

(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
2016 年 1 月 21 日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/009533 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069074
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 17 日(17.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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 8 8 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 國井 康彦 (KUNII Yasuhiko); 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 日立マクセル株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 7 番 1 号 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーラシア (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).

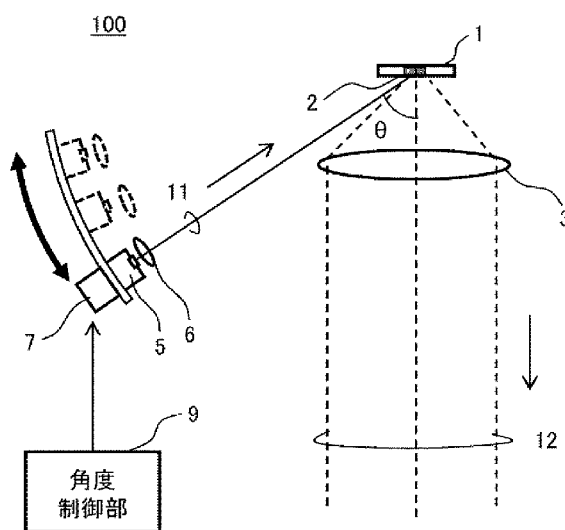
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIGHT SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 光源装置

図 1



9 Angle control unit

(57) Abstract: A light source device (100) is configured such that: the light source device is provided with an excitation light source (5) that generates excitation light, a fluorescent material (2) that generates fluorescent light by being irradiated with excitation light (11) generated by means of the excitation light source (5), and an angle adjustment mechanism (7) that adjusts an incoming angle (θ) of the excitation light to be applied to the fluorescent material (2) from the excitation light source (5); and lighting light (12) is outputted by mixing the excitation light and the fluorescent light. Consequently, a chromaticity change of the lighting light (12) due to deterioration of the fluorescent material (2) with time can be suppressed.

(57) 要約: 光源装置 100 は、励起光を発生する励起光源 5 と、励起光源 5 から発生された励起光 11 を照射して蛍光光を発生する蛍光体 2 と、励起光源 5 から蛍光体 2 へ照射する励起光の入射角 θ を調整する角度調整機構 7 と、を備え、励起光と蛍光光を混合して照明光 12 を出射する構成とした。これにより、蛍光体 2 の経時劣化に伴う照明光 12 の色度変化を抑制することができる。

明 細 書

発明の名称：光源装置

技術分野

[0001] 本発明は、映像表示装置等に用いる光源装置に関する。

背景技術

[0002] これまで映像表示装置の光源には、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプなどの放電ランプが使われてきた。これに代わり、近年、発光ダイオード（LED（Light-emitting Diode））やレーザーダイオード（LD（Laser Diode））などの固体光源が次世代光源として注目されている。特許文献1には、固体素子の発光源である青色半導体レーザー素子と黄色蛍光体が形成された円盤（ホイール）を用いた光源ユニットが開示されている。そして、光源ユニットから射出された白色光をR、G、Bの3原色光に分離し、映像信号に応じて光変調してR、G、Bの光学像を形成する構成が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-164173号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の光源ユニットの構成では、青色半導体レーザーからの励起光を円盤（ホイール）に照射し、円盤上の黄色蛍光体から放出される黄色光と円盤の反射面から反射される青色光とを混合することで、白色光を生成している。しかしながら、蛍光体の経時劣化特性により長時間発光させると発光強度が低下するため、黄色光と青色光とに強度差が生じ、本来の白色光に対し色度変化が発生するという課題があった。

[0005] 本発明の目的は、蛍光体に励起光を照射して発生する蛍光光を照明光として利用する光源装置において、蛍光体の経時劣化による照明光の色度変化を

抑制することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の光源装置は、励起光を発生する励起光源と、励起光源から発生された励起光を照射して蛍光光を発生する蛍光体と、励起光源から蛍光体へ照射する励起光の入射角を調整する角度調整機構と、を備え、励起光と蛍光光を混合して照明光を出射する構成とした。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、蛍光体の経時劣化に伴う照明光の色度変化を抑制する光源装置を実現できる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施例1における光源装置の構成図。
[図2]可動ステージ7の一例を示す構成図。
[図3]蛍光体プレート1の断面構造を示す模式図。
[図4]蛍光体プレート1から放出される照明光の分光スペクトルの例を示す図。
。
[図5]蛍光体2の発光強度低下による照明光の色度変化の例を示す図。
[図6]励起光入射角による拡散励起光と蛍光光の強度変化を示す図。
[図7]励起光入射角による照明光の色度変化を表わした図。
[図8]実施例2における光源装置の構成図。
[図9]蛍光体ホイール10の具体例を示す構成図。
[図10]実施例3における光源装置の構成図。
[図11]実施例4における光源装置の構成図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

実施例 1

[0010] 図1は、実施例1における光源装置の構成図である。光源装置100は、主な構成要素として励起光源5、蛍光体プレート1、可動ステージ7を有す

る。励起光源 5 は半導体レーザー発光素子などの固体発光素子であり、励起光として例えば青色レーザー光を出射する。励起光源 5 から出射された励起光 1 1（実線で示す）は、集光レンズ 6 により集光され、蛍光体プレート 1 に照射する。

[0011] 蛍光体プレート 1 には蛍光体 2 が形成されていて、励起光 1 1 に励起されて黄色の蛍光光を発光する。蛍光体プレート 1 の具体例は、図 3 で後述する。励起光 1 1 を受けると、蛍光体プレート 1 の蛍光体 2 からは黄色の蛍光光が発生し、また励起光の一部は蛍光体膜で拡散反射された青色の拡散励起光となり、いずれもコリメートレンズ 3 で略平行光となり照明光 1 2 として出射される（破線で示す）。

