

(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  
2013 年 3 月 14 日(14.03.2013)



(10) 国際公開番号  
**WO 2013/035320 A1**

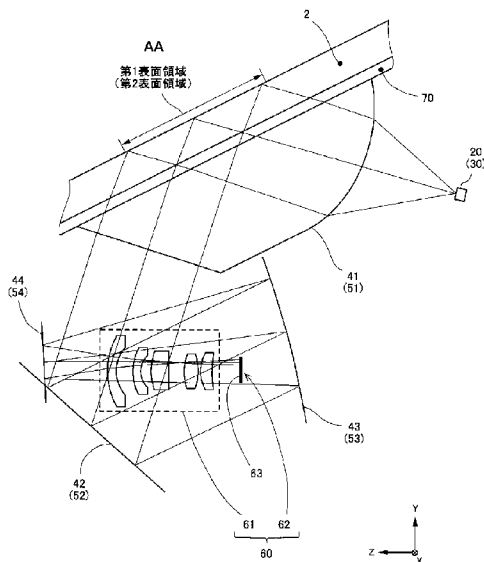
- (51) 国際特許分類:  
*G01N 21/17* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/005619
- (22) 国際出願日: 2012 年 9 月 5 日(05.09.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-193311 2011 年 9 月 5 日(05.09.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 萩原 潤弥(HAGIWARA, Junya) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 新保 卓也(SHINBO, Takuya) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 龍華国際特許業務法人(RYUKA IP Law Firm); 〒1631522 東京都新宿区西新宿 1-6-1 新宿エルタワー 2 2 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: OBSERVATION DEVICE

(54) 発明の名称: 観察装置

[図3]



AA First surface region (second surface region)

(57) Abstract: In conventional observation devices, a light source which irradiates light onto the outer surface of a windshield is arranged in front of the imaging element. Because of this, the accuracy of rain-drop detection decreases when the diverging light emitted from the light source impinges directly onto the light-receiving surface of the imaging element. To solve this problem, this observation device detects adhered matter adhering to the outer surface of the windshield, and is provided with an irradiation unit for irradiating light towards an outer surface region of the windshield, and with an imaging element which receives, on a light-receiving surface, the irradiated light reflected on the outer surface region. The irradiation unit is arranged on the side of the imaging element opposite of the light-receiving surface.

(57) 要約: 従来の観察装置において、ウィンドシールドの外表面に光を照射する光源が撮像素子より前方に配置されている。そのため、光源から射出された発散光が撮像素子の受光面に直接入射して雨滴検出の精度が落ちてしまうという問題があった。そこで、ウィンドシールドの外表面領域へ向けて照射光を照射する照射部と、外表面領域で反射した照射光を受光面で受光する撮像素子と、を備え、照射部は、撮像素子の受光面と反対側に配置されている、ウィンドシールドの外表面に付着する付着物を検出する観察装置を提供する。

WO 2013/035320 A1



---

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：観察装置**

**技術分野**

[0001] 本発明は、観察装置に関する。

**背景技術**

[0002] 1つの撮像素子を用いて車両前方の外部空間とウィンドシールドの外表面とを観察する観察装置が知られている。この観察装置を用いてウィンドシールドの外表面を観察することにより雨滴を検出し、ワイパーを作動させて視界を確保することが行われる。

[先行技術文献]

[特許文献]

[特許文献1] 特開2009-294159号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0003] しかしながら、従来の観察装置において、ウィンドシールドの外表面に光を照射する光源が撮像素子より前方に配置されている。そのため、光源から射出された発散光が撮像素子の受光面に直接入射して雨滴検出の精度が落ちてしまうという問題があった。

**課題を解決するための手段**

[0004] 本発明の態様におけるウィンドシールドの外表面に付着する付着物を検出する観察装置は、ウィンドシールドの外表面領域へ向けて照射光を照射する照射部と、外表面領域で反射した照射光を受光面で受光する撮像素子と、を備え、照射部は、撮像素子の受光面と反対側に配置されている。

[0005] なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

**図面の簡単な説明**

[0006] [図1]本実施形態に係る観察装置の概念を説明する概念図である。

[図2]本実施形態に係る観察装置の光学系を説明する第1の説明図である。

[図3]本実施形態に係る観察装置の光学系を説明する第2の説明図である。

[図4]第1実施例に係る観察装置の外観を説明する説明図である。

[図5]第2実施例に係る観察装置の外観を説明する説明図である。

[図6]第2実施例に係る観察装置の光学系の配置を説明する説明図である。

[図7]本実施形態に係る観察装置の構成を示すブロック図である。

[図8]観察装置の撮影画像の画面例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0007] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0008] 図1は、本実施形態に係る観察装置の概念を説明する概念図である。観察装置10は、車両1のウィンドシールド2の車内側の表面である内表面に固定される。ウィンドシールド2は透光板の一例である。本実施形態において、観察装置10は、ルームミラー3の取付部4の下側近傍に配置されている。また、観察装置10は、ワイパー5の払拭範囲内に配置されている。図中のX軸、Y軸およびZ軸は、車両1の左右方向、上下方向および前後方向にそれぞれ対応する。なお、後述する撮像素子の受光面の中心を基準として、車両1の右方向をX軸正方向、上方向をY軸正方向、前方向をZ軸正方向とする。

[0009] 観察装置10は、車両1の前方の外部空間を主被写界として撮影する。車両1の前方の外部空間には、道路、車線、標識、前を走行する車両等が存在する。また、観察装置10は、ウィンドシールド2の車外側の表面である外表面の領域を副被写界として撮影する。なお、詳細は後述する。

[0010] 観察装置10は、ウィンドシールド2の外表面の撮影画像を用いて雨滴等の付着物を検出する。そして、観察装置10は、ワイパー5の動作を制御す

るワイパー制御装置に検出結果を出力する。ワイパー制御装置は、観察装置 10 の検出結果に応じてワイパー 5 を作動させる。具体的には、ワイパー制御装置は、観察装置 10 の検出結果から大雨と判断した場合にはワイパー 5 を早く動かし、小雨と判断した場合にはゆっくり動かす。

[0011] 図 2 は、本実施形態に係る観察装置の光学系を説明する第 1 の説明図である。図 2 は、観察装置 10 の内部に配置されている光学系の斜視図である。図 2 に示すとおり、観察装置 10 は、第 1 光源 20、第 2 光源 30、第 1 観察光学系 40、第 2 観察光学系 50、撮像部 60 を備える。第 1 光源 20 および第 2 光源 30 は、LED 等で構成されており、ウィンドシールド 2 の表面領域に近赤外光または赤外光を照射する照射部として機能する。

[0012] 第 1 観察光学系 40 は、プリズムブロック 41、第 1 反射ミラー 42、第 2 反射ミラー 43 および第 3 反射ミラー 44 を備える。第 1 観察光学系 40 は、第 1 光源 20 の照射光を平行光に変換し、平行光をウィンドシールド 2 の外表面に導く。なお、本実施形態における平行光は、完全に平行な光だけでなく、実質的に平行な光も含む。また、ウィンドシールドの外表面のうち第 1 観察光学系 40 によって照射される領域を第 1 表面領域と称する。そして、第 1 観察光学系 40 は、第 1 表面領域で反射した反射光を集光して撮像部 60 に射出する。

[0013] 同様に、第 2 観察光学系 50 は、プリズムブロック 51、第 1 反射ミラー 52、第 2 反射ミラー 53 および第 3 反射ミラー 54 を備える。第 2 観察光学系 50 は、第 2 光源 30 の照射光を平行光に変換し、平行光をウィンドシールド 2 の外表面に導く。なお、ウィンドシールドの外表面のうち第 2 観察光学系 50 によって照射される領域を第 2 表面領域と称する。そして、第 2 観察光学系 50 は、第 2 表面領域で反射した反射光を集光して撮像部 60 に射出する。

[0014] 撮像部 60 は、後述するとおり、1 つの撮像光学系と 1 つの撮像素子とを備える。図 2 に示すとおり、本実施形態の観察装置 10 において、1 つの撮像光学系および 1 つの撮像素子に対して 2 つの観察光学系である第 1 観察光

学系40および第2観察光学系50が設けられている。したがって、1つの撮像光学系および1つの撮像素子に対して1つの観察光学系を用いた場合と比べると、ウィンドシールドの外表面における観察領域の面積が2倍になり、雨滴検出の精度を向上させることができる。また、1つの観察光学系、1つの撮像光学系および1つの撮像素子を備える観察装置を2つ用いた場合と比べると、撮像光学系および撮像素子を1つで済ませられるのでコストを下げるができる。

