

(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
2015年3月12日(12.03.2015)



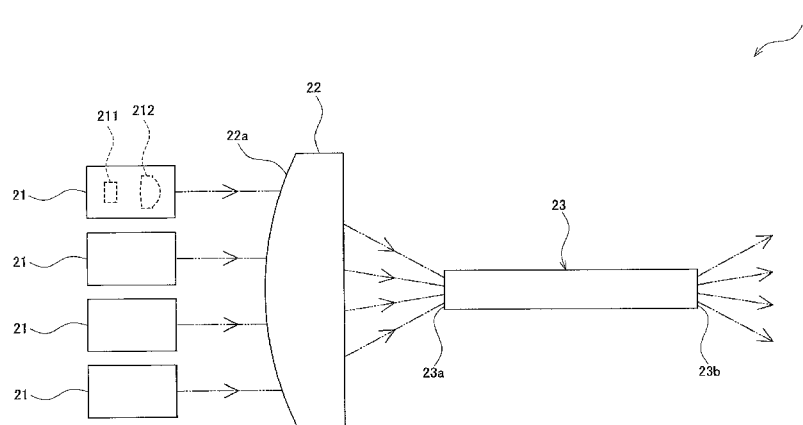
(10) 国際公開番号

WO 2015/033792 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/14 (2006.01) *G03B 21/00* (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) *H04N 5/74* (2006.01)
F21V 8/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/071893
- (22) 国際出願日: 2014年8月21日(21.08.2014)
- (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 2013-183755 2013年9月5日(05.09.2013) JP
- (71) 出願人: ウシオ電機株式会社(USHIO DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008150 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山田 裕貴(YAMADA, Hirotaka); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 ユニウス国際特許事務所 (UNIUS PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13-9 新大阪MTビル1号館 Osaka (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, 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, 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))

(54) Title: LASER LIGHT SOURCE DEVICE AND IMAGE PROJECTION DEVICE

(54) 発明の名称: レーザ光源装置及び画像投影装置



(57) Abstract: A laser light source device (2) comprising a plurality of laser light sources (21) that emit laser light, an optical system (22) having incident thereto light emitted from the plurality of laser light sources (21), and a light guide body (23) having an incident surface (23a) to which light emitted from the optical system (22) is incident. At least two laser light sources (21) among the plurality of laser light sources (21) emit light of the same wavelength, and the optical axes of at least two among the light beams having the same wavelength have different angles of incidence relative to the incident surface (23a).

(57) 要約: レーザ光源装置(2)は、レーザ光を出射する複数のレーザ光源(21)と、複数のレーザ光源(21)から出射された光が入射される光学系(22)と、光学系(22)から出射される光が入射される入射面(23a)を有する導光体(23)とを備え、複数のレーザ光源(21)のうち少なくとも二つのレーザ光源(21)は、同じ波長の光を出射し、同じ波長の光のうち少なくとも二つの光においては、入射面(23a)に対する光軸の入射角度が異なる。

WO 2015/033792 A1

明 細 書

発明の名称： レーザ光源装置及び画像投影装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ光を出射するレーザ光源を複数備えるレーザ光源装置に関し、また、レーザ光源装置を備える画像投影装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、レーザ光源装置として、複数のレーザ光源から出射したレーザ光を光ファイバー等に入射するレーザ光源装置が知られている（例えば、特許文献1）。そして、斯かるレーザ光源装置から出射した光を、露光用光源装置やプロジェクタ等の光源として用いる技術が知られている。斯かる技術において、レーザ光の照射面や観測者の網膜上に、スペックルノイズと呼ばれる光の強弱のあるノイズが発生する。

[0003] そこで、特許文献1においては、スペックルノイズを低減すべく、複数のレーザ光源のうち、少なくとも1つのレーザ光源は、他のレーザ光源と異なる波長の光を出射するレーザ光源装置が提案されている。しかしながら、特許文献1に係るレーザ光源装置においては、使用できる波長の範囲にも限界があるため、十分なスペックルノイズの低減（「デスペックル効果」又は「スペックルコントラストの低減」ともいう）が得られない、という問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2004-146793号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] よって、本発明は、斯かる事情に鑑み、十分なスペックルノイズの低減を得ることができるレーザ光源装置及び画像投影装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明に係るレーザ光源装置は、レーザ光を出射する複数のレーザ光源と、前記複数のレーザ光源から出射された光が入射される入射面を有する導光体と、を備え、前記複数のレーザ光源のうち少なくとも二つのレーザ光源は、同じ波長の光を出射し、前記同じ波長の光のうち少なくとも二つの光においては、前記入射面に対する光軸の入射角度が異なる。
- [0007] また、レーザ光源装置は、レーザ光を出射する複数のレーザ光源と、前記複数のレーザ光源から出射された光が入射され、当該光を、導光体の入射面に向けて出射する光学系と、を備え、前記複数のレーザ光源のうち少なくとも二つのレーザ光源は、同じ波長の光を出射し、前記複数のレーザ光源及び前記光学系は、前記同じ波長の光のうち少なくとも二つの光においては前記入射面に対する光軸の入射角度が異なるように、構成される。
- [0008] 本発明によれば、複数のレーザ光源からそれぞれ出射された光は、導光体の入射面に入射される。そして、同じ波長の光を出射するレーザ光源が、少なくとも二つ備えられており、それらのレーザ光源のうち少なくとも二つのレーザ光源から出射される光においては、入射面に対する光軸の入射角度が異なっている。これにより、スペックルノイズを低減することができる。
- [0009] また、本発明に係るレーザ光源装置は、前記同じ波長の光においては、前記入射面に対する光軸の入射角度が全て異なる、という構成でもよい。
- [0010] 斯かる構成によれば、同じ波長の光を出射するレーザ光源が、少なくとも二つ備えられている。そして、それらのレーザ光源から出射される光においては、入射面に対する光軸の入射角度が全て異なっている。これにより、スペックルノイズをさらに効果的に低減することができる。
- [0011] また、本発明に係るレーザ光源装置は、前記複数のレーザ光源のうち少なくとも二つのレーザ光源から出射される光においては、前記入射面に対する光軸の入射角度が等しく、当該少なくとも二つのレーザ光源は、異なる波長の光を出射する、という構成でもよい。
- [0012] 斯かる構成によれば、入射面に対する光軸の入射角度が等しい光を出射す

