

(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  
2019年2月14日(14.02.2019)



(10) 国際公開番号  
**WO 2019/031403 A1**

- (51) 国際特許分類:  
G01S 7/497 (2006.01) G01C 3/00 (2006.01)  
G01S 7/481 (2006.01) G01C 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/029201
- (22) 国際出願日: 2018年8月3日(03.08.2018)
- (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 2017-154934 2017年8月10日(10.08.2017) JP
- (71) 出願人: パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目2番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 出田 亮 (IZUTA, Ryo); 〒3508555 埼玉県川越市山田2番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 柳澤 琢磨 (YANAGISAWA, Takuma); 〒3508555 埼玉県

川越市山田2番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 落合 孝典 (OCHIAI, Takanori); 〒3508555 埼玉県川越市山田2番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 佐藤 充 (SATO, Makoto); 〒3508555 埼玉県川越市山田2番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 小笠原 昌和 (OGASAWARA, Masakazu); 〒3508555 埼玉県川越市山田2番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 瀧野 文雄, 外 (TAKINO, Fumio et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座五丁目1番16号 ヒューリック銀座イーストビル4階 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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: OPTICAL DEVICE

(54) 発明の名称: 光学装置

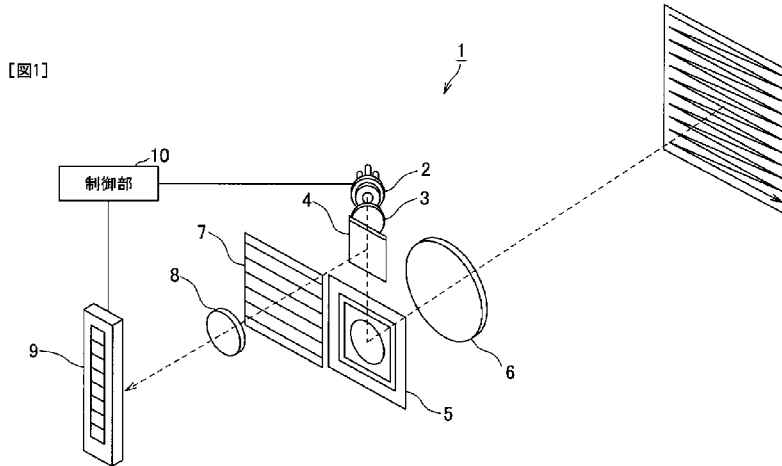


FIG. 1:  
10 Control unit

(57) Abstract: Provided is an optical device that can adapt to changes in the external environment. An optical device (1) comprises: a MEMS mirror (5) which radiates laser light emitted from a wavelength tunable light source (2) toward a prescribed region; and a line sensor (9) which receives light including reflected light comprising the laser light that has been reflected from a target object (100) present in the prescribed region, and ambient light from a region including the target object (100). In addition, the optical device (1) includes a control unit (10) which controls the wavelength or light intensity of the laser light emitted from the wavelength tunable light source (2), on the basis of ambient light information, which relates to the wavelength of the ambient light when the wavelength tunable light source (2) is not radiating the laser light.



WO 2019/031403 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 外部環境の変化に対応することができる光学装置を提供する。光学装置(1)は、波長可変光源(2)から出射されるレーザー光を所定の範囲に向けて照射するMEMSミラー(5)と、レーザー光が所定の範囲に存在する対象物(100)により反射した反射光、及び対象物(100)を含む領域からの環境光を含む光を受光するラインセンサ(9)と、を有している。さらに、波長可変光源(2)がレーザー光を照射していない際に環境光の波長に関する情報である環境光情報に基づき、波長可変光源(2)から出射するレーザー光の波長又は光量を制御する制御部(10)を有している。

## 明 細 書

**発明の名称**：光学装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、出射した光が対象物で反射した反射光を受光する光学装置に関する。

**背景技術**

[0002] 従来、光を対象物に照射して、反射した光が戻ってくるまでの往復の時間を基に対象物までの距離を測定する装置が実用化されている。

[0003] この種の装置では、この距離測定のために用いる反射光と、太陽光などの環境光とを分離するために、照射した光の波長の光のみを透過させるバンドパスフィルタを用いて、S/N比の向上を図っている（例えば特許文献1を参照）。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：特開2007-85832号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0005] 特許文献1に記載の発明では、バンドパスフィルタを用いて発光素子の温度変動による波長変動に対応させているが、あくまで自身が有する発光素子の波長変動に対応するものである。そのため、環境光が時間帯や天候等により変化した場合に環境光の波長の分布や強度が変化して発光素子の波長と同じ波長の強度が大きくなると、発光素子が出射した光の反射光が検出できなくなる場合がある。

[0006] また、特許文献1に記載の発明に係る光学式レーダ装置が移動体に搭載された場合、他の移動体に搭載された光学式レーダ装置から出射した光やその光が物体に反射した反射光等が入射することが想定される。この場合、自身の出射光と他の装置の出射光の波長が同じであると、自身の出射光の反射光

と他の装置の出射光やその反射光との区別がつかなくなってしまうことがあり得る。

[0007] このように、特許文献1に記載の発明では、外部環境の変化に対応することが困難となることがあった。

[0008] 本発明が解決しようとする課題としては、上述したような外部環境の変化に対応することが一例として挙げられる。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するためになされた請求項1に記載の発明は、出射部から出射される出射光を所定の範囲に向けて照射する照射手段と、前記出射光が前記所定の範囲に存在する対象物により反射した反射光、及び前記対象物を含む領域からの環境光を含む光を受光する受光部と、前記環境光の波長に関する情報である環境光情報に基づき、前記出射部から出射する出射光の波長又は光量を制御する制御手段と、を有することを特徴としている。

### 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の第1の実施例にかかる光学装置の概略構成図である。  
[図2]図1に示された光学装置の投光系の動作を示した説明図である。  
[図3]図1に示された光学装置の受光系の動作を示した説明図である。  
[図4]単一波長入射時の回折格子の作用を示した説明図である。  
[図5]多波長入射時の回折格子の作用を示した説明図である。  
[図6]環境光情報取得部の基本的動作を示した説明図である。  
[図7]環境光情報取得部の波長変更前の動作を示した説明図である。  
[図8]環境光情報取得部の波長変更後の動作を示した説明図である。  
[図9]太陽光のスペクトルと波長変更とを示したグラフである。  
[図10]他信号がある場合の環境光情報取得部の波長変更前の動作を示した説明図である。  
[図11]他信号がある場合の環境光情報取得部の波長変更後の動作を示した説明図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の一実施形態にかかる光学装置を説明する。本発明の一実施形態にかかる光学装置は、出射部から出射される出射光を所定の範囲に向けて照射する照射手段と、出射光が所定の範囲に存在する対象物により反射した反射光、及び対象物を含む領域からの環境光を含む光を受光する受光部と、を有している。さらに、環境光の波長に関する情報である環境光情報に基づき、出射部から出射する出射光の波長又は光量を制御する制御手段を有している。このようにすることにより、周囲の環境光の波長に関する環境光情報を取得することができる。そのため、その情報に基づいて環境光の強度が小さい波長の出射光とすることができる。したがって、外部環境の変化に対応して出射光を照射することができる。

