

(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 10 月 6 日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/158034 A1

- (51) 国際特許分類:
H01S 5/024 (2006.01) *H01L 33/50* (2010.01)
F21V 29/502 (2015.01) *H01L 33/58* (2010.01)
F21V 29/503 (2015.01) *H01L 33/64* (2010.01)
F21V 29/504 (2015.01) *H01S 5/02* (2006.01)
F21V 29/51 (2015.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
F21V 29/76 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054259
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 15 日(15.02.2016)
- (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 2015-069728 2015 年 3 月 30 日(30.03.2015) 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: 高田 寛之(TAKADA, Hiroyuki); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP). 井上 正樹(INOUE, Masaki); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP). 大澤 理(OSAWA, Osamu); 〒6710224 兵

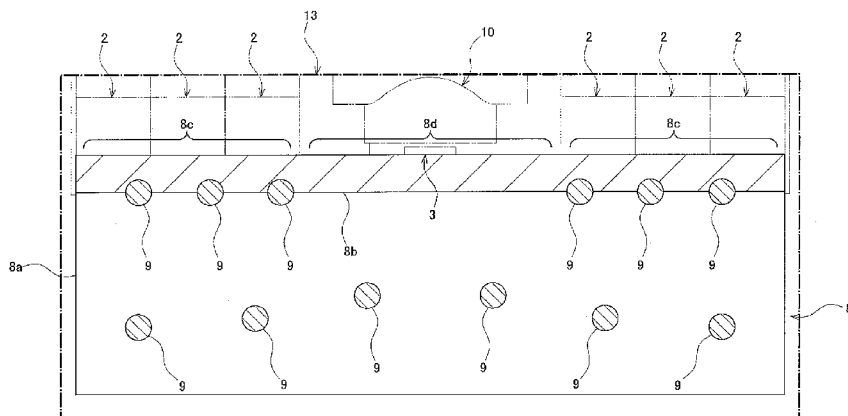
庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所 (UNIUS PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 3 - 9 新大阪MTビル 1 号館 2 階 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, 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),

[続葉有]

(54) Title: LIGHT SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 光源装置



(57) Abstract: This light source device is provided with: a light emitting element that emits excitation light; a fluorescent element which comprises a phosphor and reflects at least some of the excitation light emitted from the light emitting element, while converting the at least some of the excitation light into fluorescence; and a common cooling body that cools the light emitting element and the fluorescent element. The cooling body is provided with: a first cooling surface that is connected to the light emitting element in order to cool the light emitting element; and a second cooling surface that is connected to the fluorescent element in order to cool the fluorescent element. The first cooling surface and the second cooling surface are arranged to be parallel to each other, while being arranged to face a same direction.

(57) 要約: 光源装置は、励起光を発する発光素子と、蛍光体を有し、発光素子から発する励起光の少なくとも一部を蛍光に変換して反射する蛍光素子と、発光素子及び蛍光素子を冷却する共通の冷却体と、を備え、冷却体は、発光素子を冷却するために発光素子と接続される第 1 冷却面と、蛍光素子を冷却するために蛍光素子と接続される第 2 冷却面と、を備え、第 1 冷却面と第 2 冷却面とは、互いに平行となるように配置されると共に、同じ方向を向くように配置される。



WO 2016/158034 A1

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))

明 細 書

発明の名称：光源装置

技術分野

[0001] 本発明は、励起光を発する発光素子と、発光素子から発する励起光の少なくとも一部を蛍光に変換して反射する蛍光素子とを備える光源装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、光源装置として、励起光を発する発光素子と、発光素子から発する励起光を蛍光に変換して反射する蛍光素子とを備える光源装置が、知られている（例えば、特許文献１）。斯かる光源装置においては、発光素子は、発光する際に、発熱し、また、蛍光素子は、励起光を蛍光に変換する際に、発熱する。そこで、特許文献１に係る光源装置は、発光素子を冷却する手段と、蛍光素子を冷却する手段とを別々に設ける必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：日本国特開２００７－２９４７５４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] よって、本発明は、斯かる事情に鑑み、発光素子及び蛍光素子を冷却する手段を共通にすることができる光源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

[0005] 光源装置は、励起光を発する発光素子と、蛍光体を有し、前記発光素子から発する励起光の少なくとも一部を蛍光に変換して反射する蛍光素子と、前記発光素子及び前記蛍光素子を冷却する共通の冷却体と、を備え、前記冷却体は、前記発光素子を冷却するために前記発光素子と接続される第１冷却面と、前記蛍光素子を冷却するために前記蛍光素子と接続される第２冷却面と、を備え、前記第１冷却面と前記第２冷却面とは、互いに平行となるように

配置されると共に、同じ方向を向くように配置される。

[0006] 光源装置においては、前記第1冷却面と前記第2冷却面とは、同一平面上に配置される、という構成でもよい。

[0007] また、光源装置は、前記蛍光素子で反射される反射光が第1面から入射され、該反射光を第2面から出射することで、該反射光を集光する少なくとも一つの集光レンズを備え、前記集光レンズは、前記発光素子から発する励起光が第2面から入射され、該励起光を第1面から前記蛍光素子に向けて出射することで、該励起光を集光する、という構成でもよい。

[0008] また、光源装置は、前記集光レンズを保持し、前記集光レンズを冷却するために前記第2冷却面に接続されるレンズ保持体を備え、前記レンズ保持体は、前記集光レンズ及び前記第2冷却面と協働することにより、前記蛍光素子を密閉する、という構成でもよい。

[0009] また、光源装置においては、前記第1冷却面における冷却能力は、前記第2冷却面における冷却能力よりも大きい、という構成でもよい。

発明の効果

[0010] 以上の如く、本発明に係る光源装置は、発光素子及び蛍光素子を冷却する手段を共通にすることができる、という優れた効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]一実施形態に係る光源装置の全体斜視図である。

[図2]同実施形態に係る光源装置の全体縦断面図である。

[図3]同実施形態に係る光源装置の要部縦断面図である。

[図4]同実施形態に係る光源装置の要部縦断面図である。

[図5]同実施形態に係る光源装置の要部縦断面図であって、光の進行を示す図である。

[図6]同実施形態に係る光源装置における縦断面図であって、励起光の進行を示す図である。

[図7]同実施形態に係る光源装置における縦断面図であって、反射光の進行を示す図である。

[図8]他の実施形態に係る光源装置の全体縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、光源装置における一実施形態について、図1～図7を参酌して説明する。なお、各図（図8も同様）において、図面の寸法比と実際の寸法比とは、必ずしも一致していない。

[0013] 図1及び図2に示すように、本実施形態に係る光源装置1は、励起光を発する複数の発光素子2と、発光素子2から発する励起光の一部を蛍光に変換して反射する蛍光素子3と、発光素子2及び蛍光素子3を冷却する共通の冷却体4とを備えている。また、光源装置1は、発光素子2から発する励起光を蛍光素子3に向けて進行させる第1光学系（励起光用光学系）5と、蛍光素子3で反射する反射光を外に向けて進行させる第2光学系（反射光用光学系）6とを備えている。

[0014] そして、光源装置1は、発光素子2、蛍光素子3、第1光学系5、及び第2光学系6を収容する筐体7を備えている。該筐体7は、蛍光素子3で反射する反射光を外に向けて出射するために、透光性を有する出射口部7aを備えている。