るレーザ光源が、少なくとも二つ備えられている。そして、それらのレーザ光源のうち少なくとも二つのレーザ光源は、異なる波長の光を出射している。これにより、導光体に十分な光の量を入射できると共に、スペックルノイズの発生を抑制することができる。

[0013] また、本発明に係るレーザ光源装置においては、前記導光体は、光ファイバー又はロッドインテグレータである、という構成でもよい。

[0014] また、本発明に係る画像投影装置は、前記のレーザ光源装置を少なくとも一つ備え、前記レーザ光源装置から出射される光を投射光として用いる。

発明の効果

[0015] 以上の如く、本発明は、十分なスペックルノイズの低減を得ることができるという優れた効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る画像投影装置の概略構成図である。

[図2]図2は、同実施形態に係るレーザ光源装置の概略構成図である。

[図3]図3は、同実施形態に係る光学系に入射される光の入射パターンを説明する図である。

[図4]図4は、同実施形態に係る導光体の入射面における光の入射角度を説明する図である。

[図5]図5は、同実施形態に係る「異なる波長」を説明する図である。

[図6]図6は、同実施形態に係る「異なる波長」を説明する図である。

[図7]図7は、同じ波長の光が導光体の入射面に異なる角度で入射した場合の効果を説明する図であって、光学系に入射される光の入射パターンを示す図である。

[図8]図8は、異なる波長の光が導光体の入射面に入射した場合の効果を説明する図であって、光学系に入射される光の入射パターンを示す図である。

[図9]図9は、本発明の他の実施形態に係る光学系に入射される光の入射パターンを説明する図である。

[図10]図10は、本発明のさらに他の実施形態に係る光学系に入射される光

の入射パターンを説明する図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明に係るレーザ光源装置及び画像投影装置における一実施形態について、図1～図8を参酌して説明する。

[0018] 図1に示すように、本実施形態に係る画像投影装置1は、それぞれ異なる色の光を出射する複数（本実施形態においては3つ）のレーザ光源装置2（2R、2G、2B）と、各レーザ光源装置2から出射された光を光画像にする空間変調素子3とを備えている。また、画像投影装置1は、各空間変調素子3から出射された光画像を合成する色合成光学部材4と、色合成光学部材4から出射された光画像を拡大してスクリーン100に投射する光画像投射機構5とを備えている。

[0019] レーザ光源装置2は、第1の色（例えば、赤色）のレーザ光を出射する第1のレーザ光源装置2Rと、第2の色（例えば、緑色）のレーザ光を出射する第2のレーザ光源装置2Gと、第3の色（例えば、青色）のレーザ光を出射する第3のレーザ光源装置2Bとを備えている。また、空間変調素子3は、例えば、デジタルマイクロミラーデバイスや液晶表示デバイス等からなり、色合成光学部材4は、例えば、ダイクロイックプリズム等の色合成プリズム等からなり、光画像投射機構5は、例えば、投射レンズ等からなる。

[0020] 図2に示すように、本実施形態に係るレーザ光源装置2は、レーザ光を出射する複数のレーザ光源21と、複数のレーザ光源21から出射された光が入射される光学系22と、光学系22から出射される光が入射される入射面23aを有する導光体23とを備えている。そして、レーザ光源装置2は、導光体23から出射した光を空間変調素子3に入射している。

[0021] レーザ光源21は、レーザ光を出射する半導体レーザ211と、半導体レーザ211から出射されるレーザ光を平行光にするコリメートレンズ212とを備えている。複数のレーザ光源21は、出射する光の光軸が少なくとも光学系22に入射される際に互いに平行となるように配置されている。

[0022] 加えて、複数のレーザ光源21は、出射する光の光軸が光学系22の入射

面 2 2 a で異なる位置となるように、配置されている。好ましくは、複数のレーザ光源 2 1（特に、同じ波長の光を出力するレーザ光源 2 1 同士）は、出射する光が光学系 2 2 の入射面 2 2 a で互いに重ならないように、配置されている。

[0023] 複数のレーザ光源 2 1 は、複数の波長の光を出射している。本実施形態においては、レーザ光源 2 1 は、9 つ設けられている（図 2 においては、4 つのみ図示している）。例えば、第 2 のレーザ光源装置 2 G においては、第 1 の波長（例えば、530 nm の波長）の光を出射するレーザ光源 2 1 と、第 2 の波長（例えば、532 nm の波長）の光を出射するレーザ光源 2 1 と、第 3 の波長（例えば、534 nm の波長）の光を出射するレーザ光源 2 1 とが、それぞれ 3 つずつ設けられている。

[0024] 光学系 2 2 は、本実施形態において、複数のレーザ光源 2 1 から出射された光を導光体 2 3 の入射面 2 3 a の中心に向けて集光する集光レンズとしていている。換言すると、光学系 2 2 は、各レーザ光源 2 1 から出射された光の光軸を導光体 2 3 の入射面 2 3 a の中心に向けて変えている（屈折させている）。

[0025] 導光体 2 3 は、長尺に形成されており、平面状の入射面 2 3 a を一端に配置し、平面状の出射面 2 3 b を他端に配置している。そして、導光体 2 3 は、その側面で光を全反射することにより、入射面 2 3 a で入射された光の進行する角度を保持しつつ、長手方向に沿って光を伝搬するように構成されている。

[0026] 本実施形態においては、導光体 2 3 は、芯となるコアと、コアの外側に配置され、コアよりも低い屈折率であるクラッドと、クラッドを覆う被覆とからなる光ファイバーとしている（コアのみ図示している）。即ち、入射面 2 3 a は、コアの一端側の面で構成されている。なお、導光体 2 3 は、光ファイバーに限られず、例えば、ロッドインテグレータ等でもよい。

[0027] ここで、各レーザ光源 2 1 の配置（光学系 2 2 に対する光の入射位置）及び光学系 2 2 の作用による、導光体 2 3 の入射面 2 3 a における光の入射角

度及び入射位置について説明する。

[0028] 図3に示すように、三つのレーザ光源 $21, 21, 21$ から、同じ第1の波長の光 $L11, L12, L13$ が出射されている。また、三つのレーザ光源 $21, 21, 21$ から、同じ第2の波長の光 $L21, L22, L23$ が出射されている。さらに、三つのレーザ光源 $21, 21, 21$ から、同じ第3の波長の光 $L31, L32, L33$ が出射されている。なお、図3は、光学系22の入射面22aに対する、各光 $L11 \sim L13, L21 \sim L23, L31 \sim L33$ の入射位置を示している。

