

(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 12 月 11 日(11.12.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/196388 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/28 (2006.01) *G02B 7/38* (2006.01)
G02B 7/34 (2006.01) *G03B 13/36* (2006.01)
G02B 7/36 (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063774
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 26 日(26.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-118494 2013 年 6 月 5 日(05.06.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布二丁目 2 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 森 義孝(MORI Yoshitaka); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 - 3 2 4 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 東京 U I T 国際特許業務法人(PATENT PROFESSIONAL CORPORATION TOKYO UIT INTERNATIONAL); 〒1050004 東京都港区新橋 3 丁

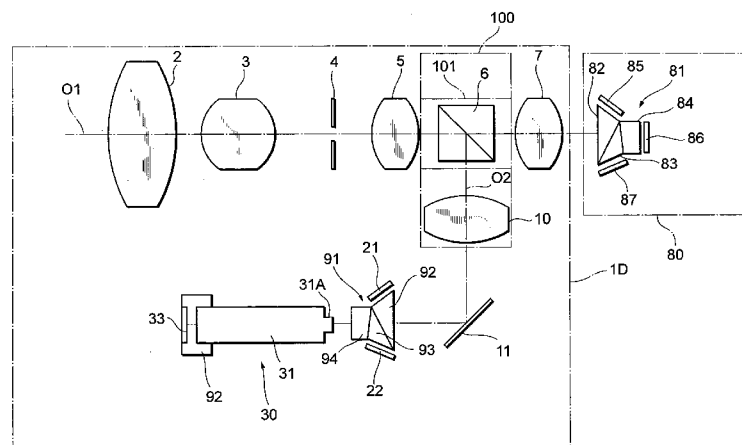
目 4 番 5 号新橋フロンティアビルディング 7 階
Tokyo (JP).

- (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

[続葉有]

(54) Title: LENS DEVICE

(54) 発明の名称: レンズ装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to reduce the size of an imaging lens unit (1D). A portion of a pencil of light rays expressing an object optical image is deflected vertically downwards by a polarization prism (6), and also deflected forwards by a total reflection mirror (40). A pencil of light rays totally reflected by the total reflection mirror (40) is split into three directions by a tri-directional splitting prism (91). The resultant pencils of light rays are respectively incident on a first optical-path-length-difference imaging element (21), a second optical-path-length-difference imaging element (22), and a phase difference imaging element (33) included in a phase-difference imaging optical system (30). Auto focus (AF) is performed on the basis of the optical path length difference from signals obtained from the optical-path-length-difference imaging elements (21, 22). Furthermore, AF is performed on the basis of the phase difference from a signal obtained from the phase-difference imaging element (33). The phase-difference imaging optical system (30) is disposed so as to be parallel with the axis (O1) of the light forming the object optical image. Accordingly, a reduction in the size of the imaging lens unit (1D) can be achieved.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/196388 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

撮像レンズ・ユニット 1 D を小型化する。被写体光像を表わす光線束の一部を偏光プリズム 6 で垂直下方に偏向し、さらに全反射ミラー 40 で前方に偏向する。全反射ミラー 40 で全反射した光線束は、3 方向分割プリズム 91 で 3 方向に分割される。3 方向に分割された光線束は、第 1 の光路長差撮像素子 21、第 2 の光路長差撮像素子 22 および位相差撮像光学系 30 に含まれる位相差撮像素子 33 に入射する。光路長差撮像素子 21 および 22 から得られる信号から光路長差にもとづく A F が行われ、位相差撮像素子 33 から得られる信号から位相差にもとづく A F が行われる。位相差撮像光学系 30 は、被写体光像を結像する光軸 O 1 と平行となるように配置されているので、撮像レンズ・ユニット 1 D を小型化できる。

明 細 書

発明の名称： レンズ装置

技術分野

[0001] この発明は、レンズ装置に関する。

背景技術

[0002] カメラのオート・フォーカスには、位相差AF（オート・フォーカス）、コントラストAFなどがある。位相差AFは、レンズから入った光を瞳分割により二つまたは三つ以上に分けて位相差AF用のセンサに導き、瞳分割した各々の像の瞳分割方向の位置ずれ方向や位置ずれ量にもとづいて、ピントが合う方向とピントのずれ量を判断するものである。コントラストAFには、撮像素子に写った画像をもとにフォーカス・レンズを動かしながらコントラストが大きいところを探してピントを合わせる方式と、光路長が異なる位置に配置された二つの撮像素子で被写体を撮像し、それぞれの撮像素子から得られた画像信号にもとづいてピントを合わせる方式（光路長差AF）がある。光路長差AFと位相差AFとを併用するものもある（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-43605号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 位相差AFは、レンズから入った光を瞳分割により二つに分けて位相差AF用のセンサに導き、瞳分割した各々の像の瞳分割方向の位置ずれ方向や位置ずれ量にもとづいて、ピントが合う方向とピントのずれ量を判断するものであるから、光学系の長さが長くなってしまふ。位相差AFとコントラストAFとを利用できるようにレンズ装置を構成した場合、光学系の配置を工夫しなければ、レンズ装置が大型化したり、取扱いづらい形状になったりする。特許文献1においては、レンズ装置内でAF用の光学系をどのように配置

するのは記載されておらず、前記のような問題については考えられていない。

[0005] この発明は、レンズ装置が大型化するのを未然に防止することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] この発明によるレンズ装置は、被写体光像を表わす光線束を被写体撮像用素子の受光面に結像させる被写体撮像光学系、被写体撮像光学系の光軸と平行な光軸をもち、入射する光線束が瞳分割によって複数に分けられることにより得られる複数の被写体光像が受光面に結像される位相差撮像素子を含む位相差 A F 用光学系、被写体撮像光学系に入射する光線束の光路上において光路長が互いに異なる位置に配置された第 1 の撮像素子と第 2 の撮像素子とを含む光路長差 A F 用光学系、ならびに被写体撮像光学系によって被写体撮像用素子に導かれる光線束の一部を、位相差 A F 用光学系および光路長差 A F 用光学系に導く光分岐光学系を備えていることを特徴とする。

[0007] この発明によると、被写体像を表わす光線束は被写体撮像光学系によって被写体撮像用素子の受光面に結像する。位相差 A F 用光学系は、被写体撮像光学系の光軸と平行な光軸をもっており、入射する光線束が瞳分割によって複数に分けられることにより複数の被写体光像を受光面に結像する位相差撮像素子を含んでいる。また、光路長差 A F 用光学系には、被写体撮像光学系に入射する光線束の光路上において光路長が互いに異なる位置に配置された第 1 の撮像素子と第 2 の撮像素子とを含んでいる。被写体撮像用素子に導かれる光線束の一部は、被写体撮像光学系によって位相差 A F 用光学系および光路長差 A F 用光学系に導かれる。位相差 A F 用光学系の光軸は、被写体撮像光学系の光軸と平行なので、位相差 A F 用光学系の長さはレンズ装置の長手方向に伸びる。位相差光学系の長さが長くとも、レンズ装置が大型化してしまうことを抑えることができる。

[0008] 位相差 A F 用光学系は、被写体撮像光学系の下側（レンズ装置がチルト、ロールなどをしていない初期位置（基準位置）の姿勢状態において鉛直方向

下側)に配置されていることが好ましい。また、位相差AF用光学系は、入射した光線束を瞳分割する瞳分割光学素子を有し、瞳分割光学素子は、位相差光学系の光軸を中心に回転自在である。

[0009] 光分岐光学系は、たとえば、被写体撮像光学系によって被写体撮像用センサに導かれる光線束の一部を垂直方向に分岐させる光分岐器、および光分岐器によって分岐させられた光線束をレンズ装置前方(レンズ装置の物体側が前方、像側が後方)に分岐させる光路変更器を備える。また、光路長差AF用光学系は、光路変更器によってレンズ装置前方に導かれた光線束の一部を透過させ、かつレンズ装置前方方向とは異なる2方向に分岐する3方向光分岐器を備え、かつ3方向偏向器によってレンズ装置前方と異なる方向に分岐させられた2つの光線束を第1の撮像素子および第2の撮像素子に導くものであり、位相差AF用光学系は、3方向偏向器を透過した光線束を入射するものとなろう。

発明の効果

[0010] 位相差光学系の長さが長くとも、レンズ装置が大型化してしまうことを抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]撮影レンズ・ユニットの構成を示している。