[0012] 励起光源 5 は、可動ステージ 7 上に設置されており、蛍光体プレート 1 へ照射する励起光 1 1 の入射角度 θ を調整することができる。可動ステージ 7 は、角度制御部 9 により駆動される。

[0013] 図 2 は、可動ステージ 7 の一例を示す構成図である。励起光源 5 は蛍光体プレート 1 を支点として回転可能な回転用シャフト 7 1 に取り付ける。回転用シャフト 7 1 は、ピストン 7 3 とピストン用シャフト 7 2 からなるクランク機構に接続し、ピストン 7 3 をネジ送りなどにより上下させることで、蛍光体プレート 1 を中心にした回転運動を実現することができる。角度調整機構はこれに限定されるものでなく、チルトステージなど他の調整機構を用いてもよい。これにより、励起光源 5 からの励起光 1 1 は、常に蛍光体プレート 1 に向かって所望の角度 θ で入射させることができる。

[0014] 図 3 は、蛍光体プレート 1 の断面構造を示す模式図である。蛍光体 2 は、蛍光体粒子 2 0 を樹脂 2 1 にて必要な形状へ成形した上で基材 2 2 へ接着固定されている。例えば、蛍光体粒子 2 0 を樹脂 2 1 中に分散した構造とする。蛍光体粒子 2 0 は樹脂 2 1 により覆われており、蛍光体粒子 2 0 の粒径は数 μm ～数十 μm 、蛍光体 2 の膜厚は数百 μm である。

[0015] 励起光 1 1 を受けると、蛍光体粒子 2 0 からは黄色の蛍光光が発生し、また励起光の一部は樹脂 2 1（蛍光体膜）で拡散反射された青色の拡散励起光

となる。蛍光光と拡散励起光は混合されて照明光 12 となって出射する。樹脂 21 中の蛍光体粒子 20 の分散度を調整することで、蛍光光と拡散励起光の強度を等しくして白色光の照明光 12 が得られる。

[0016] 図4は、励起光 11 を蛍光体プレート 1 へ照射した際に、蛍光体プレート 1 から放出される照明光 12 の分光スペクトルの例を示す図である。励起光源 5 として、波長 440 nm の青色半導体レーザーを使用し、蛍光体 2 として、青色光の補色の関係にある黄色光を高効率に発光する YAG 蛍光体 ($(Y, Gd)_3(Al, Ga)O_{12}:Ce^{3+}$) を使用した場合である。図4において、波長 440 nm 付近に現れているピークは拡散励起光成分であり、また 440 nm 以上の波長に洗われているブロードなピークは黄色蛍光光である。この二つの発光成分の比率によって、生成される白色光の色度が決まる。ここで、励起光と蛍光体はこれに限定されるものではなく、白色光を生み出す組み合わせであればよい。

[0017] 以下、本実施例における照明光の色度調整動作について説明する。

図5は、蛍光体 2 の発光強度低下による照明光の色度変化の例を示す図である。横軸は発光強度維持率、縦軸に色度 x 、色度 y を示す。発光強度維持率は、蛍光体発光強度の初期値を 100% として、長時間発光に伴う発光強度の低下を表わす。使用環境によっても異なるが、1000 時間で発光強度が 90% に低下する蛍光体材料も存在する。蛍光体の発光強度が低下することで、図4で説明した励起光からの青色光と蛍光体による黄色蛍光光の強度バランスが変化するため、色度 x 、色度 y が共に変化する。その結果、本来の白色光の色度からずれることになる。

[0018] 図6は、励起光入射角による拡散励起光と蛍光光の強度変化を示す図である。蛍光体プレート 1 に対する励起光 L_0 の入射角 θ が大きくなるにつれて、励起拡散光 L_1 が増加するのに対して、蛍光体 2 から放出される蛍光光 L_2 は減少して行く。これは、入射角 θ が大きくなるほど、蛍光体膜 (図3の樹脂 21) によって反射される励起光 L_1 の割合が増えるため、結果として蛍光体に伝わる励起光のエネルギーが減少し、蛍光光の出力が低下すること

による。すなわち、入射角 θ によって蛍光光 L_2 と拡散励起光 L_1 の比率が変わることで、蛍光光と拡散励起光によって生成される照明光の色度にも変化が生じる。本実施例ではこの性質を利用し、入射角 θ を調整することで照明光の色度を調整するようにした。

[0019] 図7は、励起光入射角による照明光の色度変化を表わした図である。入射角 θ を変えることで蛍光光と拡散励起光の比率が変わり、図7に示すように、生成される照明光の色度は、蛍光光と拡散励起光それぞれの色度を結ぶ直線上を移動する。図7の場合においては、励起光の入射角 θ を60度付近とすることで、黒体放射ライン上の色度を実現することができる。

[0020] しかし、蛍光体の発光強度低下により、蛍光光と拡散励起光との強度バランスが変わるため、照明光の色度値は変化する。そこで、蛍光体の発光強度劣化特性に応じて、予め照明光の色度変化を予測し、発光時間に対する最適な励起光入射角補正量を算出し設定しておく。発光時間に応じて励起光入射角を設定した最適値に調整することで、拡散励起光と蛍光光のバランスを調整し、色度変化を補正することができる。

[0021] 具体的には、角度制御部9は蛍光体の劣化特性と最適入射角のデータを内部テーブルとして保持している。励起光源5には、蛍光体プレート1を中心に回転させる機構（可動ステージ7）を有している。角度制御部9は発光時間に応じて可動ステージ7を駆動させ、蛍光体プレート1に対する励起光1の入射角度を最適に調整する。

[0022] 実施例1によれば、蛍光体の経時劣化に伴う照明光の色度変化を抑制する光源装置を実現できる。また、蛍光体プレートは単一種類の材料の蛍光体で形成しているので、簡単な構成の光源装置を実現できる。