[0029] ところで、本実施形態においては、光学系22により、レーザ光源21からの光が導光体23の入射面23aの中心に向けて集光している。したがって、レーザ光源21から出射された光の光軸が、光学系22の入射面22aにおいて、中心から異なる距離に位置する場合は、導光体23の入射面23aに対する光軸の入射角度は、異なることになる。

[0030] 例えば、同じ第1の波長の光である $L11, L12, L13$ においては、光軸 $A11, A12, A13$ は、光学系22の入射面22aにおいて、中心から異なる距離に位置している。したがって、同じ第1の波長の光である $L11, L12, L13$ においては、図4に示すように、導光体23の入射面23aに対する光軸 $A11, A12, A13$ の入射角度 $\theta1, \theta2, \theta3$ は、それぞれ異なっている。

[0031] 図3に戻り、同じ第2の波長の光である $L21, L22, L23$ においても、光軸 $A21, A22, A23$ は、光学系22の入射面22aにおいて、中心から異なる距離に位置している。したがって、同じ第2の波長の光 $L21, L22, L23$ においても、導光体23の入射面23aに対する光軸 $A21, A22, A23$ の入射角度 $\theta1, \theta2, \theta3$ は、それぞれ異なっている。

[0032] 同様に、同じ第3の波長の光である $L31, L32, L33$ においても、光軸 $A31, A32, A33$ は、光学系22の入射面22aにおいて、中心から異なる距離に位置している。したがって、同じ第3の波長の光 $L31,$

L 3 2, L 3 3においても、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸 A 3 1, L 3 2, A 3 3 の入射角度 $\theta 1$, $\theta 2$, $\theta 3$ は、それぞれ異なっている。

[0033] なお、レーザ光源 2 1 から出射された光の光軸が、光学系 2 2 の入射面 2 2 a において、中心から同じ距離（図 3 における破線の位置）に位置する場合は、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸の入射角度は、同じ位置となる。したがって、同じ波長の光においては、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸の入射角度が全て異なっており、また、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸の入射角度が等しい光においては、波長が全て異なっている。

[0034] ここで、本実施形態における「異なる波長の光」と「等しい波長の光」とについて、図 5 及び図 6 を参酌して説明する。

[0035] 図 5 に示すように、各レーザ光源 2 1 から出射される光に対して、面積が 1 となるように、スペクトル（波長—スペクトル強度のグラフ）を算出する。なお、図 5 に示すスペクトルは、複数（例えば、2 4 個）の発光部（エミッタ）からなるレーザ半導体 2 1 1 のスペクトルであるため、凹凸のある形状となっている。

[0036] 図 6 に示すように、二つの光のスペクトルの重複部分（図 6 における斜線部）の面積を算出することにより、二つの光が等しい波長か異なる波長かを判定する。具体的には、重複部分の面積が 0. 2 4 以下の場合に、異なる波長とする。好ましくは、重複部分の面積が 0. 0 7 以下の場合に、異なる波長とする。より好ましくは、重複部分の面積が 0. 0 7 以下であり且つピーク波長がスペクトルの半値全幅の平均値以上離れている場合に、異なる波長とする。なお、重複部分の面積が 0. 2 4 より大きい場合に、等しい波長とする。

[0037] また、本実施形態においては、二つの光において、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸の入射角度の差が 2° 以上の場合に、「入射角度が異なる」とする。好ましくは、二つの光において、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸の入射角度の差が 5° 以上の場合に、「入射角度が異なる」とする。より好ましくは、二つの光において、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する

光軸の入射角度の差が 8° 以上の場合に、「入射角度が異なる」とする。なお、二つの光において、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸の入射角度の差が 2° より小さい場合に、「入射角度が等しい」とする。

[0038] 次に、本実施形態に係るレーザ光源装置 2 の作用効果について、図 7 及び図 8 を参酌して、検証する。なお、図 7 及び図 8 は、図 3 のように、光学系 2 2 の入射面 2 2 a に対する、各光の入射位置を示している。

[0039] 検証するために、レーザ光源装置 2 から出射された光をロッドインテグレータに入射し、ロッドインテグレータの端面像をスクリーン 1 0 0 に約 1 0 0 倍に拡大投射し、そのスクリーン 1 0 0 を C C D カメラで撮影することで、スクリーン 1 0 0 に投影された画像からスペックルコントラストを測定した。なお、スペックルコントラストは、C C D の各ピクセルにおける光強度の標準偏差を各ピクセルにおける光強度の平均値で除したものであり、大きいほど光強度のバラツキ（スペックルノイズ）を有するという指標である。

[0040] 図 7 に示すように、波長が 530 nm である同じ二つの光 L 4 1, L 4 2 が存在する場合について、検証する。同じ波長の各光 L 4 1, L 4 2 の光軸 A 4 1, A 4 2 が、光学系 2 2 の入射面 2 2 a において、中心から同じ距離に位置している場合、即ち、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸 A 4 1, A 4 2 の入射角度が等しい場合は、スペックルコントラストが 9. 5 % である。

[0041] それに対して、同じ波長の各光 L 4 1, L 4 2 の光軸 A 4 1, A 4 2 が、光学系 2 2 の入射面 2 2 a において、中心から異なる距離に位置している場合、即ち、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸 A 4 1, A 4 2 の入射角度が異なる場合は、スペックルコントラストが 8. 2 % である。これにより、同じ波長の光においては、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸の入射角度が異なることで、スペックルノイズを低減することができる。

[0042] また、図 8 に示すように、波長が 530 nm である同じ二つの光 L 5 1, L 5 2 と波長が 534 nm である一つの光 L 5 3 とが存在する場合について、検証する。各光 L 5 1 ~ 5 3 の光軸 A 5 1 ~ 5 3 が、光学系 2 2 の入射面

22aにおいて、中心から異なる距離に位置している場合、即ち、導光体23の入射面23aに対する光軸A51～A53の入射角度が全て異なる場合は、スペックルコントラストが7.5%である。

[0043] それに対して、異なる波長の光L51, L53の光軸A51, A53が、光学系22の入射面22aにおいて、中心から同じ距離に位置している場合、即ち、導光体23の入射面23aに対して、異なる波長の光L51, L53の光軸A51, A53の入射角度が等しい場合は、スペックルコントラストが7.7%である。これにより、導光体23の入射面23aに対する光軸の入射角度が等しい光においては、波長が異なることで、スペックルノイズの発生を抑制することができる。

