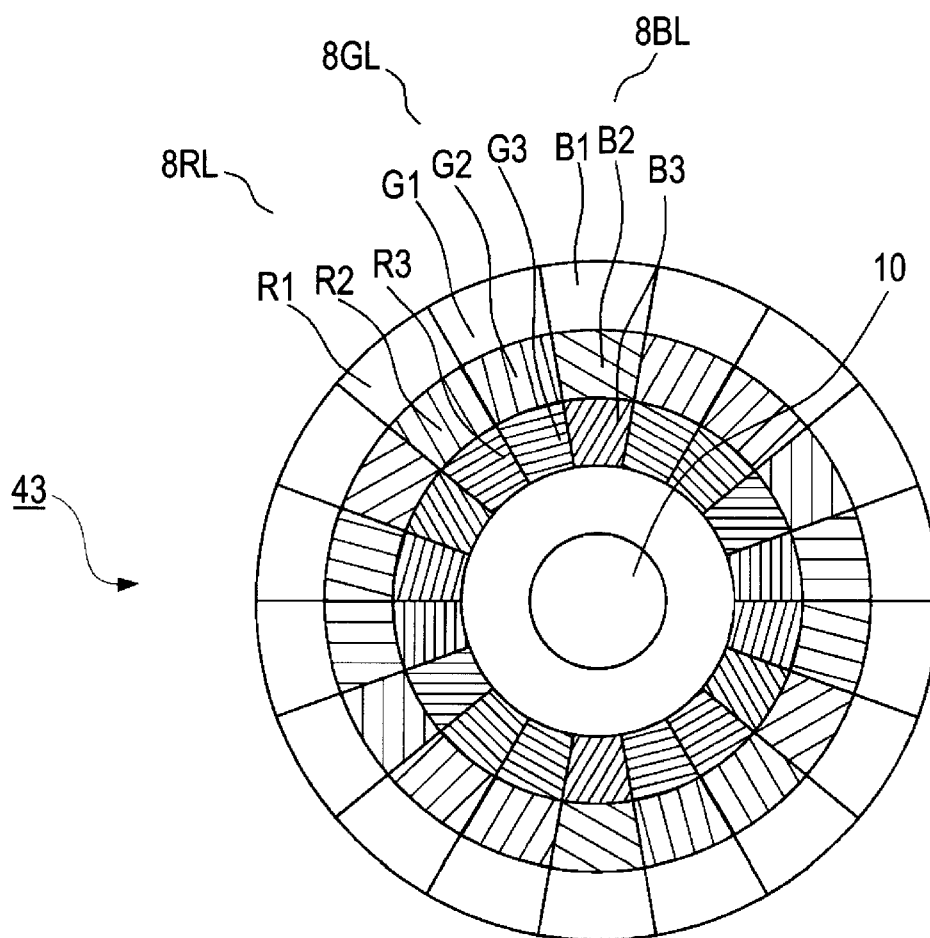
[図14]