[0015] 発光素子2は、半導体レーザとしている。本実施形態においては、発光素子2は、発光部2aが2行（図2の左右方向）×12列（図2の紙面に対して垂直方向）を有するアレイタイプとしている。なお、発光素子2は、発光部2aを一つ有するCANタイプの半導体レーザでもよく、また、LEDでもよい。また、本実施形態においては、発光素子2は、青色光（例えば、波長が430～470nmの光）を発している。

[0016] 蛍光素子3は、蛍光体を有する。本実施形態においては、蛍光素子3は、YAG系の結晶材料である蛍光体を酸化アルミ等と混晶して形成されたプレート状の多結晶体である。なお、蛍光素子3は、粉状の蛍光体を、シリコン等のバインダーに混入し、基材に塗布して形成してもよい。

[0017] そして、蛍光素子3は、入射された光が第2光学系6に向けて反射するように、冷却体4側の面（図2における下面）の全体に、誘電体多層膜からな

る反射膜を備えている。なお、蛍光素子 3 で反射する反射光は、蛍光素子 3 で鏡面反射（正反射）する光だけでなく、蛍光素子 3 で拡散反射（乱反射）する光、及び、蛍光素子 3 に入射して散乱した後に第 2 光学系 6（具体的には、後述する第 1 集光レンズ 10）に入射する光も含む。

[0018] また、蛍光素子 3 は、発光素子 2 から発せられた励起光の一部を、蛍光に変換する。したがって、蛍光素子 3 で反射する反射光は、蛍光素子 3 で変換された蛍光と、蛍光素子 3 で変換されなかった未変換光（励起光のままの光）とを含んでいる。本実施形態においては、蛍光素子 3 は、発光素子 2 から発せられた励起光である青色光の一部を、黄緑色の蛍光（例えば、波長が 525～575 nm にピークを持ち、450～800 nm にかけて広い可視域のスペクトルを持った光）に変換する。

[0019] 蛍光素子 3 は、発光素子 2 の間に配置されている。具体的には、蛍光素子 3 は、複数（本実施形態においては、3 つ）並列されている発光素子 2 の一対の群の間に配置されている。そして、蛍光素子 3 が反射する反射光の進行方向は、発光素子 2 が発する励起光の進行方向と略同じ方向（図 2 における上方向）である。

[0020] 冷却体 4 は、薄板状に形成される複数のフィン 8 a を有するヒートシンク 8 と、密閉されたパイプ内に多孔質材などを内張りし、液体を封入したヒートパイプ 9 とを備えている。そして、ヒートシンク 8 は、一方側（図 2 の上方側）が発光素子 2 及び蛍光素子 3 に接続されて且つ他方側（図 2 の下方側）がフィン 8 a に接続されるベース体 8 b を備えている。

[0021] 図 3 に示すように、ヒートシンク 8 は、発光素子 2 を冷却するために発光素子 2 と接続される一対の第 1 冷却面 8 c、8 c と、蛍光素子 3 を冷却するために蛍光素子 3 と接続される第 2 冷却面 8 d とを備えている。なお、各素子 2、3 は、各冷却面 8 c、8 d に直接に接続されていてもよく、各冷却面 8 c、8 d との間に伝熱体を介在させて、各冷却面 8 c、8 d に接続されていてもよい。

[0022] 第 1 冷却面 8 c と第 2 冷却面 8 d とは、互いに平行（完全な平行だけでな

く、略平行も含む）となるように配置されていると共に、同じ方向を向くように配置されている。本実施形態においては、第1冷却面8cと第2冷却面8dとは、同一平面上（完全な同一平面上だけでなく、略同一平面上も含む）に配置されている。一对の第1冷却面8c、8cは、第2冷却面8dを挟むように、第2冷却面8dの両側に配置されている。換言すると、第2冷却面8dは、一对の第1冷却面8c、8cの間に配置されている。

[0023] ヒートパイプ9は、第2冷却面8dよりも、第1冷却面8cの近くに配置されている。これにより、第1冷却面8cにおける冷却能力は、第2冷却面8dにおける冷却能力よりも大きくなっている。

[0024] 図4及び図5に示すように、第2光学系6は、蛍光素子3で反射される反射光L2が入射される第1～第3集光レンズ10、11、12と、各集光レンズ10、11、12を保持するレンズ保持体13とを備えている。また、第2光学系6は、第3集光レンズ12から出射した反射光L2の少なくとも一部を透過する光学素子14を備えている。

[0025] 本実施形態においては、集光レンズ10、11、12は、3つ備えられているが、1つ、2つ、又は4つ以上備えられていてもよい。また、図5は、左半分で、発光素子2から発せられた励起光L1における蛍光素子3までの進路（1点鎖線）を示しており、右半分で、蛍光素子3で反射された反射光L2における外部までの進路（2点鎖線）を示している。

[0026] 各集光レンズ10、11、12は、蛍光素子3で反射される反射光L2が第1面10a、11a、12aから入射され、該反射光L2を第2面10b、11b、12bから出射することで、該反射光L2を集光している。なお、集光は、光を集束することだけでなく、光を平行にすること、及び、入射光の広がりよりも出射光の広がりの方が小さくなることも含む。

[0027] レンズ保持体13は、筒状に形成されており、各集光レンズ10、11、12を内部に配置している。そして、レンズ保持体13は、各集光レンズ10、11、12を冷却するために、ヒートシンク8の第2冷却面8dに接続されている。また、レンズ保持体13は、第1集光レンズ10の第1面10

a 及びヒートシンク 8 の第 2 冷却面 8 d と協働することにより、蛍光素子 3 を密閉している。

[0028] なお、レンズ保持体 1 3 は、第 2 冷却面 8 d に直接に接続されていてもよく、第 2 冷却面 8 d との間に伝熱体を介在させて、第 2 冷却面 8 d に接続されていてもよい。そして、レンズ保持体 1 3 は、熱伝導性を有している。本実施形態においては、レンズ保持体 1 3 は、熱伝導性に優れる材質、例えば、アルミで形成されている。

[0029] また、各集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 は、例えば、機械的な固定手段により、レンズ保持体 1 3 に保持されてもよい。さらに、各集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 は、接着剤により、レンズ保持体 1 3 に保持されてもよい。例えば、レンズ保持体 1 3 がヒートシンク 8 に冷却されているため、接着剤が加熱されて燃焼することを防止できる。また、例えば、機械的な固定手段に対して、部品点数を減らすことができるため、設計を容易にすることができる。

[0030] 第 1 光学系 5 は、発光素子 2 から発せられた励起光 L 1 を平行光にするコリメータレンズ 1 5 と、コリメータレンズ 1 5 を支持するコリメータレンズ支持体 1 6 とを備えている。そして、第 1 光学系 5 は、コリメータレンズ 1 5 から出射された励起光 L 1 を反射する反射ミラー 1 7 と、反射ミラー 1 7 を支持するミラー支持体 1 8 とを備えている。また、第 1 光学系 5 は、反射ミラー 1 7 で反射した励起光 L 1 を透過するプリズムレンズ 1 9 及び拡散板 2 0 を備えている。