[0015] また、2つの観察光学系を用いてウィンドシールドの外表面における異なる表面領域である第1表面領域および第2表面領域を観察することにより、雨滴検出の精度を向上させることができる。片方の表面領域に汚れが付着している場合、当該片方の表面領域の撮影画像のみでは汚れか雨滴かを判断し難いが、第1表面領域および第2表面領域を比較することで汚れか雨滴かをより正確に判断することができる。

[0016] さらに、図2に示すとおり、第1観察光学系40および第2観察光学系50は、X軸方向、すなわち車両1の左右方向において、撮像部60に対して対称に配置される。撮像部60が装置本体の中央部に配置されるとともに同じ構成を備える2つの観察光学系が撮像部60に対称に配置されることにより、観察装置10の重量バランスが良くなる。

[0017] また、図2に示すとおり、第1観察光学系40を撮像部60に対してX軸負方向の側、すなわち車両1の左側に配置するとともに、第2観察光学系50を撮像部60に対してX軸正方向の側、すなわち車両1の右側に配置する。そして、撮像部60の撮像光学系は、X軸方向において第1表面領域および第2表面領域の間のウィンドシールド2の領域を透過する主被写界としての車両1の前方からの光を受光し撮像素子に導く。このように、第1観察光学系40および第2観察光学系50を撮像部60に対して異なる側に配置することにより、離れた領域を同時に観察してより正確に雨滴を検出することができる。

[0018] 図3は、本実施形態に係る観察装置の光学系を説明する第2の説明図であ

る。図3は、観察装置10の内部に配置されている光学系をX軸方向、すなわち車両の左右方向に観察した図である。本実施形態において、X軸方向から見た場合、第1光源20、プリズムブロック41、第1反射ミラー42、第2反射ミラー43および第3反射ミラー44の配置位置は、第2光源30、プリズムブロック51、第1反射ミラー52、第2反射ミラー53および第3反射ミラー54の配置位置とそれぞれ同一である。

[0019] 図3に示すとおり、観察装置10は、シリコンシート70を介してウィンドシールド2に設置されている。シリコンシート70は、ウィンドシールド2の内表面での光の反射を低減させる光透過性の中間層として機能する。

[0020] まず、第1観察光学系40について説明する。プリズムブロック41は、第1光源20から照射された発散光を平行光に変換し、平行光である照射光をシリコンシート70を介してウィンドシールドの外表面の第1表面領域に入射させる。照射光の第1表面領域に対する入射角は、ウィンドシールド2の外表面に空気が接する場合において照射光が第1表面領域で全反射する臨界角以上に予め決定される。入射角の決定において、ウィンドシールド2の屈折率およびウィンドシールド2の外表面に接する空気の屈折率が考慮される。プリズムブロック41は、第1表面領域で反射した反射光をシリコンシート70を介して受光し、第1反射ミラー42へ射出する。

[0021] 第1反射ミラー42は、プリズムブロック41から射出された光を第2反射ミラー43の方向へ反射する。第2反射ミラー43は、第1反射ミラー42からの光を第3反射ミラー44の方向へ反射する。第3反射ミラー44は、第2反射ミラー43からの光を撮像部60の方向へ反射する。図3に示すとおり、第1反射ミラー42および第3反射ミラー44の反射面は平面で形成され、第2反射ミラーの43反射面は凹面に形成される。したがって、第1反射ミラー42、第2反射ミラー43および第3反射ミラー44は、第1表面領域で反射した反射光を集光して撮像部60に射出する。

[0022] 本実施形態において、プリズムブロック41の一部は、第1光源20からの照射光を平行光に変換する変換機能を有する中継光学系として機能する。

また、本実施形態において、プリズムブロック41の一部、第1反射ミラー42、第2反射ミラー43および第3反射ミラー44は、第1表面領域で反射した反射光を集光する集光機能を有する中継光学系として機能する。

[0023] 次に、第2観察光学系50について説明する。第2観察光学系50は、第1観察光学系40と異なる位置において、第1観察光学系40と同様の機能を実行する。プリズムブロック51は、第2光源30から照射された発散光を平行光に変換し、平行光である照射光をシリコンシート70を介してウィンドシールドの外表面の第2表面領域に入射させる。照射光の第2表面領域に対する入射角は、上述の第1表面領域に対する入射角と同様に、ウィンドシールド2の外表面に空気が接する場合において照射光が第2表面領域で全反射する臨界角以上に予め定められる。プリズムブロック51は、第2表面領域で反射した反射光をシリコンシート70を介して受光し、第1反射ミラー52へ射出する。

[0024] 第1反射ミラー52は、プリズムブロック51から射出された光を第2反射ミラー53の方向へ反射する。第2反射ミラー53は、第1反射ミラー52からの光を第3反射ミラー54の方向へ反射する。第3反射ミラー54は、第2反射ミラー53からの光を撮像部60の方向へ反射する。図3に示すとおり、第1反射ミラー52および第3反射ミラー54の反射面は平面で形成され、第2反射ミラー53の反射面は凹面に形成される。したがって、第1反射ミラー52、第2反射ミラー53および第3反射ミラー54は、第2表面領域で反射した反射光を集光して撮像部60に射出する。

[0025] 本実施形態において、プリズムブロック51は、第2光源30からの照射光を平行光に変換する変換機能を有する中継光学系として機能する。また、本実施形態において、第1反射ミラー52、第2反射ミラー53および第3反射ミラー54は、第2表面領域で反射した反射光を集光する集光機能を有する中継光学系として機能する。

[0026] 撮像部60は、撮像光学系61と撮像素子62とを備える。撮像光学系61は、図3に示すとおり、複数のレンズから構成されており、撮像素子62

の受光面 6 3 の表側である受光面 6 3 への光の入射側、すなわち受光面 6 3 を基準とした Z 軸正方向側の空間に配置されている。入射した光を撮像素子 6 2 の受光面 6 3 に導く。撮像光学系 6 1 は、ウィンドシールド 2 を透過して入射する車両 1 の前方の外部空間からの光を、主被写界からの光として撮像素子 6 2 の受光面 6 3 で結像する。

[0027] 第 1 観察光学系 4 0 および第 2 観察光学系 5 0 は、それぞれ撮像光学系 6 1 に接続する。なお、撮像光学系 6 1 における第 1 観察光学系 4 0 との接続位置、すなわち第 1 観察光学系 4 0 の射出光が入射する撮像光学系 6 1 の位置は、撮像光学系 6 1 の入射側先端であっても中途であってもよい。例えば、第 1 観察光学系 4 0 に対してウィンドシールド 2 側から入射した光線が集光される後側焦点と撮像光学系 6 1 の入射瞳の位置とがほぼ一致するように、撮像光学系 6 1 における第 1 観察光学系 4 0 との接続位置が定められている。

[0028] 同様に、撮像光学系 6 1 における第 2 観察光学系 5 0 との接続位置、すなわち第 2 観察光学系 5 0 の射出光が入射する撮像光学系 6 1 の位置も、撮像光学系 6 1 の入射側先端であっても中途であってもよい。そして、撮像光学系 6 1 は、第 1 表面領域からの光である第 1 表面領域での反射光を、第 1 副被写界からの光として撮像素子 6 2 の受光面 6 3 で結像する。さらに、撮像光学系 6 1 は、第 2 表面領域からの光である第 2 表面領域での反射光を、第 2 副被写界からの光として撮像素子 6 2 の受光面 6 3 で結像する。

[0029] 撮像素子 6 2 は、撮像光学系 6 1 によって受光面 6 3 で結像した被写体像を光電変換し、画像信号を出力する素子である。撮像素子 6 2 として、例えば、CCD、CMOS センサが用いられる。上述したとおり、第 1 光源 2 0 および第 2 光源 3 0 から照射される光は近赤外光または赤外光である。そこで、第 1 表面領域での反射光および第 2 表面領域での反射光が結像する撮像素子 6 2 のユニットには赤外カットフィルタが設けられておらず、かつ R 画素が近赤外および赤外線波長領域を含めて感知するように構成されている。

[0030] 撮像素子 6 2 から出力される 1 つの画像信号には、主被写界に対応する主

画像信号、第1副被写界および第2副被写界に対応する副画像信号が含まれる。具体的には、画像信号の1フレームに、主被写界、第1副被写界および第2副被写界の3つの領域が写り込んでいる。撮像素子62から出力された画像信号が後述する画像生成部によって処理されることにより、画像データが生成される。

