(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
2014 年 5 月 1 日(01.05.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/064963 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 27/48 (2006.01) *G02B 26/08* (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
G02B 19/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067204

(22) 国際出願日: 2013 年 6 月 24 日(24.06.2013)

(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 2012-235010 2012 年 10 月 24 日(24.10.2012) JP

(71) 出願人: 浜松ホトニクス株式会社(HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町１１２６番地の１ Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 宮本 祐一(MIYAMOTO Yuichi); 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町１１２６番地の１ 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ（明治安田生命ビル） ９階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

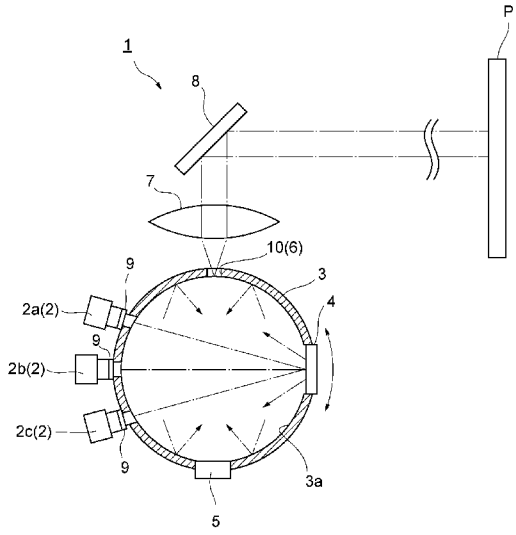
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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

[続葉有]

(54) **Title**: LIGHT SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称 : 光源装置



(57) **Abstract**: In a light source device (1), laser light that enters an optical integrator (3) is reflected multiple times by a light reflecting surface (3a), thereby becoming light that has been artificially modulated by super harmonics, and outputted from an output unit (6). Furthermore, in the light source device (1), the laser light reflection pattern inside the optical integrator (3) is altered multiple times over time by a first drive mirror (4), thus, in addition to the reduction of coherence due to reflection, the wavefront of the laser light outputted from the output unit (6) changes over time. Consequently, even if the laser light from the light source device (1) is dispersed by a screen (P), interference in the human retina is suppressed, enabling speckle noise to be reduced. In addition, because the first drive mirror (4) is positioned inside the optical integrator (3), light efficiency can be adequately ensured, and the size of the device can be reduced.

(57) 要約: 光源装置１では、光学積分器３に入射したレーザ光が光反射面３ａで多重に反射することで、疑似的に超高調波で変調された光となって出力部６から出力される。また、この光源装置１では、光学積分器３内でのレーザ光の反射パターンが第１の駆動ミラー４によって時間的に多重に変化するので、反射によるコヒーレンスの低下に加えて出力部６から出力されるレーザ光の波面が時間的に変化する。これにより、光源装置１からのレーザ光がスクリーンＰで散乱したとしても、人間の網膜における干渉が抑制され、スペックルノイズを低減できる。また、第１の駆動ミラー４を光学積分器３内に配置するので、光効率を十分に確保でき、装置の小型化も実現できる。

WO 2014/064963 A1

(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、光源装置に関する。

背景技術

[0002] 例えばレーザプロジェクタ等で使用される光源装置では、画像信号で変調されたレーザ光がミラーの駆動で走査され、スクリーンへの映像の表示がなされている。かかる光源装置においては、スペックルノイズを低減することが技術的な課題となっている。スペックルノイズとは、スクリーン等の凹凸によるレーザ光の散乱により、散乱光が人間の網膜で干渉して画像のちらつき等が発生する現象である。

[0003] このような課題に対し、例えば特許文献１に記載の投影画像表示装置では、ＲＧＢにそれぞれ対応するレーザ光を合成した光束を回転ミラーで反射させ、ライトトンネルに入射させている。これにより、光束をライトトンネル内で多重反射させ、光束の断面方向における光強度分布が均一化するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１０－１６９８２８号公報

特許文献2：特開平６－３０７９３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した特許文献１の構成では、ライトバルブを用いているので微小開口からの出力とすることが難しい。そのため、シングルモードで出力をさせる場合には光の大部分が反射して戻ってしまうという問題がある。そこで、微小開口からの出力を考慮した技術として、例えば特許文献２に記載の光量制御装置がある。この装置では、光源からの光束をガルバノメータで制御する

外部ミラーによって積分球に導入し、積分球の出射開口から光束を出力させている。しかしながら、この装置は、光束の一部を積分球の入射開口からずらすことで光量を調整しており、出射開口から取り出される光束の光効率の確保がそもそも困難となっている。

[0006] 本発明は、上記課題の解決のためになされたものであり、光効率を十分に確保しつつ、スペックルノイズを低減できる光源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] 上記課題の解決のため、本発明に係る光源装置は、レーザ光を出射する光源と、光反射面が内面に設けられ、光源からのレーザ光を光反射面で反射させる光学積分器と、光学積分器内の反射光を外部に出射させる出力部と、を備え、光学積分器内のレーザ光の反射方向を変化させる第１の駆動ミラーが光学積分器に配置されていることを特徴としている。

[0008] この光源装置では、光学積分器に入射したレーザ光が光反射面で多重に反射することで、疑似的に超高調波で変調された光となって出力部から出力される。また、光学積分器内でのレーザ光の反射パターンが第１の駆動ミラーによって時間的に変化するので、出力部から出力されるレーザ光の波面が時間的に変化する。これにより、光源装置からのレーザ光がスクリーン等で散乱したとしても、人間の網膜における干渉が抑制され、スペックルノイズを低減できる。また、この光源装置では、第１の駆動ミラーを光学積分器に配置するので、光効率を十分に確保でき、装置の小型化も実現できる。

[0009] また、出力部は、光学積分器に設けられた微小開口であることが好ましい。このような微小開口により、光学積分器内の反射光を合成して出力させることが可能となる。また、光源の位置・角度の精密な調整が不要となり、光源装置の組み立てを簡単化できる。

[0010] また、出力部は、光学積分器に設けられた集光導波路であることが好ましい。このような集光導波路により、光学積分器内の反射光を合成して出力させることが可能となる。また、光源の位置・角度の精密な調整が不要となり

、光源装置の組み立てを簡単化できる。

[0011] また、第１の駆動ミラーは、光源からのレーザ光が光反射面で反射する前に入射するように配置されていることが好ましい。この場合、最も光強度が高い状態のレーザ光が最初に第１の駆動ミラーに入射する。これにより、光反射面での反射回数が十分に確保され、スペックルノイズを効果的に低減できる。