[0044] 以上より、本実施形態に係る画像投影装置1及びレーザ光源装置2よれば、複数のレーザ光源21からそれぞれ出射された光は、光学系22に入射され、光学系22から出射された光は、導光体23の入射面23aに入射される。そして、複数のレーザ光源21から出射される光においては、導光体23の入射面23aに対する光軸の入射角度が異なっている。これにより、スペックルノイズを低減することができる。

[0045] また、本実施形態に係る画像投影装置1及びレーザ光源装置2よれば、同じ波長の光を出射するレーザ光源21が、三つずつ備えられている。そして、それらのレーザ光源21から出射される光L11～L13 (L21～L23, L31～L33) においては、導光体23の入射面23aに対する光軸A11～A13 (A21～A23, A31～A33) の入射角度 $\theta_1 \sim \theta_3$ が全て異なっている。これにより、スペックルノイズをさらに効果的に低減することができる。

[0046] また、本実施形態に係る画像投影装置1及びレーザ光源装置2よれば、導光体23の入射面23aに対する光軸L11, L21, L31 (L12, L22, L32) (L13, L23, L33) の入射角度 θ_1 (θ_2) (θ_3) が等しい光を出射するレーザ光源21が、三つずつ備えられている。そして、それらのレーザ光源21は、全て異なる波長の光を出射している。これ

により、導光体 2 3 に十分な光の量を入射できると共に、スペックルノイズの発生を抑制することができる。

[0047] なお、本発明は、上記した実施形態の構成に限定されるものではなく、また、上記した作用効果に限定されるものではない。また、本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、下記する各種の変更例に係る構成や方法等を任意に選択して、上記した実施形態に係る構成や方法等に採用してもよいことは勿論である。

[0048] 上記実施形態に係る画像投影装置 1 は、レーザ光源装置 2 R, 2 G, 2 B を三つ備える、という構成である。しかしながら、本発明に係る画像投影装置 1 は、斯かる構成に限られない。例えば、本発明に係る画像投影装置 1 は、レーザ光源装置 2 を一つ備える構成でもよく、レーザ光源装置 2 を二つ備える構成でもよく、さらに、レーザ光源装置 2 を四つ以上備える構成でもよい。

[0049] また、上記実施形態に係るレーザ光源装置 2 においては、複数のレーザ光源 2 1 は、複数の波長の光を出射する、という構成である。しかしながら、本発明に係るレーザ光源装置 2 は、斯かる構成に限られない。例えば、本発明に係るレーザ光源装置 2 においては、複数のレーザ光源 2 1 は、図 9 に示すように、全て等しい波長の光 L 6 1 ~ 6 6 を出射する、という構成でもよい。

[0050] なお、図 9 は、図 3 のように、光学系 2 2 の入射面 2 2 a に対する、各光 L 6 1 ~ L 6 6 の入射位置を示している。図 9 においては、同じ波長の六つの光 L 6 1 ~ L 6 6 が、光学系 2 2 の入射面 2 2 a に入射されていることを示している。

[0051] 斯かる構成において、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸 A 6 1 (A 6 2, A 6 3), A 6 4 (A 6 5, A 6 6) の入射角度が異なる光だけでなく、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸 A 6 1 ~ A 6 3 (A 6 4 ~ A 6 6) の入射角度が等しい光も存在するという構成でもよい。勿論、導光体 2 3 の入射面 2 3 a に対する光軸の入射角度が異なる光だけ存在するという構

成でもよい。

[0052] また、上記実施形態に係るレーザ光源装置 2 は、同じ波長の光においては、導光体 23 の入射面 23 a に対する光軸の入射角度が異なる、という構成である。しかしながら、本発明に係るレーザ光源装置 2 は、斯かる構成に限られない。例えば、図 10 に示すように、本発明に係るレーザ光源装置 2 は、等しい波長の光 L 7 2、L 7 3、L 7 5、L 7 6 のうち、一部の光 L 7 2、L 7 3 (L 7 5、L 7 6) においては、導光体 23 の入射面 23 a に対する光軸の入射角度が等しい、という構成でもよい。

[0053] なお、図 10 は、図 3 のように、光学系 22 の入射面 22 a に対する、各光 L 7 1 ~ L 7 6 の入射位置を示している。図 10 においては、第 1 の波長の二つの光 L 7 1、L 7 4 と、第 2 の波長の四つの光 L 7 2、L 7 3、L 7 5、L 7 6 とが、光学系 22 の入射面 22 a に入射されていることを示している。

[0054] また、上記実施形態に係るレーザ光源装置 2 は、導光体 23 の入射面 23 a に対する光軸の入射角度が等しい光においては、全て波長が異なる光である、という構成である。しかしながら、本発明に係るレーザ光源装置 2 は、斯かる構成に限られない。例えば、本発明に係るレーザ光源装置 2 は、図 10 に示すように、導光体 23 の入射面 23 a に対する光軸の入射角度が等しい光 L 7 1 ~ L 7 3 のうち、一部の光 L 7 1、L 7 2 (L 7 3) においては、波長が異なる、という構成でもよい。

[0055] また、上記実施形態に係るレーザ光源装置 2 は、画像投影装置 1 に用いられるという構成である。しかしながら、本発明に係るレーザ光源装置 2 は、斯かる構成に限られない。例えば、本発明に係るレーザ光源装置 2 は、レーザ光を用いて露光を行う露光装置に用いられるという構成でもよい。

[0056] また、上記実施形態に係るレーザ光源装置 2 は、光学系 22 を備えている、という構成である。しかしながら、本発明に係るレーザ光源装置は、斯かる構成に限られない。例えば、本発明に係るレーザ光源装置は、光学系 22 を備えておらず、レーザ光源 21 から出射されたレーザ光が導光体 23 の入

射面 2 3 a に直接入射される、という構成でもよい。

[0057] また、上記実施形態に係るレーザ光源装置 2 は、導光体 2 3 を備えている、という構成である。しかしながら、本発明に係るレーザ光源装置は、斯かる構成に限られない。例えば、本発明に係るレーザ光源装置は、導光体 2 3 そのものを備えておらず、導光体 2 3 を着脱可能に接続する接続部を備えている、という構成でもよい。