[0012] また、環境光情報は、出射部が出射光を照射していない際に受光部が受光した環境光の波長に関する情報としてもよい。このようにすることにより、環境光の波長に関する情報のみを取得することが可能となる。

[0013] また、環境光情報として、季節／天気／時間帯の少なくともいずれかに応じた太陽光スペクトル情報を使用してもよい。このようにすることにより、適切な太陽光スペクトル情報に基づいて出射光の波長を選択することができる。

[0014] また、制御手段は、現在出射部が照射している波長よりも環境光の強度が小さい波長へ変化させてもよい。このようにすることにより、現在よりも環境光の強度が低下するので、S/Nを改善することができる。

[0015] また、受光部は、複数の受光素子と、入射した光の波長に応じて、その光を複数の受光素子のうちいずれかの受光素子に導く光学素子と、を有している。このようにすることにより、複数の受光素子が受光した信号から入射した環境光の波長情報を容易に取得することができる。

## 実施例

[0016] 本発明の一実施例にかかる光学装置を図1～図9を参照して説明する。本実施例にかかる光学装置1は、図1に示したように、波長可変光源2と、コリメートレンズ3と、ビームスプリッタ4と、MEMSミラー5と、投受光

レンズ6と、回折格子7と、集光レンズ8と、ラインセンサ9と、制御部10と、を備えている。

[0017] 出射部としての波長可変光源2は、出射するレーザ光を所定の波長範囲の波長に変化させることができる波長可変光源で構成されている。なお、波長可変光源2としては、周知のリトロ型外部共振器やリットマン型外部共振器を用いたものが挙げられるが、他の方式でもよく特に限定されない。また、波長可変光源2は、レーザ光をパルス光として間欠的に出射（照射）する。

[0018] コリメートレンズ3は、波長可変光源2から出射されたレーザ光を平行光束にする。ビームスプリッタ4は、コリメートレンズ3で平行光にされたレーザ光をMEMSミラー5へ出力し、MEMSミラー5で反射された後述する反射光や環境光を回折格子7へ向けて反射する。

[0019] 照射手段としてのMEMSミラー5は、ビームスプリッタ4を透過したレーザ光を対象物100が存在する領域を水平方向および垂直方向に走査する。また、MEMSミラー5は、対象物100で反射したレーザ光等が投受光レンズ6に入射した入射光をビームスプリッタ4へ反射する。MEMSミラー5は、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) により構成されたミラーであり、ミラーと一体的に形成されたアクチュエータ（図示しない）によって駆動される。また、MEMSミラー5はガルバノミラーやポリゴンミラーなど他のビーム偏向手段でもよい。

[0020] 投受光レンズ6は、MEMSミラー5で反射されたレーザ光を対象物100が存在する領域へ照射（投光）する。また、投受光レンズ6には、対象物100からのレーザ光の反射光及び太陽光などの環境光（太陽光が対象物100で反射した光を含む）が入射光として入射（受光）する。また、本実施例では、環境光として他の光学装置から出射されたレーザ光やそのレーザ光が物体に反射された反射光も含むものとする。

[0021] 光学素子としての回折格子7は、ビームスプリッタ4から入射した入射光を、その入射光の有する波長成分に応じた回折角でラインセンサ9へ回折す

る。なお、本実施例では、透過型の回折格子で説明するが、反射型の回折格子であってもよい。

[0022] 集光レンズ8は、回折格子7とラインセンサ9との間に設けられ、回折格子7で回折された入射光をラインセンサ9へ集光する。

[0023] ラインセンサ9は、回折格子7に入射した光が回折される方向に沿って複数の受光素子が1列に並んで形成された受光センサである。これらの複数の受光素子の各々は、回折格子7で回折された入射光のうち、波長成分に応じた光を、それぞれ受光することになる。ラインセンサ9の各受光素子は、受光した光の強度（受光強度）に応じた信号を制御部10に出力する。また、ラインセンサ9は、例えば受光素子としてアバランシェフォトダイオード（APD）により構成することができる。

[0024] 制御手段としての制御部10は、ラインセンサ9の各受光素子の受光強度を示す信号に基づいて波長可変光源2から出射したレーザ光の反射光を検出する。また、制御部10は、波長可変光源2がレーザ光を出射していないときにおいて、投受光レンズ6から入射した環境光をラインセンサ9が受光した結果に基づいて波長可変光源2から出射するレーザ光の波長を決定する。

[0025] 次に、上述した構成の光学装置1における動作について図2及び図3を参照して説明する。図2は出射時（投光系）の動作の説明図である。

[0026] まず、波長可変光源2からパルス状に出射したレーザ光はコリメートレンズ3で平行光束とされた後、ビームスプリッタ4を経てMEMSミラー5に入射する。そして、MEMSミラー5で反射したレーザ光は投受光レンズ6により光学装置1の外部に向けて照射される。このとき、各々の照射のタイミング毎にMEMSミラー5の角度を変化させることにより対象物100が存在する領域に向けて照射されるビームスポットの位置を時間的に変化させることができ、水平方向および垂直方向の走査が行われる。

[0027] 図3は、入射時（受光系）の動作である。対象物100で反射（散乱）したレーザ光は、投受光レンズ6を介して、投光時とは逆の光路をたどり、MEMSミラー5で反射され、ビームスプリッタ4で反射されて、回折格子7

へと入射する。回折格子7は溝のピッチと入射光の波長に応じて回折角が決まる。本実施例ではレーザ光を使用しており回折格子7に入射する光の波長は単一であるので、そのレーザ光の波長で定まる所定の方向へと回折した後、集光レンズ8によりラインセンサ9上のある所定の受光素子に集光する。

[0028] 上述した回折格子7、集光レンズ8、ラインセンサ9が受光部としての環境光情報取得部20となる。この環境光情報取得部20は、回折格子7、集光レンズ8、ラインセンサ9で構成されているが、例えばプリズムを利用した分光器等でもよく限定されない。要するに環境光の波長に関する情報が取得できる構成であれば他の構成であってもよい。或いは、季節や天気、時刻の違いによる太陽光のスペクトルをあらかじめテーブルとして持ち、それを環境光情報として利用する構成でもよい。つまり、受光部とは別途に環境光の波長情報を取得する機能を有していてもよい。この場合、当該テーブルを図示しない記憶手段にて保有しておき、光学装置1を用いる際の季節や天気、時刻に応じたテーブルを用いることになる。このようにすることにより、適切な太陽光スペクトル情報に基づいてレーザ光の波長を選択することができる。

[0029] 上述した構成の光学装置1において、投受光レンズ6に入射する光は波長可変光源2から発したレーザ光の反射光だけではない。太陽光や街頭の光など対象物100を照明するあらゆる光や、それらの光が対象物100で反射した光等が投受光レンズ6に入射し、MEMSミラー5を介して回折格子7に入射する。太陽光などの環境光は様々な波長を含む光であり、回折格子7により様々な方向に回折し、含まれる波長範囲に応じてラインセンサ9上の複数の受光素子へと入射する。投受光レンズ6には様々な波長の光が入射するため、状況によって、自身が出射したレーザ光と同じ波長の高輝度（高強度）の光が入射する可能性がある。この場合、レーザ光の反射光を検出できなくなってしまう。そこで、自身が出射したレーザ光の波長を環境光の影響が小さくなる波長域に設定することで、環境光の影響を抑制することが可能となる（詳細は後述する）。