[0012] 第１の駆動ミラーは、光学積分器の内面の一部を構成するように配置されていることが好ましい。この場合、光学積分器内での光の損失を抑制できる。また、光学積分器内の構成が簡単化されるので、光反射面での反射回数をより確実に確保できる。

[0013] また、光源は、第１の駆動ミラーからの反射光が光反射面で反射する前に入射しないように配置されていることが好ましい。この場合、戻り光によって光源に不具合が生じることを抑制できる。

[0014] また、出力部は、第１の駆動ミラーからの反射光が光反射面で反射する前に入射しないように配置されていることが好ましい。この場合、反射回数の小さいレーザ光が出力部から出力することを抑制できる。

[0015] また、光学積分器内にカラーセンサが配置されていることが好ましい。これにより、光学積分器内のレーザ光の状態を外部から確認でき、検出結果に基づいて各光源の出力を制御することで所望の色のレーザ光を出力できる。

[0016] また、カラーセンサは、第１の駆動ミラーからの反射光が光反射面で反射する前に入射しないように配置されていることが好ましい。これにより、光学積分器内の反射光の状態を外部から確認できる。

[0017] また、光源は、光学積分器からの戻り光をカットする光学フィルタを介して光学積分器に接続されていることが好ましい。この場合、戻り光によって光源に不具合が生じることをより確実に抑制できる。

[0018] また、出力部から出射したレーザ光を平行光化するコリメートレンズと、コリメートレンズによって平行光化されたレーザ光を対象物に向けて反射させる第２の駆動ミラーと、を更に備えたことが好ましい。これにより、スペ

ックルノイズを低減した投影用画像を対象物に表示させることができる。

[0019] 第１の駆動ミラーと第２の駆動ミラーとを非同期で駆動する駆動制御部を更に備えたことが好ましい。第１の駆動ミラーと第２の駆動ミラーとが同期していると、対象物の同一箇所に対して同一の波面を持つレーザ光が到達する場合がある。したがって、第１の駆動ミラーと第２の駆動ミラーとを非同期とすることで、一層効果的にスペックルノイズを低減できる。

発明の効果

[0020] 本発明に係る光源装置によれば、光効率を十分に確保しつつ、スペックルノイズを低減できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の第１実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。

[図2]本発明の第２実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。

[図3]本発明の第３実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。

[図4]本発明の第４実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。

[図5]本発明の第５実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。

[図6]本発明の変形例に係る光源装置の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しながら、本発明に係る光源装置の好適な実施形態について詳細に説明する。

［第１実施形態］

[0023] 図１は、本発明の第１実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。同図に示すように、光源装置１は、複数の光源２と、光学積分器３と、第１の駆動ミラー４と、カラーセンサ５と、出力部６と、コリメートレンズ７と、第２の駆動ミラー８とを備えて構成されている。この光源装置１は、例えばレーザプロジェクタ装置の光学エンジンとして用いられるものであり、画像信号で変調されたレーザ光をミラーの駆動によって走査することでスクリーン（対象物）Ｐに映像を表示する装置である。

[0024] 光源２は、ＲＧＢの各色の波長に対応したレーザ光を出射する光源２ａ，

２ｂ，２ｃのユニットからなる。光源２ａ，２ｂ，２ｃは、それぞれ光学フィルタ９を介して光学積分器３の壁部に接続され、光源２ａ，２ｂ，２ｃから出射した各色のレーザ光は、外部を経ずに光学積分器３内に直接導入される。また、光学フィルタ９は、例えば偏光フィルタ或いは干渉フィルタ（バンドパスフィルタ）である。光学フィルタ９を用いることにより、光学積分器３からの戻り光がカットされ、戻り光によって光源２に不具合が生じることを抑制できる。

[0025] 光学積分器３は、光反射面３ａが内面の一部或いは全体に設けられた直径数ｃｍ程度の略球状の筐体である。光学積分器３は、出力部６を除く部分が閉空間となっており、光反射面３ａによるレーザ光の反射（及び拡散）方向が多様で方向性を有しない。このため、光源２ａ，２ｂ，２ｃから光学積分器３内に入射したレーザ光は、光反射面３ａで反射（及び拡散）を多数回繰り返した後、出力部６を通って外部に出射する。光反射面３ａは、例えば光学積分器３の内壁面に高反射膜をコーティングすることによって形成されている。この光反射面３ａを所定の粗さの粗面とし、レーザ光の拡散性を高めるようにしてもよい。また、光学積分器３の内部は、空間であってもよく、ガラス等の光透過性部材で充填されていてもよい。

[0026] 第１の駆動ミラー４は、例えばＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical Systems）技術を用いて作製された電磁駆動式の光学ミラーである。第１の駆動ミラー４は、光源２ａ，２ｂ，２ｃからの各色のレーザ光が光反射面３ａで反射する前に入射する（レーザ光が最初に第１の駆動ミラーに入射する）位置で、光学積分器３の内面の一部を構成するように配置されている。第１の駆動ミラー４は、不図示の駆動制御部からの制御信号に基づいて所定の周波数で回動可能となっており、この第１の駆動ミラー４の回動により、第１の駆動ミラー４に入射したレーザ光の反射方向が変化するため、光学積分器３内における各色のレーザ光の反射パターンが時間的に多重に変化する。

[0027] なお、第１の駆動ミラー４は、光学積分器３の内面に対して略面一となるように配置されていてもよく、内面に対して光学積分器３の内部側或いは外

部側にずらして配置してもよい。また、光学積分器３の壁部を貫通する支持部材を用い、支持部材の先端で第１の駆動ミラー４を支持してもよい。この場合、第１の駆動ミラー４の裏目や支持部材の周面に光反射面を形成することが好ましい。

[0028] カラーセンサ５は、光学積分器３内の各色のレーザ光の光強度を検出するセンサである。カラーセンサ５は、第１の駆動ミラー４からの反射光が光反射面３ａで反射する前に入射しない（少なくとも１回は光反射面３ａで反射したレーザ光が入射する）ように配置されている。カラーセンサ５は、光源２の駆動中に各色のレーザ光の光強度をモニタリングし、検出結果を示す検出結果情報を駆動制御部に出力する。検出結果情報を受け取った駆動制御部は、出力部６から出力されるレーザ光の合成光が所望の色となるように、光源２ａ，２ｂ，２ｃの各出力を制御する。

[0029] 出力部６は、例えば光学積分器３の壁部に設けられた断面略円形の微小開口１０によって形成されている。この出力部６により、光学積分器３内で反射を繰り返した後の各色のレーザ光が合成され、外部に出力される。出力部６として微小開口１０を用いる場合、出力部６は、第１の駆動ミラー４からの反射光が光反射面３ａで反射する前に入射しない（少なくとも１回は光反射面３ａで反射したレーザ光が入射する）ように配置されていることが好ましい。