[0031] ところで、第 2 光学系 6 を構成する各集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 及び光学素子 1 4 は、第 1 光学系 5 も構成している。即ち、第 1 光学系 5 と第 2 光学系 6 とは、一部の構成を共通化している。具体的には、第 1 光学系 5 と第 2 光学系 6 とは、各集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 及び光学素子 1 4 を共通化している。

[0032] 光学素子 1 4 は、プリズムレンズ 1 9 及び拡散板 2 0 を透過した励起光 L 1 を反射する。そして、各集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 は、光学素子 1 4 で反射された励起光 L 1 が第 2 面 1 0 b, 1 1 b, 1 2 b から入射され、該励

起光 L_1 を第1面 $10a$ 、 $11a$ 、 $12a$ から蛍光素子3に向けて出射することで、該励起光 L_1 を集光している。

[0033] 図6及び図7に示すように、光学素子14は、透光性を有するベース部14aと、拡散板20を透過した励起光 L_1 を反射するために、ベース部14aの一部に配置される反射部14bとを備えている。本実施形態においては、ベース部14aは、光学ガラスで形成されており、反射部14bは、誘電体多層膜で形成されている。

[0034] ところで、本実施形態において、発光素子2から発せられる励起光 L_1 は、S偏光成分のみからなる直線偏光のレーザ光としている。そして、該励起光 L_1 の偏光成分は、コリメータレンズ15、反射ミラー17、プリズムレンズ19、及び拡散板20を経由しても、維持される。

[0035] それに対して、反射部14bは、拡散板20を透過した励起光 L_1 が入射される位置に、配置されている。そして、反射部14bは、S偏光成分を反射し且つP偏光成分を透過するように、構成されている。これにより、図6に示すように、S偏光成分のみの直線偏光である励起光 L_1 は、反射部14bに入射すると、反射部14bで反射され、第3集光レンズ12の第2面12bに入射する。

[0036] 一方、蛍光素子3で反射された反射光 L_2 の偏光成分は、S偏光成分だけでなく、P偏光成分も有する。これにより、図7に示すように、反射光 L_2 が反射部14bに入射した場合には、S偏光成分の光 L_2a は、反射部14bで反射される一方、P偏光成分の光 L_2b は、反射部14bを透過し、さらに、ベース部14aも透過する。また、反射光 L_2 が、反射部14b、14bの間の位置、即ち、ベース部14aに直接に入射した場合には、反射光 L_2 は、ベース部14aを透過する。

[0037] そして、光学素子14を透過した光 L_2 、 L_2b は、筐体7の出射口部7aを透過して、外部に向けて出射される。このとき、出射口部7aから出射される光は、蛍光素子3で変換された黄緑色光（蛍光）と、蛍光素子3で変換されなかった青色光（未変換光）とが混合されることにより、白色光とな

る。

[0038] 以上より、本実施形態に係る光源装置 1 は、励起光 L 1 を発する発光素子 2 と、蛍光体を有し、前記発光素子 2 から発する励起光 L 1 の少なくとも一部を蛍光に変換して反射する蛍光素子 3 と、前記発光素子 2 及び前記蛍光素子 3 を冷却する共通の冷却体 4 と、を備え、前記冷却体 4 は、前記発光素子 2 を冷却するために前記発光素子 2 と接続される第 1 冷却面 8 c と、前記蛍光素子 3 を冷却するために前記蛍光素子 3 と接続される第 2 冷却面 8 d と、を備え、前記第 1 冷却面 8 c と前記第 2 冷却面 8 d とは、互いに平行となるように配置されると共に、同じ方向を向くように配置される。

[0039] 斯かる構成によれば、発光素子 2 を冷却するために発光素子 2 と接続される第 1 冷却面 8 c と、蛍光素子 3 を冷却するために蛍光素子 3 と接続される第 2 冷却面 8 d とは、互いに平行となるように配置されている。しかも、第 1 冷却面 8 c と第 2 冷却面 8 d とは、同じ方向を向くように配置されている。これにより、共通の冷却体 4 が発光素子 2 及び蛍光素子 3 を冷却する構造において、例えば、冷却体 4 の小型化、即ち、光源装置 1 の小型化を図ることができる。

[0040] また、本実施形態に係る光源装置 1 においては、前記第 1 冷却面 8 c と前記第 2 冷却面 8 d とは、同一平面上に配置される、という構成である。

[0041] 斯かる構成によれば、第 1 冷却面 8 c と第 2 冷却面 8 d とが同一平面上に配置されているため、例えば、冷却体 4 の構成を簡素化することができる。これにより、例えば、冷却体 4 の製造を容易にすることができる。

[0042] また、本実施形態に係る光源装置 1 は、前記蛍光素子 3 で反射される反射光 L 2 が第 1 面 10 a, 11 a, 12 a から入射され、該反射光 L 2 を第 2 面 10 b, 11 b, 12 b から出射することで、該反射光 L 2 を集光する少なくとも一つ（具体的には、3つ）の集光レンズ 10, 11, 12 を備え、前記集光レンズ 10, 11, 12 は、前記発光素子 2 から発する励起光 L 1 が第 2 面 10 b, 11 b, 12 b から入射され、該励起光 L 1 を第 1 面 10 a, 11 a, 12 a から前記蛍光素子 3 に向けて出射することで、該励起光

L 1 を集光する、という構成である。

[0043] 斯かる構成によれば、集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 は、発光素子 2 から発する励起光 L 1 が第 2 面 1 0 b, 1 1 b, 1 2 b から入射され、該励起光 L 1 を第 1 面 1 0 a, 1 1 a, 1 2 a から蛍光素子 3 に向けて出射することで、該励起光 L 1 を集光している。また、集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 は、蛍光素子 3 で反射される反射光 L 2 が第 1 面 1 0 a, 1 1 a, 1 2 a から入射され、該反射光 L 2 を第 2 面 1 0 b, 1 1 b, 1 2 b から出射することで、該反射光 L 2 を集光している。

[0044] これにより、蛍光素子 3 に向かう励起光 L 1 を集光する集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 と、蛍光素子 3 で反射される反射光 L 2 を集光する集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 とを共通化することができる。これにより、例えば、集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 の小型化、即ち、光源装置 1 の小型化を図ることができる。

[0045] また、本実施形態に係る光源装置 1 は、前記集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 を保持し、前記集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 を冷却するために前記第 2 冷却面 8 d に接続されるレンズ保持体 1 3 を備え、前記レンズ保持体 1 3 は、前記集光レンズ 1 2 及び前記第 2 冷却面 8 d と協働することにより、前記蛍光素子 3 を密閉する、という構成である。

[0046] 斯かる構成によれば、集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 を保持するレンズ保持体 1 3 が、第 2 冷却面 8 d に接続されているため、レンズ保持体 1 3 及び集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 を冷却することができる。これにより、集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 が熱劣化することを抑制することができる。また、例えば、レンズ保持体 1 3 が熱膨張することを抑制できるため、集光レンズ 1 0, 1 1, 1 2 が位置ずれすることを抑制できる。

[0047] そして、レンズ保持体 1 3 が、集光レンズ 1 0 及び第 2 冷却面 8 d と協働することにより、蛍光素子 3 を密閉しているため、粉塵等が蛍光素子 3 に付着することを防止できる。これにより、蛍光素子 3 の蛍光体が蛍光に変換する性能が低下することを防止できる。

