(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 8 月 25 日(25.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/132451 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 21/36 (2006.01) *G02B 21/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054265

(22) 国際出願日: 2015 年 2 月 17 日(17.02.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 上田 篤(UEDA, Atsushi); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人京都国際特許事務所 (KYOTO INTERNATIONAL PATENT LAW OFFICE); 〒6008091 京都府京都市下京区東洞院通四条下ル元悪王子町３７番地 豊元四条烏丸ビル Kyoto (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, 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).

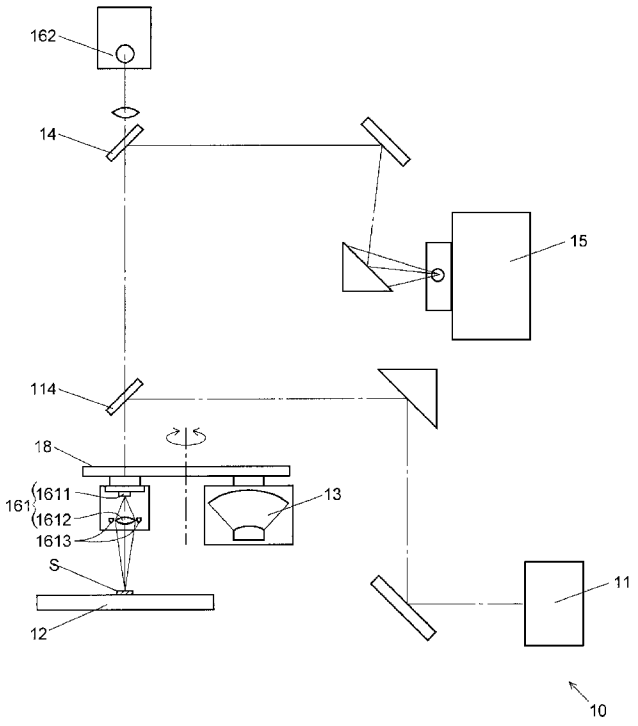
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: MICROSCOPE

(54) 発明の名称 : 顕微鏡

[図1]



(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a microscope equipped with an imaging device used for the positioning of a sample, the microscope capable of removing distortion and blind spots from an image generated by the imaging device and reducing cost by using a commercially available imaging device. A microscope 10 comprises: a sample holder (sample stage 12) for holding a sample S; a measurement light source (infrared light source 11) for irradiating the sample S held by the sample holder with irradiation light; a focusing optical element (Cassegrain mirror 13) for focusing measurement light derived from the irradiation light transmitted through or reflected from the sample S; a detection unit (infrared light detector 15) for detecting the measurement light focused by the focusing optical element; an image capture device for capturing the image of the sample S; and an objective optical system switching unit (revolver 18) arranged to switch either the focusing optical element or the image capture device with the other to a position facing the sample S.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/132451 A1

本発明は、試料の位置決め作業を行う際に用いる撮影装置が搭載された顕微鏡であって、該撮影装置により得られる画像に歪みや死角が生じず、且つ、市販の撮影装置を使用してコストを抑えることができる顕微鏡を提供することを目的とする。顕微鏡１０は、試料Ｓを保持する試料保持部（試料ステージ１２）と、試料保持部に保持された試料Ｓに照射光を照射する測定光源（赤外光源１１）と、照射光が前記試料Ｓを透過し又は試料Ｓにより反射された測定光を集光する集光光学素子（カセグレン鏡１３）と、集光光学素子により集光された測定光を検出する検出部（赤外検出器１５）と、試料Ｓの画像を撮影する画像撮影装置と、試料Ｓに対向する位置に、集光光学素子と画像撮影装置のいずれか一方を他方と切り替え可能に配置する対物光学系切替部（レボルバ１８）とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 顕微鏡

技術分野

[0001] 本発明は赤外顕微鏡や紫外顕微鏡等の顕微鏡に関する。

背景技術

[0002] 赤外顕微鏡や紫外顕微鏡では一般に、赤外光や紫外光を用いた本測定を行う前に、試料を可視光で撮影し、得られた画像に基づいて試料中のどの位置を対象として測定を行うかを特定し、当該位置が測定範囲に含まれるように試料の位置を修正するという、位置決め作業が行われる。

[0003] 一例として、典型的な従来の赤外顕微鏡９０を図４に概略図で示す。この赤外顕微鏡９０は、光源９１、試料ステージ９２、カセグレン鏡９３、ビームスプリッタ９４、赤外検出器９５、可視光撮影装置９６を有する。光源９１は、赤外光源９１１と可視光源９１２を有する。切替ミラー９１３で光路が切り替えられることにより、赤外光と可視光のいずれか一方が、半透鏡９１４で反射されて後述のようにカセグレン鏡９３を通過し、試料ステージ９２上の試料Ｓに照射される。なお、図４は反射測定の場合を示しており、透過測定の場合には試料Ｓの下側から光が照射される。カセグレン鏡９３は試料ステージ９２の上側に設けられており、下向きの凹面鏡から成る主鏡９３１と上向きの凸面鏡から成る副鏡９３２を組み合わせたものである。光源９１からの光は、主鏡９３１に設けられたアパーチャ（図示せず）を通過して副鏡９３２で反射され、さらに主鏡９３１で反射されることにより、試料Ｓ上の微小領域に集光される。そして、試料Ｓで反射された光は、主鏡９３１、副鏡９３２の順に反射され、赤外検出器９５又は可視光撮影装置９６に入射する。ビームスプリッタ９４は主鏡９３１のアパーチャを通過した赤外光を反射して可視光を透過させる鏡である。赤外検出器９５はビームスプリッタ９４で反射される赤外光の光路上に設けられており、可視光撮影装置９６はビームスプリッタ９４を透過する可視光の光路上に設けられている。可視

光撮影装置９６には、CCD（電荷結合素子：Charge Coupled Device）やCMOS（相補型金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ：Complementary Metal-Oxide-Semiconductor field-effect transistor）を用いたイメージセンサが用いられる。

[0004] 赤外顕微鏡９０を使用する際には、まず、光源９１から可視光を試料Ｓに照射して可視光撮影装置９６により試料Ｓを撮影し、得られた画像に基づいて試料の位置決め作業を行う。その後、光源９１からの光を赤外光に切り替え、試料Ｓで反射（又は試料Ｓを透過）した赤外光を赤外検出器９５で検出することにより本測定を行う。