[0030] コリメートレンズ７及び第２の駆動ミラー８は、光学積分器３から出力したレーザ光をスクリーンＰに投影させるための光学系である。コリメートレンズ７は、例えば凸レンズであり、出力部６から出力したレーザ光を平行光化する。また、第２の駆動ミラー８は、平行光化されたレーザ光をスクリーンＰに向けて反射させる。

[0031] 第２の駆動ミラー８は、例えば第１の駆動ミラー４と同様の電磁駆動式の光学ミラーであり、駆動制御部からの制御信号に基づいて所定の周波数で回動可能となっている。コリメートレンズ７で平行光化されたレーザ光は、第２の駆動ミラー８の回動によってスクリーンＰ上に走査され、これにより、

スクリーンＰに投影用画像が表示される。第２の駆動ミラー８によって走査されるレーザ光は、フォーカスの調整が不要であり、曲面への表示も容易となる。

[0032] 駆動制御部は、第１の駆動ミラー４と第２の駆動ミラー８とを非同期で駆動する。すなわち、駆動制御部は、第１の駆動ミラー４の駆動クロックが、第２の駆動ミラー８の駆動クロックのｎ倍（或いは１／ｎ倍）とならないように第１の駆動ミラー４と第２の駆動ミラー８とを駆動する。

[0033] 以上のような光源装置１では、光学積分器３に入射したレーザ光が光反射面３ａで多重に反射することで、疑似的に超高調波で変調された光となって出力部６から出力される。また、この光源装置１では、光学積分器３内でのレーザ光の反射パターンが第１の駆動ミラー４によって時間的に多重に変化するので、出力部６から出力されるレーザ光の波面が時間的に変化する。これにより、光源装置１からのレーザ光がスクリーンＰで散乱したとしても、人間の網膜における干渉が抑制され、スペックルノイズを低減できる。

[0034] また、光源装置１では、光源２を光学積分器３に直接接続すると共に、第１の駆動ミラー４を光学積分器３内に配置している。したがって、光源２からのレーザ光が遮蔽されるようなことはなく、光効率を十分に確保できる。また、光源２ごとにコリメートレンズを配置するのではなく、出力部６の後段にコリメートレンズ７を配置しているので、装置の小型化も実現できる。

[0035] また、光源装置１では、出力部６が光学積分器３に設けられた微小開口１０によって形成されている。このような微小開口１０により、光学積分器３内の反射光を合成して出力させることが可能となる。また、精密な調整を行うのは、出力部６とコリメートレンズ７との位置関係のみとなり、光源２のそれぞれの位置・角度の精密な調整が不要となるので、光源装置１の組み立てを簡単化できる。

[0036] また、光源装置１では、光源２からのレーザ光が光反射面３ａで反射する前に入射するように第１の駆動ミラー４が配置されている。このため、最も光強度が高い状態のレーザ光が最初に第１の駆動ミラー４に入射することと

なり、光反射面３ａでの反射回数が十分に確保され、スペックルノイズを効果的に低減できる。

[0037] また、光源装置１では、光源２、カラーセンサ５、及び出力部６のそれぞれが、第１の駆動ミラー４からの反射光が光反射面３ａで反射する前に入射しないように配置されている。これにより、戻り光によって光源２及びカラーセンサ５に不具合が生じることを抑制できる。また、反射回数の小さいレーザ光が出力部６から出力することを抑制できるので、スペックルノイズをより確実に低減できる。

[0038] さらに、光源装置１では、第１の駆動ミラー４と第２の駆動ミラー８とが非同期で駆動する。第１の駆動ミラー４と第２の駆動ミラー８とが同期していると、スクリーンＰの同一箇所に対して同一の波面を持つレーザ光が到達する場合がある。したがって、第１の駆動ミラー４と第２の駆動ミラー８とを非同期とすることで、一層効果的にスペックルノイズを低減できる。

［第２実施形態］

[0039] 図２は、本発明の第２実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。同図に示すように、第２実施形態に係る光源装置１１は、出力部６として集光導波路１２を用いており、出力部６の後段に屈折率分布型レンズ（コリメートレンズ）１３を配置している点で第１実施形態と異なっている。すなわち、光源装置１１では、出力部６の集光導波路１２を通って合成されたレーザ光は、屈折率分布型レンズ１３によって平行光化され、第２の駆動ミラー８によって走査される。

[0040] このような構成においても、第１実施形態と同様に、光学積分器３に入射したレーザ光が光反射面３ａで多重に反射することで、疑似的に超高調波で変調された光となって出力部６から出力される。また、光学積分器３内でのレーザ光の反射パターンが第１の駆動ミラー４によって時間的に多重に変化するので、出力部６から出力されるレーザ光の波面が時間的に変化する。これにより、光源装置１１からのレーザ光がスクリーンＰで散乱したとしても、人間の網膜における干渉が抑制され、スペックルノイズを低減できる。

[0041] また、光源装置１１においても、光源２を光学積分器３に直接接続すると共に、第１の駆動ミラー４を光学積分器３内に配置している。したがって、光源２からのレーザ光が遮蔽されるようなことはなく、光効率を十分に確保できる。また、光源２ごとにコリメートレンズを配置するのではなく、出力部６の後段に屈折率分布型レンズ１３を配置しているので、装置の小型化も実現できる。

［第３実施形態］

[0042] 図３は、本発明の第３実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。同図に示すように、第３実施形態に係る光源装置２１は、光学積分器３の形状が第１実施形態と異なっている。すなわち、光源装置２１では、光学積分器２３が略三角錘状或いは略三角柱状をなしており、光源２が光学積分器２３の底面側、第１の駆動ミラー４が光学積分器２３の側面の一方側、カラーセンサ５が光学積分器２３の側面の他方側、出力部６である微小開口１０が光学積分器２３における底面と対向する頂部、にそれぞれ配置されている。

[0043] このような構成においても、第１実施形態と同様に、光学積分器２３に入射したレーザ光が光反射面２３ａで多重に反射することで、疑似的に超高調波で変調された光となって出力部６から出力される。また、光学積分器２３内でのレーザ光の反射パターンが第１の駆動ミラー４によって時間的に多重に変化するので、出力部６から出力されるレーザ光の波面が時間的に変化する。これにより、光源装置２１からのレーザ光がスクリーンＰで散乱したとしても、人間の網膜における干渉が抑制され、スペックルノイズを低減できる。