- [0048] また、本実施形態に係る光源装置 1 においては、前記第 1 冷却面 8 c における冷却能力は、前記第 2 冷却面 8 d における冷却能力よりも大きい、という構成である。
- [0049] 斯かる構成によれば、第 1 冷却面 8 c における冷却能力が、第 2 冷却面 8 d における冷却能力よりも大きいため、蛍光素子 3 の発熱量よりも大きい発熱量である発光素子 2 を、適切に冷却することができる。
- [0050] なお、光源装置は、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、光源装置は、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。
- [0051] 上記実施形態に係る光源装置 1 においては、第 1 冷却面 8 c と第 2 冷却面 8 d とは、同一平面上に配置されている、という構成である。しかしながら、光源装置は、斯かる構成に限られない。例えば、光源装置においては、図 8 に示すように、第 1 冷却面 8 c と第 2 冷却面 8 d とは、段違いに配置されている、という構成でもよい。要するに、第 1 冷却面 8 c と第 2 冷却面 8 d とは、互いに平行となるように配置されると共に、同じ方向を向くように配置されていけばよい。
- [0052] また、上記実施形態に係る光源装置 1 においては、蛍光素子 3 は、発光素子 2 から発する励起光 L 1 の一部を蛍光に変換して反射する、という構成である。しかしながら、光源装置は、斯かる構成に限られない。例えば、光源装置においては、蛍光素子 3 は、発光素子 2 から発する励起光の全部を蛍光に変換して反射する、という構成でもよい。
- [0053] また、上記実施形態に係る光源装置 1 においては、発光素子 2 は、蛍光素子 3 を挟むように両側に配置されており、第 1 冷却面 8 c は、第 2 冷却面 8 d を挟むように両側に配置されている、という構成である。しかしながら、光源装置は、斯かる構成に限られない。例えば、光源装置においては、発光素子 2 は、蛍光素子 3 の片側のみに配置されており、第 1 冷却面 8 c は、第

2 冷却面 8 d の片側のみに配置されている、という構成でもよい。

[0054] また、上記実施形態に係る光源装置 1 においては、ヒートパイプ 9 が第 1 冷却面 8 c の近くに配置することで、第 1 冷却面 8 c における冷却能力が、第 2 冷却面 8 d における冷却能力よりも大きい、という構成である。しかしながら、光源装置は、斯かる構成に限られない。

[0055] 例えば、光源装置においては、第 1 冷却面 8 c 側に配置されるフィン 8 a の表面積が、第 2 冷却面 8 d 側に配置されるフィン 8 a の表面積よりも大きいことで、第 1 冷却面 8 c における冷却能力が、第 2 冷却面 8 d における冷却能力よりも大きい、という構成でもよい。また、例えば、光源装置においては、第 1 冷却面 8 c における冷却能力は、第 2 冷却面 8 d における冷却能力と同じである、という構成でもよい。

[0056] また、上記実施形態に係る光源装置 1 においては、蛍光素子 3 に向かう励起光 L 1 を集光する複数の集光レンズ 10, 11, 12 と、蛍光素子 3 で反射される反射光 L 2 を集光する複数の集光レンズ 10, 11, 12 とは、全て共通化されている、という構成である。しかしながら、光源装置は、斯かる構成に限られない。

[0057] 例えば、光源装置においては、蛍光素子 3 に向かう励起光 L 1 を集光する複数の集光レンズと、蛍光素子 3 で反射される反射光 L 2 を集光する複数の集光レンズとは、一部のみ共通化されている、という構成でもよい。また、例えば、光源装置においては、蛍光素子 3 に向かう励起光 L 1 を集光する集光レンズと、蛍光素子 3 で反射される反射光 L 2 を集光する集光レンズとは、全く共通化されておらず、全く別部材である、という構成でもよい。

符号の説明

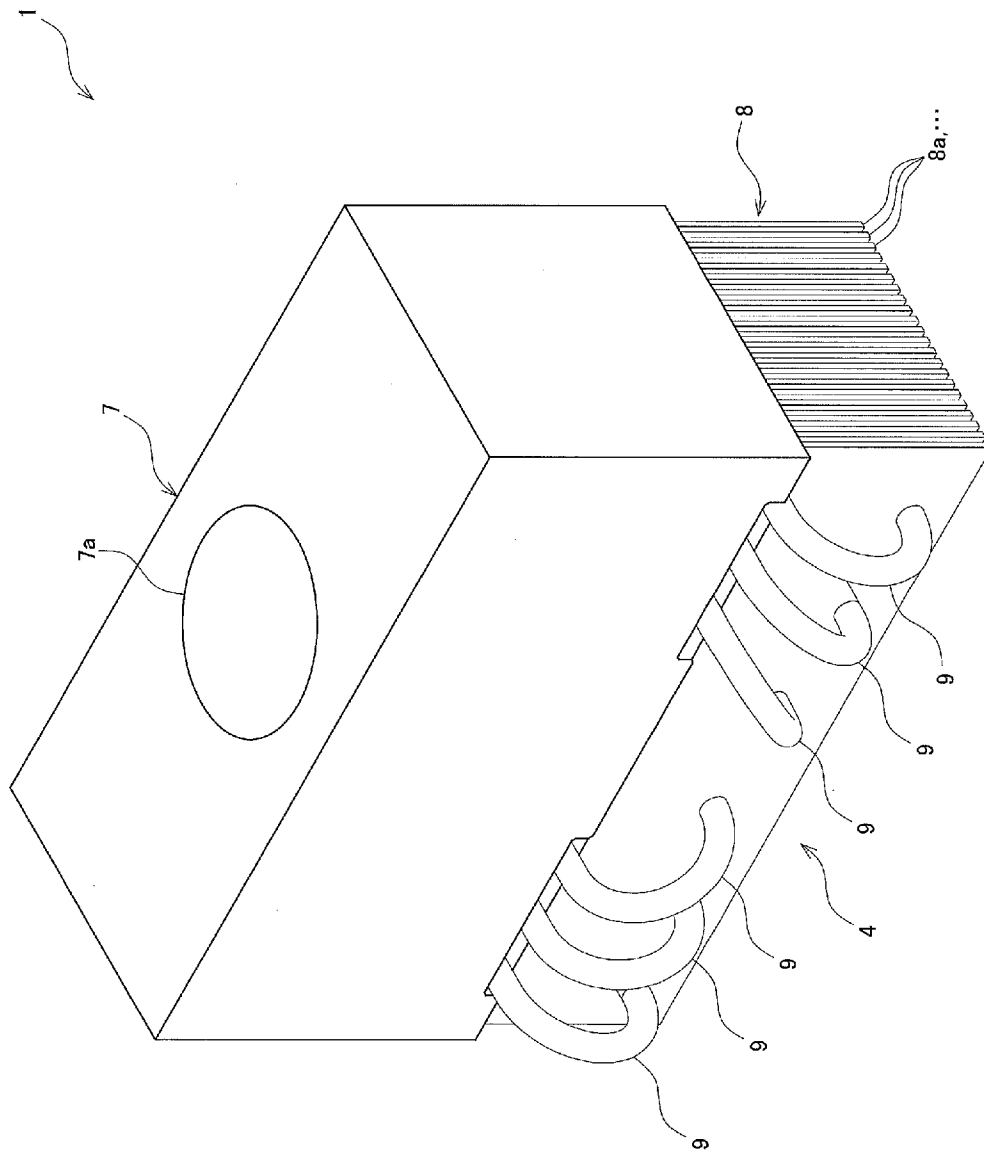
[0058] 1…光源装置、2…発光素子、2 a…発光部、3…蛍光素子、4…冷却体、5…第 1 光学系（励起光用光学系）、6…第 2 光学系（反射光用光学系）、7…筐体、7 a…出射口部、8…ヒートシンク、8 a…フィン、8 b…ベース体、8 c…第 1 冷却面、8 d…第 2 冷却面、9…ヒートパイプ、10, 11, 12…集光レンズ、10 a, 11 a, 12 a…第 1 面、10 b, 11