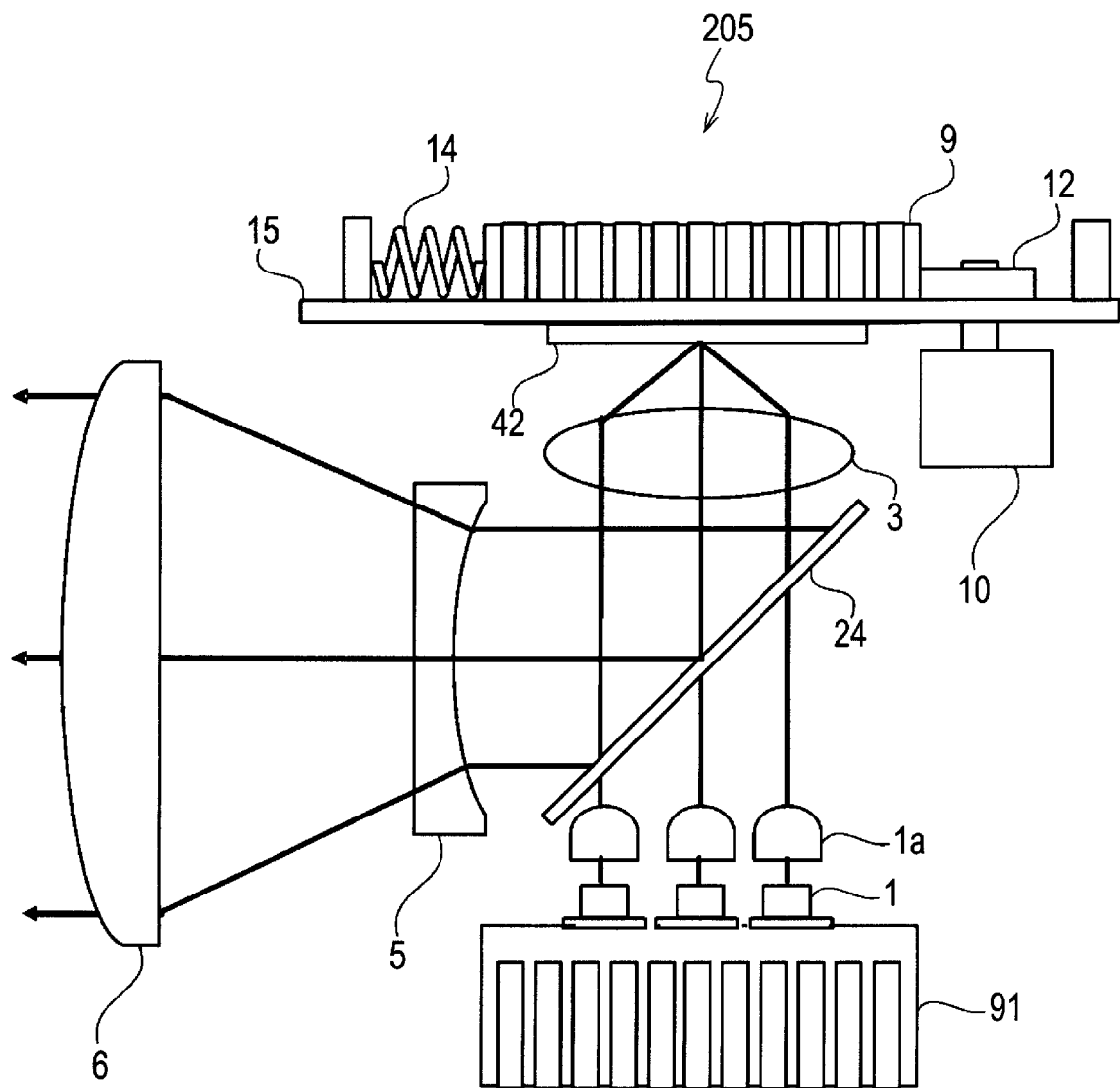
[図15]