[0030] 回折格子 7（環境光情報取得部 20）の作用について図 4～図 6 を参照して詳細に説明する。溝間隔  $p$  の回折格子 7 に波長  $\lambda_0$  の単色光を角度  $\theta_1$  の方向から入射させた時の回折角  $\theta_2$  は、次の（1）式で表される。

[数1]

$$\theta_2 = \text{Sin}^{-1} \left( \sin \theta_1 + \frac{\lambda_0}{p} \right) \dots (1)$$

[0031] 図 4 のように、回折格子 7 は、単色光（レーザ光）を入射させる状況では特定の方向  $\theta_2$  のみに回折させる。なお以降において、特に断らない限り回折光は、+1 次の回折光を意味することとする。また、本実施例では、回折格子として鋸歯状の溝形状を有するブレード回折格子を使用する。ブレード回折格子により +1 次光の回折効率を理論上 100% とすることが出来るため、ブレード回折格子の使用が望ましい。一方、図 5 のように、 $\lambda_1 \sim \lambda_2$  の波長範囲を有する光を同じ回折格子 7 に入射させた場合、波長成分ごとに異なる方向へ回折する。即ち、回折格子 7（光学素子）には、レーザ光の反射光及び環境光が入射光として入射し、当該入射光を波長に応じて複数の受光素子のうちいずれかの受光素子に導いている。

[0032] 次に、集光レンズ 8 の作用について説明する。レーザ光であっても、実際は所定の幅のビームであるので、本実施例では、回折格子 7 で回折した回折光をラインセンサ 9 に集光するために集光レンズ 8 を設けている。集光レンズ 8 の焦点距離を  $f$  とすると、回折格子 7 から集光レンズ 8 までの距離と集光レンズ 8 からラインセンサ 9 までの距離が共に焦点距離  $f$  となる位置に配置することにより（図 6 及び図 7 参照）、所定の回折角でラインセンサ 9 の並んでいる方向に回折した回折光はラインセンサ 9 上の一点に集光する。入射光が単色光（レーザ光）の場合にはラインセンサ 9 上の特定の受光素子のみに入射し、ある波長範囲を持つ入射光の場合には複数の受光素子に入射する。つまり、回折光のうち、波長可変光源 2 から出射されたレーザ光の反射光はラインセンサ 9 上の特定の受光素子のみに入射し、環境光は含まれる波

長成分に応じた複数の受光素子に入射する。

[0033] この焦点距離  $f$  は、使用するラインセンサ 9 の大きさ、受光素子数に応じて適切な波長分解能となるように設定すればよい。

[0034] このような構成の環境光情報取得部 20 において、波長可変光源 2 から出射したレーザ光の波長が  $\lambda_0$  であるときに、 $\lambda_0$  の波長の反射光に加えて  $\lambda_0$  より長波長である  $\lambda_0'$  の光が入射したとする。この場合、 $\lambda_0$  の波長の入射光の回折角度は  $\theta_2$ 、 $\lambda_0'$  の波長の入射光の回折角度は  $\theta_2'$  となり、図 6 の実線と破線のようにラインセンサ 9 上で受光位置が変化する。したがって、受光位置と波長の関係を予め計測し、把握しておくことで自身が出射したレーザ光の反射光と環境光の区別が可能となる。

[0035] 環境光情報取得部 20 は、初回起動時等の波長可変光源 2 がレーザ光を出射していない時に環境光の波長情報を取得する。取得の結果、例えば図 7 のグラフに示したように環境光（破線）のピーク波長と自信号（実線）との波長が同じ又は非常に近い波長であった場合、ラインセンサ 9 上で同じ位置で受信してしまうため、S/N の劣化の原因となってしまう、レーザ光の反射光を検出できなくなってしまう。

[0036] そこで、制御部 10 は、図 8 のグラフに示したように、取得した波長情報に基づいて自身が出射したレーザ光の波長を  $\lambda_3$  へ変化させる。このようにすることにより、ラインセンサ 9 上で異なる位置で受信するため、S/N を改善することができる。即ち、制御部 10 は、波長可変光源 2（出射部）が出射光を照射していない際に環境光情報取得部 20 のラインセンサ 9（受光部）が受光した環境光の波長に関する波長情報に基づいて、波長可変光源 2（出射部）が出射する出射光の波長を変化させている。

[0037] 上述した説明を、図 9 に示した太陽光スペクトルに基づいて説明する。図 9 において、初期の波長可変光源 2 の出射するレーザ光が  $\lambda_0$ （約  $1000 \mu\text{m}$ ）であった場合、ラインセンサ 9 の受光結果に基づいて太陽光の強度が小さい  $\lambda_3$ （約  $930 \mu\text{m}$ ）に変更する。即ち、制御部 10 は、現在波長可変光源 2（出射部）が出射している波長よりも環境光の強度が小さい波長へ変化

させている。

[0038] 本実施例によれば、光学装置 1 は、波長可変光源 2 から出射されるレーザー光を所定の範囲に向けて照射する MEMS ミラー 5 と、レーザー光が所定の範囲に存在する対象物 100 により反射した反射光、及び対象物 100 を含む領域からの環境光を含む光を受光するラインセンサ 9 と、を有している。さらに、波長可変光源 2 がレーザー光を照射していない際に環境光の波長に関する情報である環境光情報に基づき、波長可変光源 2 から出射するレーザー光の波長又は光量を制御する制御部 10 を有している。このようにすることにより、自身が未照射時における環境光情報を取得することができ、その情報に基づいて環境光の強度が少ない波長のレーザー光とすることができる。したがって、外部環境の変化に対応してレーザー光を照射することができる。

[0039] また、制御部 10 は、現在波長可変光源 2 が照射している波長よりも環境光の強度が小さい波長へ変化させている。このようにすることにより、現在よりも環境光の強度が低下するので、S/N を改善することができる。

[0040] また、環境光情報取得部 20 は、複数の受光素子を有するラインセンサ 9 と、入射した光の波長に応じて、その光を複数の受光素子のうちいずれかの受光素子に導く回折格子 7 と、を有している。このようにすることにより、複数の受光素子が受光した信号から入射した環境光の波長情報を容易に取得することができる。

[0041] また、本光学装置は対象物までの距離を測定に用いることができる。すなわち、本光学装置を搭載した距離測定装置の CPU 等により、光源がレーザー光を出射してから対象物 100 で反射した反射光として受光素子に受光されるまでの時間を測定することで、光学装置から対象物までの距離を測定することができる。

[0042] なお、上述した実施例では、環境光として主に太陽光や街頭の光など対象物 100 を照明する光で説明したが、光学装置 1 が車両等の移動体に搭載される場合、自車以外の他車に搭載された光学装置 1 が出射したレーザー光やその反射光が入射する場合がある。そうすると、自身が出射するレーザー光の波