実施例 2

[0023] 図8は、実施例2における光源装置の構成図である。実施例1（図1）との違いは、光源装置100は、蛍光体プレート1に代えて回転可能な蛍光体ホイール10を有し、ビームスプリッタ4とカラーセンサ8を備えることである。実施例1と同じ要素については説明を省略する。

- [0024] 励起光源 5 から出射された励起光 1 1（実線で示す）は、集光レンズ 6 により集光され、蛍光体ホイール 1 0 に入射する。本実施例でも、励起光源 5 は可動ステージ 7 上に設置されており、蛍光体ホイール 1 0 へ入射する励起光 1 1 の入射角度 θ を調整することができる。
- [0025] 回転可能な蛍光体ホイール 1 0 には、励起光 1 1 に励起されて黄色の蛍光光を発光する蛍光体 2 が形成されている。蛍光体ホイール 1 0 の具体例は、図 9 で説明する。励起光 1 1 を受けると、蛍光体ホイール 1 0 の蛍光体 2 から黄色の蛍光光が発生し、また励起光の一部は蛍光体膜で拡散反射された拡散励起光となり、いずれもコリメートレンズ 3 で略平行光となり照明光 1 2 となる。
- [0026] また照明光 1 2 の一部は、ビームスプリッタ 4 により参照光 1 3 として分離され、カラーセンサ 8 に入射する。カラーセンサ 8 は参照光 1 3 の色度をモニタリングして、色度信号を角度制御部 9 へ出力する。角度制御部 9 は、入力した色度値を目標の色度値と比較し、色度変化を補償するための励起光源 5 の入射角補正量を計算し、可動ステージ 7 に対して角度調整を指示する。可動ステージ 7 は指示された角度だけ励起光源 5 を回転移動させる。このフィードバック制御により、照明光 1 2 の色度値は常に目標の色度値になるよう調整することができる。
- [0027] 図 9 は、蛍光体ホイール 1 0 の具体例を示す構成図である。蛍光体ホイール 1 0 にはリング状に黄色蛍光体 2 を塗布している。
- [0028] (a) は、蛍光体ホイール 1 0 の一周に渡り黄色蛍光体 2 を塗布した場合で、黄色蛍光体 2 では励起光 1 1 を受けて拡散励起光である青色光と補色関係にある黄色光を発光し、混合することで白色光を生成する。
- [0029] (b) は蛍光体ホイール 1 0 の一周を分割して黄色蛍光体 2 と拡散反射部 2 5 を交互に設けた場合である。蛍光体ホイール 1 0 を回転させることで、黄色蛍光体 2 からの黄色光と拡散反射部 2 5 からの青色光を時間的に混合して白色光を生成する。拡散反射部 2 5 は、反射ミラーに拡散機能を付加したものであり、蛍光体ホイール 1 0 の基材を銀蒸着等で鏡面反射とし、この上

に耐熱性の高い透過拡散板を貼り付けることや、反射面に拡散材（ペースト等）を塗布することで可能である。この場合、拡散板（拡散材）は励起光が往復2回通る光路となるので、それを考慮して拡散度を決めるとよい。もしくは、反射面自体の表面に微細な凹凸を施し、反射と同時に拡散させる機能を持たせてもよい。このように拡散反射部25にて反射する励起光を拡散させることで、レーザー光中のスペックルノイズを除去する効果がある。

[0030] 実施例2によれば、回転する蛍光体ホイール10を用いることで、蛍光体が局所的に劣化することなく発光寿命を改善できる。また、スペックルノイズを除去する効果は更に大きくなる。

[0031] なお、励起光の色と蛍光体の色の組み合わせ、セグメント数、セグメントの形状（角度）は、上記例に限定されるものではなく、要求される照明光の仕様に応じて適宜変更して用いればよい。

[0032] また、実施例1（図1）で説明したように、カラーセンサ8を用いずに、角度制御部9が内部に保持している蛍光体の劣化特性から、発光時間に応じて可動ステージ7に対し励起光源5を所定角度だけ回転させてもよい。

実施例 3

[0033] 実施例3では、複数の励起光源を使用した構成について述べる。

図10は、実施例3における光源装置の構成図である。基本構成は実施例2に近いが、複数個（ここでは4個）の励起光源5a～5dを使用している点で異なる。各励起光源5a～5dはいずれも同一波長（青色）の励起光を出射するものであり、それぞれ可動ステージ7a～7dに取り付けられ、蛍光体ホイール10上の蛍光体2に向けて配置されている。それぞれの励起光源5a～5dから蛍光体ホイール10に照射される励起光11の入射角は、それぞれの可動ステージ7a～7dにより独立に調整することができる。なお、4個の可動ステージ7a～7dを全て可動調整するのではなく、一部を角度固定としてもよい。

[0034] 実施例3によれば、複数の励起光源を独立に制御することで、照明光の色度ずれの補正をきめ細かく行うことが可能となる。

実施例 4

[0035] 実施例4では、演色性を改善するために2種類以上の蛍光体を使用した構成について述べる。

[0036] 図11は、実施例4における光源装置の構成図である。基本構成は実施例3（図10）に近いが、蛍光体ホイール10に2種類の異なる蛍光体2a、2bを使用している点で異なる。蛍光体2aと2bは、それぞれ異なる分光特性を持つ2種類の蛍光体を2重に塗り分けて形成する。例えば、蛍光体2aには緑色の蛍光光を放出する蛍光体を、蛍光体2bには赤色の蛍光光を放出する蛍光体を使用する。複数個（4個）の励起光源5a～5dはいずれも青色励起光を発生する。その結果、緑色と赤色の蛍光光と青色の拡散励起光が混合されて白色の照明光となる。

[0037] 複数の蛍光体2a、2bを使用する場合には、蛍光体毎に劣化特性が異なる。そこで、4個の励起光源5a～5dのうち、2個の励起光源5a、5bは蛍光体2aに、他の2個の励起光源5c、5dは蛍光体2bに照射させる。各蛍光体2a、2bへの励起光の入射角を個別に調整することで、蛍光体の劣化特性に合わせた色度の調整が可能となる。