[図2]3方向分割プリズムの正面図である。

[図3]3方向分割プリズムの平面図である。

[図4]3方向分割プリズムの斜視図である。

[図5]3方向分割プリズムの斜視図である。

[図6]3方向分割プリズムの斜視図である。

[図7]3方向分割プリズムの正面図である。

[図8]撮影レンズ・ユニットの構成を示している。

[図9]撮影レンズ・ユニットの構成を示している。

[図10]撮影レンズ・ユニットの構成を示している。

[図11]取り付け部材に取り付けられる位相差AF用光学系の斜視図である。

[図12]取り付け部材に取り付けられている位相差 A F 用光学系の斜視図である。

[図13]図12のXIII－XIII線に沿う断面図である。

[図14]位相差 A F 用光学系の斜視図である。

[図15]位相差 A F 用光学系の斜視図である。

[図16]セパレータ・レンズを示している。

[図17]セパレータ・レンズを示している。

[図18]セパレータ・レンズを示している。

発明を実施するための形態

[0012] 図1は、この発明の実施例を示すもので、放送用などに利用される撮影レンズ・ユニット1 Aとカメラ本体80の一部の光学的構成を示している。

[0013] 撮影レンズ・ユニット1 Aは着脱自在にカメラ本体80に装着されている。

[0014] 撮影レンズ・ユニット1 Aには、撮影レンズ・ユニット1 Aの光軸O 1と共通の光軸をもつようにフォーカス・レンズ（フォーカス・レンズ群）2，ズーム・レンズ（ズーム・レンズ群）3，前側リレー・レンズ（前側リレー・レンズ群）5および後側リレー・レンズ（後側リレー・レンズ群）7が含まれている。ズーム・レンズ3と前側リレー・レンズ5との間には、撮影レンズ・ユニット1 Aの光軸O 1が中心を通るように絞り4が配置されている。また、前側リレー・レンズ5と後側リレー・レンズ7の間には偏光プリズム6が配置されている。これらのフォーカス・レンズ2，ズーム・レンズ3，前側リレー・レンズ5，絞り4，偏光プリズム6および後側リレー・レンズ7は、被写体光像を表わす光線束をカメラ本体80に含まれている第1の被写体撮像用CCD85，第2の被写体撮像用CCD86および第3の被写体撮像用CCD86（被写体撮像用素子）の受光面に結像させるもので、被写体撮像光学系と呼ぶこととする。

[0015] カメラ本体80には、撮影レンズ・ユニット1 Aが装着されたときに撮影レンズ・ユニット1 A（被写体撮像光学系）の光軸O 1と共通の光軸をもつ色分解プリズム81が設けられている。この色分解プリズム81には、第1のプリ

ズム82，第2のプリズム83および第3のプリズム84が含まれており，入射した光が赤色成分，緑色成分および青色成分に分解される。第1のプリズム82の出射面に対向する位置，第2のプリズム83の出射面に対向する位置および第3のプリズム84の出射面に対向する位置に，第1の被写体撮像用CCD85，第2の被写体撮像用CCD86および第3の被写体撮像用CCD87がそれぞれ配置されている。

[0016] さらに，撮影レンズ・ユニット1Aには，偏光プリズム6（光分岐光学系，光分岐器）の中心で反射した一部の光（特定の偏りを持った光成分）を光軸[A F（オート・フォーカス）用光軸] O2とするA F用リレー・レンズ（A F用リレー・レンズ群）10が設けられている。A F用リレー・レンズ10の後段には全反射ミラー11（光分岐光学系，光路変更器）が設けられている。偏光プリズム6を利用しなくとも，光を分岐できればよい。

[0017] 全反射ミラー11は，入射した光を被写体が存在する前方（図1において左方向）に全反射させる。全反射ミラー11の全反射方向には，入射する光を3方向に分割する3方向分割プリズム12（3方向光分岐器）が設けられている。この3方向分割プリズム12は3つのプリズム13，14および15から構成されている。3方向分割プリズム12の上側には光路長差A Fに利用される第1の光路長差A F用撮像素子21（第1の撮像素子）が固定されている。3方向分割プリズム12の左側（前方）には光路長差A Fに利用される第2の光路長差A F用撮像素子22（第2の撮像素子）が固定されている。第1の光路長差A F用撮像素子21と第2の光路長差A F用撮像素子22とは，被写体撮像光学系に入射する光線束の光路上において光路長が互いに異なる位置に配置されていることとなる。さらに，3方向分割プリズム12の側面には，図1の垂直方向に伸びている位相差A F用光学系30が固定されている。

[0018] 撮影レンズ・ユニット1Aに入射した光線束は，フォーカス・レンズ2，ズーム・レンズ3，絞り4，前側リレー・レンズ5，偏光プリズム6および後側リレー・レンズ7を透過してカメラ本体80に導かれる。カメラ本体80に含まれる光分解プリズム81において，光線束は，赤色光成分，緑色光成分お

よび青色光成分にそれぞれ分解され、第1の被写体撮像用CCD85、第2の被写体撮像用CCD86および第3の被写体撮像用CCD87のそれぞれにおいて被写体像が結像する。第1の被写体撮像用CCD85、第2の被写体撮像用CCD86および第3の被写体撮像用CCD87のそれぞれから赤色光成分、緑色光成分および青色光成分の被写体像を表わす映像信号が出力されることとなる。

[0019] 撮影レンズ・ユニット1Aに入射した光線束は、偏光プリズム6において一部が反射する。偏光プリズム6において反射した光線束は、全反射ミラー11に導かれる。

[0020] 全反射ミラー11に入射した光線束は、全反射し、3方向分割プリズム12に入射する。

[0021] 図2は、3方向プリズム12の正面図（前方から見た図）であり、図3は、3方向プリズム12の平面図である。

[0022] 3方向プリズム12には、第1のプリズム12および第2のプリズム13および第3のプリズム14が含まれている。3方向プリズム12に入射した光線束は、第1のプリズム12の第1平面13Aに対して垂直に入射し、第2平面13Bにおいて一部が反射する。この反射光線束は第1平面13Aにおいて反射し、第3平面13Cから出射し、第1の光路長差AF用撮像素子21に入射する。また、第1のプリズム12の第2平面13Bを透過した光線束は第2のプリズム14の第1平面14Aから入射し、第2のプリズム14の第2平面14Bにおいて一部が反射し、第2のプリズム13の側面である第3平面14Cから出射し、位相差AF光学系30に入射する。

[0023] 位相差AF光学系30には、円管状のレンズ保持鏡筒31（瞳分割光学素子）および位相差撮像素子33を保持する位相差撮像素子ユニット32が含まれている。レンズ保持鏡筒31には、入射した光線束を瞳分割して位相差撮像素子33の受光面に結像するセパレータ・レンズ（図示略）が含まれている。レンズ保持鏡筒31に入射した光線束は、セパレータ・レンズによって瞳分割されて、位相差撮像素子33に導かれる。位相差撮像素子33から出力される信号にも

とづいて位相差 A F が行われる。

[0024] 第 2 のプリズム 14 を透過した光線束は第 3 のプリズム 14 の出射平面 15 A から出射し、第 2 の光路長差用撮像素子 22 に入射する。

[0025] 第 1 の光路長差用撮像素子 21 および第 2 の光路長差用撮像素子 22 は、カメラ本体 80 に含まれる被写体撮像用 C C D 85, 86 および 87 の受光面位置に対して光学的に前後等間隔の距離離れた位置に位置決めされている。これにより、第 1 の光路長差用撮像素子 21 および第 2 の光路長差用撮像素子 22 から出力される信号を用いて光路長差 A F が行われる。

[0026] 図 4 から図 6 は、3 方向分解プリズム 12 の斜視図である。

[0027] 図 4 を参照して、3 方向分解プリズム 12 には、上述のように第 1 のプリズム 13、第 2 のプリズム 14 および第 3 のプリズム 15 が含まれている。上述したように、これらのプリズム 13 から 15 において 3 方向分解プリズム 12 に入射した光が 3 方向に分割され、第 1 の光路長差用撮像素子 21 および第 2 の光路長差用撮像素子 22 ならびに位相差撮像素子 33 に入射する。

[0028] 3 方向分解プリズム 12 の両側面には、セラミックなどにより出来ており、ほぼ台形のプリズム保持枠 40 および 50 が固定されている。一方のプリズム保持枠 40 には穴 41 があけられており、第 2 のプリズム 14 が露出している。この穴 41 に、位相差 A F 光学系 30 を構成するレンズ保持鏡筒 31 の先端部に形成されている凸部 31 A が入り込む。

[0029] 図 5 を参照して、プリズム保持枠 40 の前面（左側）42 には、くさびガラス 61 が固定され、プリズム保持枠 40 の上面には、くさびガラス 62 が固定されている。同様に、プリズム保持枠 50 の前面 52 には、くさびガラス 71 が固定され、プリズム保持枠 50 の上面には、くさびガラス 72 が固定されている。

[0030] 図 6 を参照して、受光面が 3 方向分解プリズム 12 に向くように、くさびガラス 62 および 72 に第 1 の光路長差 A F 用撮像素子 21 が固定される。また、受光面が 3 方向プリズムに向くように、くさびガラス 61 および 71 に第 2 の光路長差 A F 用撮像素子 22 が固定される。

[0031] 図 7 は、第 1 の光路長差 A F 用撮像素子 21 および第 2 の光路長差 A F 用撮

像素子22が固定された3方向分解プリズム12の正面図である。

[0032] 上述したように、プリズム保持枠40に形成されている穴41に位相差AF光学系30を構成するレンズ保持鏡筒31の先端部に形成されている凸部31Aが入り込んでいる。