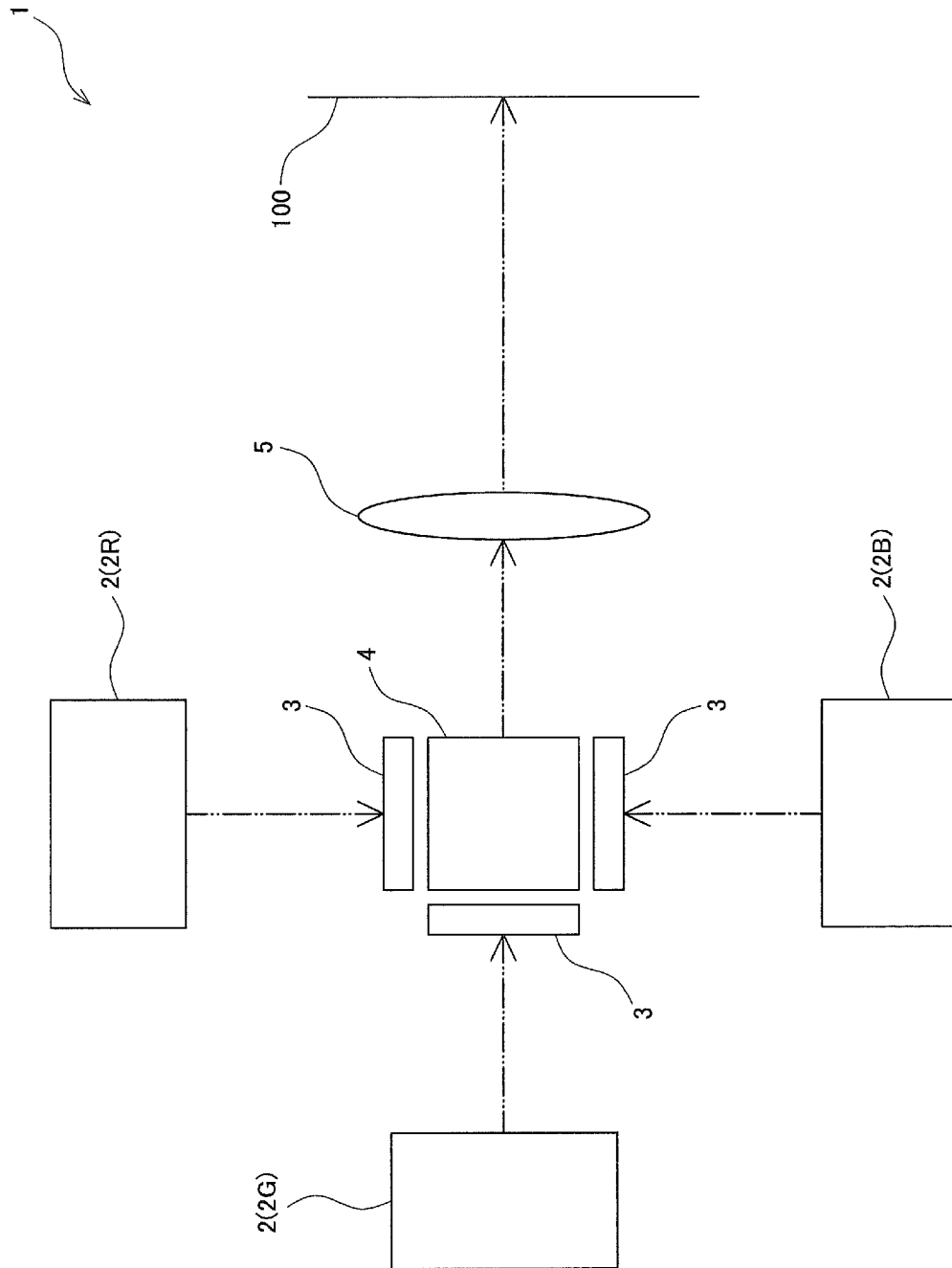
符号の説明

[0058] 1…画像投影装置、2, 2 R, 2 G, 2 B…レーザ光源装置、3…空間変調素子、4…色合成光学部材、5…光画像投射機構、2 1…レーザ光源、2 2…光学系、2 2 a…入射面、2 3…導光体、2 3 a…入射面、2 3 b…出射面、1 0 0…スクリーン、2 1 1…半導体レーザ、2 1 2…コリメートレンズ