[0005] この赤外顕微鏡９０では、試料Ｓを撮影する際に可視光がカセグレン鏡９３を通過することにより、可視光撮影装置９６においてはカセグレン鏡９３によって試料Ｓの一部（例えば、倍率が15倍程度のカセグレン鏡を用いた場合は、１辺が数百μm程度の領域）が拡大された像が得られる。そのため、位置決め作業の際に、試料Ｓ中の測定対象位置を探すために、画像を見ながら試料Ｓを少しずつ移動させる作業を行わなければならず、位置決め作業に時間を要してしまう。また、カセグレン鏡は、焦点深度が浅い（数μm）ため上下方向の試料の位置を焦点に合わせることが難しい、という点も作業に時間を要する原因となる。

[0006] このようなカセグレン鏡による問題を回避するために、特許文献１には、位置決め作業の際に試料Ｓからの可視光がカセグレン鏡を通過することなく可視光撮影装置に導入されるように構成された、以下の２例の赤外顕微鏡が記載されている。

[0007] 第１の例の赤外顕微鏡９０Ａは、図５に示すように、上記の赤外顕微鏡９０における（第１の）可視光撮影装置９６と共に、カセグレン鏡９３の側方に、可視光を用いて試料Ｓを斜め上方から撮影する第２可視光撮影装置９６Ａを有する。それ以外の構成は上記の赤外顕微鏡９０と同様である。第２可視光撮影装置９６Ａは（第１の）可視光撮影装置９６よりも試料Ｓを低い倍率で広い範囲に亘って撮影する。ここで、第２可視光撮影装置９６Ａが斜め

上方から試料Ｓを撮影することにより、そのままでは画像に歪みが生じてしまうため、画像補整により歪みが除去される。画像補整は、予備測定において格子状の図が描かれたサンプルを第２可視光撮影装置９６Ａで撮影することにより得られた画像における格子点の位置と実際のサンプルにおける格子点の位置のずれの情報に基づいて行われる。

[0008] 赤外顕微鏡９０Ａの使用者は、第２可視光撮影装置９６Ａによって撮影された広視野の画像を用いて測定対象位置を探索し、試料Ｓの位置決め作業を容易に行うことができる。また、第２可視光撮影装置９６Ａはカセグレン鏡９３の焦点深さに依存しないため、焦点合わせを容易に行うことができる。使用者は、こうして位置決め作業を行った後、（第１の）可視光撮影装置９６を用いて、狭い領域が拡大された画像を見ることにより、正しく位置決めされていることを確認することができる。

[0009] 第２の例の赤外顕微鏡９０Ｂは、図６に示すように、カセグレン鏡９３の副鏡９３２の下面（鏡面の裏側の面）に、小型の第２可視光撮影装置９６Ｂを有する。それ以外の構成は上記の赤外顕微鏡９０と同様である。第２可視光撮影装置９６Ｂは（第１の）可視光撮影装置９６よりも試料Ｓを低い倍率で広い範囲に亘って撮影する。第２の例では、第２可視光撮影装置９６Ｂは試料Ｓの直上である副鏡９３２の下面から撮影するため、画像補整を行うことなく、歪みの無い画像が得られる。この画像を用いて、第１の例と同様に、広視野の画像から測定対象位置を探索することができると共に、焦点合わせも容易であるため、試料Ｓの位置決め作業を容易に行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2013-190554号公報

特許文献2：特開平11-044636号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、上記第１の例の赤外顕微鏡９０Ａでは、集光量を多くするために開口数を大きくすると、カセグレン鏡９３の径が大きくなるため、第２可視光撮影装置９６Ａは試料Ｓの表面に対してより浅い角度から撮影を行わなければならない。そうすると、画像の歪みがより強くなり、画像補整による歪みの除去が困難になる。また、第２可視光撮影装置９６Ａが試料Ｓの斜め上方から撮影を行うことから、試料Ｓの表面に凹凸がある場合には、凸部によって試料Ｓの表面の一部が隠れてしまい、死角が生じる。さらには、特許文献２に記載のように、ATR法（全反射測定法：Attenuated Total Reflectance）による測定を行う場合には、プリズムを試料の表面に当接しなければならないが、このプリズムは、プリズムホルダによりカセグレン鏡の下部に取り付ける。そうすると試料の上側には隙間がなくなり、試料の斜め上方からの撮影は不可能となる。

[0012] 上記第２の例の赤外顕微鏡９０Ｂでは、カセグレン鏡９３の副鏡９３２の下側という狭い領域内に市販の可視光撮影装置を搭載することは困難であり、当該領域に収まる基板にCCDやCMOSを搭載した、当該赤外顕微鏡９０Ｂ専用の小型可視光撮影装置を作製しなければならない。これは、コスト高の要因となる。

[0013] 本発明が解決しようとする課題は、試料の位置決め作業を行う際に用いる撮影装置が搭載された顕微鏡であって、該撮影装置により得られる画像に歪みや死角が生じず、且つ、市販の撮影装置を使用してコストを抑えることができる顕微鏡を提供することである。

課題を解決するための手段

[0014] 上記課題を解決するために成された本発明に係る顕微鏡は、

a）試料を保持する試料保持部と、

b）前記試料保持部に保持された試料に照射光を照射する測定光源と、

c）前記照射光が前記試料を透過し又は試料により反射された測定光を集光する集光光学素子と、

d）前記集光光学素子により集光された測定光を検出する検出部と、

e）前記試料の画像を撮影する画像撮影装置と、

f）前記試料に対向する位置に、前記集光光学素子と前記画像撮影装置のいずれか一方を他方と切り替え可能に配置する対物光学系切替部と

を備えることを特徴とする。

[0015] 本発明に係る顕微鏡では、試料の位置決めを行う際には、対物光学系切替部により画像撮影装置を試料に対向する位置に配置し、該画像撮影装置により、位置決めに用いる画像を撮影する。その画像に基づいて位置決めを行った後、対物光学系切替部により集光光学素子を試料に対向する位置に配置し、試料を透過又は試料により反射された測定光を集光光学素子で集光して検出部により検出する。

[0016] 本発明によれば、位置決めのための画像を撮影する際には、集光光学素子を介さないため、集光光学素子によって拡大されることのない画像を得ることができる。そのため、測定対象位置の探索を容易に行うことができる。また、集光光学素子を介した場合に難しくなる、焦点の位置を合わせる操作も、本発明では容易に行うことができる。画像の撮影は試料に対向する位置から行うため、斜め上方から撮影する場合のように画像の歪みや死角が生じることがないうえに、集光量を多くしたりATR法で用いるプリズムホルダを組み合わせることで集光光学素子が大型化しても、撮影の障害となることがない。さらに、カセグレン鏡（集光光学素子）の副鏡の下側のように狭い領域に画像撮影装置を取り付ける必要がないため、作製が容易であるうえに、市販のCCD又はCMOSイメージセンサを用いることができ、コストを抑えることができる。