b, 1 2 b…第2面、1 3…レンズ保持体、1 4…光学素子、1 4 a…ベース部、1 4 b…反射部、1 5…コリメータレンズ、1 6…コリメータレンズ支持体、1 7…反射ミラー、1 8…ミラー支持体、1 9…プリズムレンズ、2 0…拡散板

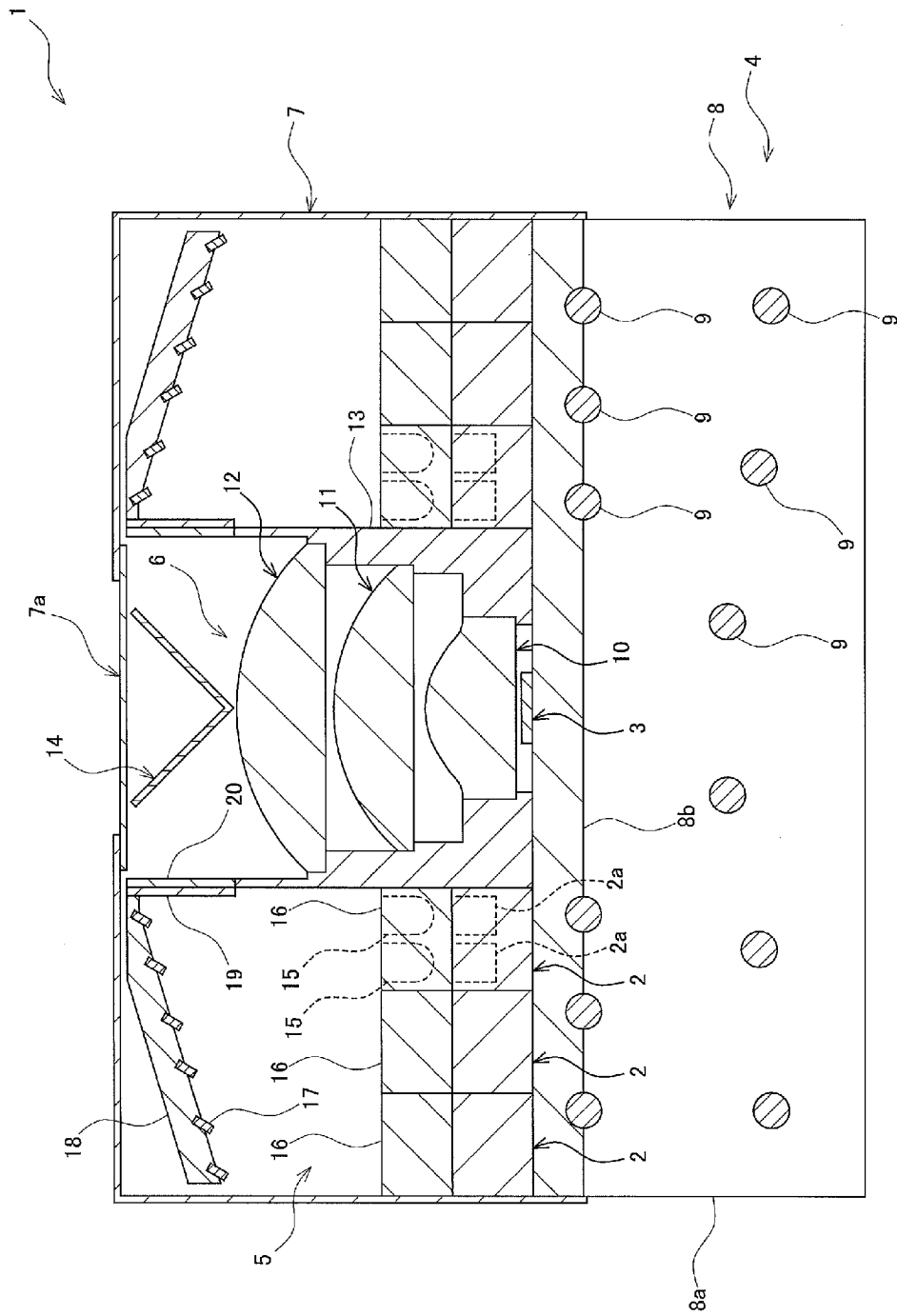
請求の範囲

- [請求項1] 励起光を発する発光素子と、
蛍光体を有し、前記発光素子から発する励起光の少なくとも一部を
蛍光に変換して反射する蛍光素子と、
前記発光素子及び前記蛍光素子を冷却する共通の冷却体と、を備え
、
前記冷却体は、前記発光素子を冷却するために前記発光素子と接続
される第1冷却面と、前記蛍光素子を冷却するために前記蛍光素子と
接続される第2冷却面と、を備え、
前記第1冷却面と前記第2冷却面とは、互いに平行となるように配
置されると共に、同じ方向を向くように配置される光源装置。
- [請求項2] 前記第1冷却面と前記第2冷却面とは、同一平面上に配置される請
求項1に記載の光源装置。
- [請求項3] 前記蛍光素子で反射される反射光が第1面から入射され、該反射光
を第2面から出射することで、該反射光を集光する少なくとも一つの
集光レンズを備え、
前記集光レンズは、前記発光素子から発する励起光が第2面から入
射され、該励起光を第1面から前記蛍光素子に向けて出射することで
、該励起光を集光する請求項1又は2に記載の光源装置。
- [請求項4] 前記集光レンズを保持し、前記集光レンズを冷却するために前記第
2冷却面に接続されるレンズ保持体を備え、
前記レンズ保持体は、前記集光レンズ及び前記第2冷却面と協働す
ることにより、前記蛍光素子を密閉する請求項3に記載の光源装置。
- [請求項5] 前記第1冷却面における冷却能力は、前記第2冷却面における冷却
能力よりも大きい請求項1～4の何れか1項に記載の光源装置。