[0033] 上述したように、3方向分解プリズム12に入射した光が3方向に分割され、第1の光路長差用撮像素子21および第2の光路長差用撮像素子22ならびに位相差撮像素子33に入射することとなる。

[0034] 図8は、図1に対応するもので、撮影レンズ・ユニット1Bとカメラ本体80の一部の光学的構成を示している。図8において、図1に示すものと同一物については同一符号を付して説明を省略する。

[0035] 上述のように、全反射ミラー11を反射した光線束は、3方向分割プリズム91に入射する。3方向プリズム91には、第1のプリズム92、第2のプリズム93および第3のプリズム94が含まれている。3方向プリズム91は、入射光線束を3色に分離する3色分離プリズムの構造を利用できる。

[0036] 光線束は、第1のプリズム92の第1平面92Aから入射し、光線束の一部が第1プリズム92の第2平面92Bにおいて反射する。その反射光が第1平面92Aにおいて反射し、第3平面92Cから上方に出射する。第1プリズム92の第3平面92Cの対向位置に位相差光学系30が配置されている。3分割プリズム91に入射した光の一部が位相差撮像光学系30に含まれている位相差撮像素子33に入射することとなる。第1プリズム92の第2平面92Bを透過した光線束は、第1平面93Aから第2プリズム93に入射し、入射した光線束の一部は第2平面93Bおよび第1平面93Aにおいて反射し、第3平面93Cから下方に出射する。第2プリズム93の第3平面93Cに対向する位置に第1の光路長差用撮像素子21が配置されている。また、第2プリズム93の第2平面93Bを透過した光線束は第3プリズム94を透過して第2の光路長差用撮像素子22に入射する。

[0037] このように、3方向分割プリズム91によって3方向に分割された光線束のうち、上方から出射する光線束を入射するように位相差AF用光学系30が配

置されると、位相差 A F 用光学系30の長さが長いので、被写体撮像光学系の邪魔とならないように、第1の光路長差撮像素子21、第2の光路長差撮像素子22、位相差 A F 用光学系30、全反射ミラー40および3方向分割プリズム91を下方に下げなければならない。このために、撮像レンズ・ユニット1Bの大きさが大きくなってしまう。

[0038] 図9は、図1および図8に対応するもので、撮影レンズ・ユニット1Cとカメラ本体80の一部の光学的構成を示している。図9において、図1または図8に示すものと同一物については同一符号を付して説明を省略する。

[0039] 全反射ミラー11において反射した光線束は、3方向分割プリズム91に入射する。入射した光線束は、3方向に分割され、図8に示したように第1のプリズム92、第2のプリズム93および第3のプリズム94に入射する。第1のプリズム92から上方に出射する光線束は第1の光路長差用撮像素子21に入射する。第2のプリズム93から下方に出射する光線束は位相差 A F 用光学系30に入射する。第3のプリズム94から前方に出射する光線束は第2の光路長差用撮像素子22に入射する。

[0040] 位相差 A F 用光学系30は、3方向分割プリズム91から下方に出射する光線束を入射するから、下方に伸びている。このために、撮像レンズ・ユニット1Cの大きさが大きくなっている。

[0041] 図10から図15は、さらに他の実施例を示している。

[0042] 図10は、図1に対応するもので、撮影レンズ・ユニット1Dとカメラ本体80の一部の光学的構成を示している。図10において、図1、図8または図9に示すものと同一物については同一符号を付して説明を省略する。

[0043] 全反射ミラー11において、前方に反射した光線束は、3方向分割プリズム91に入射する。入射した光線束は、3方向に分割され、図8または図9に示したように第1のプリズム92、第2のプリズム93および第3のプリズム94に入射する。第1のプリズム92から上方に出射する光線束は第1の光路長差用撮像素子21に入射する。第2のプリズム93から下方に出射する光線束は第2の光路長差用撮像素子22に入射する。第3のプリズム94から前方に出射する光

線束は位相差 A F 用光学系30に入射する。

[0044] 図10に示す例では、位相差 A F 用光学系30の光軸は、被写体撮像用光学系の光軸 O 1 と平行となっている。このために、位相差 A F 用光学系30が長くても撮像レンズ・ユニット 1 D の大型化を未然に防止できる。

[0045] 図10に示す例では（他の例でも）、全反射ミラー11に導かれる光線束は前方に反射するように全反射ミラー11の角度が位置決めされているが、前方でなく、全反射ミラー11に導かれる光線束が後方に反射するように全反射ミラー11の角度が位置決めされてもよい。その場合、全反射ミラー11の後方に、図10に示す位置関係と同様な位置関係で、3方向分割プリズム91、第1の光路長差用撮像素子21、第2の光路長差用撮像素子22および位相差 A F 用光学系30が配置される。全反射ミラー11によって後方に反射した光線束が3方向分割プリズム91に入射し、上述したのと同様に、第1の光路長差用撮像素子21、第2の光路長差用撮像素子22および位相差 A F 用光学系30に入射することとなる。その場合でも撮像レンズ・ユニット 1 D の径を小さくできる。

[0046] また、図10に示す例では（他の例でも）、光線束の一部が偏光プリズム6によって下方に偏向させられるが、下方でなく、上方でもよい。その場合には、全反射ミラー11、3方向分割プリズム91、第1の光路長差用撮像素子21、第2の光路長差用撮像素子22および位相差 A F 用光学系30が、被写体撮像光学系の上方に配置される。また、上述したのと同様に、これらの3方向分割プリズム91、第1の光路長差用撮像素子21、第2の光路長差用撮像素子22および位相差 A F 用光学系30は、全反射ミラー40の前方でも後方でもよい。位相差 A F 用光学系30が被写体撮像光学系の上方に配置された場合でも、位相差 A F 用光学系30の光軸と被写体撮像光学系の光軸 O 1 とは平行とさせられるのはいうまでもない。

[0047] さらに、偏光プリズム6および A F 用リレー・レンズ10は、保持体100によって保持されている。

[0048] 図11および図12は、保持体100の斜視図である。

[0049] 保持体100は、ほぼ直方体の形状であり、その中心に穴101があけられてい

る。被写体撮像光学系の光軸O1が中心を通り、偏光プリズム6に入射した光線束の一部が垂直下方に偏向するように、穴10の中に偏光プリズム6が位置決めされている。

[0050] 保持体100の下端部には前方から見て右側に、前方に伸びた板状の支持体110が固定されている。この支持体110の前面には、支持体110に対して垂直に内側に折れ曲がっている、板状の取り付け部材111が固定されている（図11参照）。この取り付け部材111の中心には穴112が明けられている。この穴112に、位相差AF用光学系30のレンズ保持鏡筒31が挿入される。位相差撮像素子ユニット32のレンズ保持鏡筒31が取り付けられている面と取り付け部材111の前面とが接するように、位相差AF用光学系30が取り付け部材111に取り付けられる（図12参照）。

[0051] 図13は、図12のXIII-XIII線に沿う断面図である。図13においては、支持体110の図示は省略されている。

[0052] レンズ保持鏡筒31は、位相差撮像素子ユニット32と固定されている。上述したように、取り付け部材111の穴112にレンズ保持鏡筒31が挿入されている。取り付け部材111には、上部から穴112に貫通している挿通孔113および下部から穴112に貫通している挿通孔116が形成されている。挿通孔113の穴112付近には、ネジ溝が形成されているネジ止め部材114が形成されている。このネジ止め部材114のネジ溝にネジ115が嵌っている。同様に、挿通孔116の穴112付近には、ネジ溝が形成されているネジ止め部材117が形成されている。このネジ止め部材117のネジ溝にネジ118が嵌っている。

[0053] ネジ115および118が締められると、それらのネジ115および118の先端が穴112に進入する。ネジ115および118によって、レンズ保持鏡筒31が固定されることとなる。ネジ115および118が緩められると、それらのネジ115および118が穴112から退避する。レンズ保持鏡筒31がネジ115および118による固定から緩められ、レンズ保持鏡筒31が所定角度回転自在となる。