[0038] 図11の例では2種類の蛍光体を用いたが、2種類に限定されるものではない。蛍光体の色の組み合わせ、同一セグメント数、セグメントの形状（角度）は、上記例に限定されるものではなく、要求される照明光の仕様に応じて適宜変更して用いればよい。

[0039] 実施例4によれば、複数色の蛍光光を用いて照明光を生成しているので、照明光の演色性を向上させることができる。すなわち、映像表示装置などの光源として用いることで、より自然な映像色を再現することができる。

[0040] 上記した各実施例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ない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることや、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例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。

符号の説明

- [0041] 1 : 蛍光体プレート、
 1 0 : 蛍光体ホイール、
 2, 2 a, 2 b : 蛍光体、
 3 : コリメートレンズ、
 4 : ビームスプリッタ、
 5, 5 a ~ 5 d : 励起光源、
 6 : 集光レンズ、
 7, 7 a ~ 7 d : 可動ステージ、
 8 : カラーセンサ、
 9 : 角度制御部、
 1 1 : 励起光、
 1 2 : 照明光（蛍光光及び拡散励起光）、
 1 3 : 参照光、
 1 0 0 : 光源装置。

請求の範囲

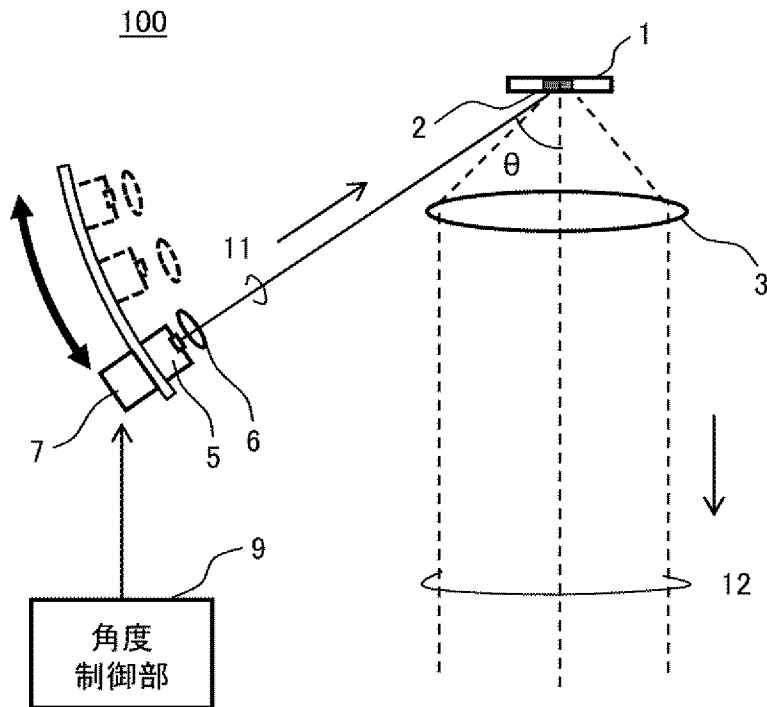
- [請求項1] 励起光を発生する励起光源と、
前記励起光源から発生された励起光を照射して蛍光光を発生する蛍光体と、
前記励起光源から前記蛍光体へ照射する励起光の入射角を調整する角度調整機構と、を備え、
前記励起光と前記蛍光光を混合して照明光を出射することを特徴とする光源装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の光源装置において、
前記蛍光体の発光強度の劣化特性をもとに予め前記照明光の色度変化を予測し、前記角度調整機構に対し、前記蛍光体の発光時間に応じて前記蛍光体へ照射する前記励起光の入射角を指示する角度制御部を備えることを特徴とする光源装置。
- [請求項3] 請求項 1 に記載の光源装置において、
前記出射される照明光の色度を検出するカラーセンサと、
前記カラーセンサで検出した色度に応じて、前記角度調整機構に対し、前記蛍光体へ照射する前記励起光の入射角を指示する角度制御部を備えることを特徴とする光源装置。
- [請求項4] 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の光源装置において、
前記励起光源として複数個の半導体レーザー発光素子を有し、
前記各半導体レーザー発光素子に対し、前記蛍光体に照射するそれぞれの励起光の入射角を調整する前記角度調整機構を設けたことを特徴とする光源装置。
- [請求項5] 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の光源装置において、
前記蛍光体を回転ホイール上に形成したことを特徴とする光源装置。
。
- [請求項6] 請求項 5 に記載の光源装置において、
前記回転ホイールには 2 種類以上の前記蛍光体を形成し、

前記各蛍光体に対し励起光をそれぞれ照射する複数の前記励起光源を有し、

前記各励起光源から前記各蛍光体に照射する励起光の入射角を独立に調整することを特徴とする光源装置。

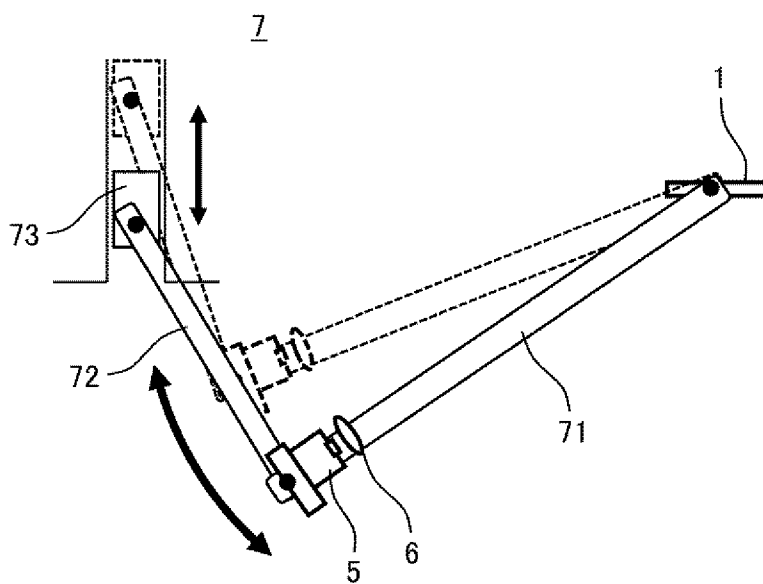
[図1]