長と他の光学装置が出射するレーザ光の波長が同じ場合、自身が出射したレーザ光の反射光と他の光学装置が出射したレーザ光やその反射光とを区別できなくなり誤動作する場合があります。そこで、このような他の光学装置からのレーザ光や反射光も環境光とみなして、上述した実施例を適用することにより、自身の波長を他の光学装置 1 と異なる波長に変化させて誤動作を防止することができる。

[0043] 他の光学装置からのレーザ光やその反射光が入射した場合の例を図 10 及び図 11 を示す。図 10 の実線は自身が出射したレーザ光の反射光を示し、破線は環境光を示している。図 10 のグラフでは、破線のピークが 2 か所あるが、このうち実線と重なるピークは他の光学装置からのレーザ光やその反射光の波長を示している。この場合、自身が出射するレーザ光の波長 ( $\lambda_3$ ) と他の光学装置が出射するレーザ光の波長とが重なってしまう。つまり、ラインセンサ 9 の同じ受光素子がこれらの反射光を受光することになってしまう。

[0044] そこで、図 11 に示すように、波長可変光源 2 がレーザ光を照射していない時に取得した環境光の波長情報に基づいて、制御部 10 が波長可変光源 2 の波長を  $\lambda_3$  から他の光学装置のレーザ光の波長や太陽光等の波長とピークが重ならない  $\lambda_4$  に変化させる。このようにすることにより、ラインセンサ 9 の異なる受光素子に自信号と他信号が受光されることとなり、誤動作を防止することが可能となる。

[0045] なお、実施例では、初回起動時に環境光の波長情報を取得する例を示したが、例えば、MEMS ミラー 5 によって所定の領域を走査するサイクルの中に、レーザ光を照射しないサイクルを設け、その際に環境光の波長情報を取得するようにしてもよい。

[0046] なお、実施例では、環境光の波長に関する波長情報に基づいて、波長可変光源 2 (出射部) が出射する出射光の波長を変化させたが、出射する出射光の光量を調整 (出力を上げる) ことで環境光とレーザ光の反射光とを区別しやすくするようにしても良い。

[0047] また、本発明は上記実施例に限定されるものではない。即ち、当業者は、従来公知の知見に従い、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。かかる変形によってもなお本発明の光学装置の構成を具備する限り、勿論、本発明の範疇に含まれるものである。

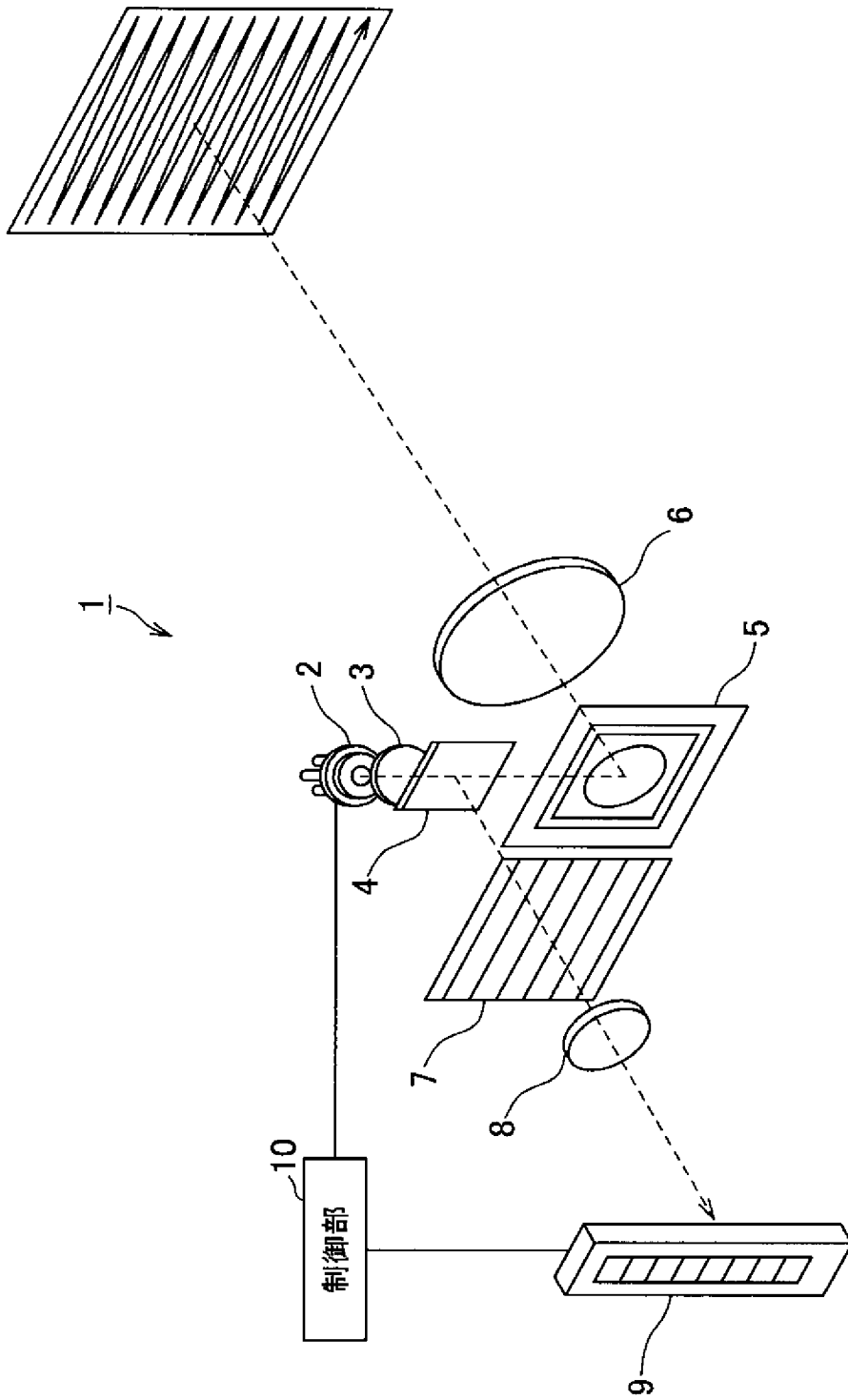
### 符号の説明

[0048]	1	光学装置
	2	波長可変光源（出射部）
	5	MEMSミラー（照射手段）
	7	回折格子（受光部）
	8	集光レンズ（受光部）
	9	ラインセンサ（受光部）
	10	制御部（制御手段）
	100	対象物