[0054] 図14および図15は、取り付け部材111に取り付けられている位相差撮像光学系30の斜視図である。

- [0055] 図13に示したように、ネジ115および118の調節により、位相差AF用光学系30を取り付け部材111に固定または取り外しができる。
- [0056] 図14に示すように、位相差撮像素子ユニット32と取り付け部材111とが平行となるように、位相差撮像光学系30を取り付け部材111に取り付けることもできるし、図15に示すように、位相差撮像素子ユニット32と取り付け部材111とが斜めの位置関係となるように、位相差撮像光学系30を取り付け部材111に取り付けることもできる。
- [0057] 図16および図17は、レンズ保持鏡筒31内の様子をレンズ保持鏡筒31の後側（図13の左側）から見ているものである。
- [0058] 図16は、図14に示す状態でのレンズ保持鏡筒31内のセパレータ・レンズ121および122の様子を示すもので、図17は、図15に示す状態でのレンズ保持鏡筒31内のセパレータ・レンズ121および122の様子を示している。
- [0059] 図14に示すように、位相差撮像素子ユニット32と取り付け部材111とが平行となるように、位相差撮像光学系30が取り付け部材111に取り付けられている場合には、図16に示すように、レンズ保持鏡筒31内のセパレータ・レンズ121および122は、同じ水平位置となる。これに対して、図15に示すように、位相差撮像素子ユニット32と取り付け部材111とが斜めの位置となるように、位相差AF光学系30が取り付け部材111に取り付けられている場合には、図17に示すように、レンズ保持鏡筒31内のセパレータ・レンズ121および122は斜めとなる。
- [0060] 位相差AFでは、セパレータ・レンズ121および122によって分けられた二つの被写体光像の位置にもとづいて、オート・フォーカスを行っているので、図16に示すように、セパレータ・レンズ121および122が同じ水平位置にあると、二つの被写体光像の垂直方向の位置の差を見つけづらい。このために、正確なオート・フォーカスができないことがある。これに対して、図17に示すように、セパレータ・レンズ121および122が斜めとなると、二つの被写体光像が斜めにずれるので、二つの被写体光像の位置の差を水平方向および垂直方向のいずれにおいても見つけやすい。比較的正確なオート・フォーカ

スができるようになる。

[0061] 上述の実施例においては、たとえば、偏光プリズム6における透過率は80パーセント、反射率は20パーセントである。また、光路長差AF用の第1の撮像素子21、第2の撮像素子22および位相差撮像素子33にはほぼ等しく光が入射するように3方向分割プリズム12、または91が設計されている。

[0062] さらに、図18に示すように、レンズ保持鏡筒31内のセパレータ・レンズ121から124を二行二列（水平方向および垂直方向に複数個）に配列するようにしてもよい。このようにセパレータ・レンズ121から124が配列されることにより、上述したように、上下、左右の位相差を検出できるようになるのは理解できよう。

符号の説明

[0063] 1 A, 1 B, 1 C, 1 D 撮像レンズ・ユニット

21 第1の光路長差撮像素子

22 第2の光路長差撮像素子

30 位相差AF用光学系

33 位相差撮像素子

91 3方向分割プリズム

請求の範囲

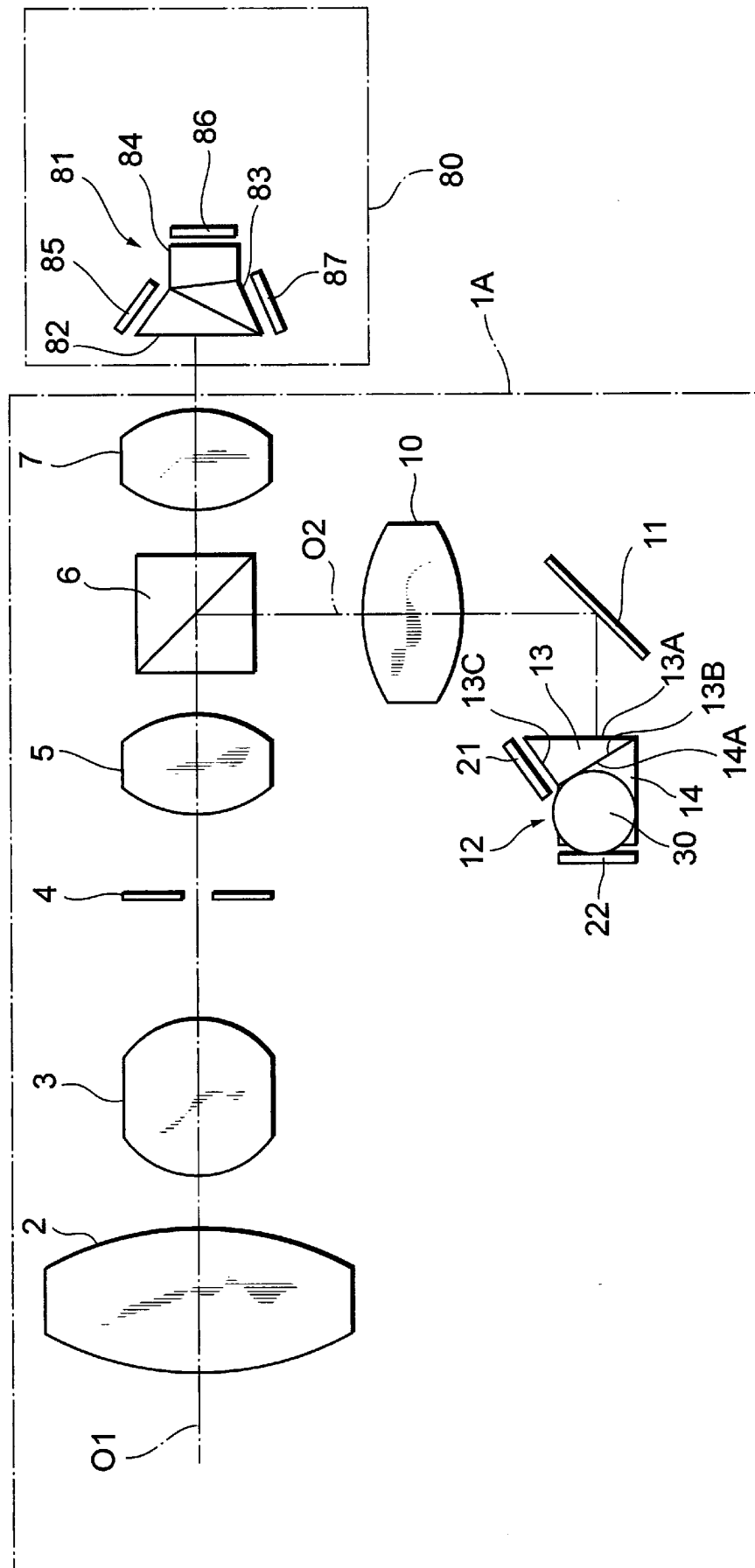
- [請求項1] 被写体光像を表わす光線束を被写体撮像用素子の受光面に結像させる被写体撮像光学系，
- 前記被写体撮像光学系の光軸と平行な光軸をもち，入射する光線束が瞳分割によって複数のに分けられることにより得られる複数の被写体光像が受光面に結像される位相差撮像素子を含む位相差 A F 用光学系，
- 前記被写体撮像光学系に入射する光線束の光路上において光路長が互いに異なる位置に配置された第 1 の撮像素子と第 2 の撮像素子とを含む光路長差 A F 用光学系，ならびに
- 前記被写体撮像光学系によって前記被写体撮像用素子に導かれる光線束の一部を，前記位相差 A F 用光学系および前記光路長差 A F 用光学系に導く光分岐光学系，
- を備えたレンズ装置。
- [請求項2] 前記位相差 A F 用光学系は，前記被写体撮像光学系の下側に配置されている請求項 1 に記載のレンズ装置。
- [請求項3] 前記位相差 A F 用光学系は，入射した光線束を瞳分割する瞳分割光学素子を有し，前記瞳分割光学素子は，前記位相差光学系の光軸を中心に回転自在である，
- 請求項 1 または 2 に記載のレンズ装置。
- [請求項4] 前記光分岐光学系は，
- 前記被写体撮像光学系によって前記被写体撮像用センサに導かれる光線束の一部を垂直方向に分岐させる光分岐器，および
- 前記光分岐器によって分岐させられた光線束をレンズ装置前方に分岐させる光路変更器を備え，
- 前記光路長差 A F 用光学系は，前記光路変更器によってレンズ装置前方に導かれた光線束の一部を透過させ，かつレンズ装置前方方向とは異なる 2 方向に分岐する 3 方向光分岐器を備え，かつ前記 3 方向偏