図 1



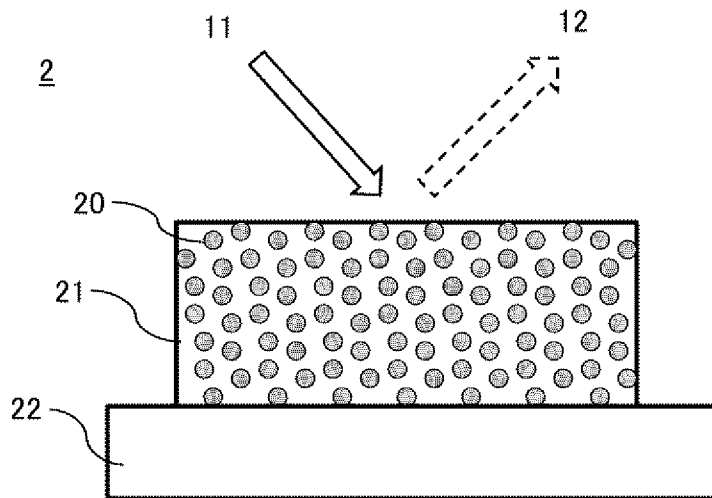
[図2]

図 2



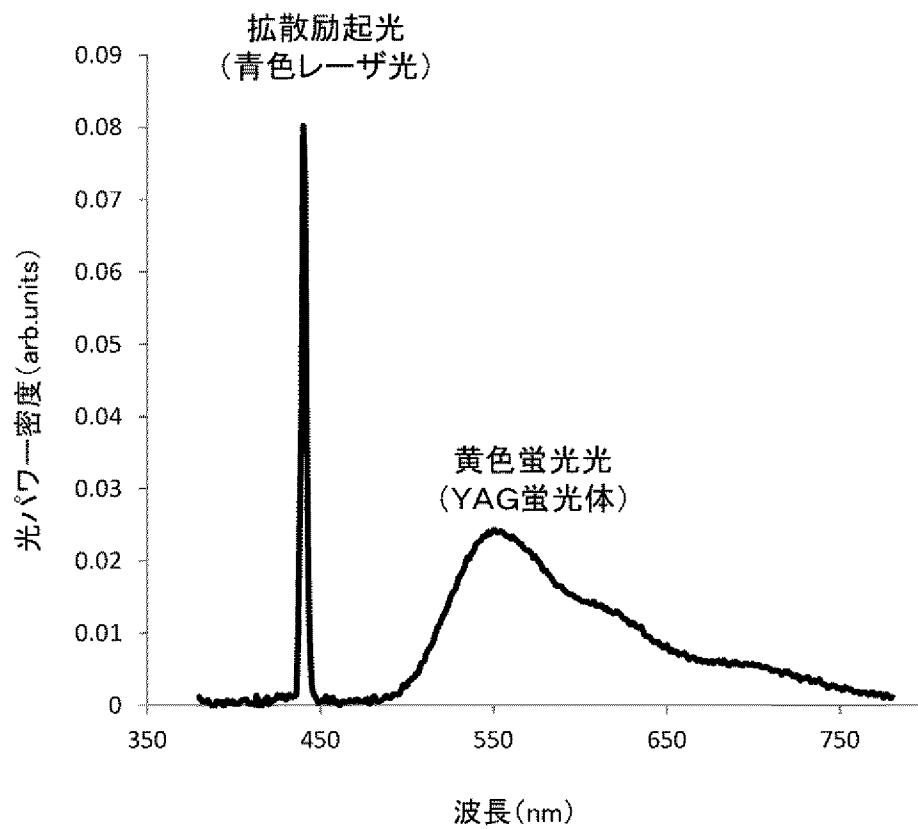
[図3]

図 3



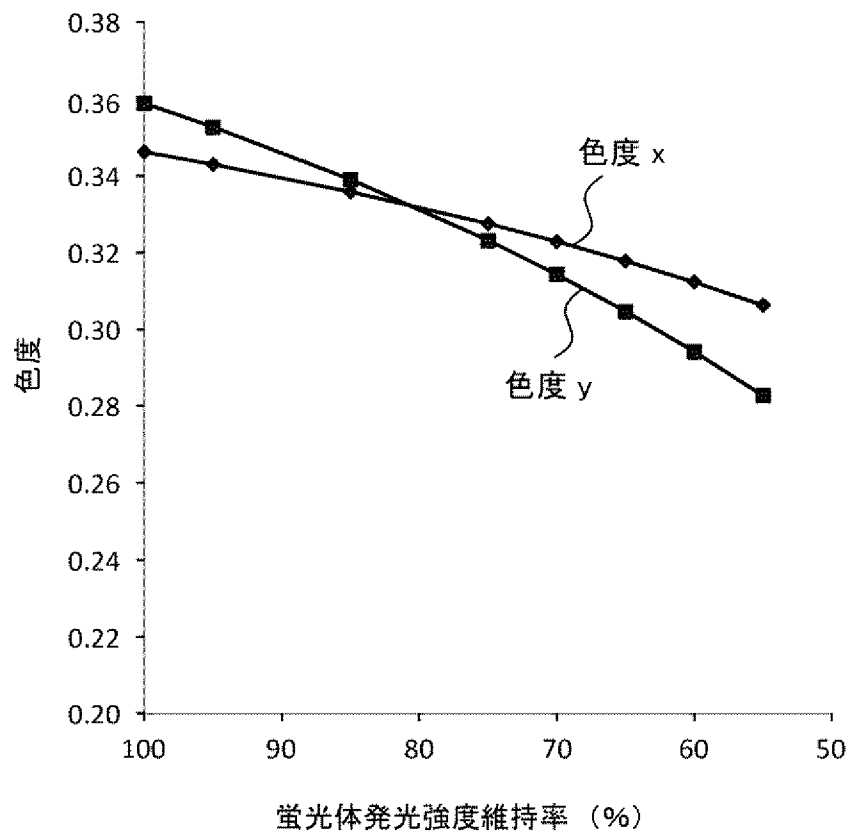
[図4]