[0017] 測定光には、赤外光や紫外光等を用いることができる。画像撮影装置には、典型的には可視光で撮影を行うものを用いるが、赤外線や紫外線を検出するイメージングセンサを用いることもできる。画像撮影装置により画像を撮影する際の光源は、画像撮影装置で検出する光が測定光と同じ波長帯の光である（例えば赤外顕微鏡において赤外線イメージセンサを用いる）場合には、測定光源をそのまま用いることができる。一方、画像撮影装置で検出され

る光と測定光の波長が異なる（例えば赤外顕微鏡において可視光による画像撮影装置を用いる）場合には、本発明に係る顕微鏡に、前記画像撮影装置により検出可能な波長の光を前記試料に照射する画像撮影用光源を設ければよい。

[0018] 対物光学系切替部には、前記集光光学素子と前記画像撮影装置を回転により切り替えるレボルバを好適に用いることができる。このようなレボルバは、顕微鏡において広く用いられているものであり、本発明では当該レボルバをそのまま用いることができる。あるいは、対物光学系切替部には、直線状にスライドすることで前記集光光学素子と前記画像撮影装置の切り替えを行うものも用いることもできる。

発明の効果

[0019] 本発明により、試料の位置決めに用いる画像に歪みや死角が生じず、且つ、市販の撮影装置を使用してコストを抑えることができる顕微鏡を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明に係る顕微鏡の一実施例の概略構成を示し、試料の位置決め作業を行う際の状態を示す図。

[図2]本実施例の顕微鏡を用いて、位置決め作業のために撮影した可視画像の一例を示す写真。

[図3]本実施例の顕微鏡において、赤外光による測定時の状態を示す図。

[図4]従来の顕微鏡の一例である赤外顕微鏡を示す概略構成図。

[図5]従来の赤外顕微鏡の他の例を示す概略構成図。

[図6]従来の赤外顕微鏡の他の例を示す概略構成図。

発明を実施するための形態

[0021] 図１～図３を用いて、本発明に係る顕微鏡の一実施例を説明する。

[0022] 図１に、本実施例に係る顕微鏡１０の要部を概略構成図で示す。本実施例の顕微鏡１０は赤外顕微鏡であり、赤外光源１１、試料ステージ１２、ビームスプリッタ１４、赤外検出器１５、及びレボルバ１８等を有する。試料ス

テージ１２、ビームスプリッタ１４及び赤外検出器１５は、上述した従来の赤外顕微鏡９０等で用いられているものと同様であるため、詳細な説明は省略する。なお、赤外顕微鏡９０等では赤外光源９１１と可視光源９１２を切り替えるように光源９１が構成されているが、本実施例では光源９１に対応する位置に赤外光源１１のみが設けられている。半透鏡１１４は従来の赤外顕微鏡９０の光源９１における半透鏡９１４と同様に設けられている。

[0023] レボルバ１８は、カセグレン鏡１３及び可視光撮影装置１６１が取り付けられており、レボルバ１８を回動させることによってカセグレン鏡（上記）１３と可視光撮影装置１６１のいずれか一方が試料ステージ１２に保持された試料Ｓの直上に配置されるように構成されている。カセグレン鏡１３は従来の赤外顕微鏡で用いられているものと同様であり、上記集光光学素子に相当する。

[0024] 可視光撮影装置１６１は上記画像撮影装置に相当する。本実施例では、可視光撮影装置１６１は、市販の130万画素（1280×1024ピクセル）のCMOSイメージセンサ１６１１と焦点距離が8mmであるレンズ１６１２を組み合わせて、結像倍率0.27倍とした。この可視光撮影装置１６１による試料面における撮影領域は約10×13mmである。また、試料面とCMOSイメージセンサ１６１１の距離は約53mm、試料面とレンズ１６１２の先端の距離は31mmである。前者の距離はカセグレン鏡１３の同焦点距離よりも10mm以上短いため、可視光撮影装置１６１は余裕をもってレボルバ１８に取り付けることができる。

[0025] レンズ１６１２の周囲には、試料面を照明するリング状の可視光源１６１３が設けられている。このようなリング状の可視光源には、一般的な実体顕微鏡の一部において採用されている既存のものを用いることができる。

[0026] カセグレン鏡１３及びビームスプリッタ１４の上方にある、顕微鏡１０の鏡筒には、拡大可視光撮影装置１６２が取り付けられている。この拡大可視光撮影装置１６２は、試料Ｓの直上にカセグレン鏡１３を配置した状態で該カセグレン鏡１３を通して試料Ｓの画像を撮影するものである。拡大可視光撮影装置１６２により得られる画像は、可視光撮影装置１６１により得られ

る画像よりも、倍率が大きいが、試料面における撮影領域が狭く、約0.3㎜×0.4㎜に過ぎない。

[0027] 本実施例の顕微鏡１０の使用方法を説明する。まず、試料ステージ１２に試料Ｓを載置し、レボルバ１８を回動させることにより、図１に示すように可視光撮影装置１６１を試料Ｓの直上に配置する。そして、可視光源１６１３から可視光を試料Ｓに照射しつつ、可視光撮影装置１６１により撮影領域内の試料Ｓの画像を撮影する。

[0028] 可視光撮影装置１６１により得られる画像の一例を図２(a)に示す。この図において撮影された領域の全体の大きさは、試料Ｓ中の約10㎜×13㎜の範囲内である。また、図２(a)中には、拡大可視光撮影装置１６２による撮影領域とほぼ同じ大きさである0.3㎜×0.4㎜の枠２１を実線で示す。なお、図２(a)における枠２１以外の実線は、寸法をわかりやすくするために試料ステージ１２に載置した方眼紙に引かれた線であり、それらの線の間隔は1㎜である。図２(a)の写真から、枠２１内に、測定対象物である点状の異物が存在することがわかる。図２(b)に、(a)の写真を画像処理ソフトウエアを用いて５倍に拡大した写真を示す。この拡大写真に丸印で示したところに、異物が存在する。

[0029] 従来の赤外顕微鏡では、カセグレン鏡によって像が拡大されるため、図２(b)と同程度の範囲しか画像の撮影を行うことができなかったのに対して、本実施例の顕微鏡１０では図２(a)に示すようにより広い範囲で位置決め用の画像を撮影することができるため、広い範囲内の一部に存在する測定対象物を探索することが容易である。

[0030] 次に、得られた画像により位置が特定された測定対象物が視野の中央に来るように、試料Ｓの位置を移動させることにより、試料Ｓの位置決めを行う。その際、試料ステージ１２を縦及び横方向に可動である、いわゆるＸ－Ｙステージとし、位置の微調整ができるようにするとよい。なお、可視光撮影装置１６１やカセグレン鏡１３等を設置する位置の精度により、可視光撮影装置１６１で得られた画像の中心と赤外測定における中心の位置がずれる場