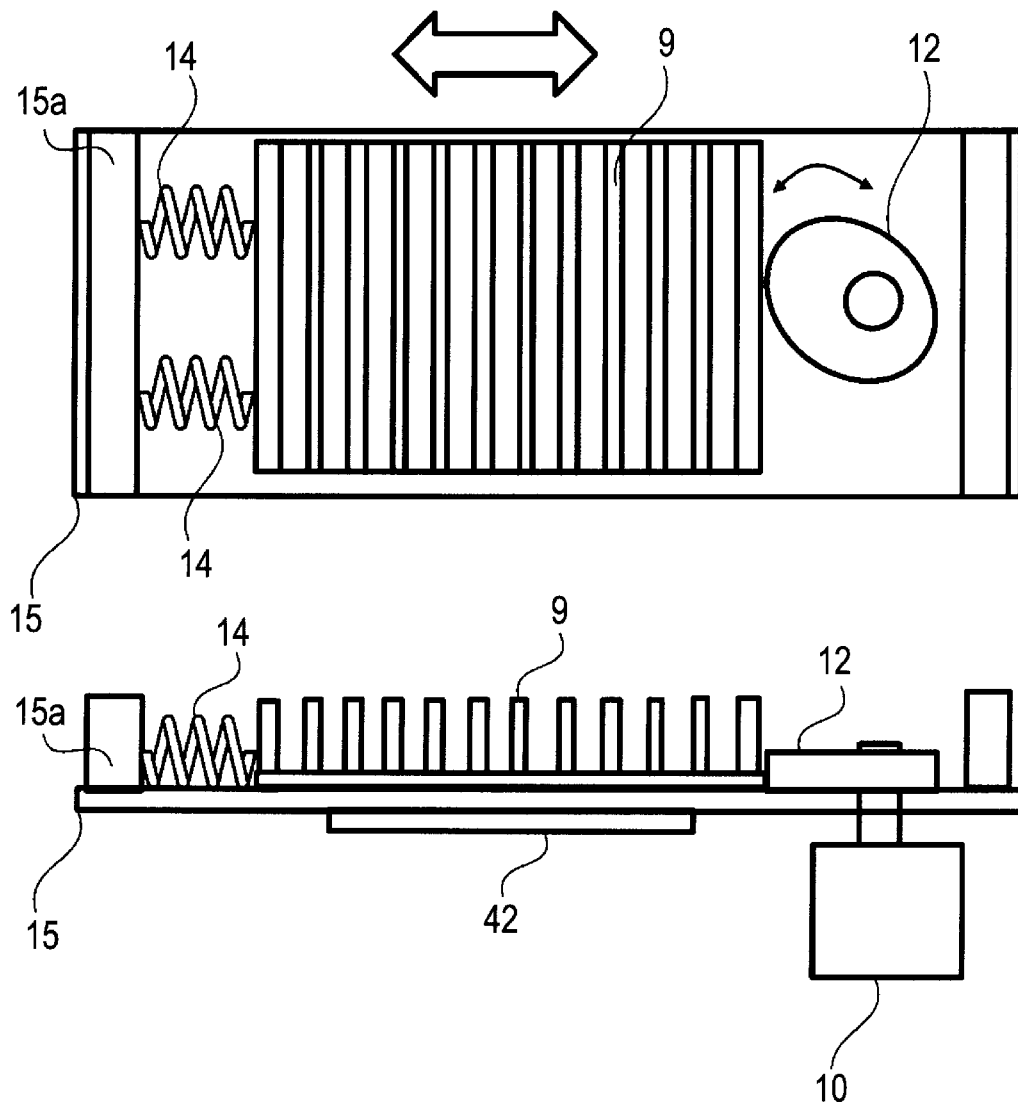
[図16]



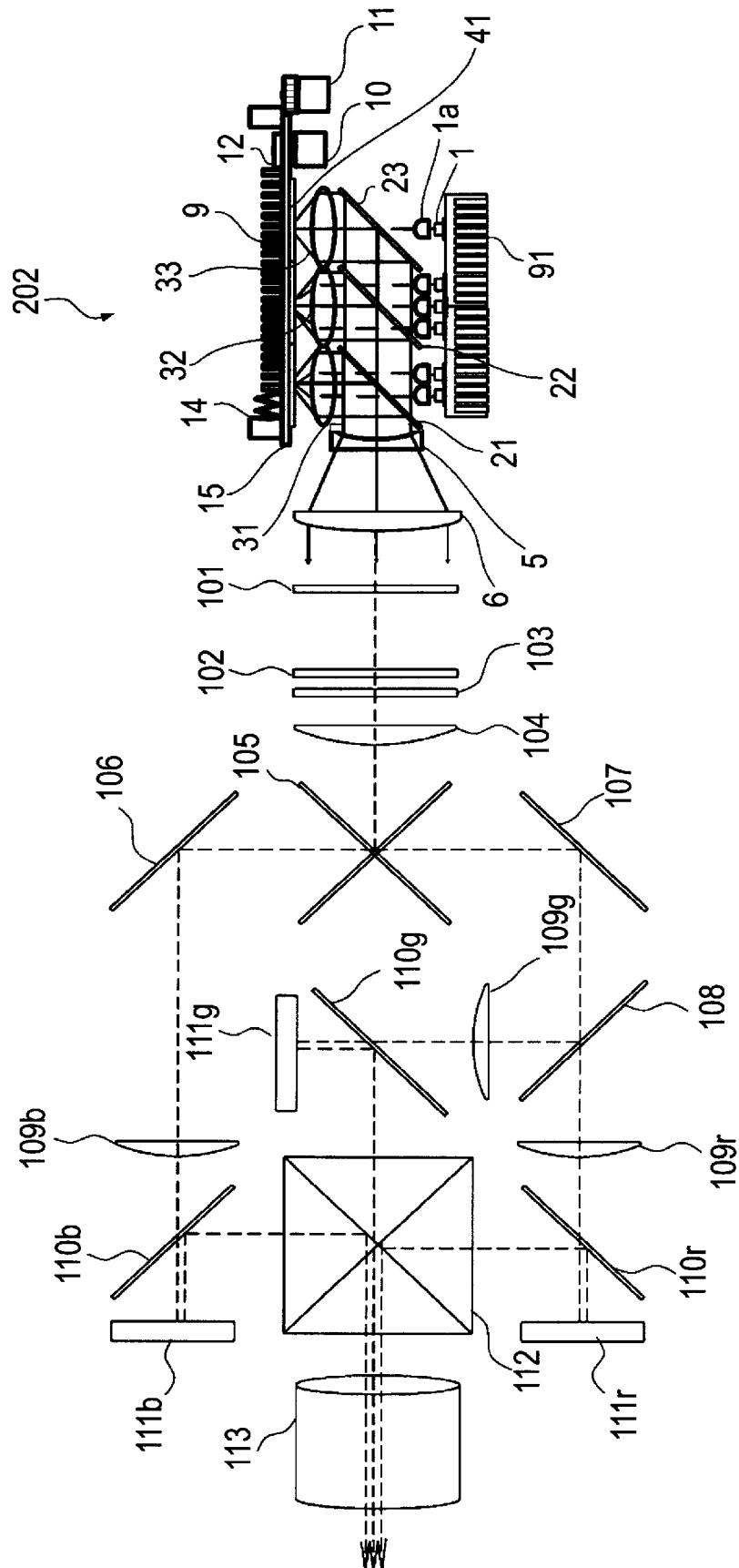
[図17]