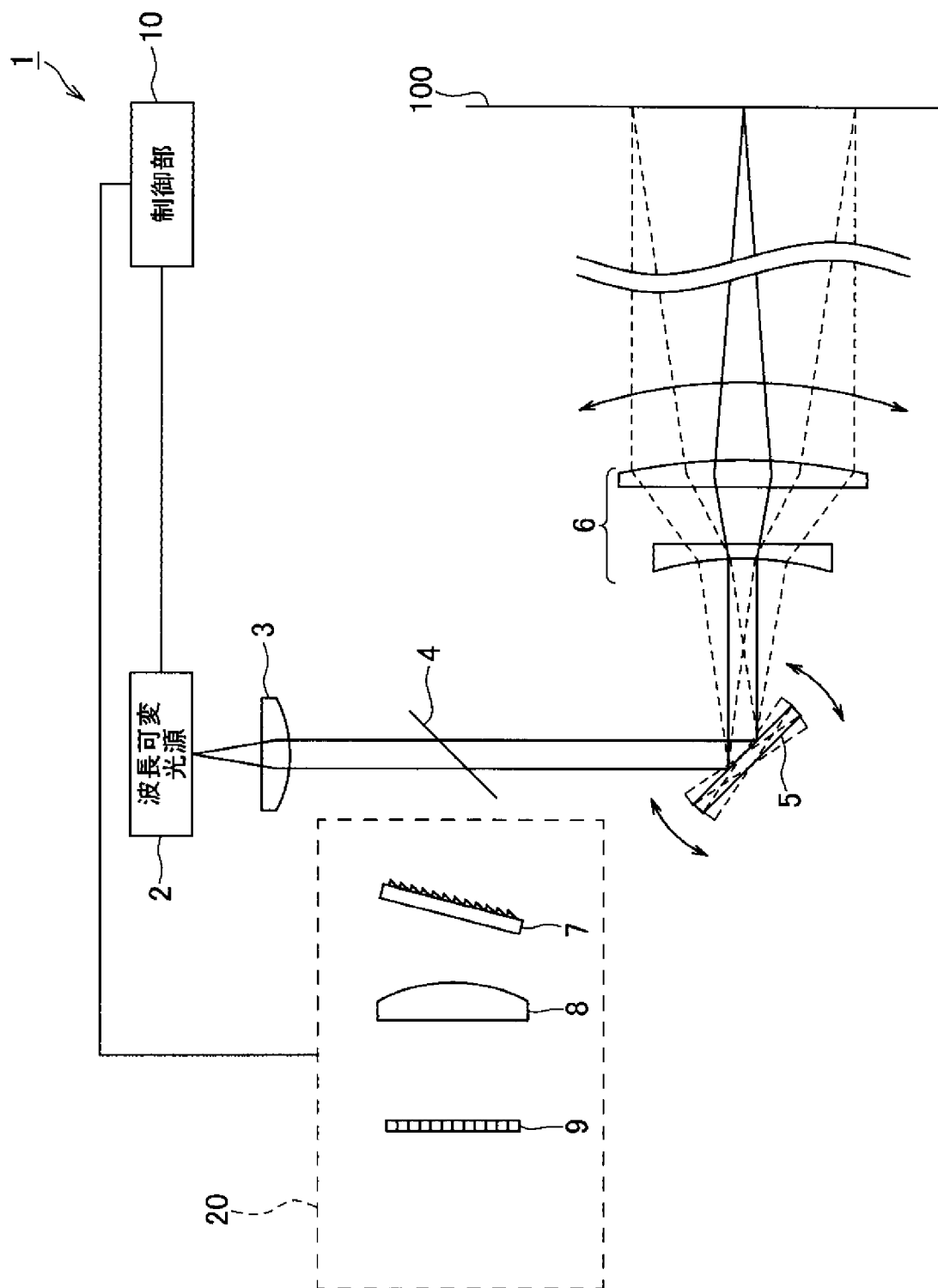
## 請求の範囲

- [請求項1] 出射部から出射される出射光を所定の範囲に向けて照射する照射手段と、
- 前記出射光が前記所定の範囲に存在する対象物により反射した反射光、及び前記対象物を含む領域からの環境光を含む光を受光する受光部と、
- 前記環境光の波長に関する情報である環境光情報に基づき、前記出射部から出射する出射光の波長又は光量を制御する制御手段と、
- を有することを特徴とする光学装置。
- [請求項2] 前記環境光情報は、前記出射部が出射光を照射していない際に前記受光部が受光した前記環境光の波長に関する情報であることを特徴とする請求項1に記載の光学装置。
- [請求項3] 前記環境光情報として、季節／天気／時間帯の少なくともいずれかに応じた太陽光スペクトル情報を使用することを特徴とする請求項1に記載の光学装置。
- [請求項4] 前記環境光情報は、環境光のスペクトルに関する情報であることを特徴とする請求項1に記載の光学装置。
- [請求項5] 前記制御手段は、現在出射部が照射している波長よりも前記環境光の強度が小さい波長へ変化させることを特徴とする請求項1乃至4のうちいずれか一項に記載の光学装置。
- [請求項6] 前記受光部は、
- 複数の受光素子と、
- 入射した光の波長に応じて、その光を前記複数の受光素子のうちいずれかの受光素子に導く光学素子と、
- を有することを特徴とする請求項1乃至5のうちいずれか一項に記載の光学装置。

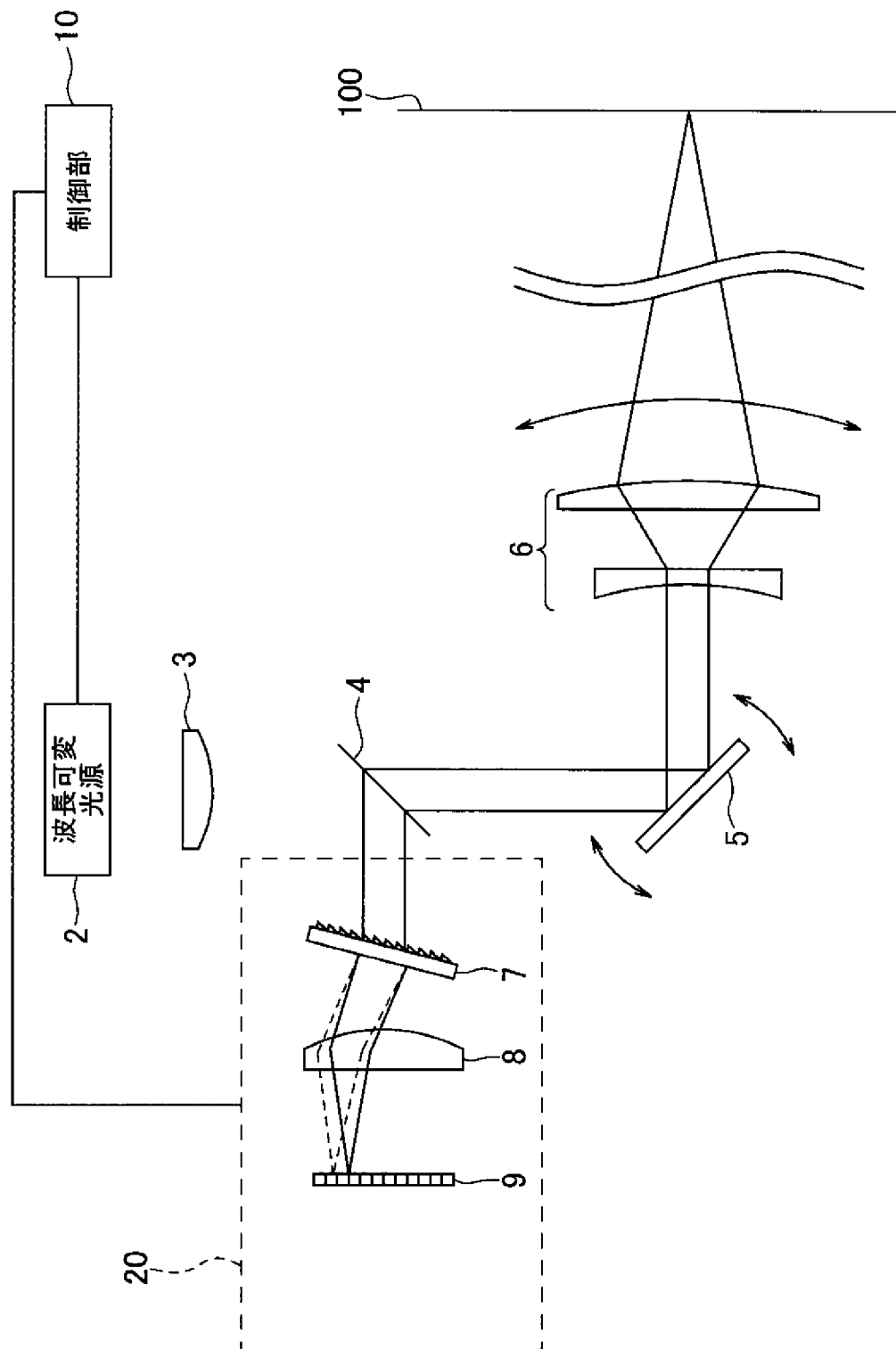
[図1]