[0031] 図3に示すとおり、第1光源20は、撮像素子62の受光面63の表側とは反対の受光面63の裏側、すなわち受光面63を基準としたZ軸負方向側の空間に配置されている。同様に、第2光源30も、受光面63の裏側の空間に配置されている。このように第1光源20および第2光源30が撮像素子62の受光面63の裏側の空間に配置されることにより、第1光源20および第2光源30から射出された光が撮像素子62の受光面63に直接入射することを防ぐことができる。したがって、撮像素子62は第1表面領域からの反射光および第2表面領域からの反射光を適切に受光することができ、第1表面領域および第2表面領域における雨滴等の付着物の検出精度を高めることができる。

[0032] 図4は、第1実施例に係る観察装置の外観を説明する説明図である。第1実施例に係る観察装置10の筐体80は、上述した第1光源20、第2光源30、第1観察光学系40、第2観察光学系50および撮像部60を内包する。筐体80には、開口部81が設けられている。撮像部60は、開口部81を介して筐体80の外界を撮影する。

[0033] 図4に示すとおり、観察装置10は、ルームミラー3の取付部4の下側近傍に配置される。筐体80の装着部82の表面にシリコンシート70が設けられ、観察装置10はシリコンシート70を介してウィンドシールド2に設置されている。観察装置10がウィンドシールド2に設置された状態において、撮像部60は、開口部81を介して車両1の前方の外部空間、第1表面領域および第2表面領域を撮影する。筐体80における開口部81と反対側の部分は、平坦に形成され、ルームミラー3の取付部4に隣接する。

[0034] 図5は、第2実施例に係る観察装置の外観を説明する説明図である。第2

実施例に係る観察装置 10 の筐体 90 は、上述した第 1 光源 20、第 2 光源 30、第 1 観察光学系 40、第 2 観察光学系 50 および撮像部 60 を内包する。筐体 90 には、開口部 91 が設けられている。撮像部 60 は、開口部 91 を介して筐体 90 の外界を撮影する。

[0035] 図 5 に示すとおり、観察装置 10 は、ルームミラー 3 の取付部 4 の下側近傍に配置される。筐体 90 の装着部 92 の表面にシリコンシート 70 が設けられ、観察装置 10 はシリコンシート 70 を介してウィンドシールド 2 に設置されている。観察装置 10 がウィンドシールド 2 に設置された状態において、撮像部 60 は、開口部 91 を介して車両 1 の前方の外部空間、第 1 表面領域および第 2 表面領域を撮影する。

[0036] 開口部 91 と反対側の筐体 90 の部分には、取付部 4 の少なくとも一部が挿入可能な凹部 93 が形成されている。第 2 実施例において、この凹部 93 に取付部 4 の一部が挿入された状態で観察装置 10 がウィンドシールドに設置される。このように取付部 4 の少なくとも一部が挿入可能な凹部 93 を形成することにより、車両 1 の上下方向においてルームミラー 3 からはみ出る観察装置 10 の領域を少なくして、観察装置 10 による運転者の視界の妨げを低減することができる。

[0037] 図 5 (b) に示すとおり、凹型の筐体 90 は、中央部 94、第 1 側部 95 および第 2 側部 96 で構成される。中央部 94 は、凹部 93 の底部を含む。第 1 側部 95 は凹部 93 の一方の側部を含み、第 2 側部 96 は凹部 93 の他方の側部を含む。撮像部 60、第 1 観察光学系 40 および第 2 観察光学系 50 の配列方向である X 軸方向に垂直かつ装着部 92 の表面に沿った方向である方向 A において、中央部 94 は第 1 側部 95 および第 2 側部 96 より短い。なお、中央部 94、第 1 側部 95 および第 2 側部 96 は、一体に形成されても、別体で形成された後に接合されてもよい。

[0038] 図 6 は、第 2 実施例に係る観察装置の光学系の配置を説明する説明図である。図 6 に示すとおり、中央部 94 における装着部 92 には、撮像部 60 が配置されている。また、撮像部 60 に最も近い第 3 反射ミラー 44 および第

3反射ミラー54は、撮像部60に対してZ軸正方向側の空間、すなわち上述した撮像素子62の受光面63の表側の空間における筐体90の同一面に配置されている。なお、第1反射ミラー42、第2反射ミラー43、第1反射ミラー52および第2反射ミラー53は、図6には図示しないが、筐体90内の予め設計された位置に配置されている。

[0039] 第1側部95における装着部92には、プリズムブロック41が配置されている。また、中央部94から突出した第1側部95の部分に第1光源20が配置されている。同様に、第2側部96における装着部92には、プリズムブロック51が配置されている。また、中央部94から突出した第2側部96の部分に第2光源30が配置されている。このように筐体90を凹型に形成することにより、観察装置10が車両1に設置された状態において、第1光源20および第2光源30が撮像部60の撮像素子62より後方に配置させることが容易となる。

[0040] 図7は、本実施形態に係る観察装置の構成を示すブロック図である。観察装置10は、上述した構成に加え、画像生成部100、画像記録部110および制御部120を備える。画像生成部100は、A/D変換器101と画像処理部102とを備える。A/D変換器101は、アナログ信号である撮像素子62から出力された画像信号をデジタル信号へ変換する。デジタル信号に変換された被写体像は、画像データとして順次処理される。

[0041] A/D変換器101によりデジタル信号に変換された画像データは、画像処理部102へ引き渡される。画像処理部102は、画像データを規格化された画像フォーマットの画像データに変換する。例えば、静止画像としてJPEGファイルを生成する場合、色変換処理、ガンマ処理、ホワイトバランス処理等の画像処理を行った後に適応離散コサイン変換等を施して圧縮処理を行う。また、動画像としてMPEGファイルを生成する場合、生成された連続する静止画としてのフレーム画像に対して、フレーム内符号化、フレーム間符号化を施して圧縮処理を行う。

[0042] また、A/D変換器101は、撮像素子62から出力された画像信号から

主被写界である車両 1 の前方の外部空間に対応する主画像信号と、第 1 副被写界である第 1 表面領域および第 2 副被写界である第 2 表面領域に対応する副画像信号とを区別して抽出してもよい。そして、画像処理部 102 は、主画像信号をデジタル信号に変換された画像データに対して主画像処理を実行して主画像データを生成する。一方、画像処理部 102 は、副画像信号をデジタル信号に変換された画像データに対して主画像処理と異なる副画像処理を実行して副画像データを生成する。

[0043] 例えば、画像処理部 102 は、主画像信号をデジタル信号に変換された画像データの各画素に対して RGB 等のカラー値を算出してカラーの主画像データを生成する。一方、画像処理部 102 は、副画像信号をデジタル信号に変換された画像データの各画素の輝度値に応じた白黒の副画像データを生成する。具体的には、画像処理部 102 は、近赤外および赤外線波長領域を含めて感知するように構成された上述の R 画素の出力を集めて白黒の副画像データを生成する。

[0044] 画像生成部 100 は、撮像素子 62 から出力された画像信号のうち主画像信号および副画像信号のいずれかを抽出して画像データを生成してもよい。例えば、画像生成部 100 は、ある期間の画像信号から主画像信号を抽出し、主被写界の撮影画像データである主画像データを生成する。また、例えば、画像生成部 100 は、別の期間の画像信号から副画像信号を抽出し、副被写界の撮影画像データである副画像データを生成する。

[0045] 画像生成部 100 によって生成された静止画像データ、動画データは、画像記録部 110 に記録される。画像記録部 110 は、フラッシュメモリ等により構成される。制御部 120 は、画像生成部 100 から出力された画像データおよび画像記録部 110 に記録されている画像データの少なくとも一方を用いて、ウィンドシールド 2 の第 1 表面領域および第 2 表面領域に付着した付着物を検出する。そして、制御部 120 は、ワイパー 5 の動作を制御するワイパー制御装置に検出結果を出力する。

[0046] ウィンドシールド 2 の第 1 表面領域に雨滴等の付着物が付着している場合

、ウィンドシールド2の屈折率と付着物の屈折率との差がウィンドシールド2の屈折率と空気の屈折率との差より小さくなる。そのため、第1表面領域における照射光の全反射の条件を満たさなくなり、第1表面領域に達した照射光の一部が反射せずに透過してしまう。照射光の一部の透過により、付着物が付着している場合において撮像部60に入射される第1表面領域での反射光の強度は、付着物が付着していない場合において撮像部60に入射される第1表面領域での反射光の強度より小さくなる。したがって、画像データが表す第1表面領域の画像において付着物の画像が存在する領域の輝度値は、付着物の画像が存在しない領域の輝度値に比べて小さくなる。第2表示領域においても同様である。

