

(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
2012年11月22日(22.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/157190 A1

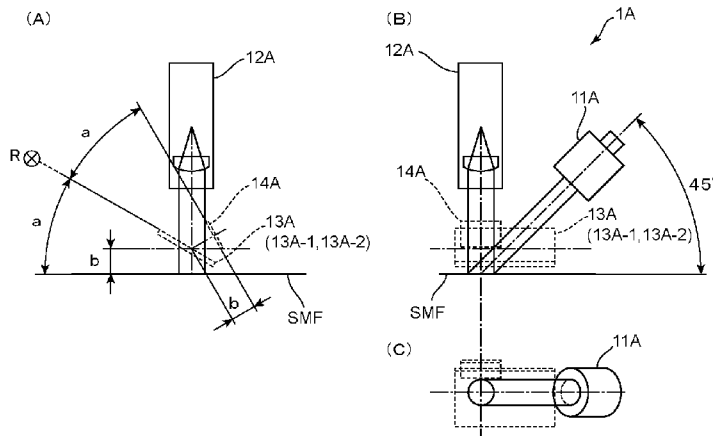
- (51) 国際特許分類:
G01N 21/27 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/002716
- (22) 国際出願日: 2012年4月19日(19.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-107814 2011年5月13日(13.05.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタオプティクス株式会社(KONICA MINOLTA OPTICS, INC.) [JP/JP]; 〒5908551 大阪府堺市堺区大仙西町三丁目9番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 河野 利夫(KAWANO, Toshio) [JP/JP]; 〒5908551 大阪府堺市堺区大仙西町三丁目9番地コニカミノルタオプティクス株式会社内 Osaka (JP). 阿部 芳久(ABE, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒5908551 大阪府堺市堺区大仙
- 西町三丁目9番地コニカミノルタオプティクス株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (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, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL SYSTEM FOR REFLECTION CHARACTERISTIC MEASURING APPARATUS, AND REFLECTION CHARACTERISTIC MEASURING APPARATUS

(54) 発明の名称: 反射特性測定装置用光学系および反射特性測定装置

[図2]



(57) Abstract: In this optical system (1A) for a reflection characteristic measuring apparatus, at the time of performing calibration, a first reflecting member (13A-1) is disposed at a first calibration position, and a second reflecting member (13A-2) is disposed at a second calibration position, illuminating light is guided to a standard member (14A) by reflecting the illuminating light by means of the first reflecting member (13A-1), and diffusely reflected light of the illuminating light, said diffusely reflected light having been diffusely reflected by means of the standard member (14A), is reflected by means of a second reflecting member (13A-2) such that the optical path is substantially same as that of reflected light of the illuminating light, said reflected light having been reflected by means of a sample (SM).

(57) 要約: 本発明の反射特性測定装置用光学系1Aでは、校正を行う場合に第1反射部材13A-1が第1校正位置に配置されるとともに第2反射部材13A-2が第2校正位置に配置され、照明光を第1反射部材13A-1で反射することによって照明光が標準部材14Aに導光され、そして、試料SMで反射した照明光の反射光と略同じ光路となるように、この標準部材14Aで拡散反射した照明光の拡散反射光が第2反射部材13A-2で反射される。



WO 2012/157190 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：反射特性測定装置用光学系および反射特性測定装置 技術分野

[0001] 本発明は、測定対象である試料の反射特性を測定する反射特性測定装置に用いられる反射特性測定装置用光学系に関し、特に、光量ロスを低減することができ、種々のジオメトリに適用することができる反射特性測定装置に関する。そして、本発明は、この反射特性測定装置用光学系を備える反射特性測定装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば車両等の工業製品における表面色の管理や印刷物の色の管理等を行うために、例えば測色計や色彩計等の反射特性測定装置が用いられて来た。この反射特性測定装置は、一般に、測定対象である試料に照明光を照射し、その試料からの前記照明光の反射光における、例えば分光反射特性等の反射特性を測定する装置である。このような反射特性測定装置による反射特性の測定結果は、照明光を試料に照射する照明系および試料からの反射光を受光する受光系のいわゆるジオメトリ（光学的条件）によって影響を受ける。このため、反射特性測定装置には、通常、C I E（国際照明委員会）が推奨する45/0（45度照明、垂直受光）、0/45（垂直照明、45度受光）および45/45（45度照明、45度受光）等のいずれかのジオメトリが採用されている。一例を挙げると、このような反射特性測定装置は、照明光を放射する光源と、前記光源から放射された前記照明光を試料へ45度の入射角で照射する照明光学系と、前記試料で反射された前記照明光の反射光を垂直方向で受光する受光光学系と、前記受光光学系で受光された前記照明光の反射光を分光する分光部と、前記分光部の出力に基づいて前記試料の反射特性を求める演算部とを備えている。前記演算部は、より具体的には、反射分光特性が既知の白色校正板を測定することによって得られた基準データを予め記憶しておき、この基準データおよび前記分光部の出力を用いる