図 4



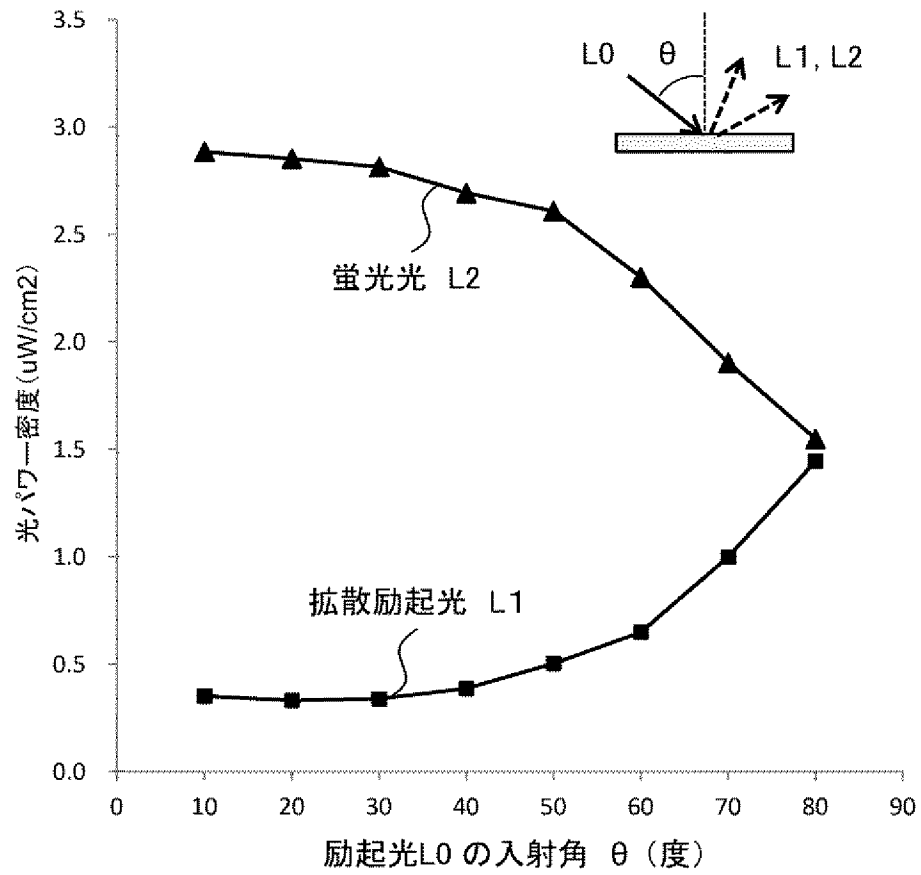
[図5]

図 5



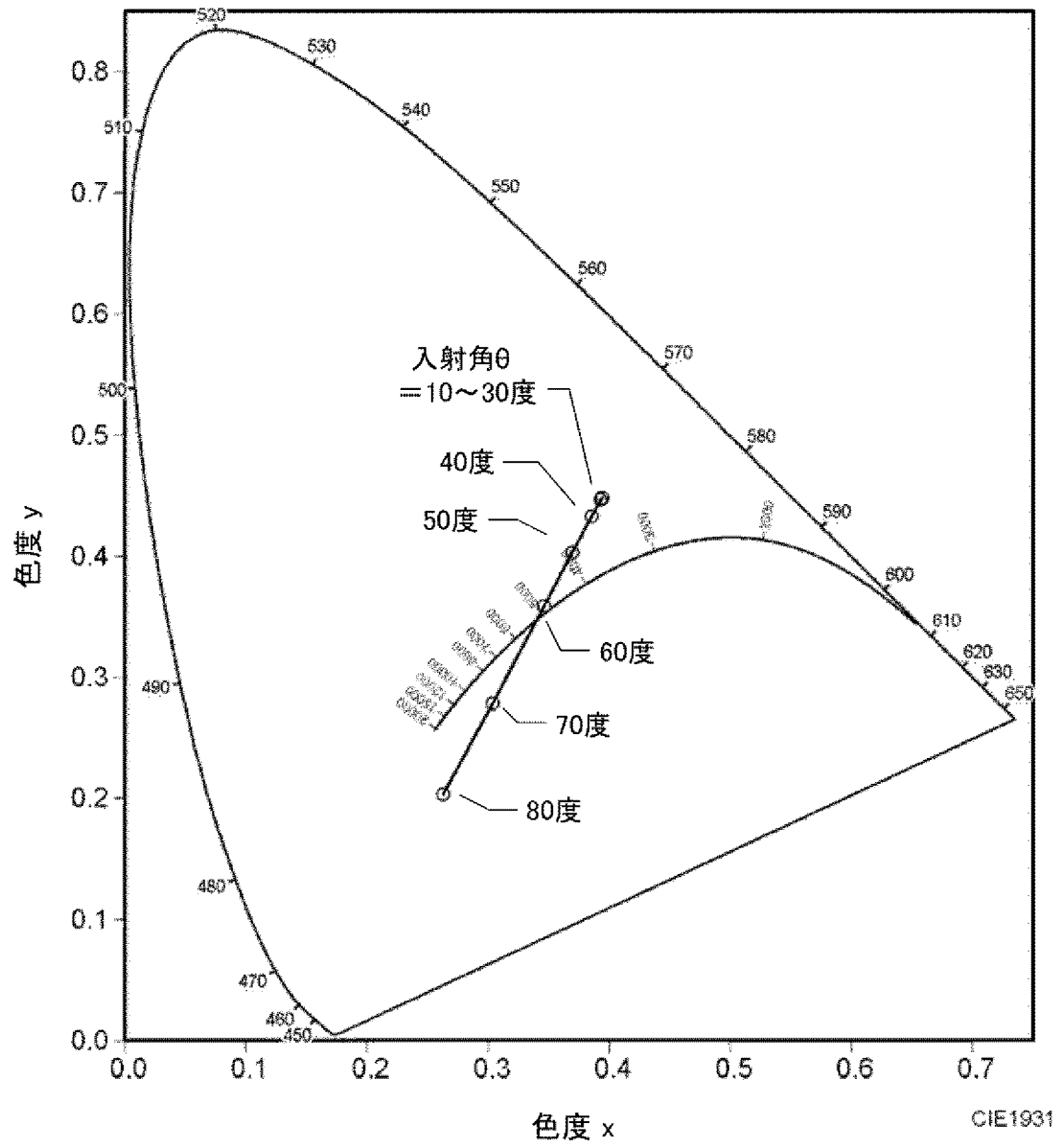
[図6]