向器によってレンズ装置前方と異なる方向に分岐させられた2つの光線束を前記第1の撮像素子および前記第2の撮像素子に導くものであり、

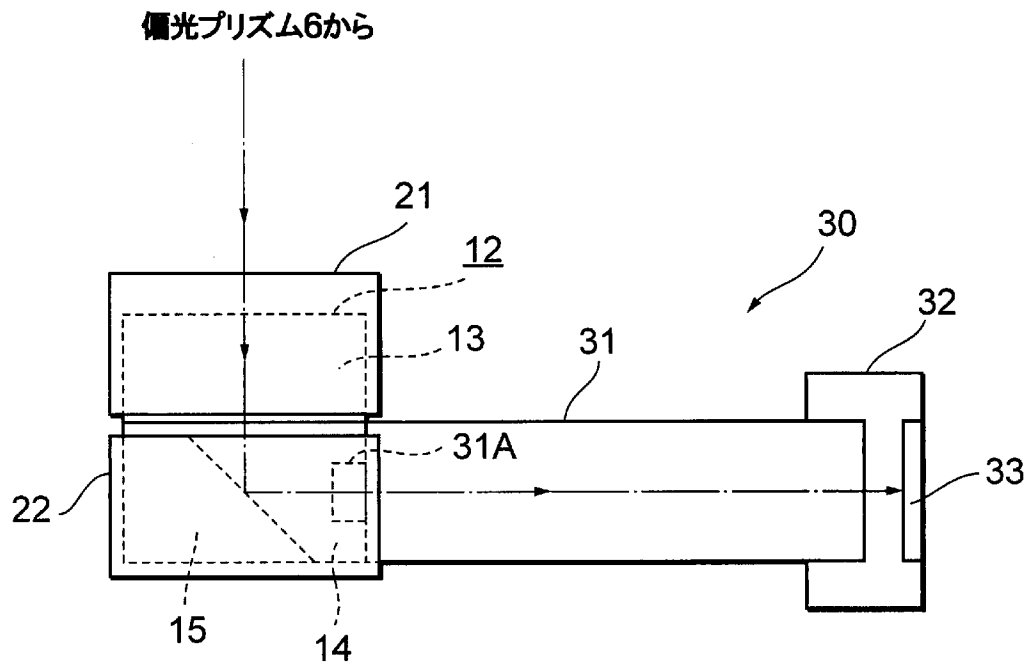
前記位相差AF用光学系は、前記3方向偏向器を透過した光線束を入射するものである、

請求項1から3のうち、いずれか一項に記載のレンズ装置。

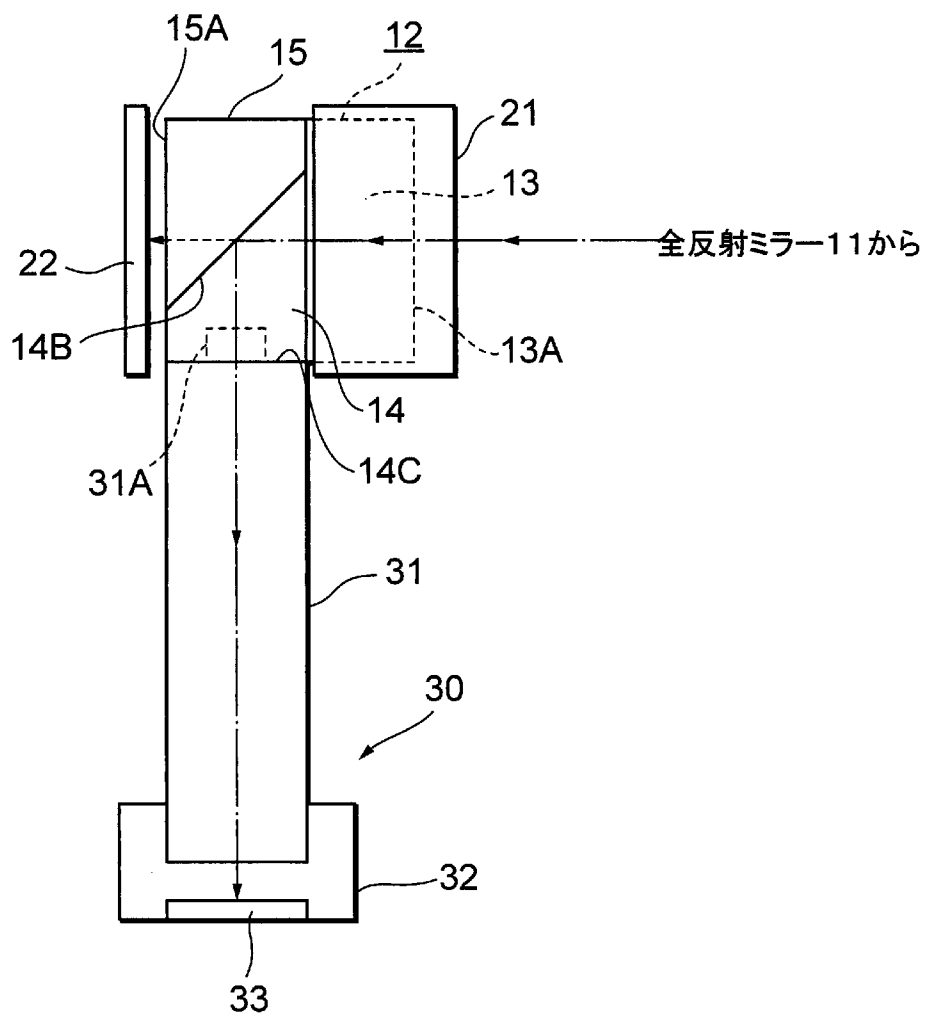
[図1]



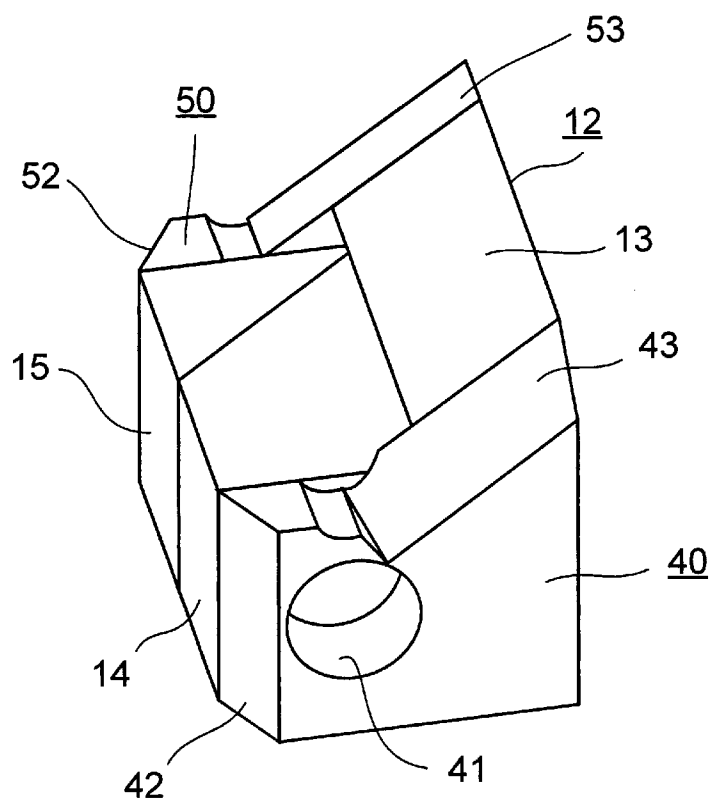
[図2]



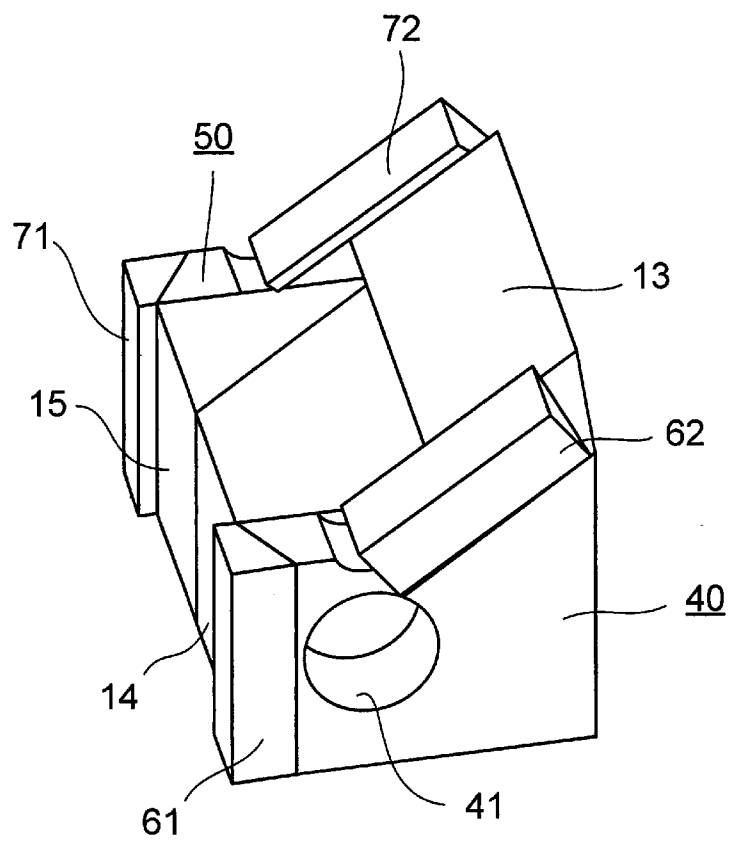
[図3]