合がある。その場合には事前に校正を行い、位置決め用の画像における中心から縦方向及び横方向に所定の距離だけずれた位置に測定対象物の位置を合わせるようにすればよい。

[0031] 位置決めを完了した後、図３に示すように、レボルバ１８を回動させ、カセグレン鏡１３を試料Ｓの直上に配置する。この状態において、拡大可視光撮影装置１６２により、カセグレン鏡１３を通した可視光の画像を撮影すれば、拡大された画像で測定対象物の位置を再確認することができる。拡大可視光撮影装置１６２で撮影した画像の方が、可視光撮影装置１６１で撮影した画像を画像処理ソフトウエアで同倍率に拡大した場合よりも鮮明な画像が得られる。但し、拡大可視光撮影装置１６２による撮影は、赤外顕微鏡による測定における必須の動作ではなく、それゆえ、顕微鏡１０において拡大可視光撮影装置１６２を省略することも可能である。

[0032] このようにカセグレン鏡１３を試料Ｓの直上に配置した後、赤外光源１１からカセグレン鏡１３を通して試料Ｓに、測定光である赤外光を照射し、試料Ｓにより反射された赤外光を赤外検出器１５で検出することにより、測定を行う。この赤外測定は通常の赤外顕微鏡で行われるものと同じであるため、詳細な説明は省略する。なお、ここでは試料Ｓにより反射された反射光を測定する場合について説明し、当該反射光測定のための光学系のみを示したが、試料Ｓを透過する透過光を測定する場合には、試料Ｓの下側から赤外光を照射する光学系を用いて測定を行えばよい。

[0033] 本発明は上記実施例には限定されない。

例えば、本実施例では可視光撮影装置１６１にCMOSイメージセンサを用いたが、その代わりにCCDイメージセンサ等を用いることもできる。また、可視光撮影装置１６１の代わりに、赤外線イメージセンサ等を用いることもできる。

レンズ１６１２の周囲に設けたリング状の可視光源１６１３の代わりに、可視光撮影装置１６１の筐体やレボルバ１８に可視光源を取り付けてもよい。あるいは、自然光や室内照明光によって可視光を十分に採光できる条件下

で使用される場合には、顕微鏡１０において可視光源を省略してもよい。

上記実施例では、可視光撮影装置１６１及びカセグレン鏡１３をレボルバ１８に搭載したが、それら可視光撮影装置１６１及びカセグレン鏡１３の一方をいずれか一方を他方と切り替え可能に試料Ｓの上に配置できればよく、例えば直線状に移動するスライド式の切替装置を用いてもよい。

上記実施例では赤外顕微鏡について説明したが、紫外顕微鏡においても同様の構成を採ることができる。

符号の説明

[0034] １０…顕微鏡（赤外顕微鏡）

１１、９１１…赤外光源

１１４、９１４…半透鏡

１２、９２…試料ステージ

１３、９３…カセグレン鏡

１４、９４…ビームスプリッタ

１５、９５…赤外検出器

１６１…可視光撮影装置

１６１１…CMOSイメージセンサ

１６１２…レンズ

１６１３…可視光源

１６２…拡大可視光撮影装置

１８…レボルバ

９０、９０Ａ、９０Ｂ…従来の赤外顕微鏡

９１…光源

９１２…従来の赤外顕微鏡における可視光源

９１３…切替ミラー

９３１…カセグレン鏡の主鏡

９３２…カセグレン鏡の副鏡

９６…従来の赤外顕微鏡における可視光撮影装置

９６Ａ、９６Ｂ…第２可視光撮影装置

請求の範囲

[請求項1] a）試料を保持する試料保持部と、

b）前記試料保持部に保持された試料に照射光を照射する測定光源と、

c）前記照射光が前記試料を透過し又は試料により反射された測定光を集光する集光光学素子と、

d）前記集光光学素子により集光された測定光を検出する検出部と、

e）前記試料の画像を撮影する画像撮影装置と、

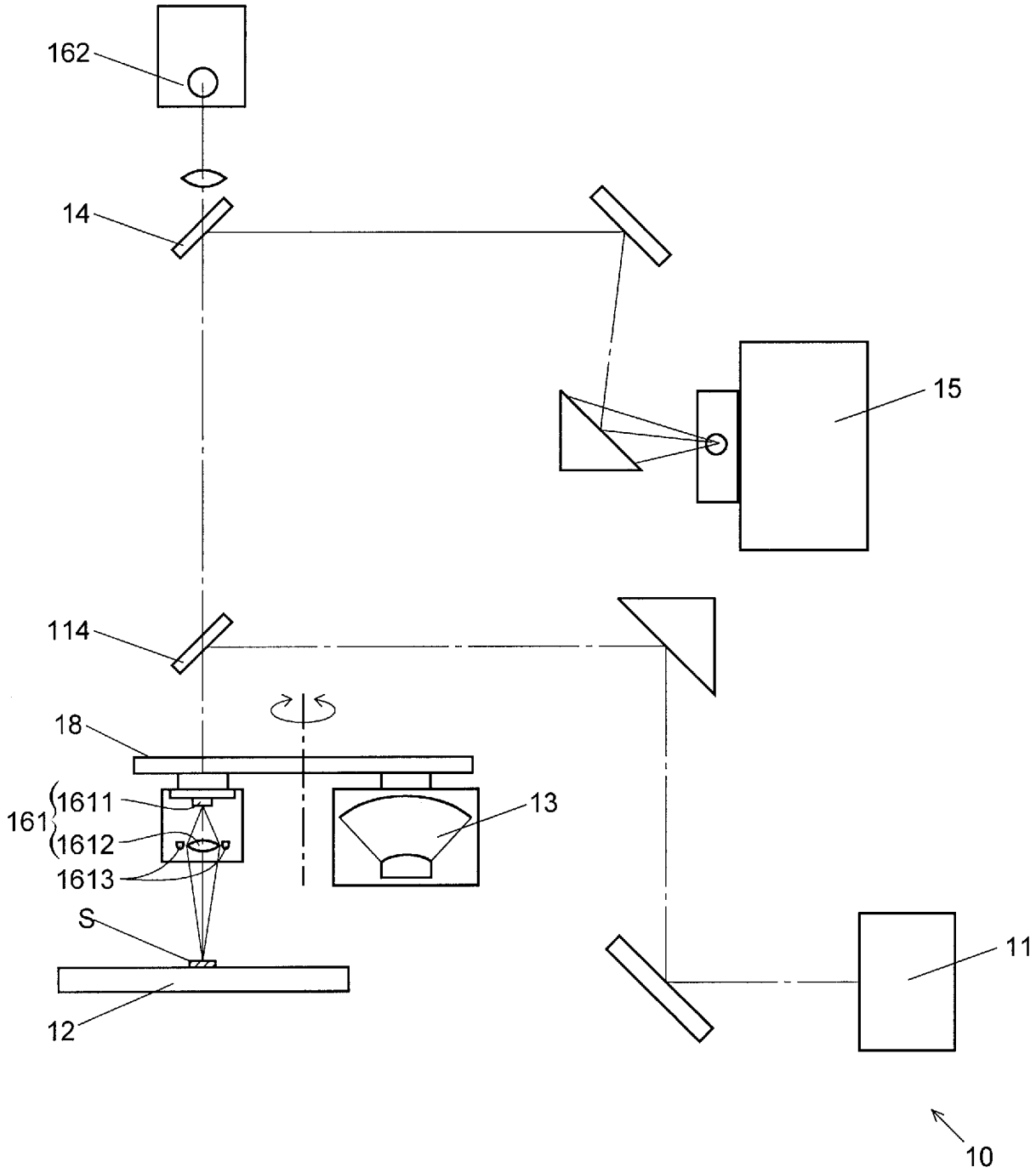
f）前記試料に対向する位置に、前記集光光学素子と前記画像撮影装置のいずれか一方を他方と切り替え可能に配置する対物光学系切替部と