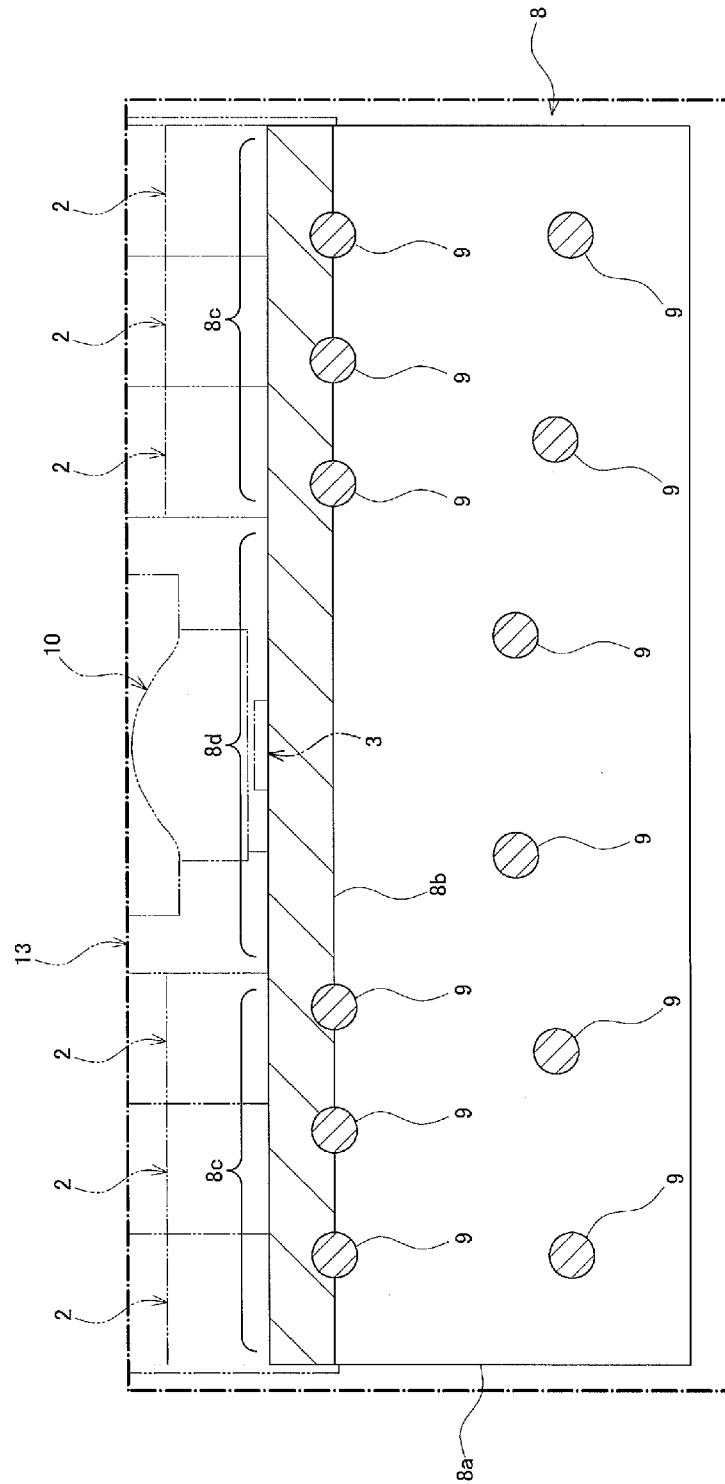
[図1]



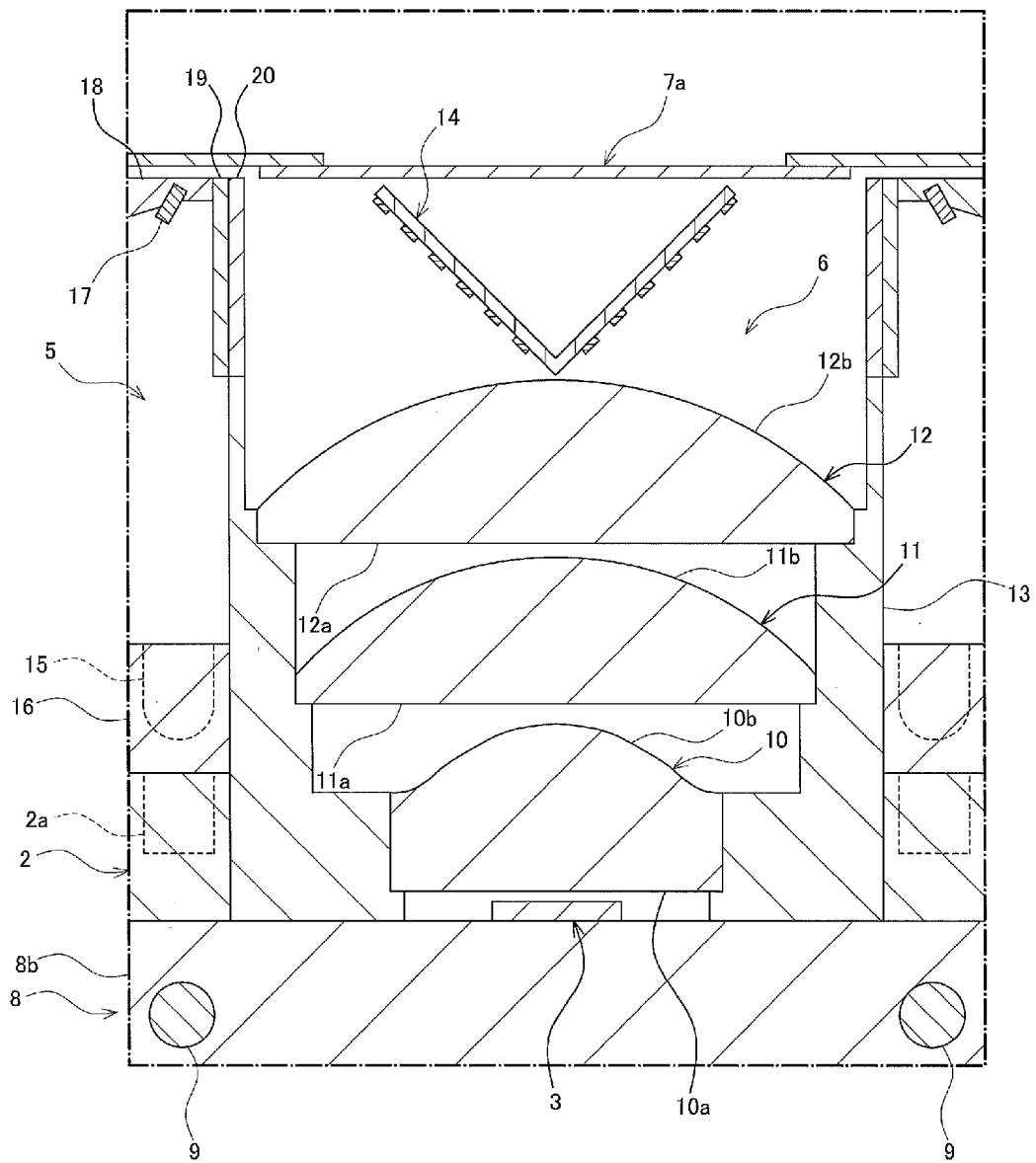
[図2]