[0047] そこで、制御部120は、第1表示領域の画像および第2表示領域の画像において、予め定められた閾値以下の輝度値をもつ領域が存在し、かつその領域の大きさが予め定められた基準面積以上の場合に、その領域を付着物の画像が存在する付着物領域として検出する。輝度値の閾値および基準面積は、雨滴等の検出対象物の屈折率、大きさ等に応じて予め定められる。

[0048] 図8は、観察装置の撮影画像の画面例を示す図である。制御部120は、画像生成部100から出力された画像データおよび画像記録部110に記録されている画像データの少なくとも一方を車両1に搭載された表示装置に出力する。

[0049] 図8に示すとおり、表示装置は、主画像データが表す車両1の前方の外部空間の画像を表示画面の主領域201に表示する。また、表示装置は、副画像データが表すウィンドシールド2の第1表面領域の画像を表示画面の左下周縁領域202に表示する。さらに、表示装置は、副画像データが表すウィンドシールド2の第2表面領域の画像を表示画面の右下周縁領域203に表示する。なお、図8に示すように、第1表示領域の画像の表示位置を撮像部60に対する第1観察光学系40の位置である左側に対応させ、第2表示領域の画像の表示位置を撮像部60に対する第2観察光学系50の位置である右側に対応させてもよい。

[0050] 撮像光学系61は、第1観察光学系40からの光を、表示装置の左下周縁領域202に対応する撮像素子62の受光面63の撮像領域における第1周縁領域に導く。同様に、撮像光学系61は、第2観察光学系50からの光を、表示装置の右下周縁領域203に対応する撮像素子62の受光面63の撮像領域における第2周縁領域に導く。さらに、撮像光学系61は、車両1の前方の外部空間からの光を、表示装置の主領域201に対応する撮像素子62の受光面63の撮像領域に導く。画像生成部100は、撮像素子62から出力された画像信号のフレームをそのまま処理して図8の画像データを生成する。

[0051] 画像生成部100は、画像信号のフレームをそのまま処理することに限らず、撮像素子62から出力された画像信号の1フレームから主画像信号および副画像信号のいずれかを抽出して画像データを生成してもよい。例えば、天気が晴れである場合、画像生成部100は、1秒間に1フレームだけ副画像信号を抽出して雨が降ってきたか否かを判断するための副画像データを生成し、それ以外のフレームから主画像信号を抽出して主画像データを生成する。また、例えば、天気が雨である場合、画像生成部100は、主画像データと副画像データとをフレーム単位で交互に生成し、雨の状況を判断するための副画像データを取得する。

[0052] また、画像生成部100は、撮像素子62から出力された画像信号の1フレームから生成した画像データのうち、主画像データおよび副画像データのいずれかをクロップしてもよい。例えば、天気が晴れである場合、画像生成部100は、1秒間に1フレーム分の画像データから雨が降ってきたか否かを判断するための副画像データをクロップし、それ以外のフレームの画像データから主画像データをクロップする。また、例えば、天気が雨である場合、画像生成部100は、主画像データと副画像データとをフレーム単位で交互にクロップし、雨の状況を判断するための副画像データを取得する。

[0053] このように主画像データおよび副画像データを区別して生成することにより、状況に適した画像データを生成することができる。また、主画像データ

が表す画像に対する露出値等の撮影条件と副画像データが表す画像に対する露出値等の撮影条件とをフレーム毎に選択して鮮明な画像を取得することができる。

[0054] 上述の実施形態において、第1光源20および第2光源30は発散光を照射し、プリズムブロック41、51が平行光に変換したが、これに限らず第1光源20および第2光源30が平行光を照射し、プリズムブロック41、51のうち平行光に変換する部分を省略してもよい。また、プリズムブロック41、51は、第1表面領域および第2表面領域からの平行光の反射光を平行光のまま第1反射ミラー42、52に射出したが、これに限らず第1表面領域および第2表面領域からの平行光の反射光を集光して射出するようにしてもよい。

[0055] 上述の実施形態において、第2反射ミラー43、53の反射面を凹面に形成したが、これに限らず第1反射ミラー42、52、第2反射ミラー43、53および第3反射ミラー44、54のうち少なくとも1つの反射面を凹面に形成してもよい。また、各観察光学系に3つの反射ミラーを設けたが、数量は3つに限定されず、製品の制約に応じた数の反射ミラーが設けられてもよい。

[0056] 上述の実施形態において、観察装置10には観察光学系を2つ設けられているが、観察光学系の数は2つに限らず1つであってもよい。この場合、図5および図6を用いて説明した第2実施例における第1側部95および第2側部96の一方を取り除いてL型の筐体を形成するようにしてもよい。また、観察装置10に観察光学系を3つ以上設けてもよい。

[0057] 上述の実施形態において、画像生成部100は、主画像データが表す画像および副画像データが表す画像の表示画面における表示位置を決定するようにしてもよい。撮像素子62の受光面63上での副被写界の像位置に対応する表示位置と異なる位置に副画像データが表す画像を表示させることができる。

[0058] 上述の実施形態において、観察装置10の制御部120で付着物検出処理

を実行したが、観察装置 10 が画像データを車両 1 のデータ処理装置に出力し、当該データ処理装置に付着物検出処理を実行させてもよい。観察装置 10 は、データ処理装置からの指令に応じて、主画像データおよび副画像データのうちのどちらの画像を出力するかを切り替えてもよい。また、観察装置 10 が撮像素子 62 から出力された画像信号を車両 1 のデータ処理装置に出力し、上述の画像生成部 100 が行う画像生成処理を当該データ処理装置に実行させてもよい。

[0059] 上述の実施形態において、観察装置 10 を車両 1 のフロントガラスであるウィンドシールド 2 に配置したが、これに限らず車両 1 のリアガラスに配置してもよい。また、観察装置 10 の搭載対象を車両として説明したが、当然車両への適用に限らず、航空機等の透光体を有する種々の移動体に適用できる。

[0060] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記の実施形態に記載の範囲には限定されない。上記の実施形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0061] 請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

## 符号の説明

[0062] 1 車両、2 ウィンドシールド、3 ルームミラー、4 取付部、5 ワイパー、10 観察装置、20 第1光源、30 第2光源、40 第1観察光学系、41 プリズムブロック、42 第1反射ミラー、43 第2反

射ミラー、４４ 第３反射ミラー、５０ 第２観察光学系、５１ プリズム  
ブロック、５２ 第１反射ミラー、５３ 第２反射ミラー、５４ 第３反射  
ミラー、６０ 撮像部、６１ 撮像光学系、６２ 撮像素子、６３ 受光面  
、７０ シリコンシート、８０ 筐体、８１ 開口部、８２ 装着部、９０  
筐体、９１ 開口部、９２ 装着部、９３ 凹部、９４ 中央部、９５  
第１側部、９６ 第２側部、１００ 画像生成部、１０１ Ａ／Ｄ変換器、  
１０２ 画像処理部、１１０ 画像記録部、１２０ 制御部、２０１ 主領  
域、２０２ 左下周縁領域、２０３ 右下周縁領域

## 請求の範囲

- [請求項1]            ウィンドシールドの外表面に付着する付着物を検出する観察装置であって、
- 前記ウィンドシールドの外表面領域へ向けて照射光を照射する照射部と、
- 前記外表面領域で反射した前記照射光を受光面で受光する撮像素子と、を備え、
- 前記照射部は、前記撮像素子の前記受光面と反対側に配置されている観察装置。
- [請求項2]            前記撮像素子の前記受光面側に配置され、前記ウィンドシールドを透過して入射する外部からの光、および前記外表面領域で反射した前記照射光を前記受光面に導く撮像光学系を備える請求項1に記載の観察装置。
- [請求項3]            前記照射部は、前記外表面領域のうち第1外表面領域を照射する第1照射部と、前記外表面領域のうち第2外表面領域を照射する第2照射部とを有し、
- 前記第1照射部からの第1照射光が前記第1外表面領域で反射した前記第1照射光を前記撮像光学系に接続する第1観察光学系と、
- 前記第2照射部からの第2照射光が前記第2外表面領域で反射した前記第2照射光を前記撮像光学系に接続する第2観察光学系とを備える請求項2に記載の観察装置。
- [請求項4]            凹型筐体を備え、
- 前記撮像素子および前記撮像光学系は、前記凹型筐体の中央部に配置され、
- 前記第1観察光学系は、前記凹型筐体の第1側部に配置され、
- 前記第2観察光学系は、前記凹型筐体の第2側部に配置された請求項3に記載の観察装置。
- [請求項5]            前記第1観察光学系において前記撮像光学系に最も近い反射ミラー