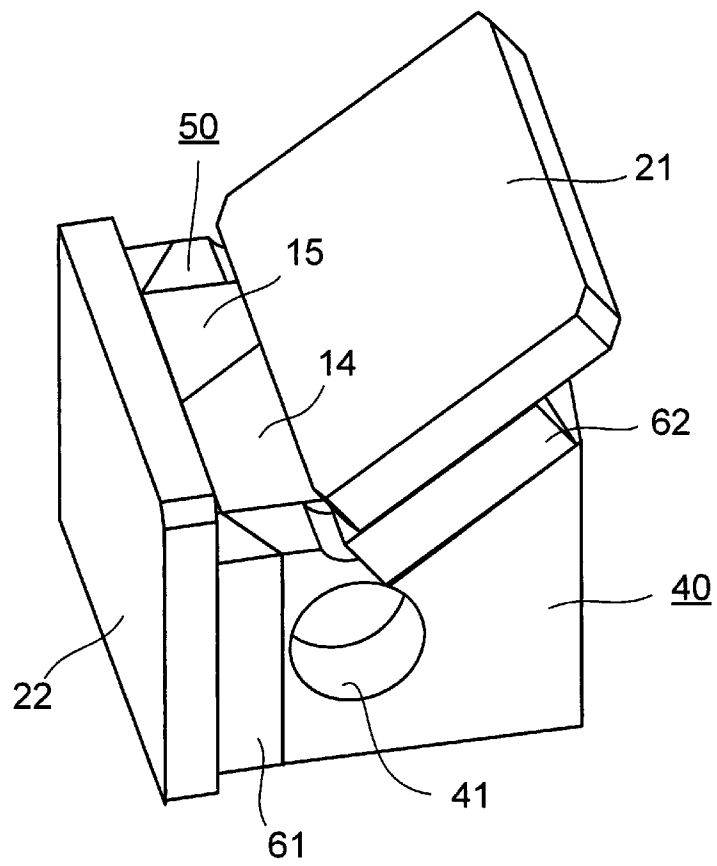
[図4]



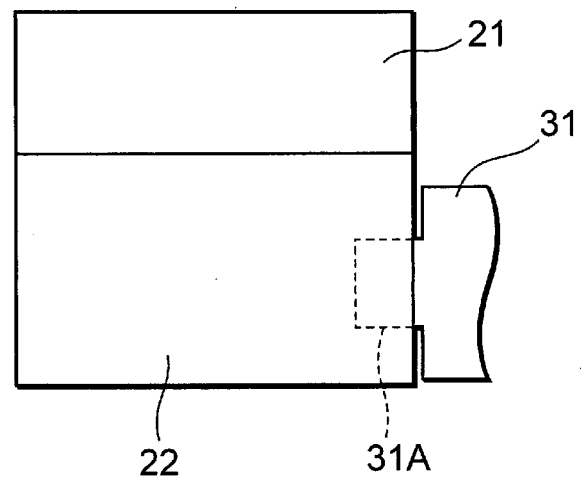
[図5]



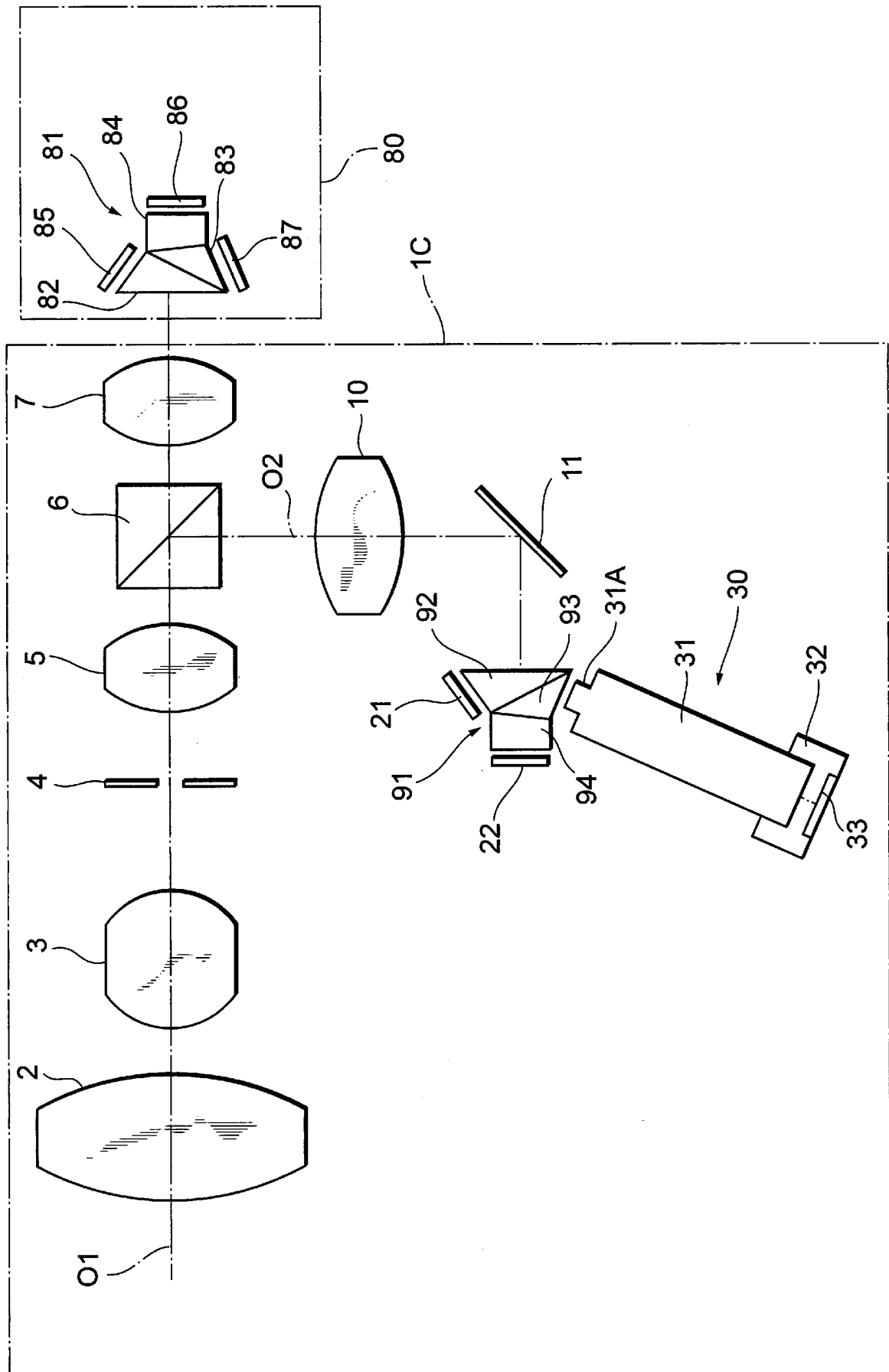
[図6]



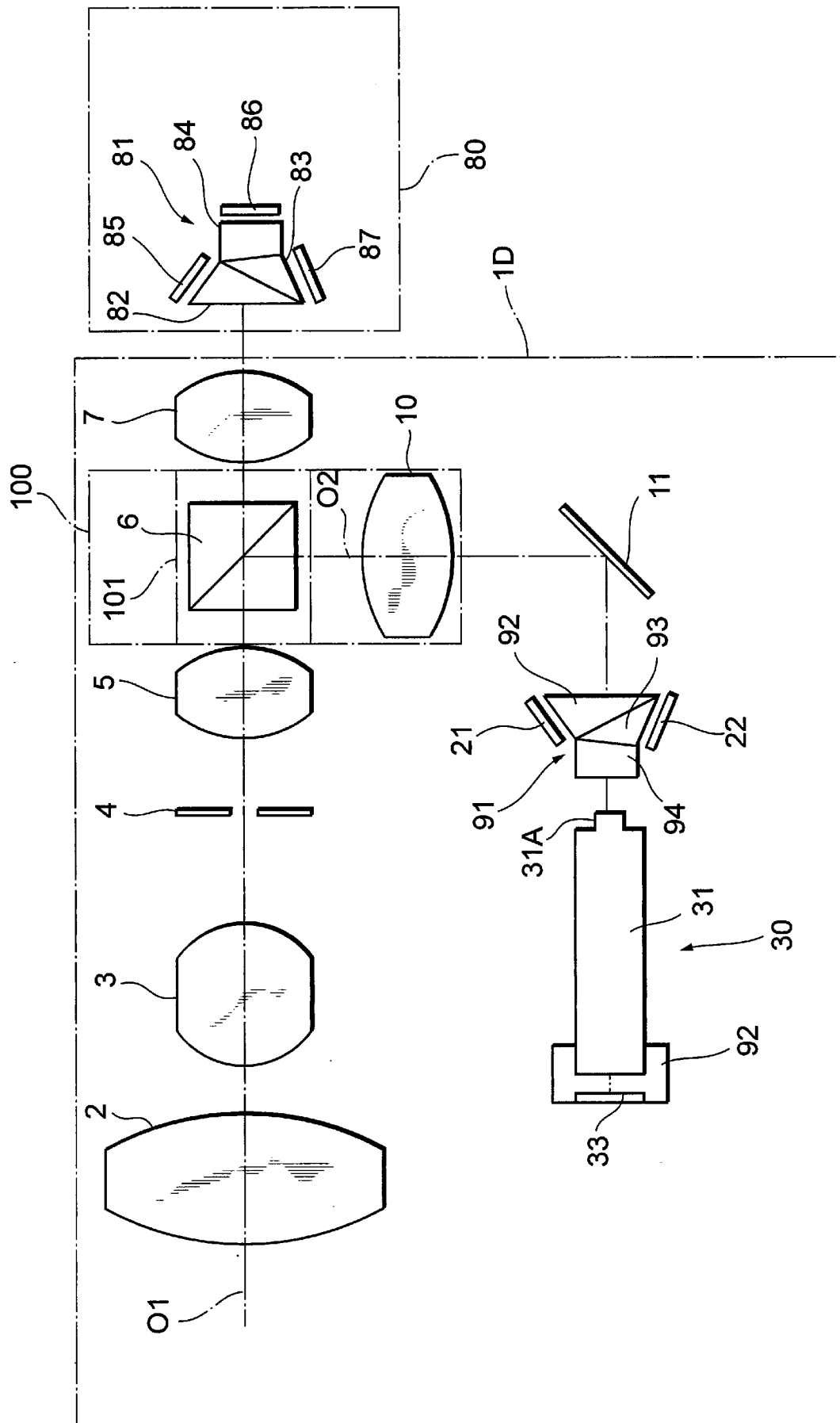
[図7]