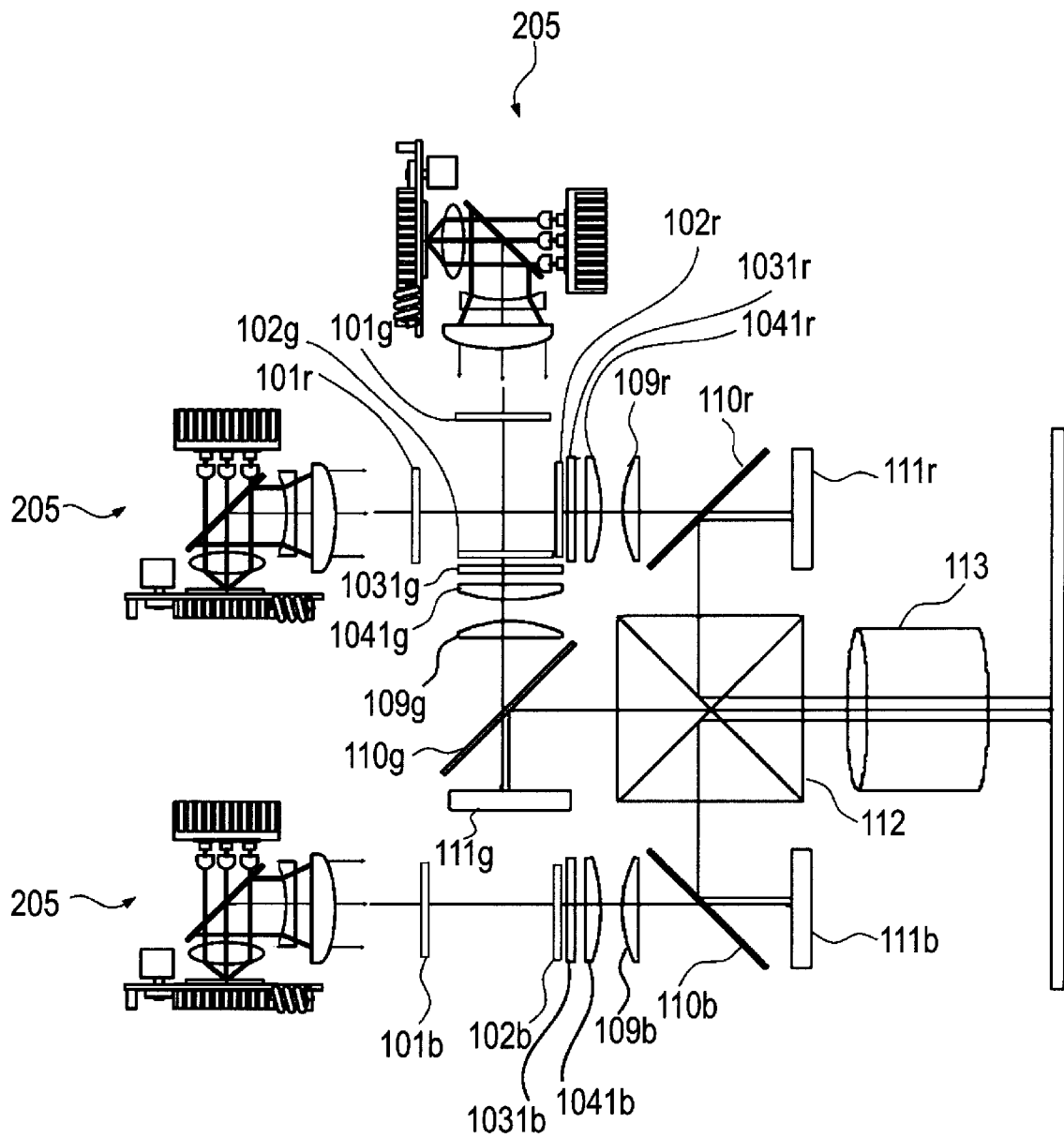
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 064432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21 / 14 (2006.01) i, F21 S2/00 {2006.01} i, F21 V2 9/0 0 {2006.01} i, G03B21 / 00 (2006.01) i, G03B21 / 16 (2006.01) i, H04N9/31 (2006.01) i, F21 Y101/02 (2006.01) n