および前記第 2 観察光学系において前記撮像光学系に最も近い反射ミラーは、前記撮像素子の受光面側における前記凹型筐体の同一面に配置された請求項 4 に記載の観察装置。

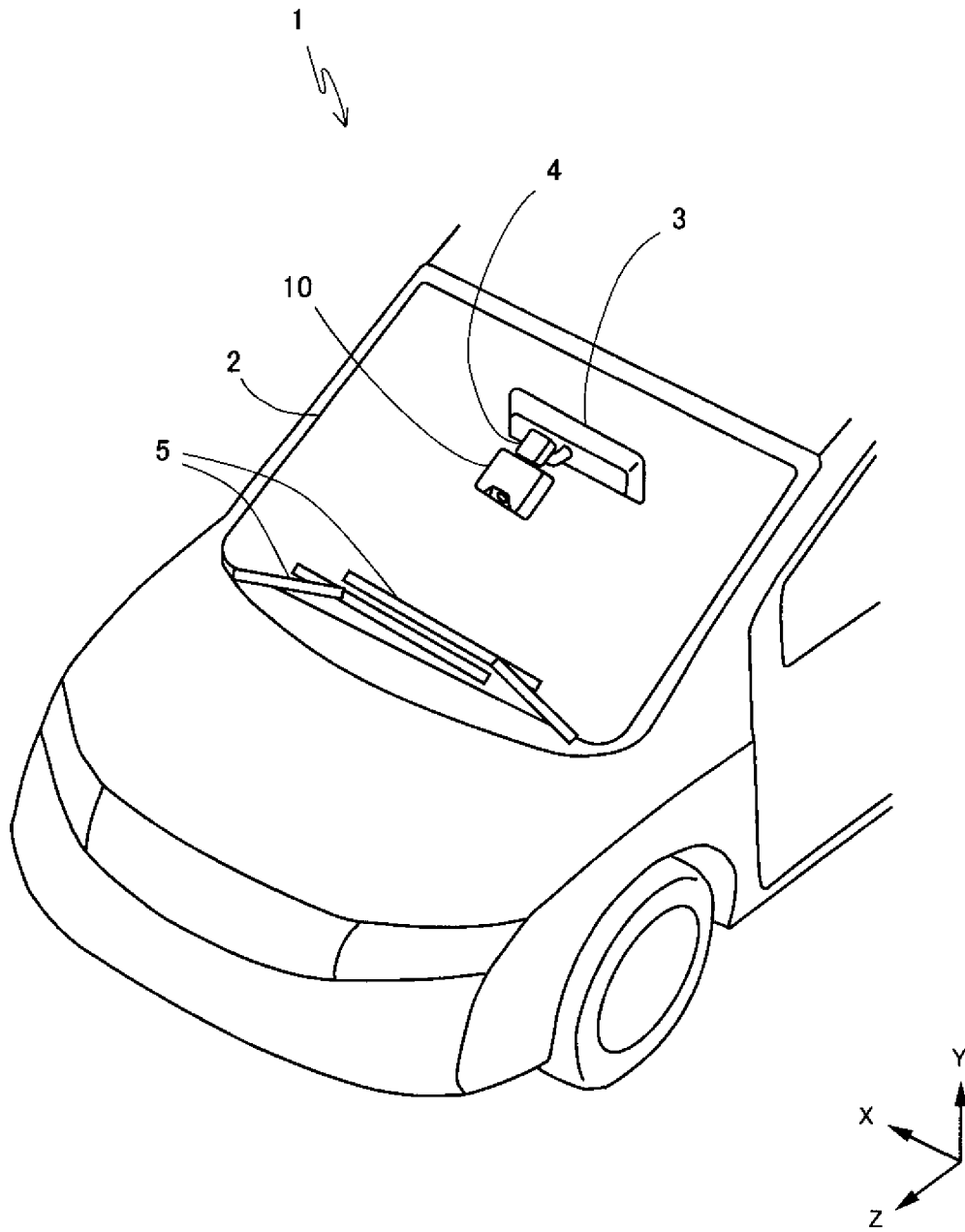
[請求項 6] 前記第 1 観察光学系は、前記第 1 照射光を平行光に変換する第 1 変換機能および反射された前記第 1 照射光を集光する第 1 集光機能の少なくともいずれかを有する第 1 中継光学系を含み、

前記第 2 観察光学系は、前記第 2 照射光を平行光に変換する第 2 変換機能および反射された前記第 2 照射光を集光する第 2 集光機能の少なくともいずれかを有する第 2 中継光学系を含む請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の観察装置。

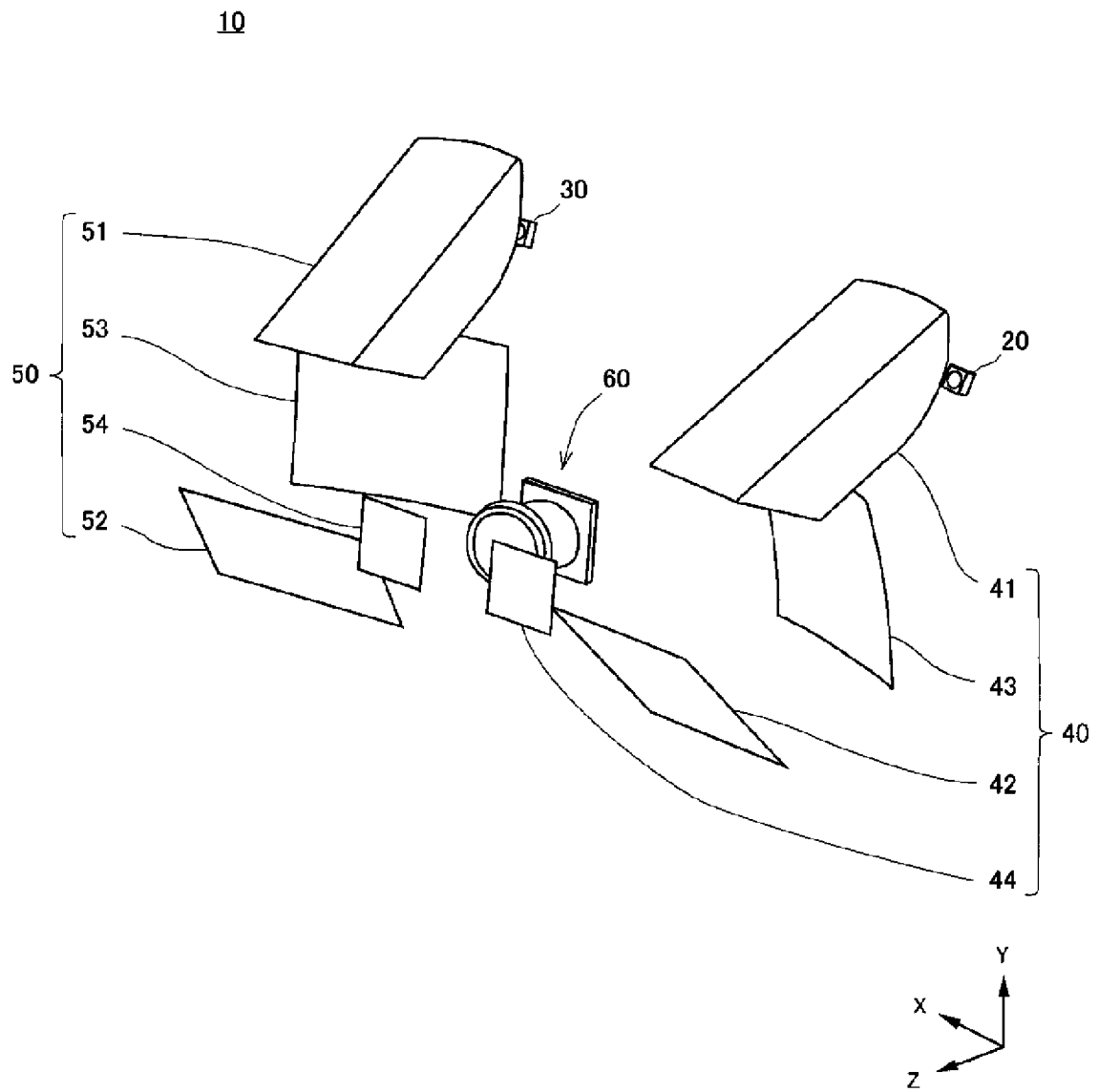
[請求項 7] 前記撮像光学系は、前記第 1 観察光学系からの光を前記受光面の撮像領域の第 1 周縁領域に導くとともに、前記第 2 観察光学系からの光を前記撮像領域の第 2 周縁領域に導く請求項 3 から 6 のいずれか 1 項に記載の観察装置。