を備えることを特徴とする顕微鏡。

[請求項2] 前記画像撮影装置により検出可能な波長の光を前記試料に照射する画像撮影用光源を備えることを特徴とする請求項１に記載の顕微鏡。

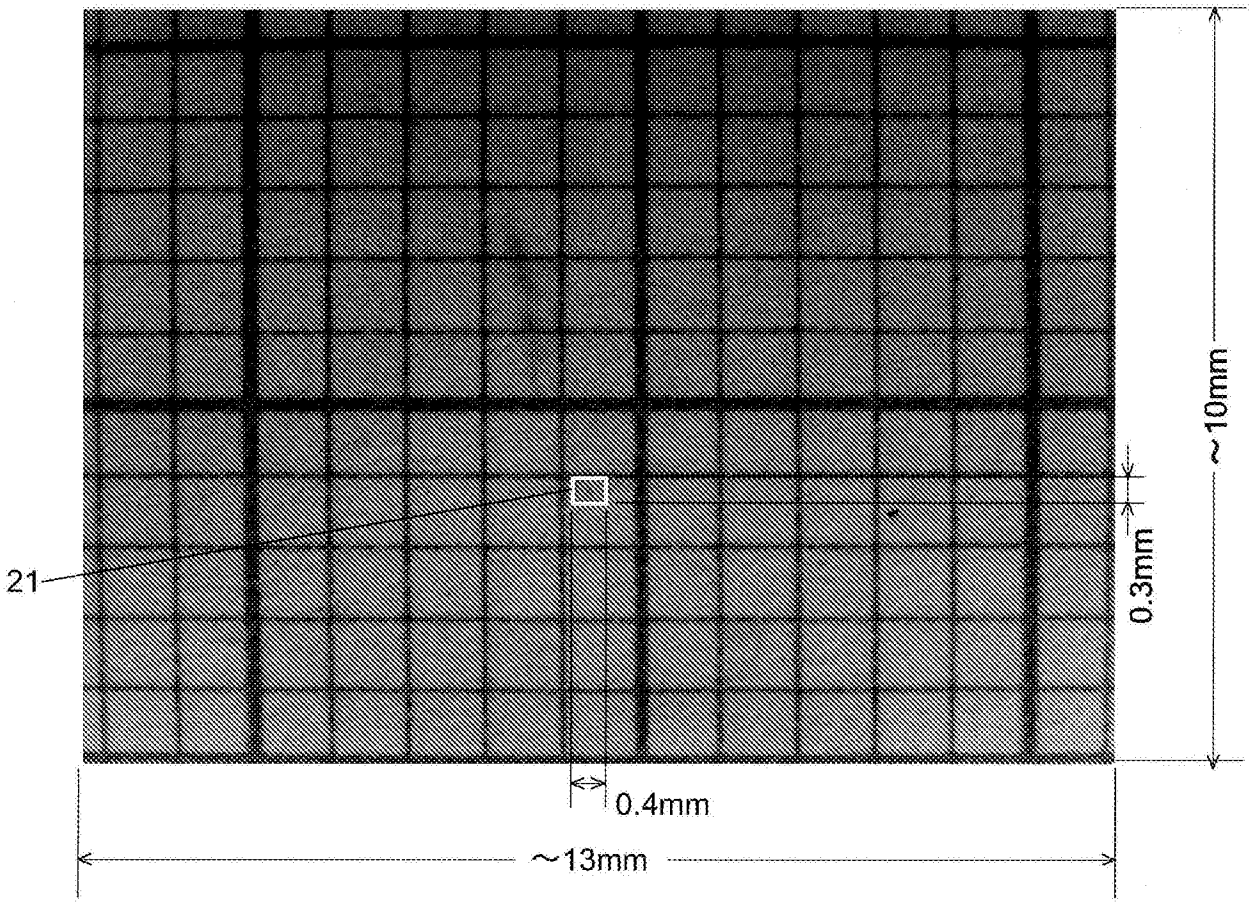
[請求項3] 前記対物光学系切替部が、前記集光光学素子と前記画像撮影装置を回転により切り替えるレボルバであることを特徴とする請求項１又は２に記載の顕微鏡。

[図1]