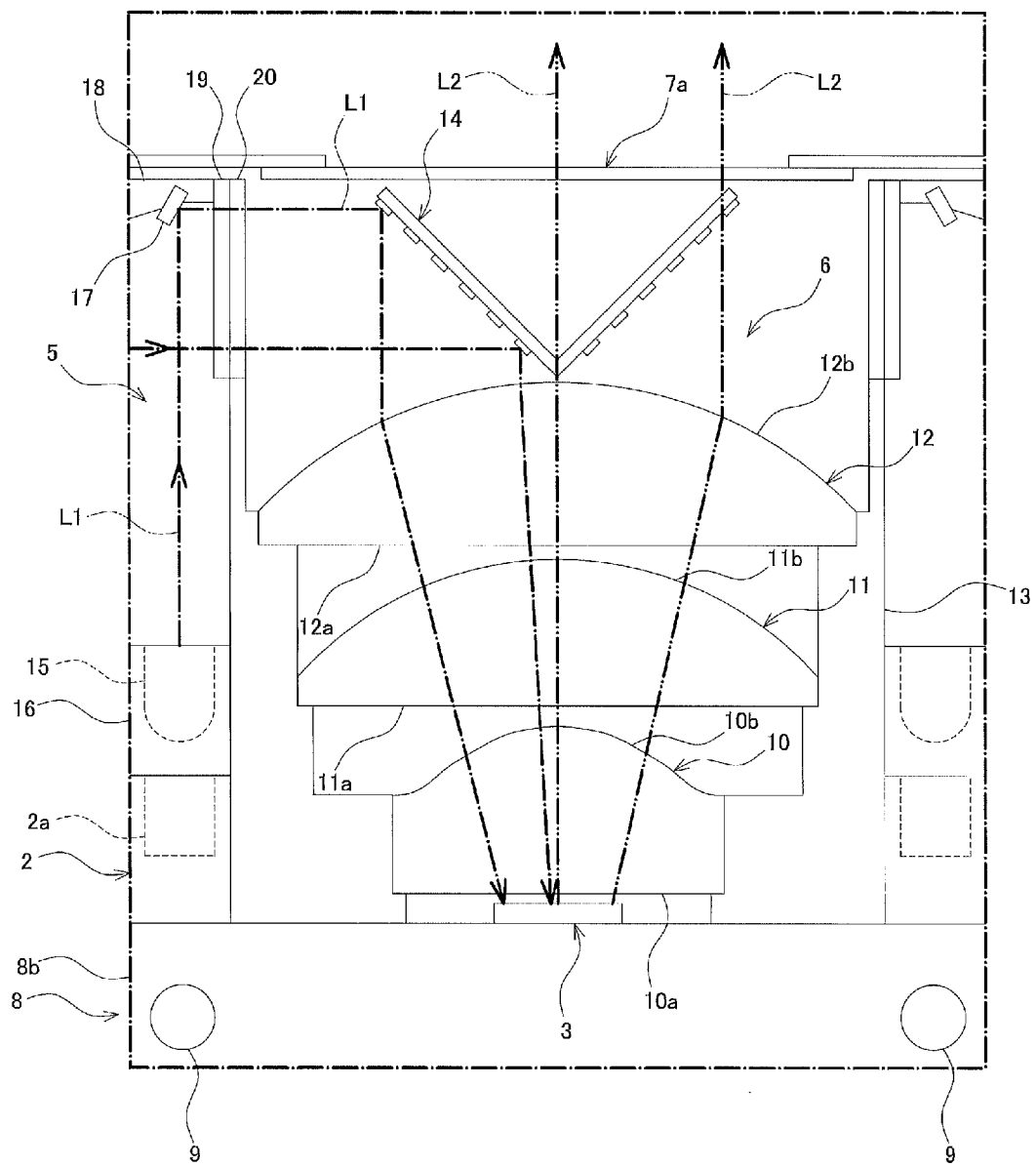
[図3]



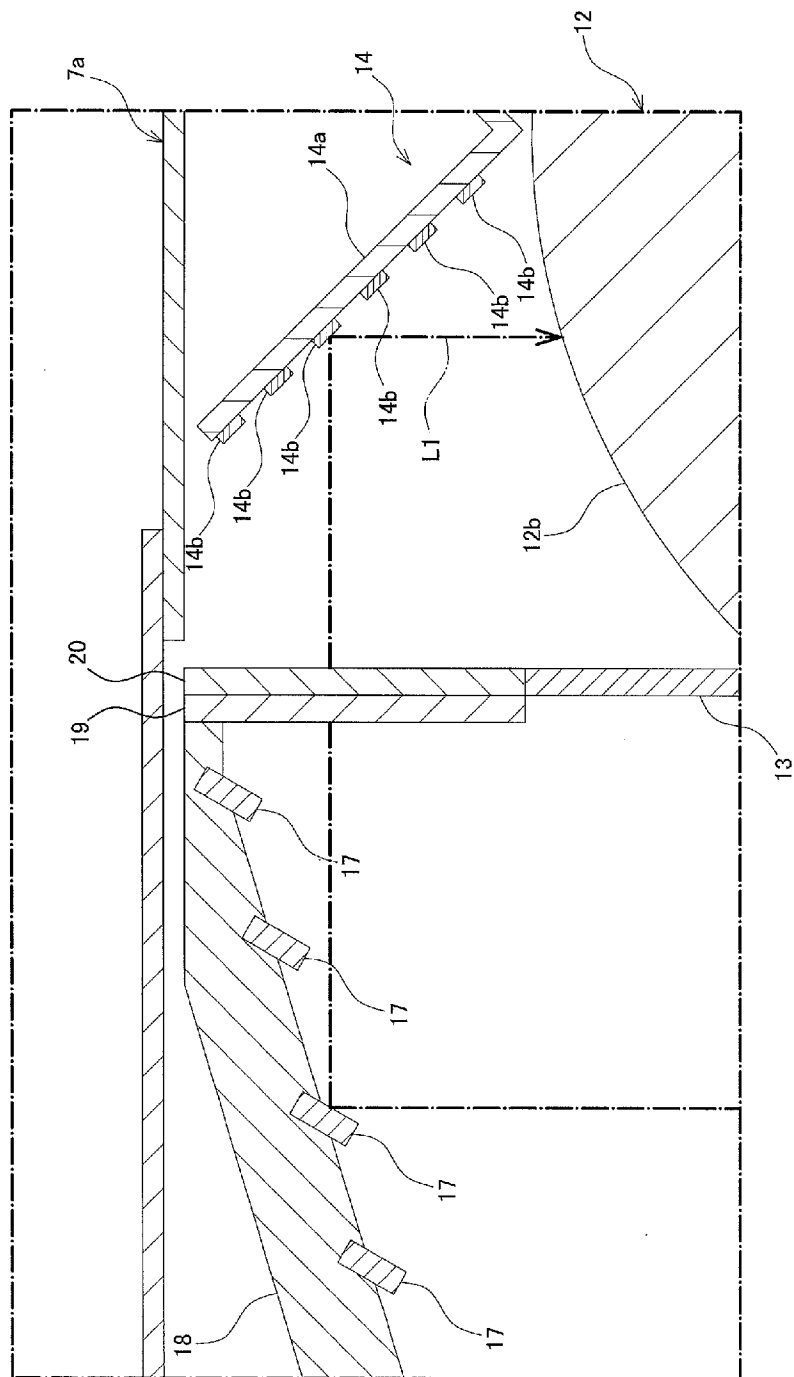
[図4]