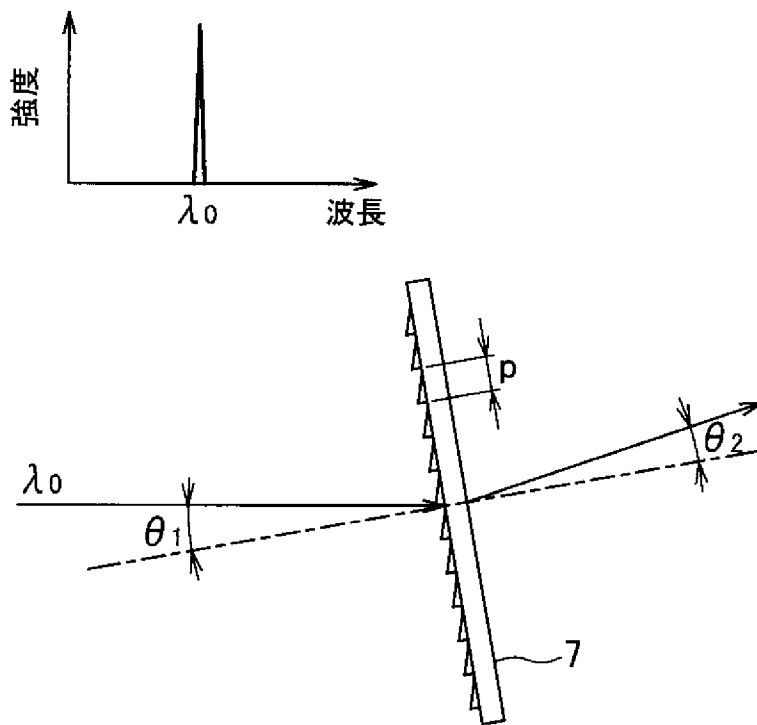
[図2]



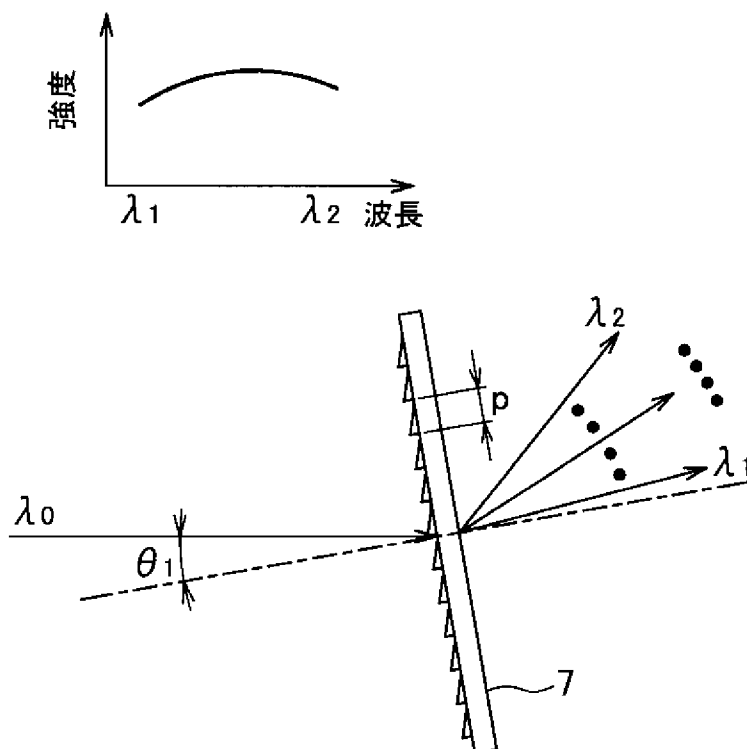
[図3]



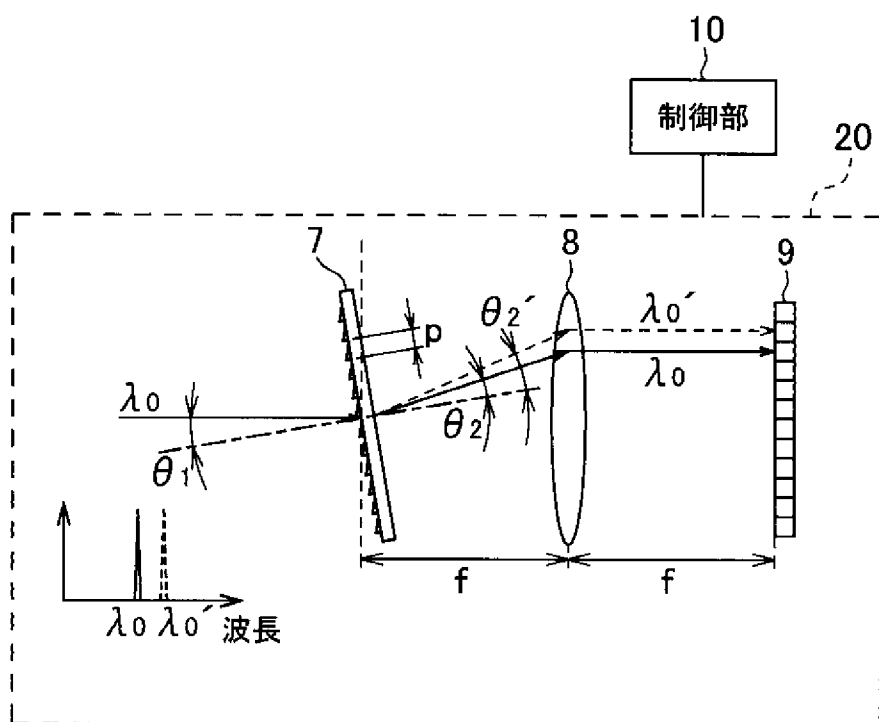
[図4]