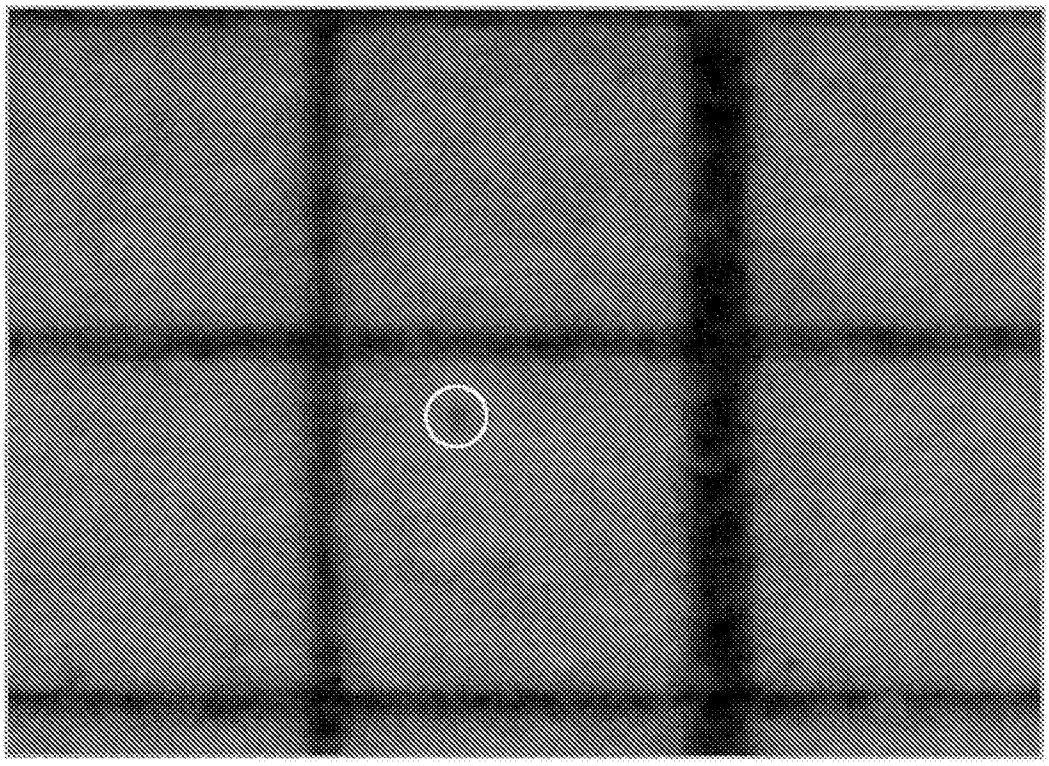


[図2]

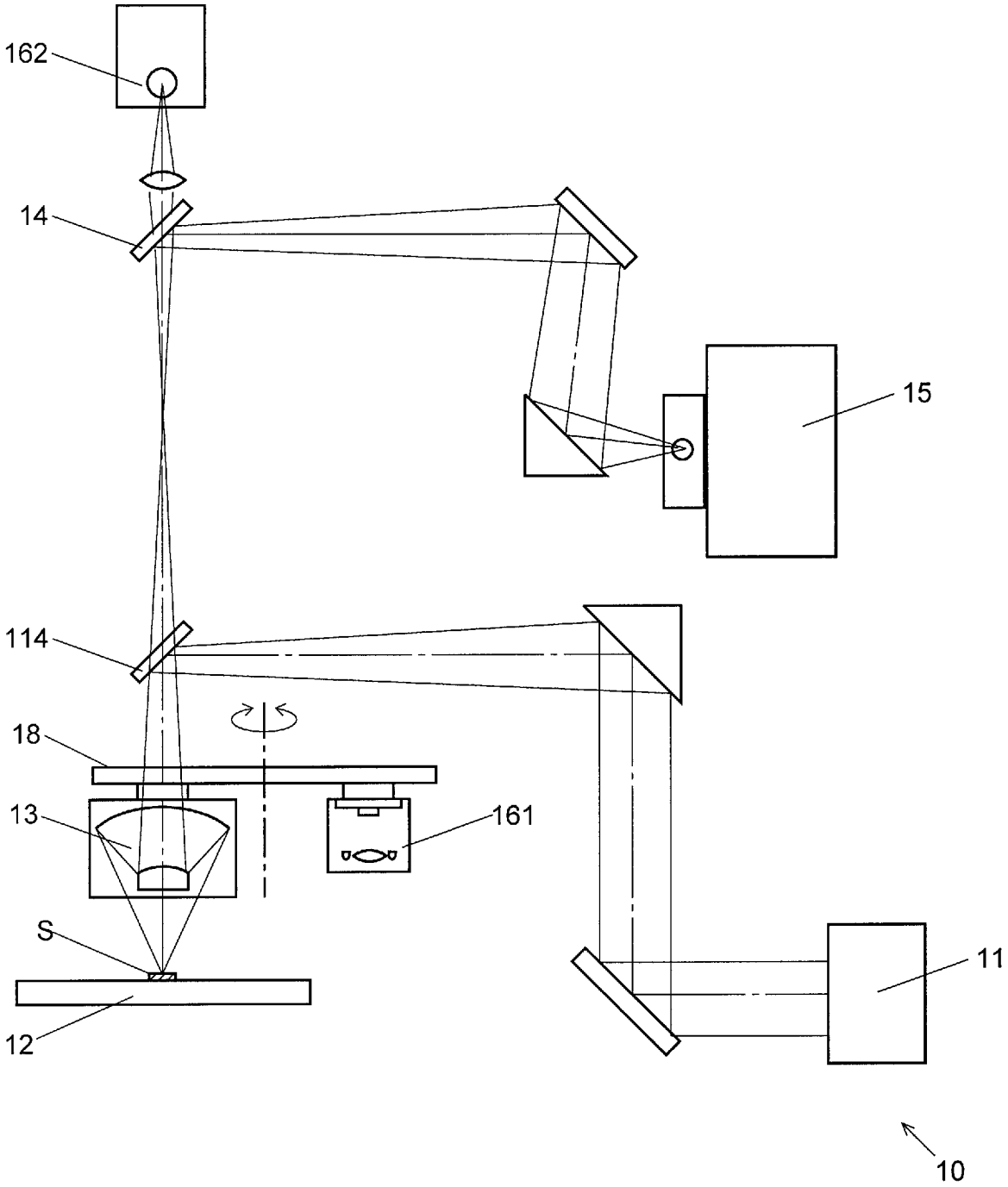
(a)