[0044] また、光源装置２１においても、光源２を光学積分器２３に直接接続すると共に、第１の駆動ミラー４を光学積分器２３内に配置している。したがって、光源２からのレーザ光が遮蔽されるようなことはなく、光効率を十分に確保できる。また、光源２ごとにコリメートレンズを配置するのではなく、出力部６の後段にコリメートレンズ７を配置しているので、装置の小型化も実現できる。

［第４実施形態］

［0045］ 図４は、本発明の第４実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。同図に示すように、第４実施形態に係る光源装置３１は、光学積分器３３の形状が第１実施形態と更に異なっている。すなわち、光源装置３１では、光学積分器３３が略半球状をなしており、光源２が光学積分器３３の平面側、第１の駆動ミラー４が光学積分器３３の球面の一方側、カラーセンサ５が光学積分器３３の球面の他方側、出力部６である微小開口１０が光学積分器３３の球面の頂部、にそれぞれ配置されている。

［0046］ このような構成においても、第１実施形態と同様に、光学積分器３３に入射したレーザ光が光反射面３３ａで多重に反射することで、疑似的に超高調波で変調された光となって出力部６から出力される。また、光学積分器３３内でのレーザ光の反射パターンが第１の駆動ミラー４によって時間的に多重に変化するので、出力部６から出力されるレーザ光の波面が時間的に変化する。これにより、光源装置３１からのレーザ光がスクリーンＰで散乱したとしても、人間の網膜における干渉が抑制され、スペックルノイズを低減できる。

［0047］ また、光源装置３１においても、光源２を光学積分器３３に直接接続すると共に、第１の駆動ミラー４を光学積分器３３内に配置している。したがって、光源２からのレーザ光が遮蔽されるようなことはなく、光効率を十分に確保できる。また、光源２ごとにコリメートレンズを配置するのではなく、出力部６の後段にコリメートレンズ７を配置しているので、装置の小型化も実現できる。

［第５実施形態］

［0048］ 図５は、本発明の第５実施形態に係る光源装置の構成を示す図である。同図に示すように、第５実施形態に係る光源装置４１は、光学積分器４３の形状と出力部６の構成とが第１実施形態と異なっている。すなわち、光源装置４１では、光学積分器４３が断面台形状の箱型をなしており、光源２が光学積分器４３の側面側、第１の駆動ミラー４が光学積分器４３の斜面側、カラ

ーセンサ５が光学積分器４３の底面側、出力部６である集光導波路１２が光学積分器４３の頂面側、にそれぞれ配置されている。

[0049] このような構成においても、第１実施形態と同様に、光学積分器４３に入射したレーザ光が光反射面４３ａで多重に反射することで、疑似的に超高調波で変調された光となって出力部６から出力される。また、光学積分器４３内でのレーザ光の反射パターンが第１の駆動ミラー４によって時間的に多重に変化するので、出力部６から出力されるレーザ光の波面が時間的に変化する。これにより、光源装置４１からのレーザ光がスクリーンＰで散乱したとしても、人間の網膜における干渉が抑制され、スペックルノイズを低減できる。

[0050] また、光源装置４１においても、光源２を光学積分器４３に直接接続すると共に、第１の駆動ミラー４を光学積分器４３内に配置している。したがって、光源２からのレーザ光が遮蔽されるようなことはなく、光効率を十分に確保できる。また、光源２ごとにコリメートレンズを配置するのではなく、出力部６の後段にコリメートレンズ７を配置しているので、装置の小型化も実現できる。

[0051] 本発明は、上記実施形態に限られるものではない。例えば上記実施形態では、ＲＧＢの各色の波長に対応したレーザ光を出射する複数の光源を例示しているが、光源の数は適宜選択可能である。また、光学積分器の形状は、上記形状に限られず、出力部を除いた部分が閉空間となる形状であれば他の形状であってもよい。

[0052] また、上述した実施形態では、光源を光学積分器に直接接続しているが、例えば図６に示すように、光源２ａ，２ｂ，２ｃから出射するレーザ光をレンズ５１を介して光ファイバ５２に結合し、光学積分器３の壁部に形成したファイバ導入孔３ｂに光ファイバ５２を差し込むようにしてもよい。光ファイバ５２を用いる場合、光源２による熱的な影響を低減させることができる。また、光源２側への戻り光をより確実に低減できる。戻り光の低減には、ファイバ型のアイソレータを用いることがより好適である。

[0053] なお、光源２とファイバ５２とは、レンズ５１を介さずに直接結合してもよい。また、光源２ａ，２ｂ，２ｃを単一のファイバ５２に結合させてもよい。ファイバ５２と光学積分器３との結合には、光学積分器に隙間を生じさせない手法であれば特に制限はないが、黒色樹脂等の光透過性を有しない部材を用いることが好適である。

符号の説明

[0054] １，１１，２１，３１，４１…光源装置、２（２ａ～２ｃ）…光源、３，２３，３３，４３…光学積分器、３ａ，２３ａ，３３ａ，４３ａ…光反射面、４…第１の駆動ミラー、５…カラーセンサ、６…出力部、７…コリメートレンズ、８…第２の駆動ミラー、９…光学フィルタ、１０…微小開口、１２…集光導波路、１３…屈折率分布型レンズ（コリメートレンズ）、Ｐ…スクリーン（対象物）。

請求の範囲

[請求項1] レーザ光を出射する複数の光源と、

光反射面が内面に設けられ、前記光源からの前記レーザ光を前記光反射面で反射させる光学積分器と、

前記光学積分器内の反射光を外部に出射させる出力部と、を備え、

前記光学積分器内の前記レーザ光の反射方向を変化させる第１の駆動ミラーが前記光学積分器に配置されていることを特徴とする光源装置。

[請求項2] 前記出力部は、前記光学積分器に設けられた微小開口であることを特徴とする請求項１記載の光源装置。

[請求項3] 前記出力部は、前記光学積分器に設けられた集光導波路であることを特徴とする請求項１記載の光源装置。

[請求項4] 前記第１の駆動ミラーは、前記光源からの前記レーザ光が前記光反射面で反射する前に入射するように配置されていることを特徴とする請求項１～３のいずれか一項記載の光源装置。

[請求項5] 前記第１の駆動ミラーは、前記光学積分器の内面の一部を構成するように配置されていることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項記載の光源装置。

[請求項6] 前記光源は、前記第１の駆動ミラーからの前記反射光が前記光反射面で反射する前に入射しないように配置されていることを特徴とする請求項１～５のいずれか一項記載の光源装置。

[請求項7] 前記出力部は、前記第１の駆動ミラーからの前記反射光が前記光反射面で反射する前に入射しないように配置されていることを特徴とする請求項１～６のいずれか一項記載の光源装置。