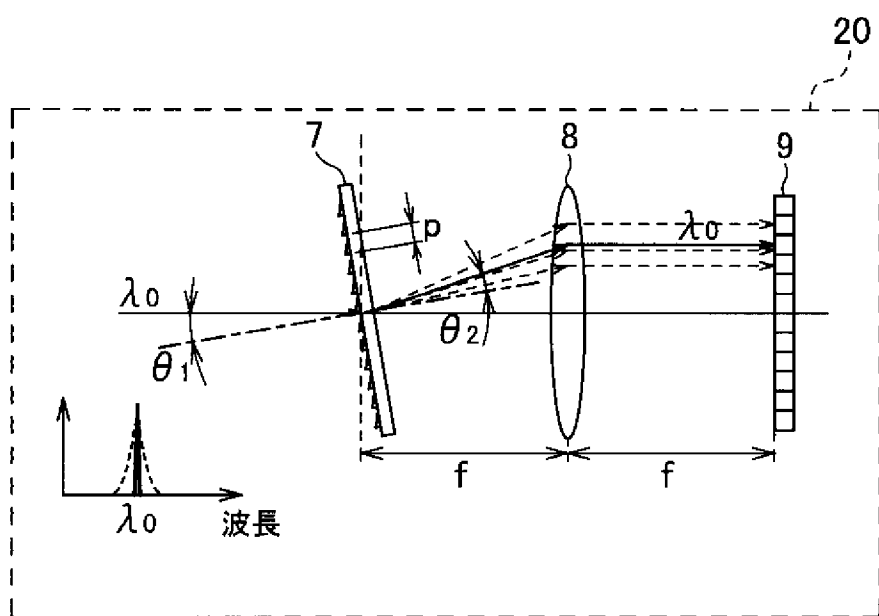
[図5]



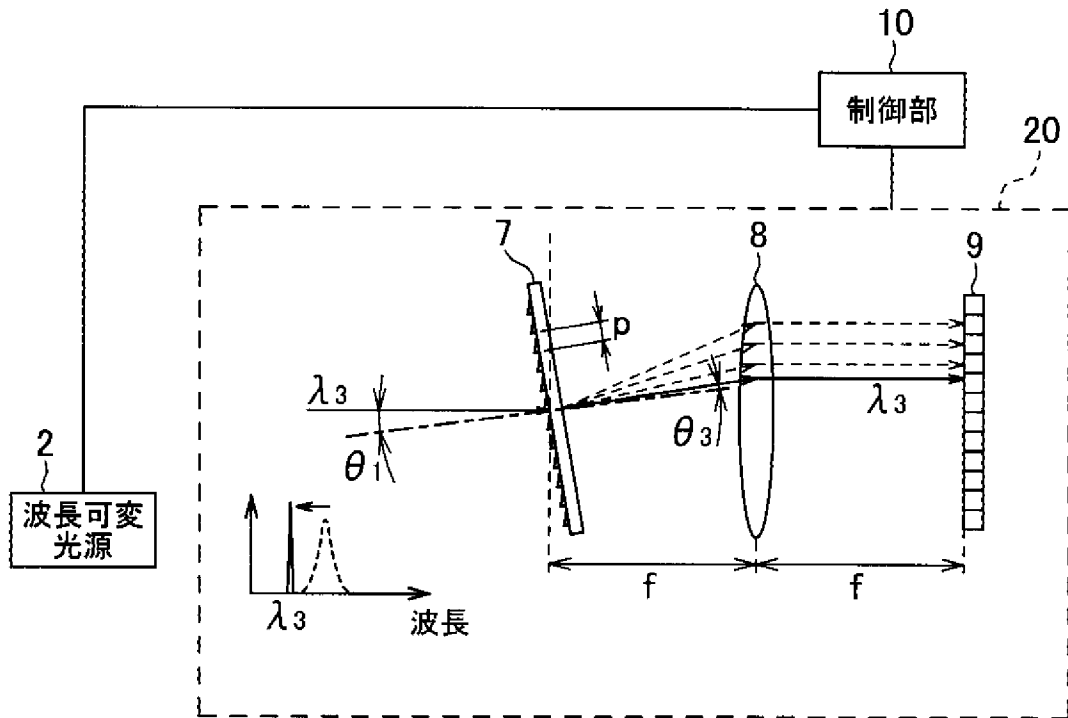
[図6]



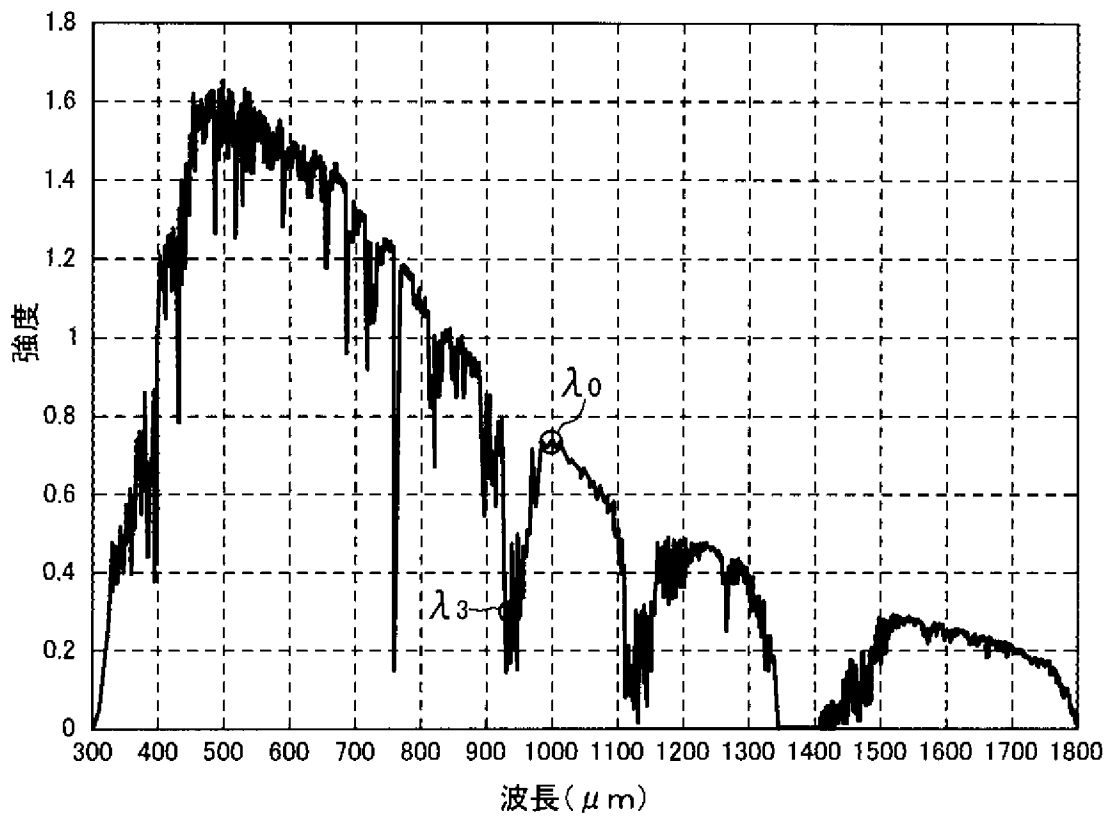
[図7]