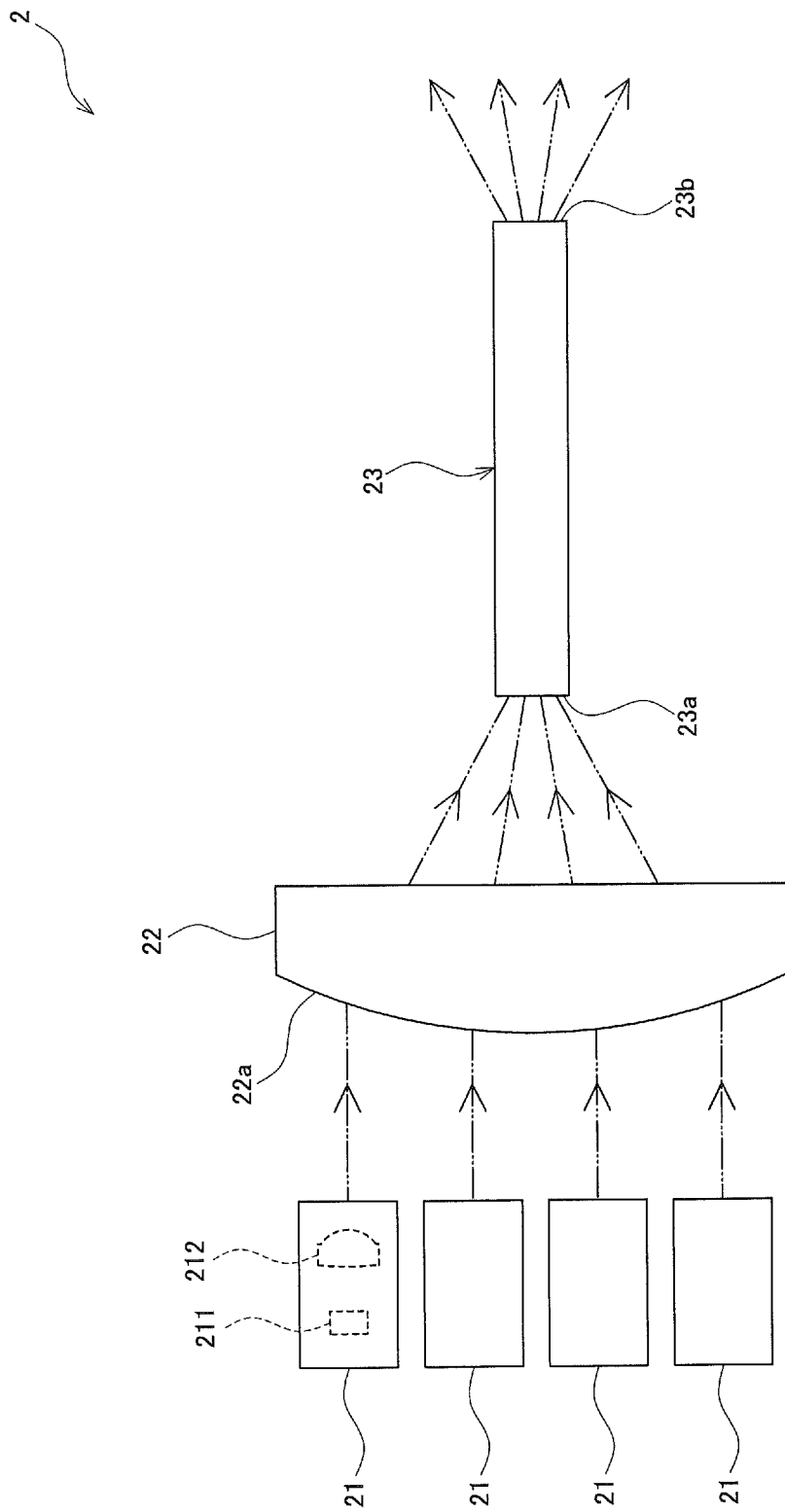
請求の範囲

- [請求項1] レーザ光を出射する複数のレーザ光源と、
前記複数のレーザ光源から出射された光が入射される入射面を有する導光体と、を備え、
前記複数のレーザ光源のうち少なくとも二つのレーザ光源は、同じ波長の光を出射し、
前記同じ波長の光のうち少なくとも二つの光においては、前記入射面に対する光軸の入射角度が異なるレーザ光源装置。
- [請求項2] レーザ光を出射する複数のレーザ光源と、
前記複数のレーザ光源から出射された光が入射され、当該光を、導光体の入射面に向けて出射する光学系と、を備え、
前記複数のレーザ光源のうち少なくとも二つのレーザ光源は、同じ波長の光を出射し、
前記複数のレーザ光源及び前記光学系は、前記同じ波長の光のうち少なくとも二つの光においては前記入射面に対する光軸の入射角度が異なるように、構成されるレーザ光源装置。
- [請求項3] 前記同じ波長の光においては、前記入射面に対する光軸の入射角度が全て異なる請求項1又は2に記載のレーザ光源装置。
- [請求項4] 前記複数のレーザ光源のうち少なくとも二つのレーザ光源から出射される光においては、前記入射面に対する光軸の入射角度が等しく、
当該少なくとも二つのレーザ光源は、異なる波長の光を出射する請求項1～3の何れか1項に記載のレーザ光源装置。
- [請求項5] 前記導光体は、光ファイバー又はロッドインテグレータである請求項1～4の何れか1項に記載のレーザ光源装置。
- [請求項6] 請求項1～5の何れか1項に記載のレーザ光源装置を少なくとも一つ備え、前記レーザ光源装置から出射される光を投射光として用いる画像投影装置。

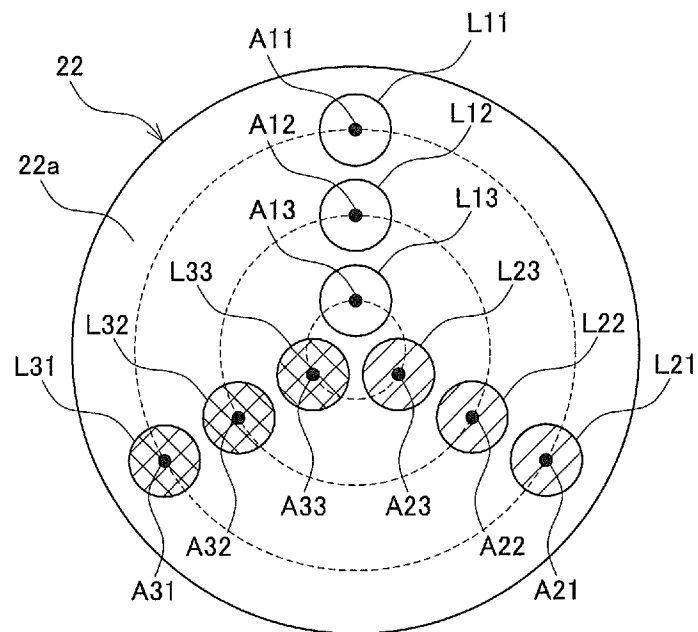
[図1]



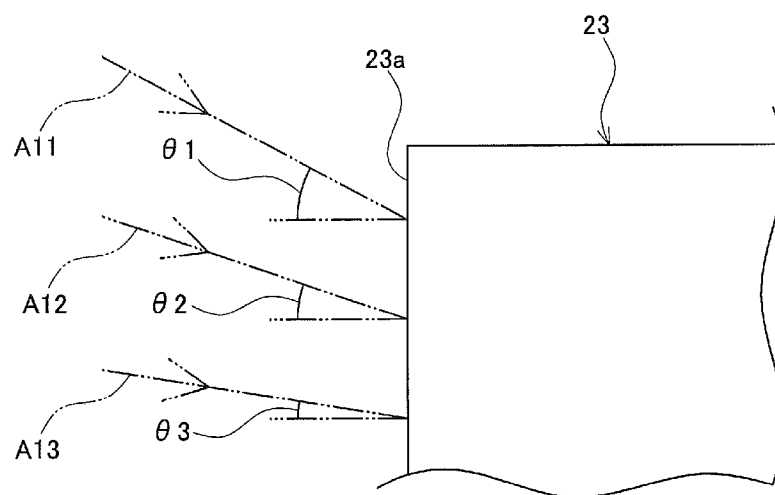
[図2]