ことによって前記試料の反射特性を求めている。

[0003] このような反射特性測定装置では、例えば経年劣化等の何らかの原因によって、照明光における、例えば光強度や分光特性等の光学特性が変化すると、試料からの前記照明光の反射光における光学特性も変化してしまう。このため、照明光の光学特性の変化を測定してその変化を補正する反射特性測定装置の校正が必要である。

[0004] この照明光の光学特性における変化の測定として、例えば反射特性測定装置とは別体に用意された標準板を測定し、この標準板の初期値と測定値との差分を求めることによって、照明光の光学特性における変化量を求める方法がある。しかしながら、このような方法では、反射特性測定装置を用いるユーザごとに、また校正ごとに、測定値がばらつき易く（測定値の再現性が悪く）、その結果、校正が適正に行われ難い。

[0005] そこで、反射特性測定装置内に、照明光の光学特性を測定する照明光の監視用に専用される分光器が設けられ、常時、照明光の光学特性を監視（モニタ）する方法がある。この方法は、上述の不都合を解消することができる。しかしながら、このような方法では、別途に専用の分光器を設ける必要があるため、その分、コスト高となり、また、反射特性測定装置が大型化してしまう。

[0006] そこで、例えば特許文献 1 に開示の校正機構がある。この校正機構は、試料の測定面に対して光学的に共役な位置に配置される拡散面を持つプリズムを備え、このプリズムに入射され、内部反射して前記拡散面を透過した照明光の拡散透過光を受光光学系で受光することによって照明光の光強度変化を監視している。しかしながら、この特許文献 1 に開示の校正機構では、照明光の一部が拡散面で拡散反射されるため、拡散透過光の光量は、照明光の光量よりその分少なくなり、光量ロス（光量損失）が生じてしまう。また、特許文献 1 に開示の校正機構は、45°/0°ジオメトリおよび0°/45°ジオメトリを前提としており、これらジオメトリを除く他のジオメトリに適用することが難しい。

[0007] 一方、反射特性測定装置内に標準板を備え、試料に臨まれる測定開口に前記標準板を移動し、前記標準板を測定することで、照明光の光学特性における変化量を求める方法がある。しかしながら、この方法では、標準板の反射面が試料の測定面より照明光学系や受光光学系に近づくため、照明光が試料に照射される照射位置と標準板に照射される照射位置とがずれるから、その分、校正精度が低下してしまう。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：米国特許第7538871号明細書

発明の概要

[0009] 本発明は、上述の事情に鑑みて為された発明であり、その目的は、光量ロスを低減することができ、種々のジオメトリに適用することができる反射特性測定装置用光学系およびこの反射特性測定装置用光学系を備える反射特性測定装置を提供することである。

[0010] 本発明にかかる反射特性測定装置用光学系および反射特性測定装置では、校正を行う場合に第1反射部材が第1校正位置に配置されるとともに第2反射部材が第2校正位置に配置され、照明光を第1反射部材で反射することによって照明光が標準部材に導光され、そして、試料で反射した前記照明光の反射光と略同じ光路となるように、この標準部材で拡散反射した照明光の拡散反射光が第2反射部材で反射される。校正の際に使用される照明光の拡散反射光は、このように反射によって導光されるので、このような構成の反射特性測定装置用光学系および反射特性測定装置は、光量ロスを低減することができる。そして、このような構成の反射特性測定装置用光学系および反射特性測定装置は、これが用いられる反射特性測定装置のジオメトリと関連しないので、種々のジオメトリに適用することができる。

[0011] 上記並びにその他の本発明の目的、特徴及び利点は、以下の詳細な記載と添付図面から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態における反射特性測定装置の全体概略構成を示すブロック図である。