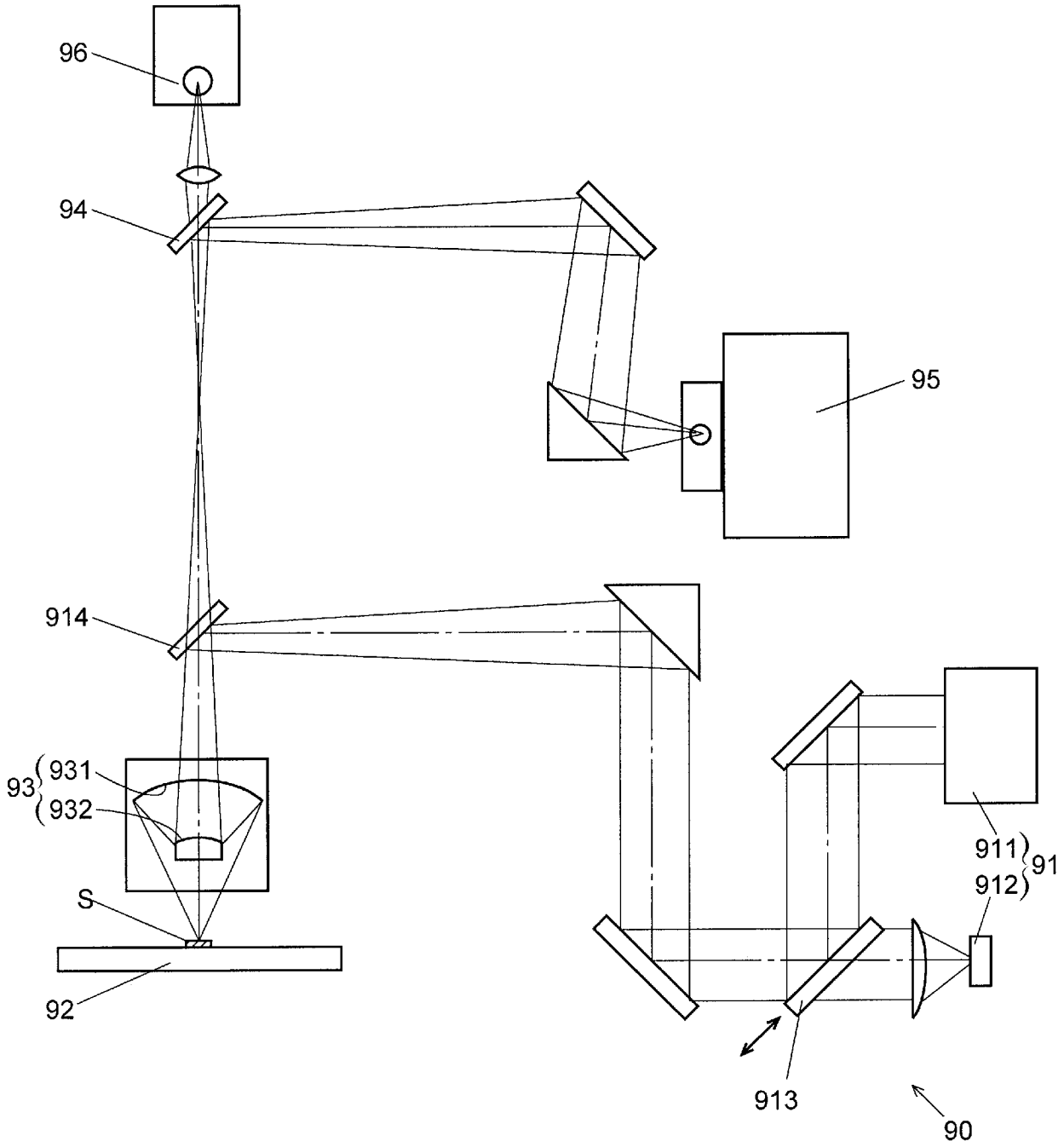
(b)



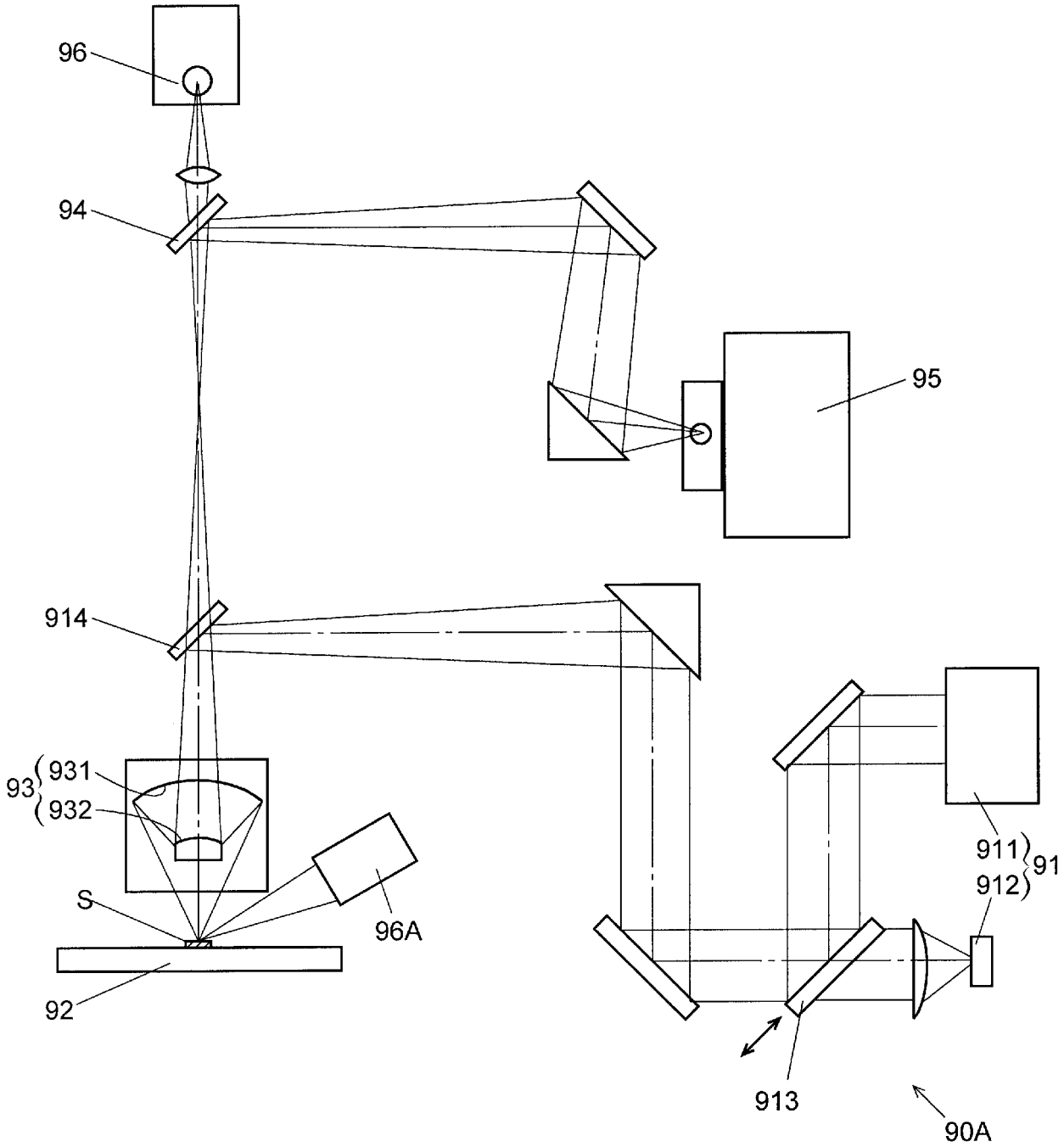
[図3]