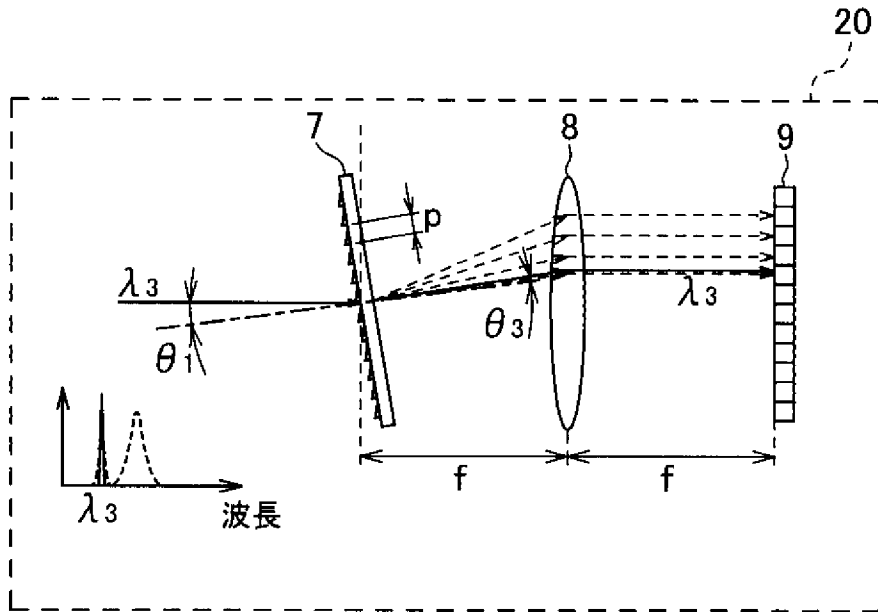
[図8]



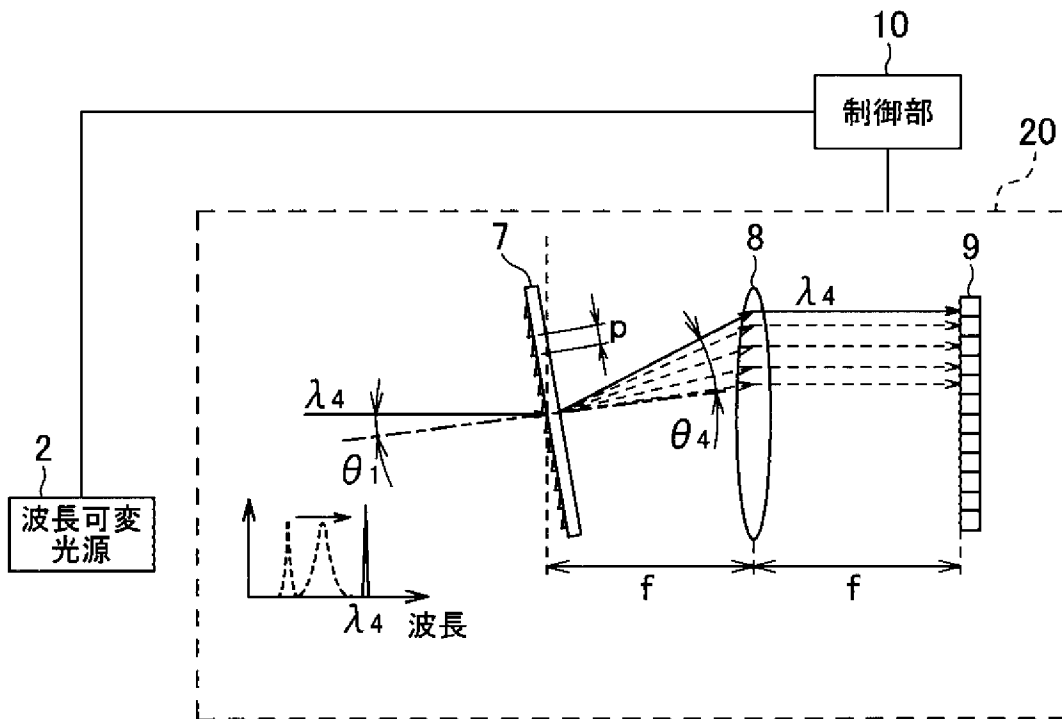
[図9]



[図10]



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/029201

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int.Cl. G01S7/497(2006.01) i, G01S7/481(2006.01) i, G01C3/00(2006.01) i,  
 G01C3/06(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)  
 Int.Cl. G01S748-7/51, G01S17/00-17/95, G01C3/00, G01C3/06

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	WO 2010/021090 A1 (PANASONIC CORP.) 25 February 2010, paragraphs [0038]-[0060], fig. 1-5 & US 2011/0063437 A1, paragraphs [0118]-[0184], fig. 1-5	1-6
Y	JP 2016-53566 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 14 April 2016, paragraphs [0025]-[0051], fig. 1-2 & US 2016/0061655 A1, paragraphs [0064]-[0090], fig. 1-2	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 12 October 2018 (12.10.2018)	Date of mailing of the international search report 23 October 2018 (23.10.2018)
---	--

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/JP2018/029201

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/137174 A1 (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 December 2010, paragraphs [0054]-[0060], fig. 1-3 & US 2012/0123637 A1, paragraphs [0113]-[0120], fig. 1-3 & CN 102428356 A	3, 5-6
Y	JP 2009-222690 A (SOMA OPTICS, LTD.) 01 October 2009, paragraphs [0008]-[0013], [0040], fig. 1 (Family: none)	6
A	US 2014/0253688 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 11 September 2014, paragraphs [0050]-[0052], fig. 10 & US 2016/0003937 A1 & WO 2014/164401 A1 & EP 2997421 A1 & CN 105190426 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01S7/497(2006.01)i, G01S7/481(2006.01)i, G01C3/00(2006.01)i, G01C3/06(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 (IPC))

Int.Cl. G01S7/48-7/51, G01S17/00-17/95, G01C3/00, G01C3/06

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	WO 2010/021090 A1 (パナソニック株式会社) 2010.02.25, 段落 [0038]-[0060], 図 1-5 & US 2011/0063437 A1, 段落 [0118]-[0184], 図 1-5	1-6
Y	JP 2016-53566 A (パナソニック IP マネジメント株式会社) 2016.04.14, 段落 [0025]-[0051], 図 1-2 & US 2016/0061655 A1, 段落 [0064]-[0090], 図 1-2	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                                 | 「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

12.10.2018

国際調査報告の発送日

23.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/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) 藤田 都志行	2 S	3 0 1 4
電話番号 03-3581-1101 内線	3 2 1 6	

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	WO 2010/137174 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2010.12.02, 段落 [0054]-[0060], 図 1-3 & US 2012/0123637 A1, 段落 [0113]-[0120], 図 1-3 & CN 102428356 A	3, 5-6
Y	JP 2009-222690 A (株式会社相馬光学) 2009.10.01, 段落 [0008]-[0013], [0040], 図 1 (ファミリーなし)	6
A	US 2014/0253688 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 2014.09.11, 段落 [0050]-[0052], 図 10 & US 2016/0003937 A1 & WO 2014/164401 A1 & EP 2997421 A1 & CN 105190426 A	1-6