図 6



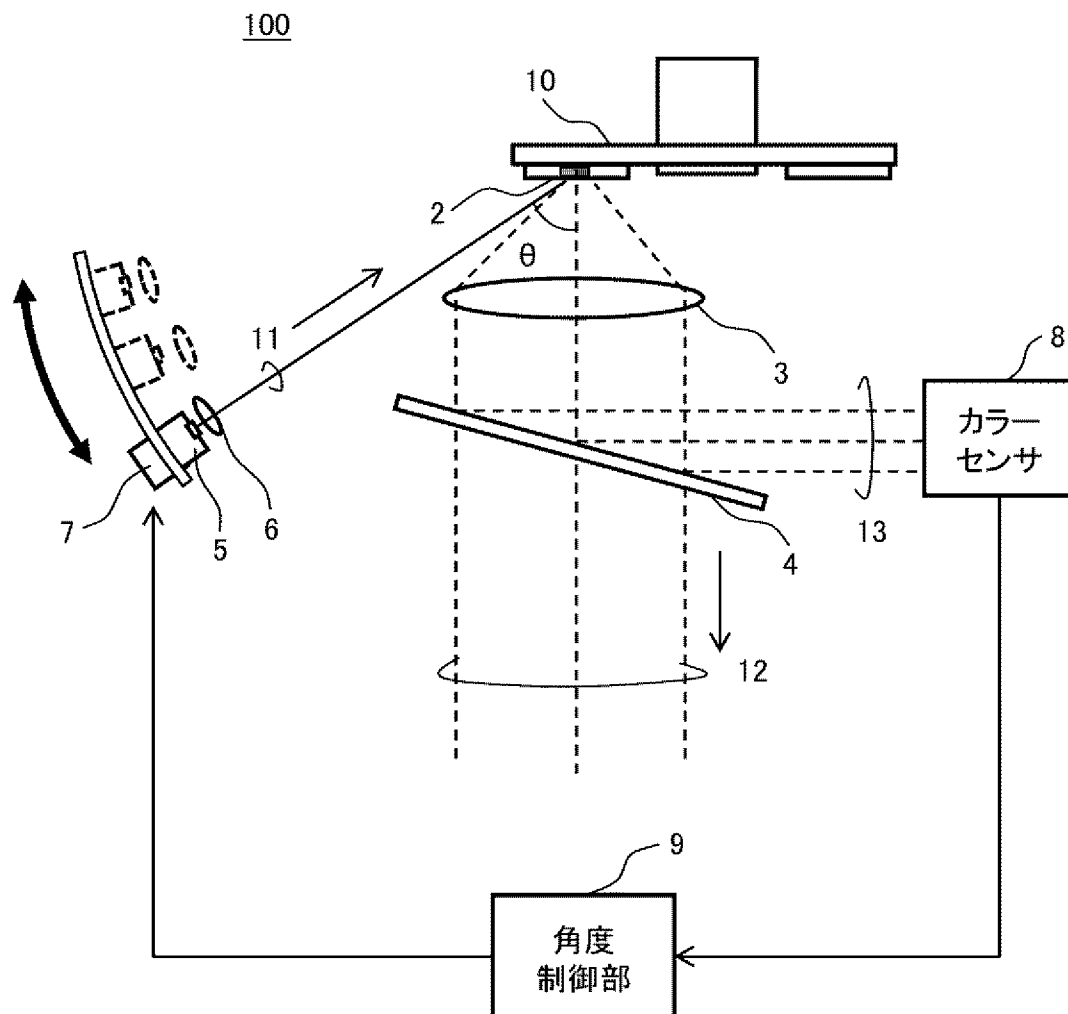
[図7]

図 7



[図8]