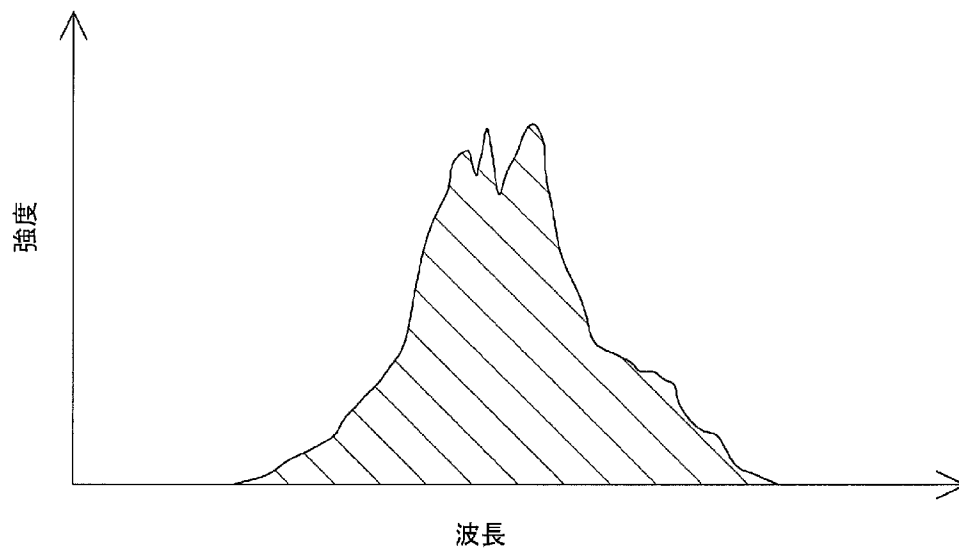
[図3]



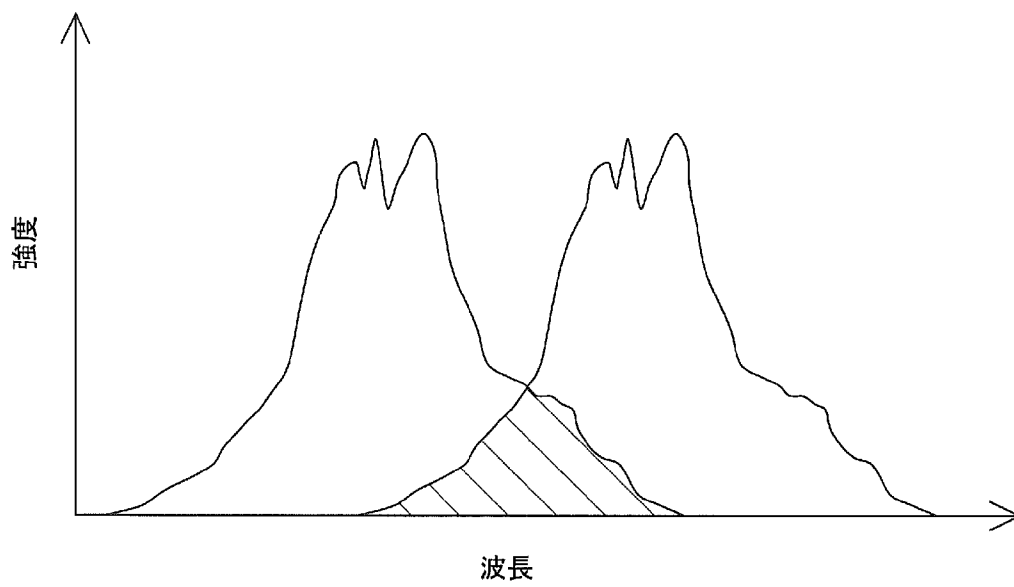
[図4]



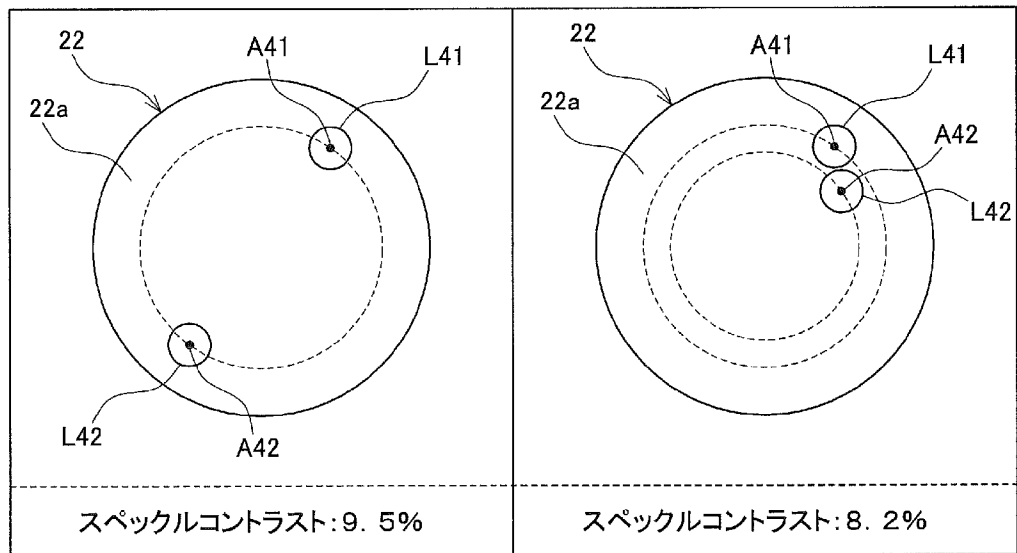
[図5]



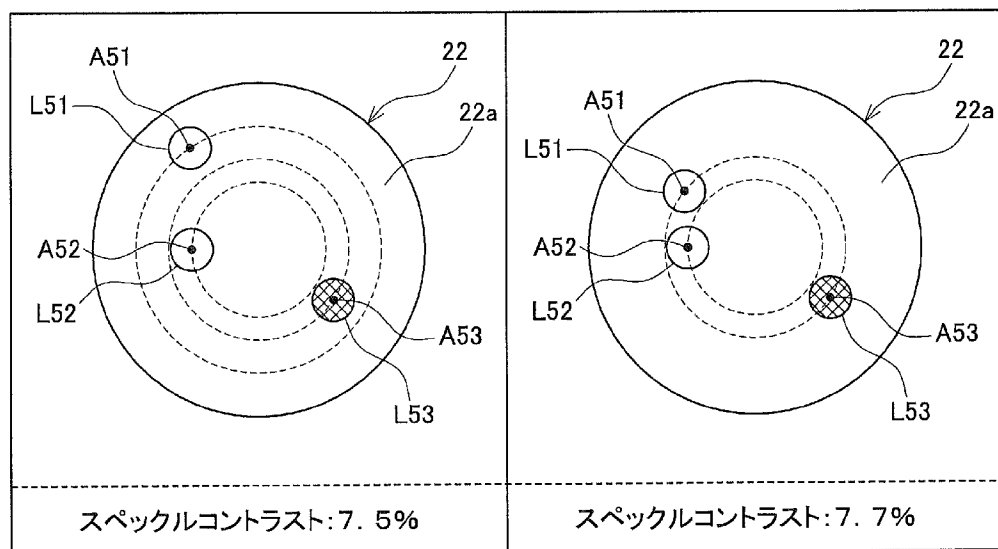
[図6]