[請求項 8] 前記撮像素子から出力された画像信号から前記外部に対応する第 1 画像信号を抽出して第 1 画像データを生成するとともに、前記画像信号から前記外表面領域に対応する第 2 画像信号を抽出して第 2 画像データを生成する画像生成部を備える請求項 2 から 7 のいずれか 1 項に記載の観察装置。

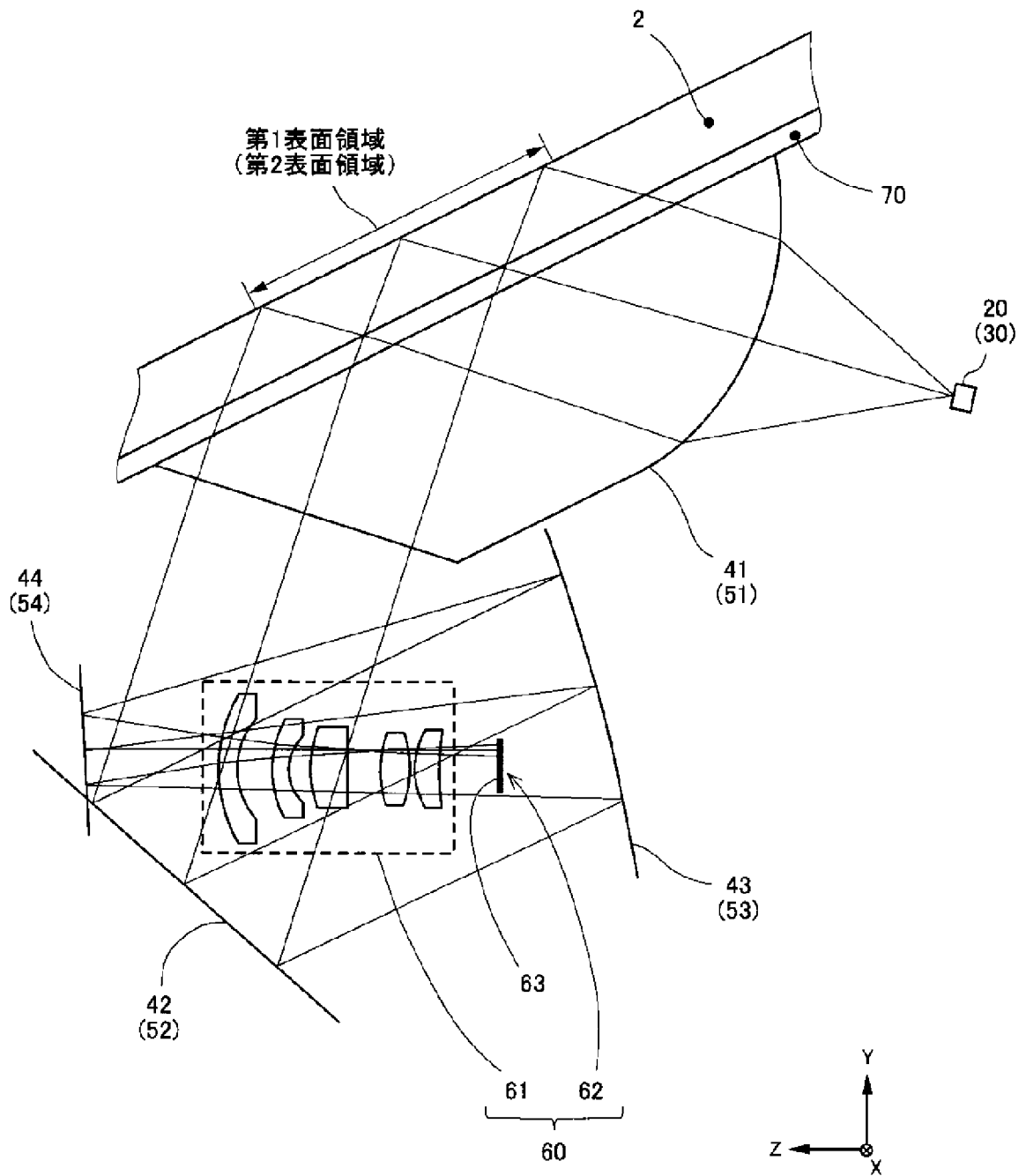
[図1]



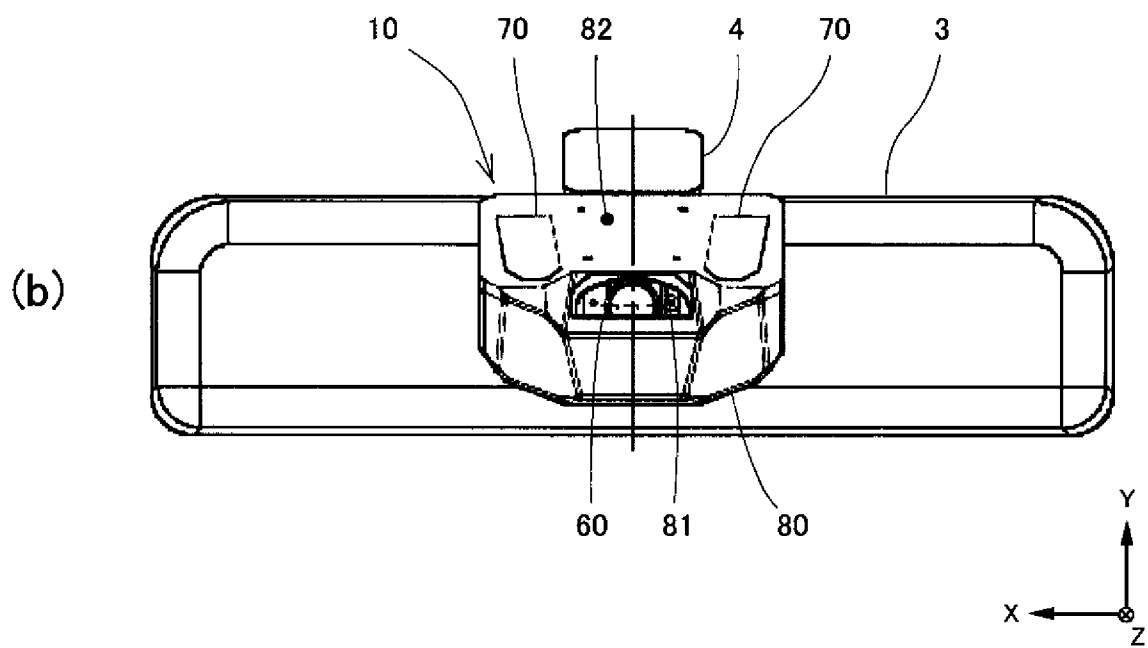
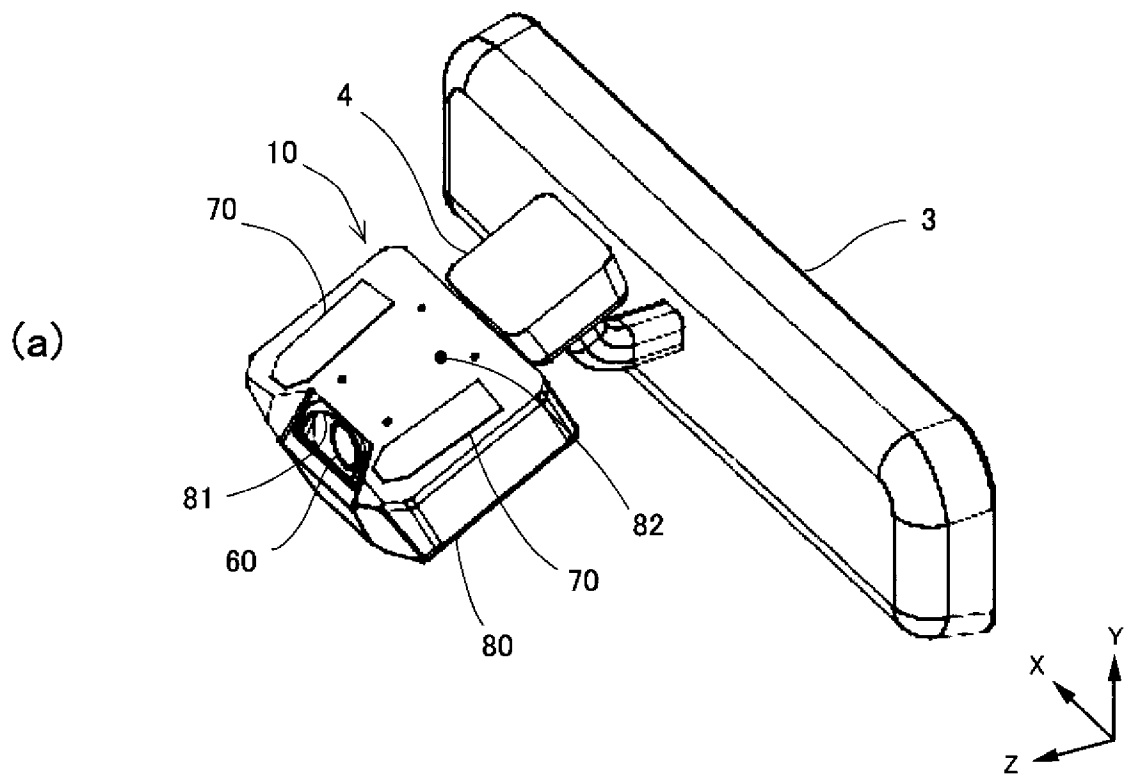
[図2]