[請求項8] 前記光学積分器内にカラーセンサが配置されていることを特徴とする請求項１～７のいずれか一項記載の光源装置。

[請求項9] 前記カラーセンサは、前記第１の駆動ミラーからの前記反射光が前記光反射面で反射する前に入射しないように配置されていることを特

徴とする請求項８記載の光源装置。

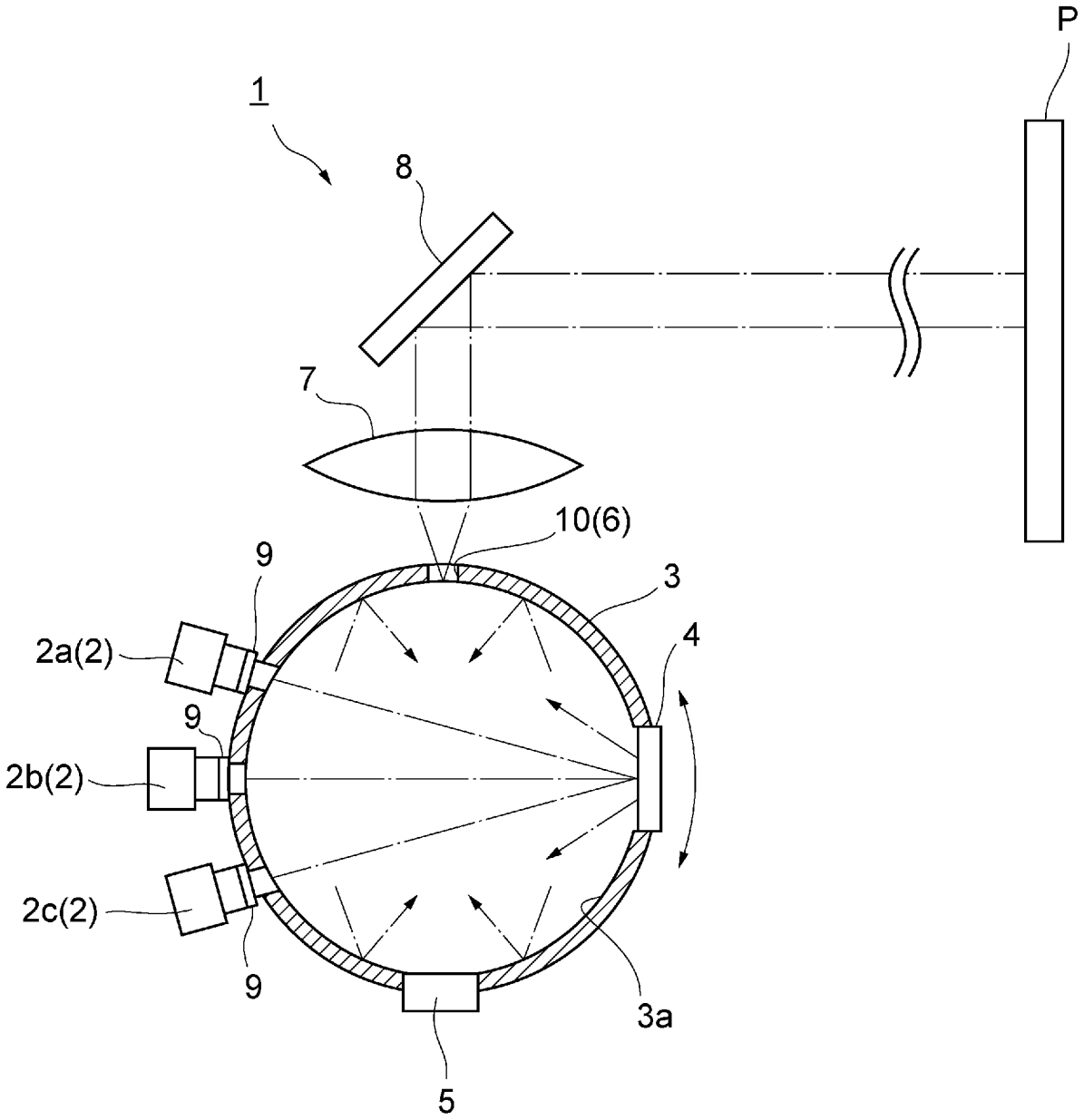
[請求項10] 前記光源は、前記光学積分器からの戻り光をカットする光学フィルタを介して前記光学積分器に接続されていることを特徴とする請求項１～９のいずれか一項記載の光源装置。