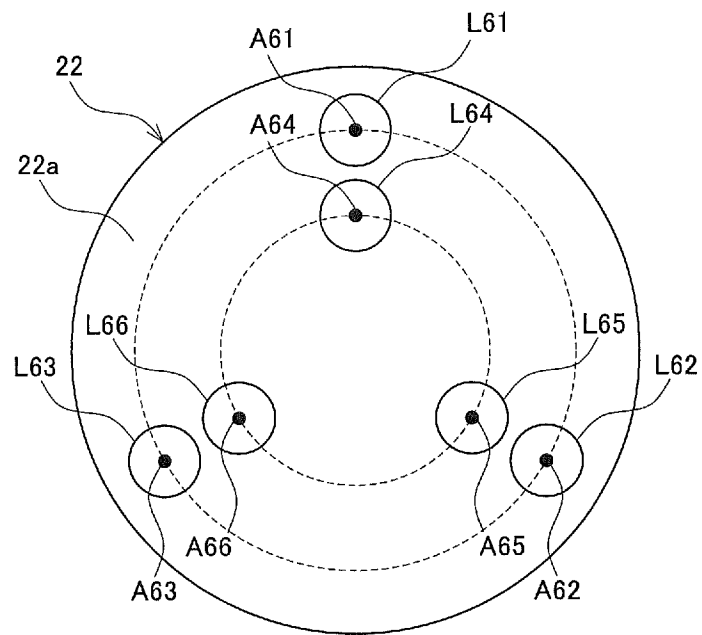
[図7]



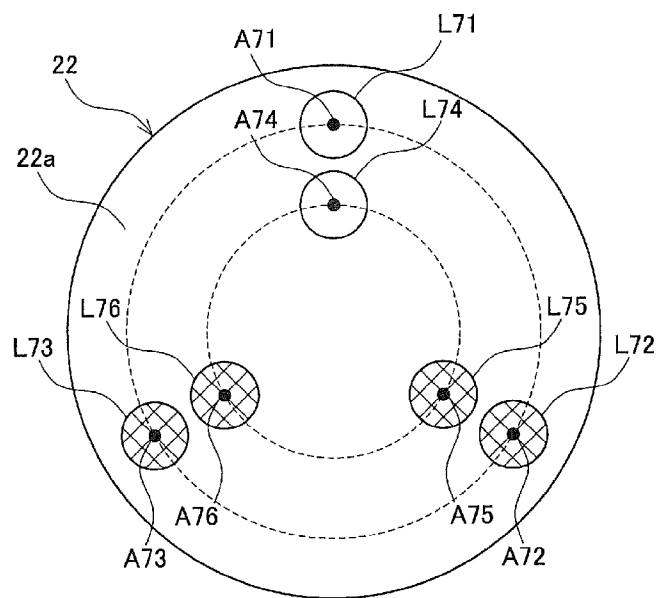
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/14(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V8/00(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, H04N5/74(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, F21S2/00-19/00, F21V1/00-15/06, H04N5/66-5/74

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	JP 2013-015762 A (Sony Corp.), 24 January 2013 (24.01.2013), paragraphs [0012] to [0040], [0062] to [0072]; fig. 1, 9 to 10 & US 2013/0010215 A1 & EP 2544040 A1 & CN 102866500 A & KR 10-2013-0006308 A & TW 201316035 A	1-2, 5-6 3-4
X A	JP 2013-030453 A (Sharp Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0040] to [0059]; fig. 13 & US 2012/0314442 A1	1, 5 2-4, 6
A	JP 2008-096777 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 April 2008 (24.04.2008), entire text; all drawings (Family: none)	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
17 November, 2014 (17.11.14)

Date of mailing of the international search report
25 November, 2014 (25.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071893

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 2011-242537 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), entire text; all drawings & US 2011/0280272 A1 & EP 2388639 A1 & CA 2740510 A1 & CN 102253500 A & KR 10-2011-0126543 A	1-6
A	JP 2012-128214 A (Ushio Inc.), 05 July 2012 (05.07.2012), entire text; all drawings & US 2012/0155079 A1 & CN 102566079 A & KR 10-2012-0067928 A & TW 201226988 A	1-6
A	JP 2008-299063 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2005-300712 A (Nikon Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2012-048832 A (Seiko Epson Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), 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, F21S2/00(2006.01)i, F21V8/00(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, H04N5/74(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. G03B21/00-21/10, 21/12-21/13, 21/134-21/30, F21S2/00-19/00, F21V1/00-15/06, H04N5/66-5/74

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	JP 2013-015762 A（ソニー（株）） 2013.01.24, 【0012】～【0040】、【0062】～【0072】、図1、図9～図10 & US 2013/0010215 A1 & EP 2544040 A1 & CN 102866500 A & KR 10-2013-0006308 A & TW 201316035 A	1-2, 5-6 3-4
X A	JP 2013-030453 A（シャープ（株）） 2013.02.07, 【0040】～【0059】、図13 & US 2012/0314442 A1	1, 5 2-4, 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

1 7 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 1 . 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）

請園 信博

2 I

4 7 4 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3272

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 2008-096777 A (三菱電機 (株)) 2008.04.24, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-242537 A (三菱電機 (株)) 2011.12.01, 全文、全図 & US 2011/0280272 A1 & EP 2388639 A1 & CA 2740510 A1 & CN 102253500 A & KR 10-2011-0126543 A	1-6
A	JP 2012-128214 A (ウシオ電機 (株)) 2012.07.05, 全文、全図 & US 2012/0155079 A1 & CN 102566079 A & KR 10-2012-0067928 A & TW 201226988 A	1-6
A	JP 2008-299063 A (三洋電機 (株)) 2008.12.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2005-300712 A ((株) ニコン) 2005.10.27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2012-048832 A (セイコーエプソン (株)) 2012.03.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6