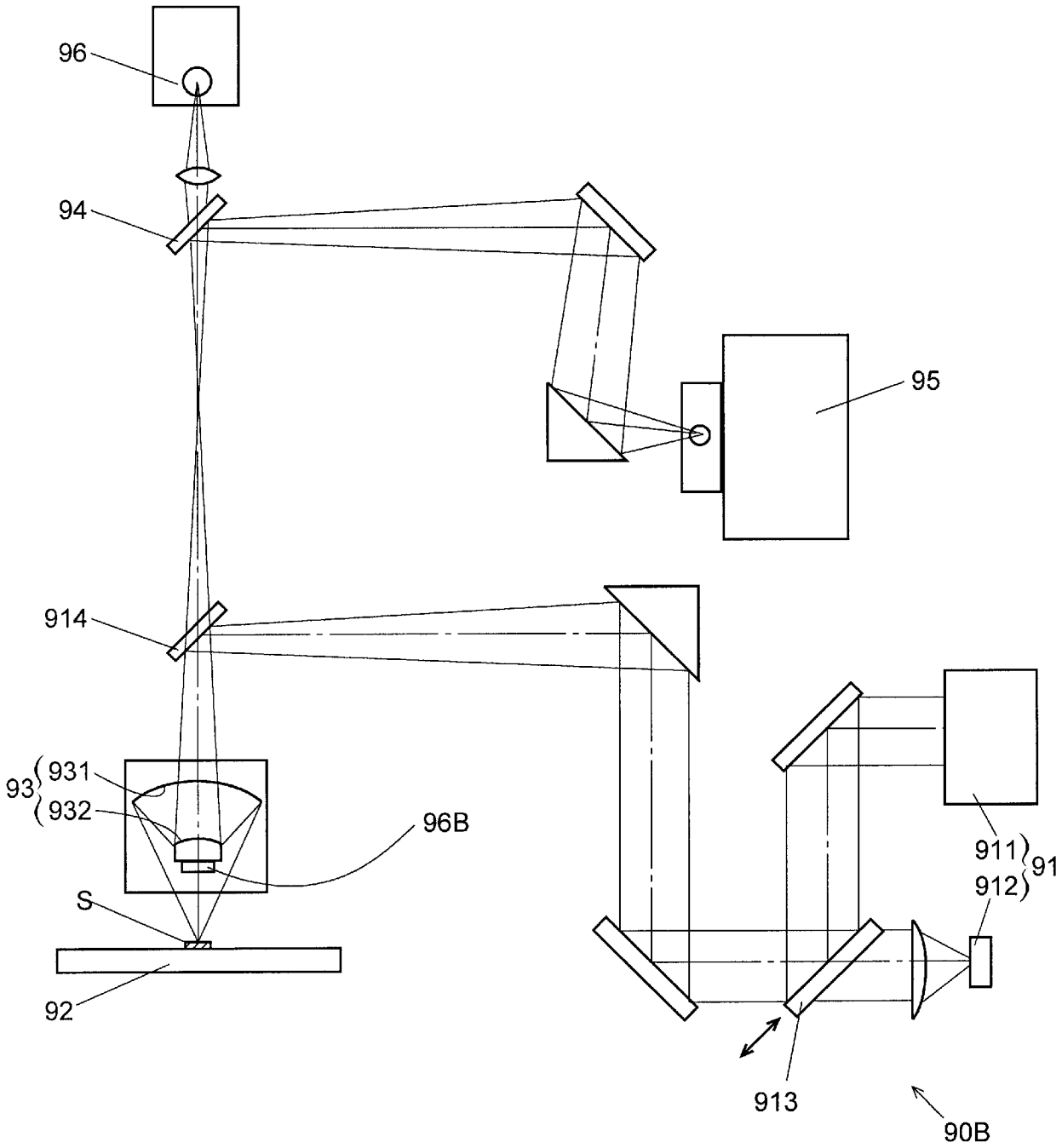
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B21/36(2006.01)i, *G02B21/06*(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)
G02B21/36, G02B21/06

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2004-515759 A (The Procter & Gamble Co.), 27 May 2004 (27.05.2004), entire text; all drawings; particularly, fig. 4, 5 & US 2002/0164810 A1 & WO 2002/046722 A2 & EP 1358469 A & AU 3065002 A & CA 2428129 A	1-3
Y	JP 3121902 U (Shimadzu Corp.), 10 May 2006 (10.05.2006), entire text; all drawings; particularly, fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 11-264935 A (JEOL Ltd.), 28 September 1999 (28.09.1999), entire text; all drawings; particularly, fig. 1 (Family: none)	1-3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
08 May 2015 (08.05.15)	19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054265

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 2004-535600 A (Carl Zeiss Microelectronic Systems GmbH), 25 November 2004 (25.11.2004), entire text; all drawings; particularly, paragraphs [0026], [0027]; fig. 1 to 6 & US 2004/0145804 A1 & WO 2003/009042 A2 & EP 1407308 A & DE 10135320 A & TW 595721 U & AT 312367 T	1-3
A	JP 2013-190554 A (Shimadzu Corp.), 26 September 2013 (26.09.2013), entire text; all drawings & US 2013/0242078 A1 & CN 103308464 A	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５４２６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B21/36(2006.01)i, G02B21/06(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.　G02B21/36, G02B21/06

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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 2004-515759 A（ザ　プロクター　アンド　ギャンブル　カンパニー）2004.05.27, 全文、全図、特に、図４、図５等 & US 2002/0164810 A1 & WO 2002/046722 A2 & EP 1358469 A & AU 3065002 A & CA 2428129 A	1-3
Y	JP 3121902 U（株式会社島津製作所）2006.05.10, 全文、全図、特に、図１等（ファミリーなし）	1-3

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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 ０８．０５．２０１５	国際調査報告の発送日 １９．０５．２０１５
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）　２Ｖ　４７４８ 殿岡　雅仁 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

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 11-264935 A (日本電子株式会社) 1999.09.28, 全文、全図、特に、図１等（ファミリーなし）	1-3
Y	JP 2004-535600 A (カール　ツアイス　マイクロエレクトロニック　システムズ　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング) 2004.11.25, 全文、全図、特に、段落［００２６］、［００２７］、図１－図６等 & US 2004/0145804 A1 & WO 2003/009042 A2 & EP 1407308 A & DE 10135320 A & TW 595721 U & AT 312367 T	1-3
A	JP 2013-190554 A (株式会社島津製作所) 2013.09.26, 全文、全図 & US 2013/0242078 A1 & CN 103308464 A	1-3