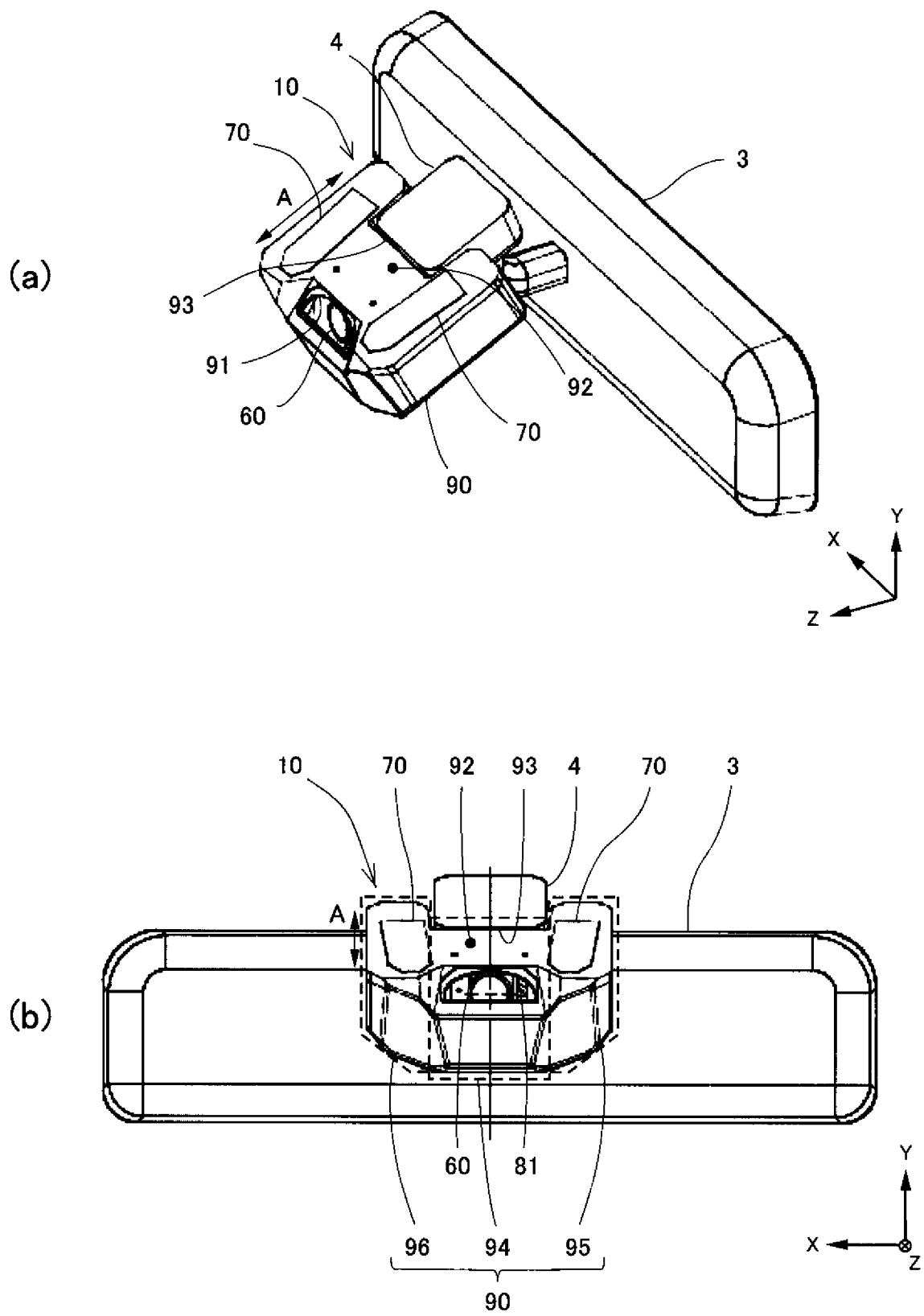
[図3]



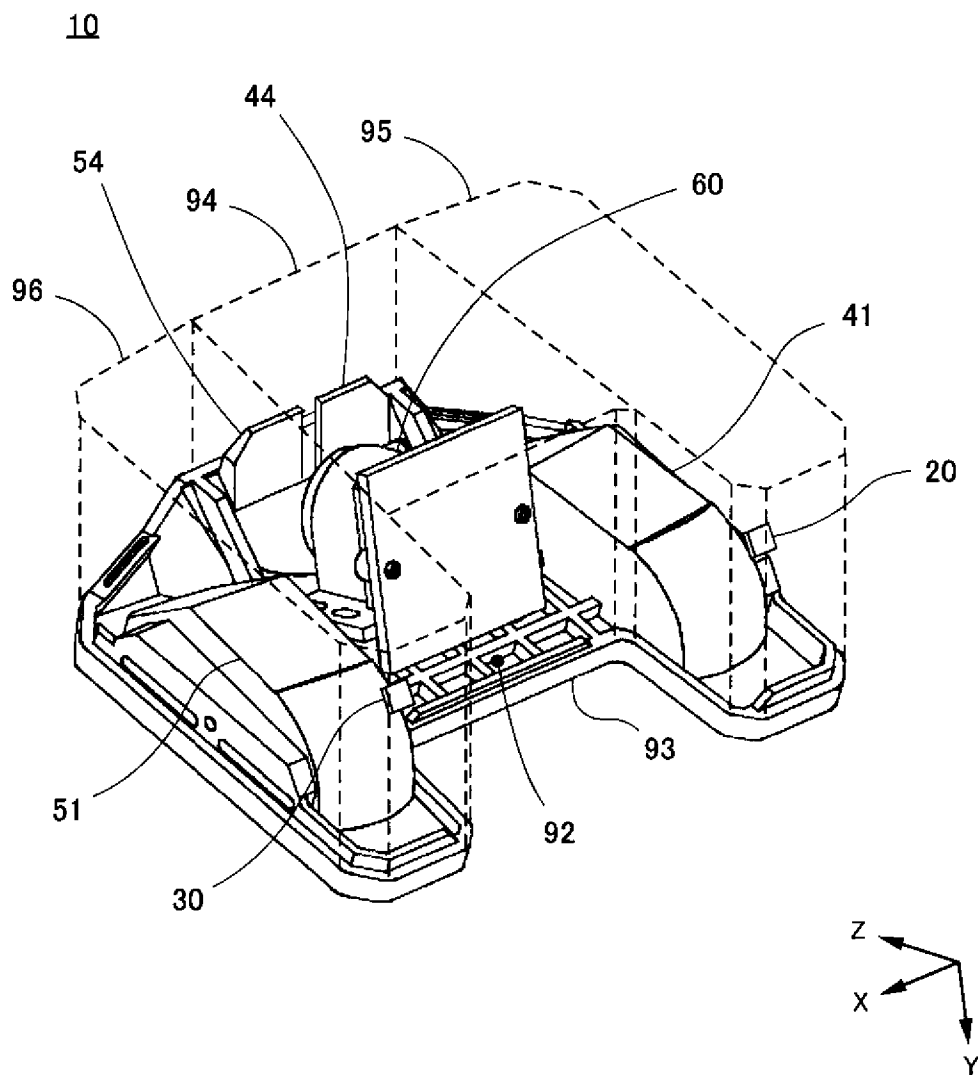
[図4]