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)

G03B2 1/00 - 21/10, 21/12 - 21/13, 21/134 - 21/30, 33/00 - 33/16

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994 - 2011

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.
Y	J P 2010-086815 A (Casio Computer Co., Ltd.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0019] f [0092]; fig. 10 (Family: none)	1-8
Y	J P 2006-332042 A (Philips Lumileds Lighting Company L.L.C.), 07 December 2006 (07.12.2006), entire text; all drawings & US 2006/0227302 A1 & WO 2006/109232 A2	2, 5-7
Y	J P 2001-133881 A (Hitachi, Ltd.), 18 May 2001 (18.05.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"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	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 13 September, 2011 (13.09.11)	Date of mailing of the international search report 27 September, 2011 (27.09.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 064432

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-003914 A (Mat sushi ta Electric Industrial Co., Ltd.), 11 January 2007 (11.01.2007), paragraph [0040]; fig. 4 (Family: none)	3-4
Y	JP 2007-187702 A (Casio Computer Co., Ltd.), 26 July 2007 (26.07.2007), paragraphs [0073] to [0081]; fig. 21 to 28 (Family: none)	4, 6-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03B21/14 (2006. 01) i, F21S2/00 (2006. 01) i, F21V29/00 (2006. 01) i, G03B21/00 (2006. 01) i,
G03B21/16 (2006. 01) i, H04N9/31 (2006. 01) i, F21Y101/02 (2006. 01) n

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 (IPC))

Int.Cl. G03B 21/00 — 21/10, 21/12 — 21/13, 21/134-21/30, 33/00 — 33/16

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—2011年
日本国実用新案登録公報 1996—2011年
日本国登録実用新案公報 1994—2011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
Y	JP 2010-0868 15 A (カシオ計算機株式会社) 2010. 04. 15, 【0019】、【0092】段落、図10 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2006-332042 A (フィリップス ルミレソズ ライティング カンピュー リミテッド ライアビリティ カンピュー) 2006. 12. 07, 全文、全図 & US 2006/0227302 A1 & WO 2006/ 109232 A2	2, 5-7
Y	JP 200 1-1 3388 1 A (株式会社 日立製作所) 200 1. 05. 18, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8

☒ 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

IA「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
IE「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
[「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)
IΘ「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
IP「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

け」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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つて、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つて、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

13. 09. 2011

国際調査報告の発送日

27. 09. 2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

松岡 智也

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

21

3107

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
Y	JP 2007-003914 A (松下電器産業株式会社) 2007.01. 11, 【0 0 4 0】段落、図4 (ファミリーなし)	3-4
Y	JP 2007-187702 A (カシオ計算機株式会社) 2007.07. 26, 【0 0 7 3】 - 【0 0 8 1】段落、図21—28 (ファミリーなし)	4, 6-7