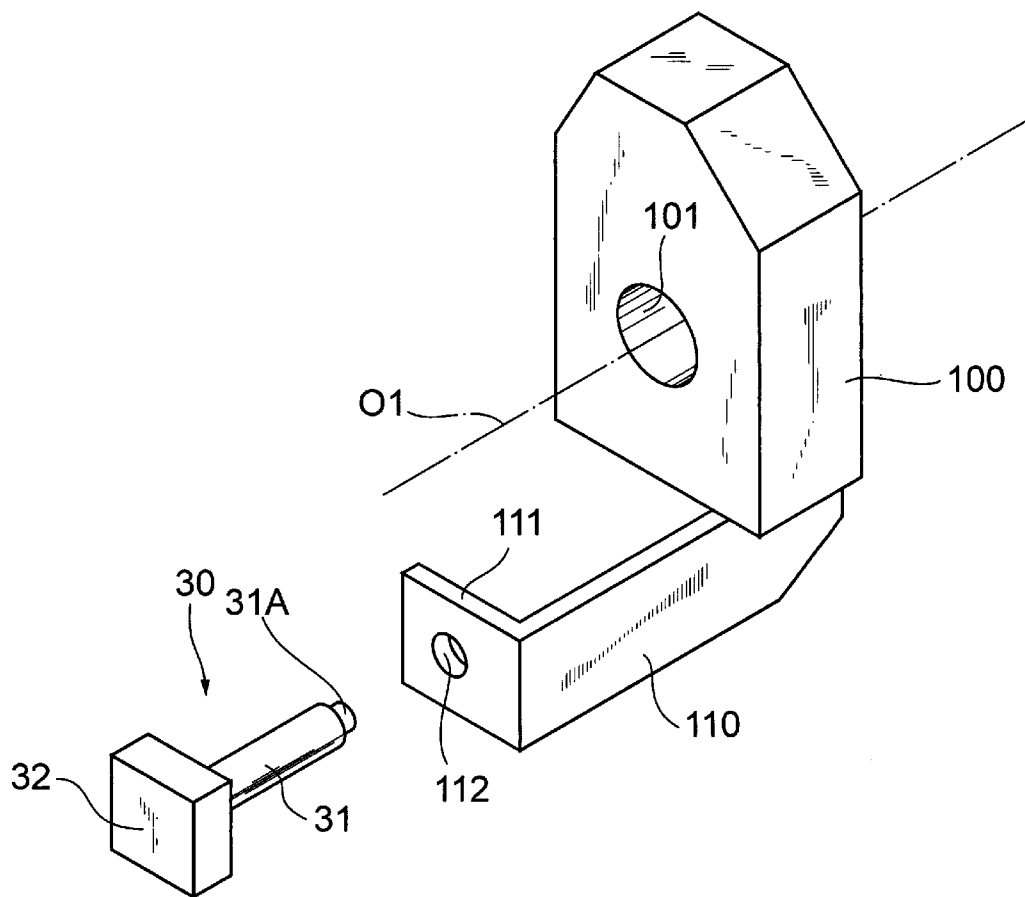
[図9]



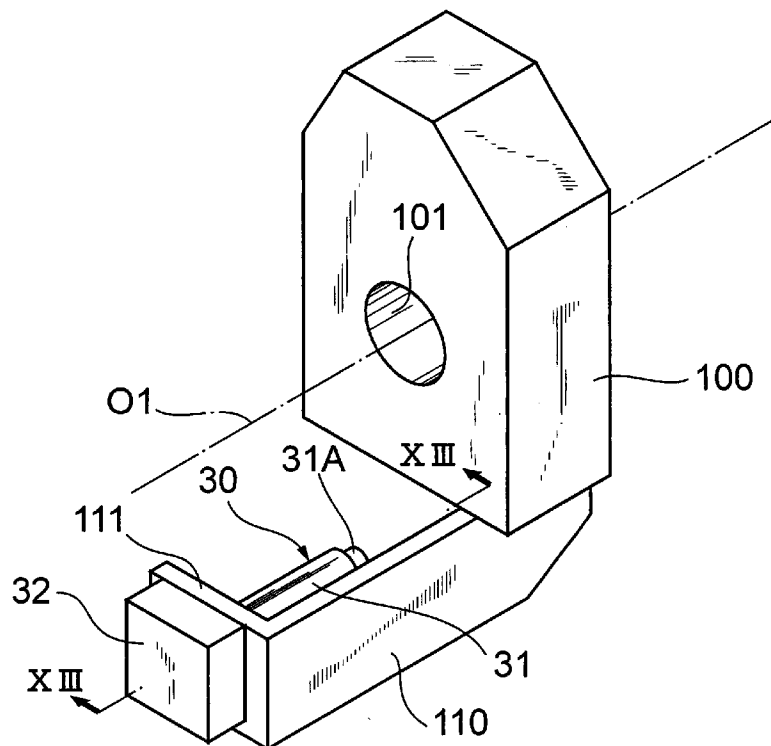
[図10]



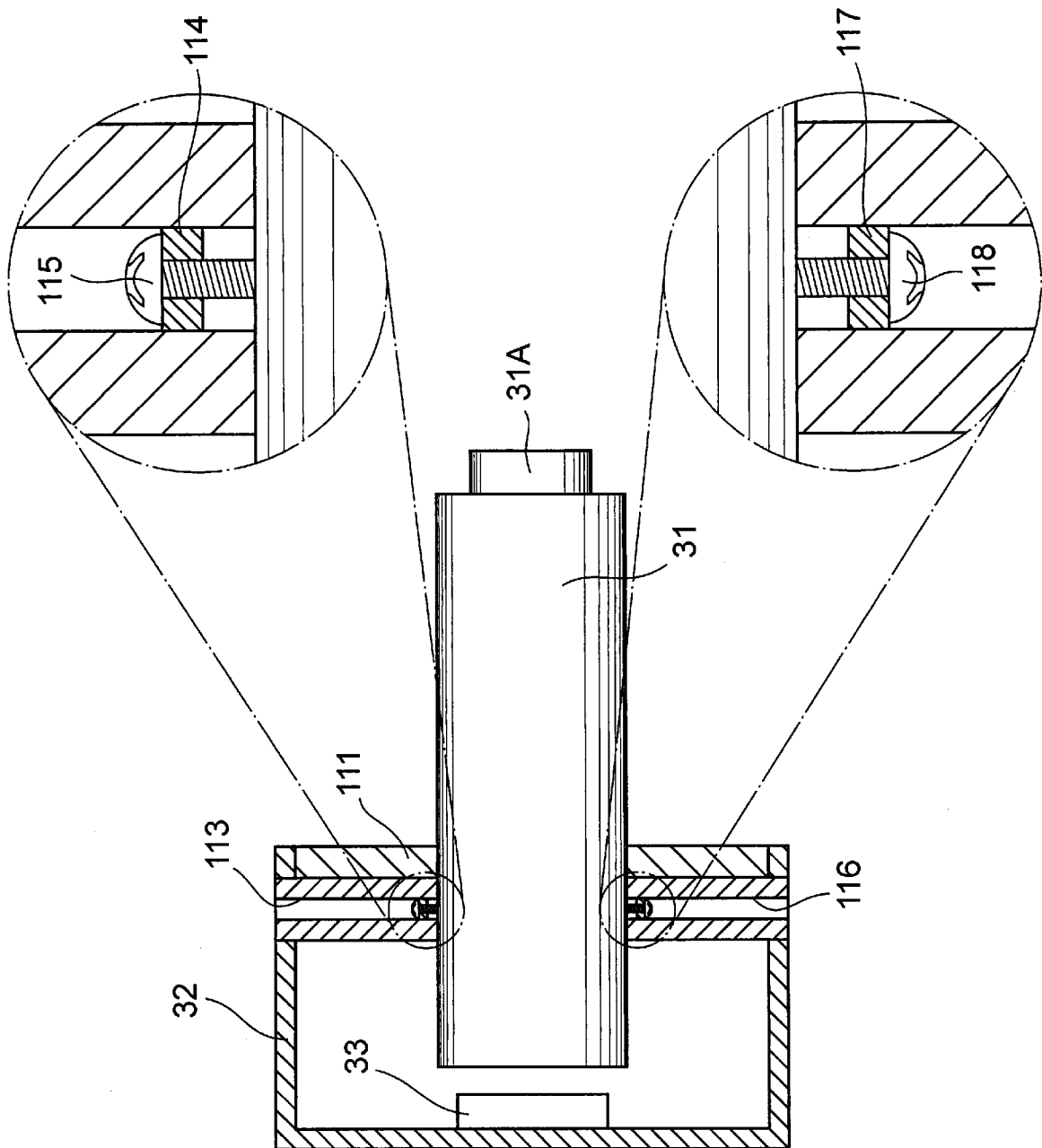
[図11]