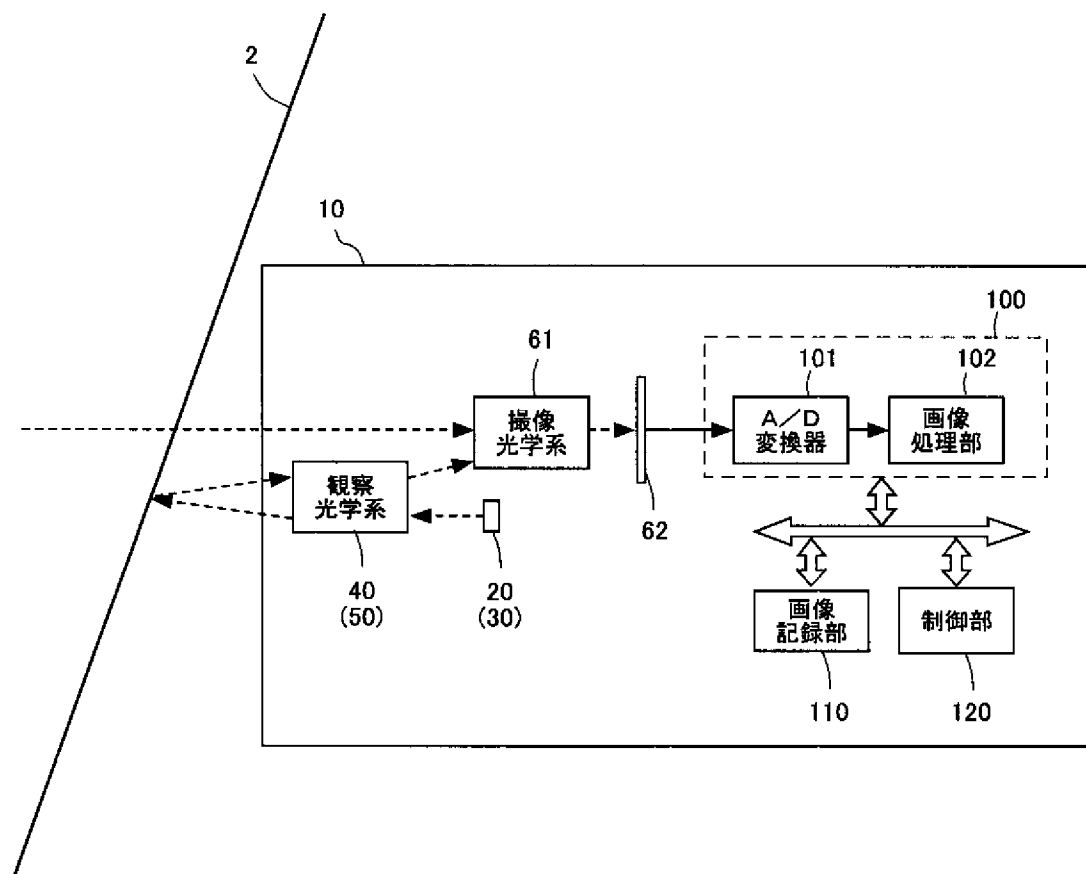
[図5]



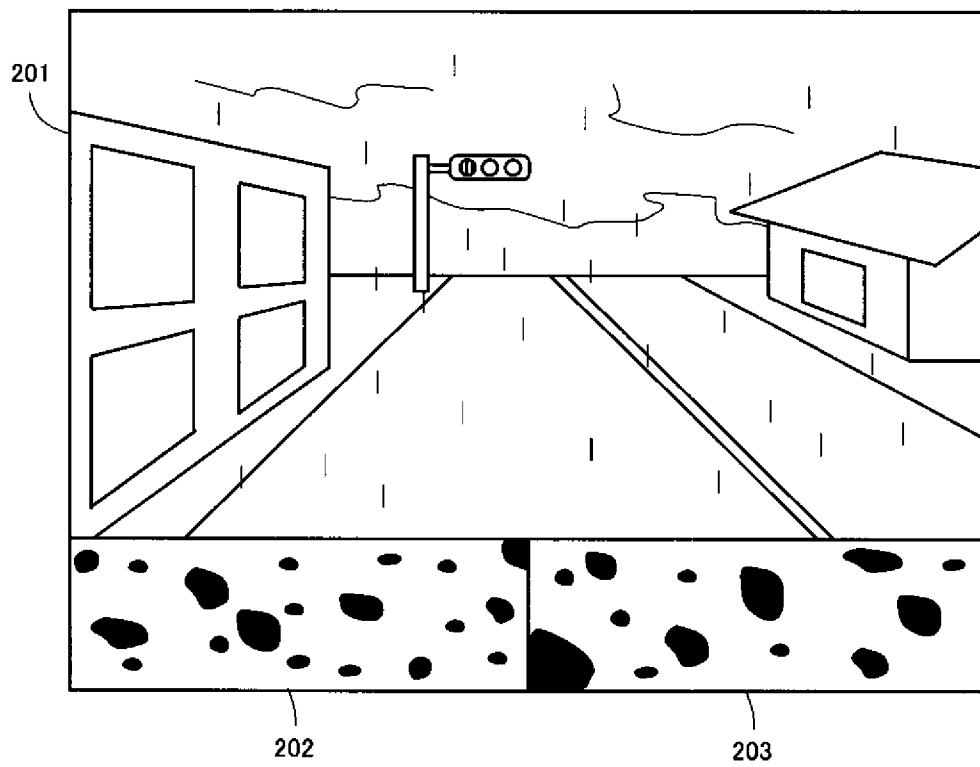
[図6]



[図7]



[図8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/005619

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/17(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)

G01N21/00-G01N21/01, G01N21/17-G01N21/61

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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

JSTPlus (JDreamII)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                | Relevant to claim No. |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| $\frac{X}{Y}$ | JP 9-257952 A (Yazaki Corp.),<br>03 October 1997 (03.10.1997),<br>fig. 3<br>(Family: none)                                        | $\frac{1}{2-8}$       |
| $\frac{X}{Y}$ | JP 8-505101 A (Robert Bosch GmbH),<br>04 June 1996 (04.06.1996),<br>fig. 1<br>& US 5804817 A & EP 679130 A<br>& WO 1994/015819 A1 | $\frac{1}{2-8}$       |
| Y             | JP 2009-294159 A (Nikon Corp.),<br>17 December 2009 (17.12.2009),<br>claim 1; fig. 1<br>(Family: none)                            | 2-8                   |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 November, 2012 (05.11.12)

Date of mailing of the international search report

13 November, 2012 (13.11.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/005619

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 2002-502048 A (Leopold Kostal GmbH & Co. KG),<br>22 January 2002 (22.01.2002),<br>paragraphs [0019] to [0021]; fig. 1<br>& US 6323477 B1 & EP 1053140 A<br>& WO 1999/038737 A1 | 3-8                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01N21/17(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. G01N21/00-G01N21/01,  
G01N21/17-G01N21/61

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 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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）

JSTPlus(JDreamII)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <u>X</u><br>Y   | JP 9-257952 A（矢崎総業株式会社）1997.10.03, 図3（ファミリーなし）                                                                            | <u>1</u><br>2-8 |
| <u>X</u><br>Y   | JP 8-505101 A（ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット<br>ベシユレンクテル ハフツング）1996.06.04, 図1 & US 5804817 A<br>& EP 679130 A & WO 1994/015819 A1 | <u>1</u><br>2-8 |
| Y               | JP 2009-294159 A（株式会社ニコン）2009.12.17, 請求項1, 図1<br>（ファミリーなし）                                                                | 2-8             |

☒ 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 5 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 1 . 2 0 1 2

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）

比嘉 翔一

2W

4 0 0 5

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

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                              |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2002-502048 A (レオポルト・コスタール・ゲゼルシャフト・ミ<br>ト・ベシユレンクテル・ハフツング・ウント・コンパニー・コマン<br>デイトゲゼルシャフト) 2002.01.22, 【0019】－【0021】,<br>図1 & US 6323477 B1 & EP 1053140 A & WO 1999/038737 A1 | 3-8            |