[請求項11] 前記出力部から出射した前記レーザ光を平行光化するコリメートレンズと、

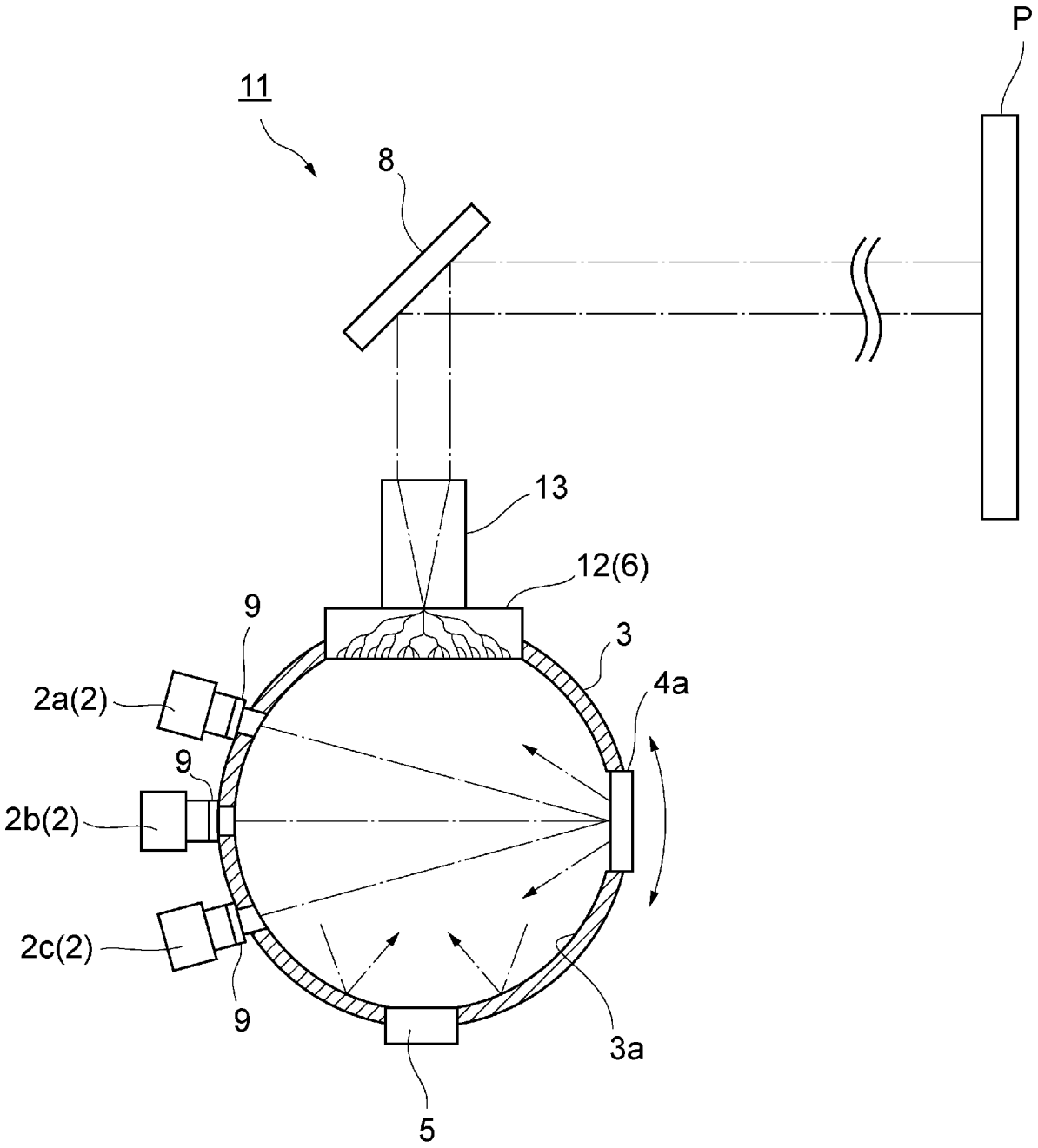
前記コリメートレンズによって平行光化された前記レーザ光を対象物に向けて反射させる第２の駆動ミラーと、を更に備えたことを特徴とする請求項１～１０のいずれか一項記載の光源装置。

[請求項12] 前記第１の駆動ミラーと前記第２の駆動ミラーとを非同期で駆動する駆動制御部を更に備えたことを特徴とする請求項１１記載の光源装置。

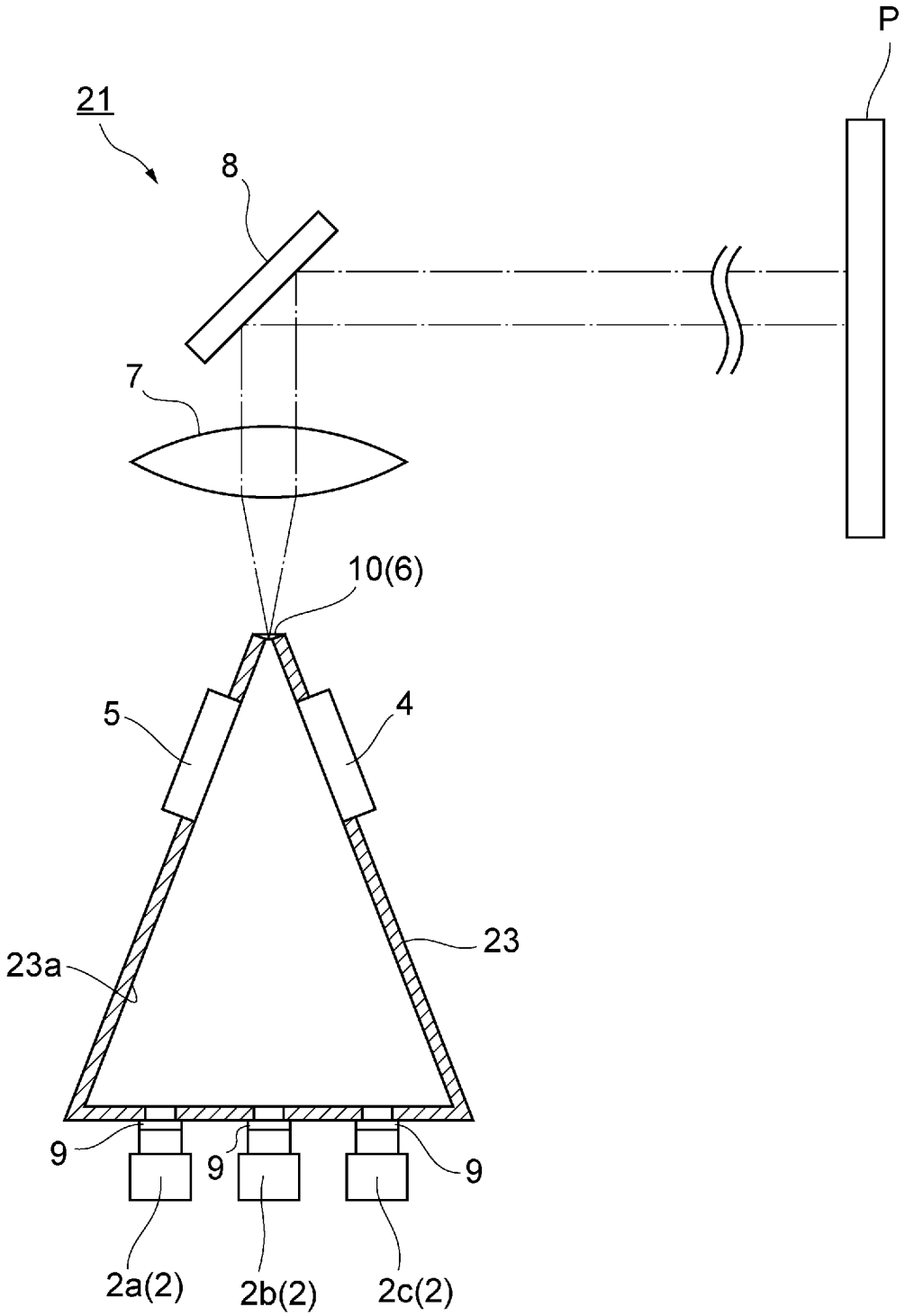
[図1]