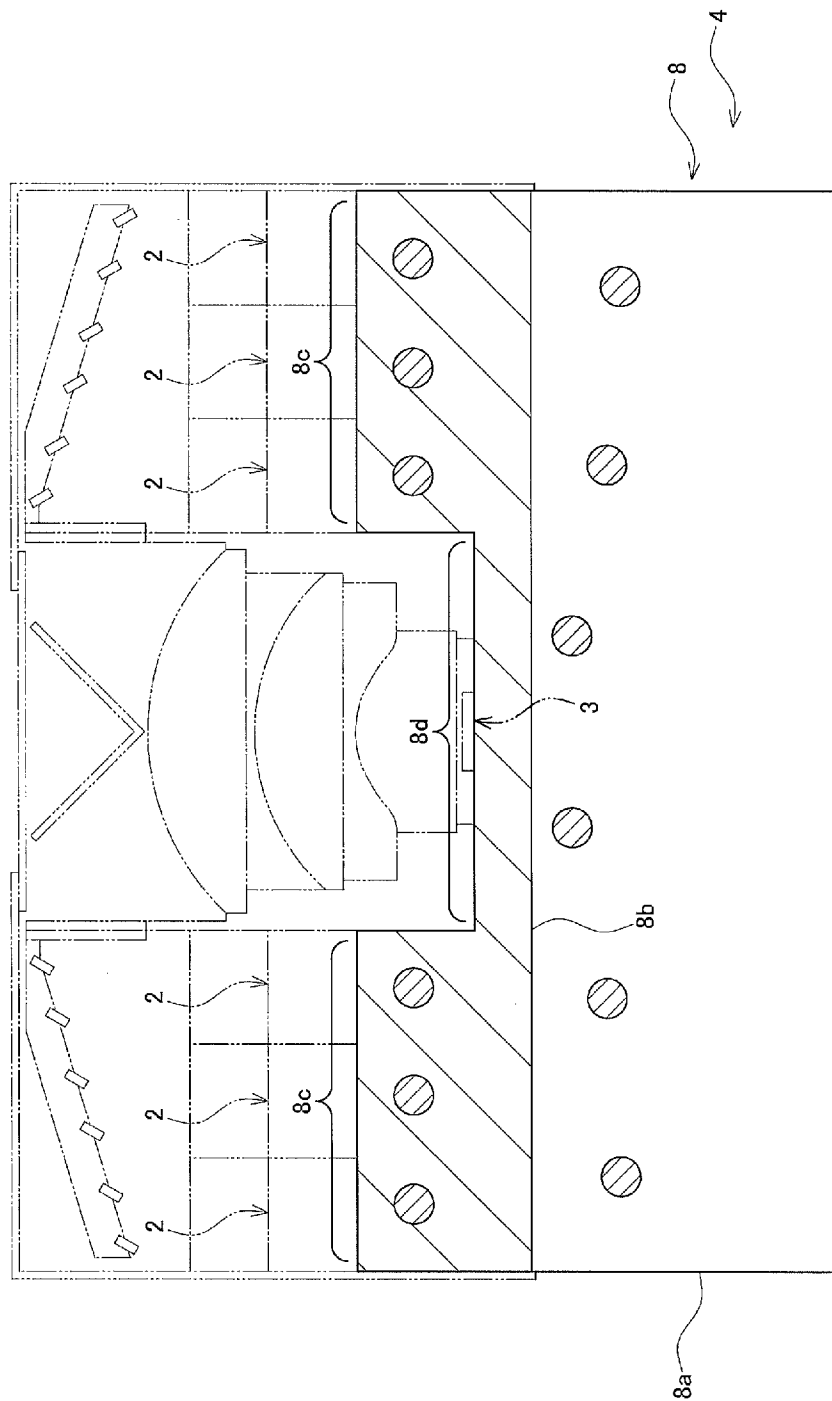
[図5]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01S5/024(2006.01)i, F21V29/502(2015.01)i, F21V29/503(2015.01)i, F21V29/504(2015.01)i, F21V29/51(2015.01)i, F21V29/76(2015.01)i, H01L33/50(2010.01)i, H01L33/58(2010.01)i, H01L33/64(2010.01)i, H01S5/02(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)

H01S5/00-5/50, F21V23/00-37/00, 99/00, H01L23/29, 23/34-23/36, 23/373-23/427, 23/44, 23/467-23/473, 33/00-33/64

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y A	JP 2012-244085 A (Panasonic Corp.), 10 December 2012 (10.12.2012), paragraphs [0023] to [0024], [0027] to [0028], [0036]; fig. 6 (Family: none)	1-2 3, 5 4
Y	WO 2013/008361 A1 (Panasonic Corp.), 17 January 2013 (17.01.2013), paragraphs [0060] to [0062]; fig. 19 & US 2014/0084325 A1 paragraphs [0077] to [0079]; fig. 19 & CN 103503178 A	3
Y	CN 102720954 A (Appotronics Corp. Ltd.), 10 October 2012 (10.10.2012), paragraphs [0025], [0040]; fig. 2 & WO 2013/104211 A	3

☒ 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
28 March 2016 (28.03.16)

Date of mailing of the international search report
05 April 2016 (05.04.16)

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/JP2016/054259

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 2015-15274 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 January 2015 (22.01.2015), paragraph [0024]; fig. 1 to 3 (Family: none)	5
Y	JP 2007-208116 A (Fuji Electric Systems Co., Ltd.), 16 August 2007 (16.08.2007), paragraphs [0012] to [0015]; fig. 2 (Family: none)	5
Y	JP 2011-243808 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), paragraphs [0029] to [0033]; fig. 2 (Family: none)	5
A	JP 2006-13265 A (Kyocera Corp.), 12 January 2006 (12.01.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054259

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

F21Y115/10(2016.01)n

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01S5/024(2006.01)i, F21V29/502(2015.01)i, F21V29/503(2015.01)i, F21V29/504(2015.01)i, F21V29/51(2015.01)i, F21V29/76(2015.01)i, H01L33/50(2010.01)i, H01L33/58(2010.01)i, H01L33/64(2010.01)i, H01S5/02(2006.01)i, F21Y115/10(2016.01)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 (I P C))

Int.Cl. H01S5/00-5/50, F21V23/00-37/00, 99/00, H01L23/29, 23/34-23/36, 23/373-23/427, 23/44, 23/467-23/473, 33/00-33/64

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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	JP 2012-244085 A (パナソニック株式会社) 2012.12.10,	1-2
Y	段落 0023-0024, 0027-0028, 0036, 図 6	3, 5
A	(ファミリーなし)	4
Y	WO 2013/008361 A1 (パナソニック株式会社) 2013.01.17, 段落 0060-0062, 図 19 & US 2014/0084325 A1, 段落 0077-0079, 図 19 & CN 103503178 A	3

☒ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

2 8 . 0 3 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 6

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)

高 椋 健 司

2 X

3 7 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

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	CN 102720954 A (光峰光電技術有限公司) 2012. 10. 10, 段落 0025, 0040, 図 2 & WO 2013/104211 A	3
Y	JP 2015-15274 A (三菱電機株式会社) 2015. 01. 22, 段落 0024, 図 1-3 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2007-208116 A (富士電機システムズ株式会社) 2007. 08. 16, 段落 0012-0015, 図 2 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2011-243808 A (三菱電機株式会社) 2011. 12. 01, 段落 0029-0033, 図 2 (ファミリーなし)	5
A	JP 2006-13265 A (京セラ株式会社) 2006. 01. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6