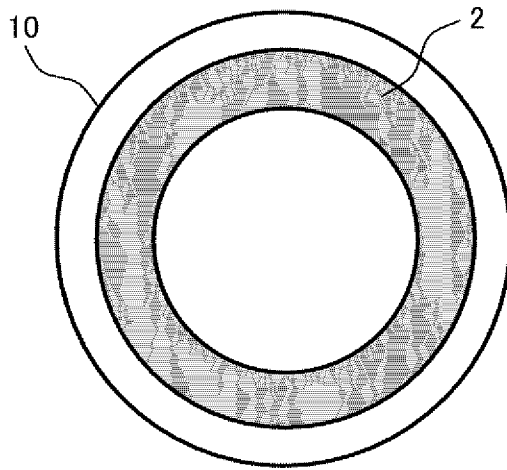
図 8



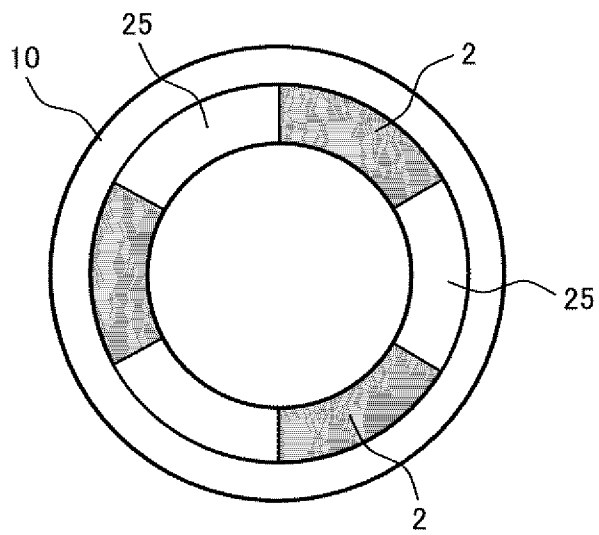
[図9]

図 9

(a)

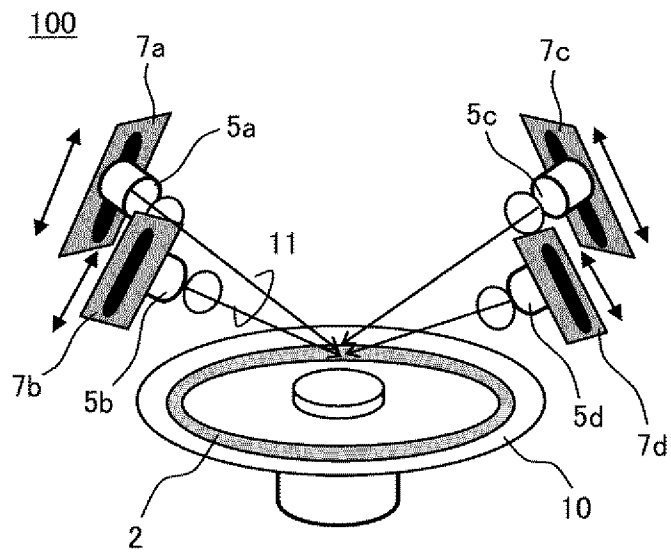


(b)



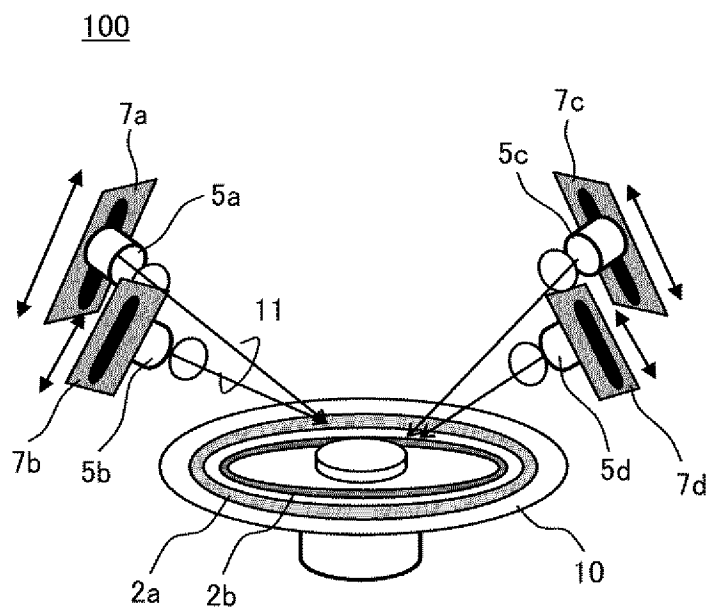
[図10]

図 1 0



[図11]

図 1 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/14(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)

G03B21/00-21/10, 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	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X A	WO 2012/053245 A1 (NEC Corp.), 26 April 2012 (26.04.2012), paragraph [0032] & US 2013/0176705 A1	1, 4-5 2-3, 6
A	WO 2012/077191 A1 (NEC Display Solutions, Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), entire text; all drawings & US 2013/0242268 A1 & EP 2650727 A1 & CN 103250096 A	1-6

☒ 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
01 October, 2014 (01.10.14)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2014 (14.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069074

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 2011-044367 A (Casio Computer Co., Ltd.), 03 March 2011 (03.03.2011), entire text; all drawings & US 2011/0043764 A1 & CN 101995749 A & TW 201126255 A & CN 102749797 A & HK 1153084 A	1-6
A	JP 2013-047777 A (Ricoh Co., Ltd.), 07 March 2013 (07.03.2013), entire text; all drawings & US 2013/0021582 A1	1-6
E, A	WO 2014/136208 A1 (NEC Display Solutions, Ltd.), 12 September 2014 (12.09.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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

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. 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
X A	WO 2012/053245 A1（日本電気株式会社）2012.04.26, 【0032】 段落 & US 2013/0176705 A1	1, 4-5 2-3, 6
A	WO 2012/077191 A1（NECディスプレイソリューションズ株式会社） 2012.06.14, 全文、全図 & US 2013/0242268 A1 & EP 2650727 A1 & CN 103250096 A	1-6

☒ 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

0 1 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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

2 I

3 1 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

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 2011-044367 A (カシオ計算機株式会社) 2011. 03. 03, 全文、全図 & US 2011/0043764 A1 & CN 101995749 A & TW 201126255 A & CN 102749797 A & HK 1153084 A	1-6
A	JP 2013-047777 A (株式会社リコー) 2013. 03. 07, 全文、全図 & US 2013/0021582 A1	1-6
E, A	WO 2014/136208 A1 (NECディスプレイソリューションズ株式会社) 2014. 09. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6