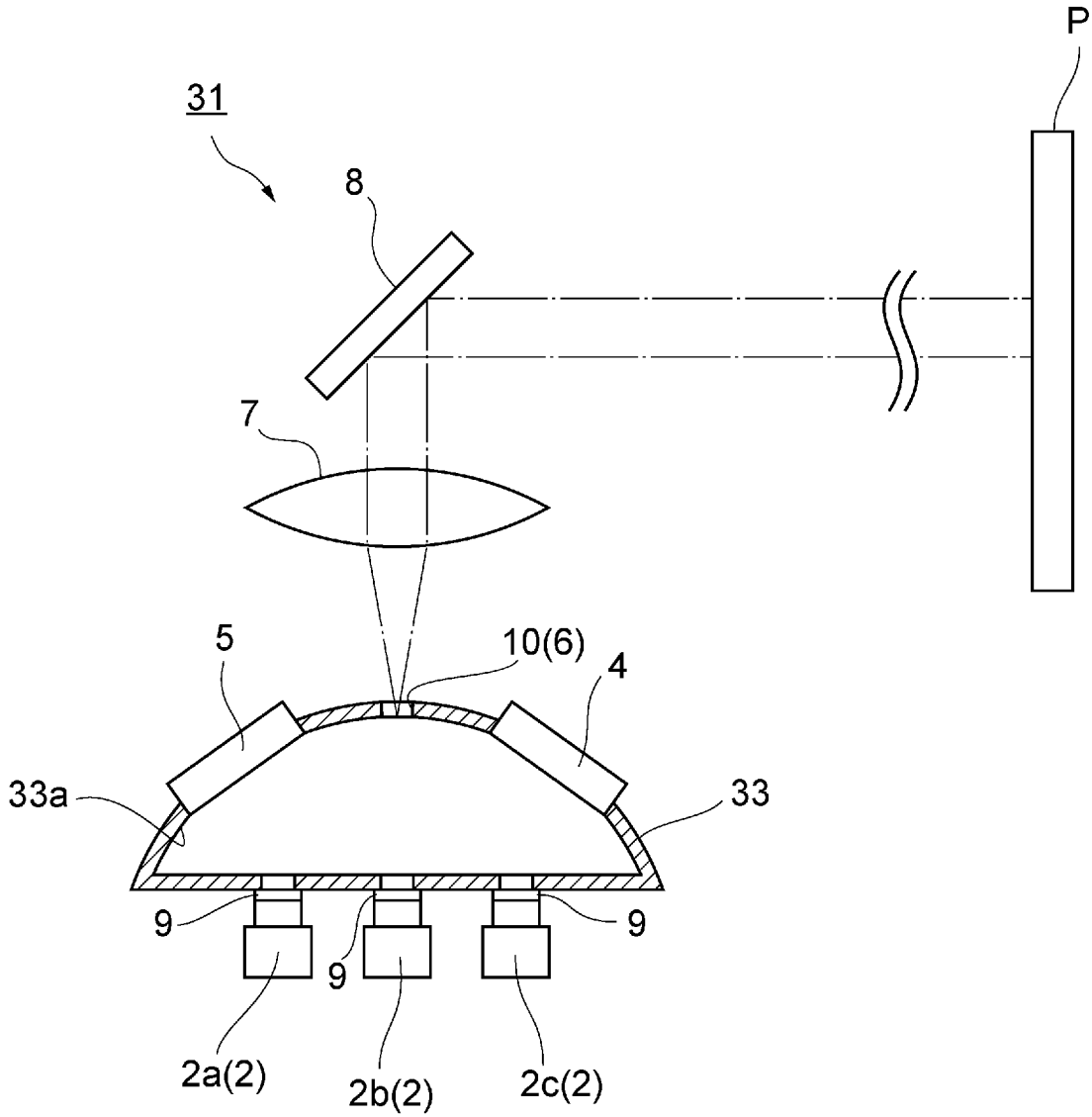
[図2]



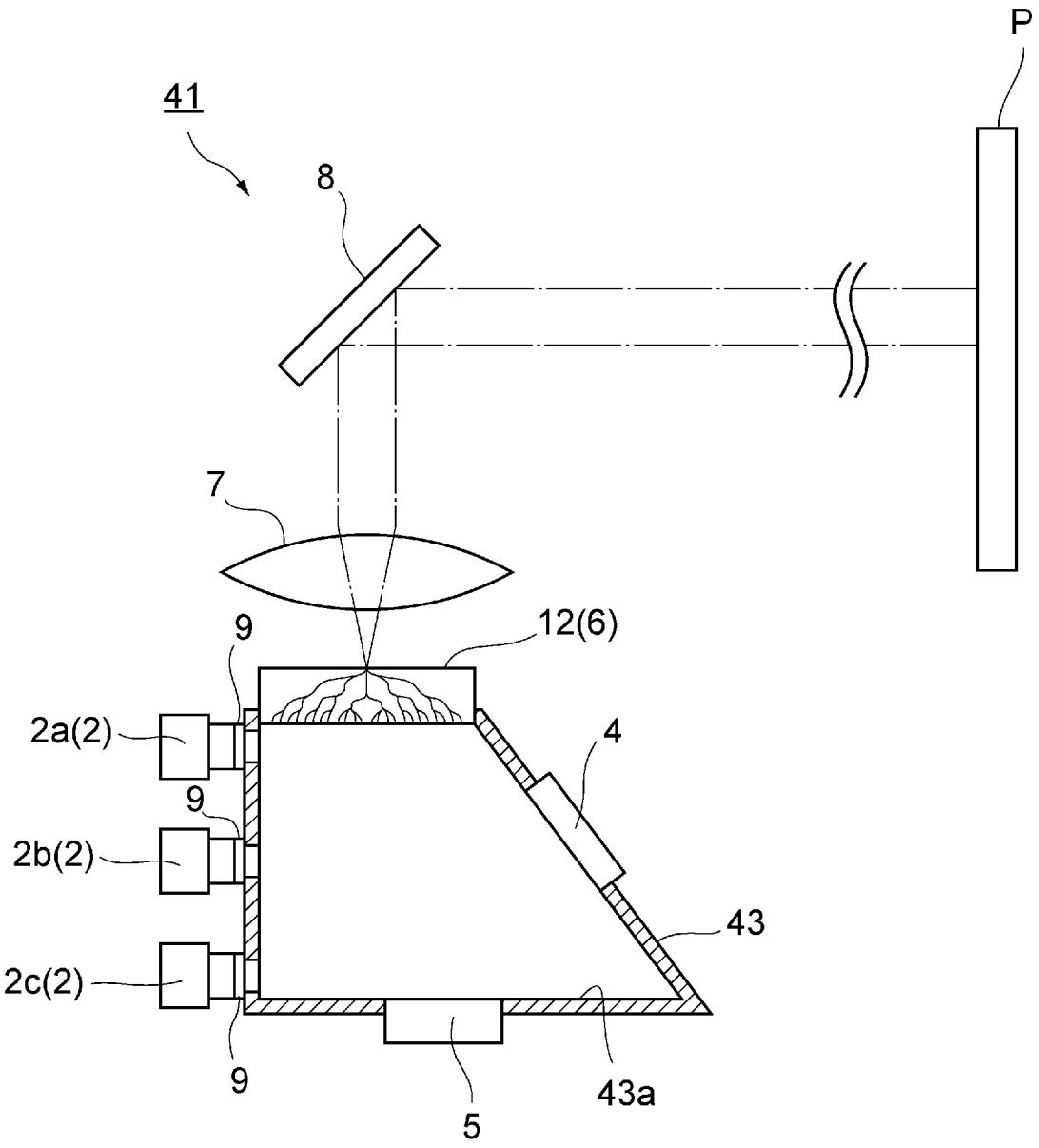
[図3]