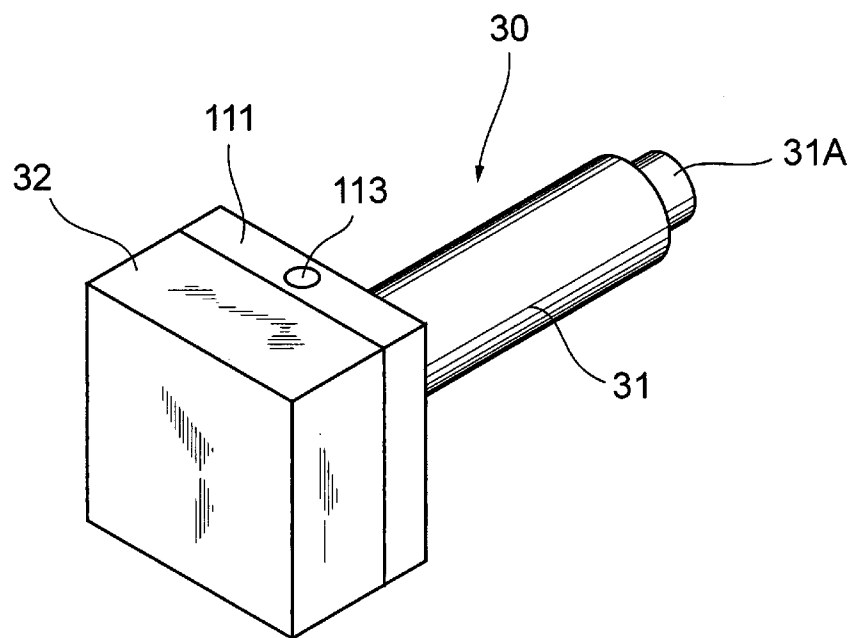
[図12]



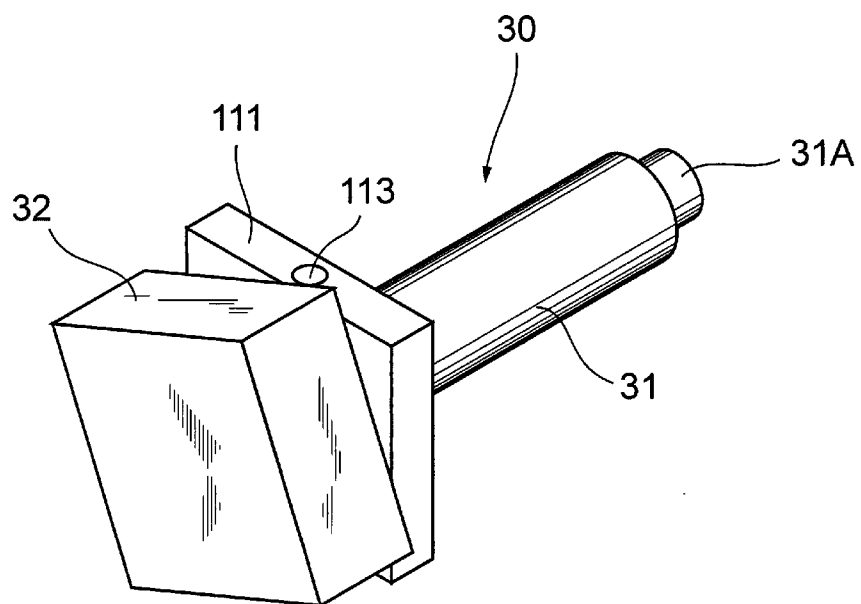
[図13]



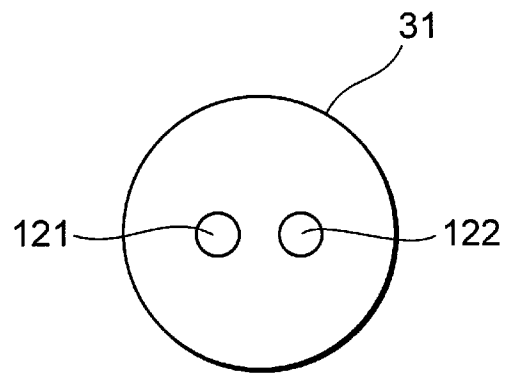
[図14]



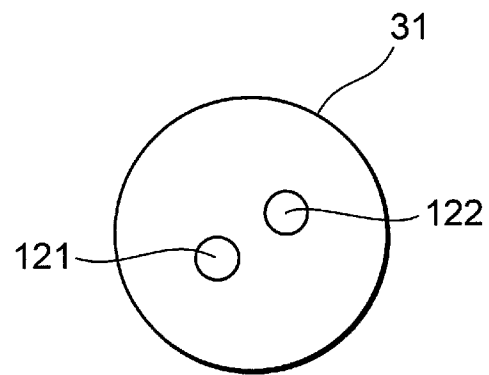
[図15]



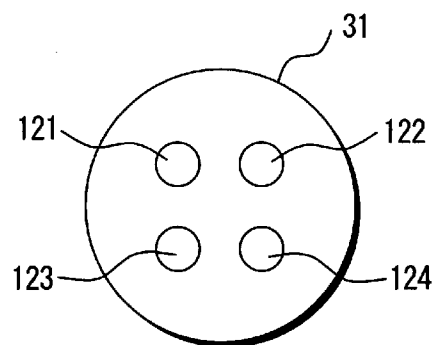
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/28(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G02B7/36(2006.01)i, G02B7/38(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, H04N5/232(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)

G02B7/28, G02B7/34, G02B7/36, G02B7/38, G03B13/36, H04N5/232

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-266988 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 29 September 2000 (29.09.2000), paragraph [0026]; fig. 2 & US 6363220 B1	1-4
Y	JP 58-211721 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 09 December 1983 (09.12.1983), page 2, lower right column, line 17 to page 3, upper left column, line 13; fig. 3 & US 1192449 A & DE 3320096 A1	1-4
Y	JP 2001-264625 A (Minolta Co., Ltd.), 26 September 2001 (26.09.2001), paragraph [0038] & US 2001/0023917 A1	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
12 June, 2014 (12.06.14)

Date of mailing of the international search report
05 August, 2014 (05.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063774

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 2004-117491 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 15 April 2004 (15.04.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 09-274130 A (Nikon Corp.), 21 October 1997 (21.10.1997), entire text; all drawings & US 7209175 B1	1-4
A	JP 61-295523 A (Minolta Camera Co., Ltd.), 26 December 1986 (26.12.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B7/28(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G02B7/36(2006.01)i, G02B7/38(2006.01)i,
G03B13/36(2006.01)i, H04N5/232(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. G02B7/28, G02B7/34, G02B7/36, G02B7/38, G03B13/36, H04N5/232

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-266988 A (オリンパス光学工業株式会社) 2000. 09. 29, 段落 0026, 第 2 図 & US 6363220 B1	1-4
Y	JP 58-211721 A (オリンパス光学工業株式会社) 1983. 12. 09, 第 2 頁右下欄第 17 行-第 3 頁左上欄第 13 行, 第 3 図 & US 1192449 A & DE 3320096 A1	1-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 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)

辻本 寛司

2 V

3 9 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

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	JP 2001-264625 A (ミノルタ株式会社) 2001. 09. 26, 段落 0038 & US 2001/0023917 A1	3
A	JP 2004-117491 A (富士写真光機株式会社) 2004. 04. 15, 全文全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 09-274130 A (株式会社ニコン) 1997. 10. 21, 全文全図 & US 7209175 B1	1-4
A	JP 61-295523 A (ミノルタカメラ株式会社) 1986. 12. 26, 全文全図 (ファミリーなし)	1-4