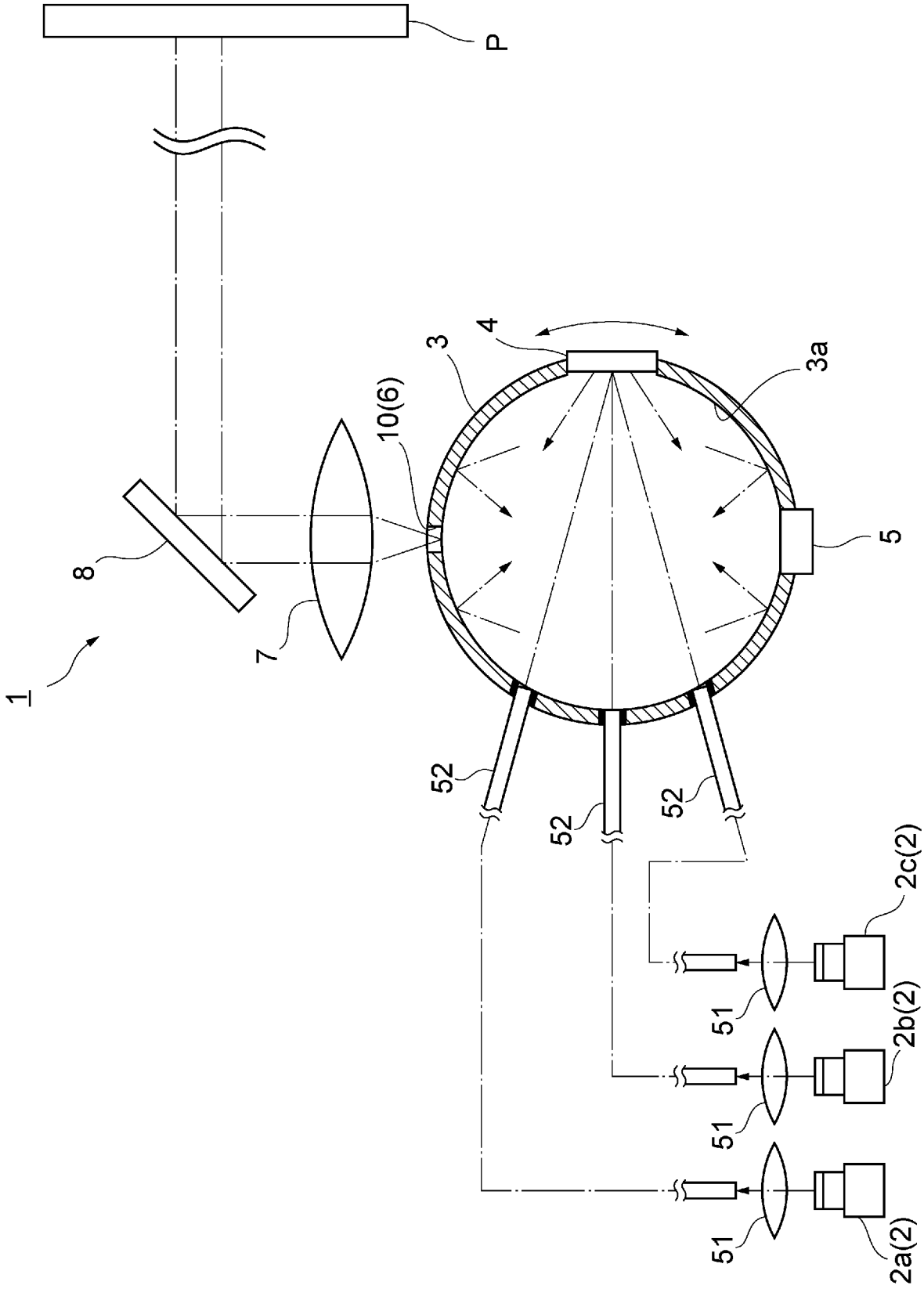
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/067204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B27/48(2006.01)i, *F21S2/00*(2006.01)i, *G02B19/00*(2006.01)i, *G02B26/08*(2006.01)i, *F21Y101/02*(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)
G02B27/48, F21S2/00, G02B19/00, G02B26/08, G02B26/10, F21Y101/02, H01S3/08

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 06-252485 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 September 1994 (09.09.1994), paragraph [0047]; fig. 9 & US 5463202 A	1-12
A	JP 2011-022553 A (Nikon Corp.), 03 February 2011 (03.02.2011), paragraphs [0019] to [0041]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-12
A	JP 56-053438 A (Nippon Telegraph & Telephone Public Corp.), 13 May 1981 (13.05.1981), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ 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	Date of mailing of the international search report
08 July, 2013 (08.07.13)	16 July, 2013 (16.07.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/067204

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 09-163391 A (Texas Instruments Inc.), 20 June 1997 (20.06.1997), paragraph [0029]; fig. 1 & US 5650832 A & EP 0749250 A1	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０６７２０４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B27/48(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B19/00(2006.01)i, G02B26/08(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.　G02B27/48, F21S2/00, G02B19/00, G02B26/08, G02B26/10, F21Y101/02, H01S3/08

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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）

Scopus

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 06-252485 A (三菱電機株式会社) 1994.09.09, 段落【0047】, 第９図 & US 5463202 A	1-12
A	JP 2011-022553 A (株式会社ニコン) 2011.02.03, 段落【0019】-【0041】, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-12

☑　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 ０８．０７．２０１３	国際調査報告の発送日 １６．０７．２０１３
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）　２Ｌ　４０８６ 山本　貴一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

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 56-053438 A（日本電信電話公社） 1981.05.13，全文，全図 （ファミリーなし）	1-12
A	JP 09-163391 A（テキサス　インスツルメンツ　インコーポレイテッド） 1997.06.20，段落【0029】，第１図 & US 5650832 A & EP 0749250 A1	1-12