[図2]試料を測定する場合における第1実施形態の反射特性測定装置の光学系を示す図である。

[図3]校正を行う場合における第1実施形態の反射特性測定装置の光学系を示す図である。

[図4]第1実施形態の反射特性測定装置における光学系および駆動機構を示す斜視図である。

[図5]試料を測定する場合における第2実施形態の反射特性測定装置の光学系を示す図である。

[図6]校正を行う場合における第2実施形態の反射特性測定装置の光学系を示す図である。

[図7]校正を行う場合における測定開口部の遮光の様子を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明にかかる実施の一形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、適宜、その説明を省略する。また、本明細書において、総称する場合には添え字を省略した参照符号で示し、個別の構成を指す場合には添え字を付した参照符号で示す。

[0014] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態における反射特性測定装置の全体概略構成を示すブロック図である。図2は、試料を測定する場合における第1実施形態の反射特性測定装置の光学系を示す図である。図3は、校正を行う場合における第1実施形態の反射特性測定装置の光学系を示す図である。図2(A)および図3(A)は、側面図であり、図2(B)および図3(B)は、正面図であり、そして、図2(C)および図3(C)は、底面図である。図4は、第1

実施形態の反射特性測定装置における光学系および駆動機構を示す斜視図である。図4（A）は、反射部材が校正位置にある場合を示し、図4（B）は、反射部材が待機位置にある場合を示す。

[0015] 第1実施形態における反射特性測定装置DAは、測定対象である試料SMの反射特性を測定する装置であり、例えば、図1ないし図4に示すように、照明受光光学系1Aと、分光部2と、演算制御部3と、入力部4と、出力部5とを備えている。

[0016] 照明受光光学系1Aは、測定対象の試料SMを測定するための位置（場所）として予め設定された所定の測定平面に対し予め設定された所定のジオメトリで、照明光を試料SMの試料測定面SMFに照射してその反射光を受光する光学系である。ジオメトリ（光学的条件）は、測定平面に対する、照明光の入射方向および反射光の観察方向である。照明受光光学系1Aは、照明系11Aと、受光光学系12Aとを備え、本実施形態では、反射特性測定装置DA内でその校正を行うために、反射部材13Aと、標準部材14Aとをさらに備えている。なお、図1では、反射部材13Aおよび標準部材14Aの図示が省略されている。

[0017] 照明系11Aは、前記測定平面に臨むように配置された、試料SMの試料測定面SMFに照明光を照射するものである。反射特性測定装置DAでは、通常、正確な測定結果を得るべく、試料SMの試料測定面SMFが前記測定平面に一致するように配置されることが予定されており、そして、このように配置されることが理想的であり好ましい。照明系11Aは、例えば、照明光を放射する光源と、前記光源から放射された照明光を、試料SMの試料測定面SMFに対し所定の入射角で入射させる照明光学系とを備えている。前記光源は、例えば、ハロゲンランプや白色ランプやLED光源等である。前記照明光学系は、例えば、前記光源から放射された照明光を平行光に換えて射出する両凸のコリメートレンズ等である。

[0018] 受光光学系12Aは、試料SMの試料測定面SMFで反射した照明光の反射光を試料SMの試料測定面SMFに対し所定の角度で受光するものである

。受光光学系12Aは、例えば、前記所定の角度で受光した照明光の反射光を集光する両凸の集光レンズ等である。

[0019] 反射特性測定装置DAは、任意のジオメトリであってよいが、本実施形態では、45/0のジオメトリを採用しており、この45/0のジオメトリとなるように、これら前記照明光学系と受光光学系12Aとは、前記測定平面に対して配置される。言い換えれば、例えば仕様等に応じてジオメトリが決まると、このジオメトリに従うように前記測定平面、前記照明光学系の光軸および受光光学系12Aの光軸の各位置が相互に規定される。すなわち、ジオメトリは、上述のように定義されるので、ジオメトリおよび測定平面を設定すると、この測定平面に対し、照明系11Aの前記照明光学系の光軸の位置および受光光学系12Aの光軸の位置が決まる。一方、ジオメトリ、照明系11Aの前記照明光学系の光軸および受光光学系12Aの光軸が設定されると、測定平面が決まる。

[0020] 反射部材13Aは、入射光を反射する平板状の部材であり、例えば、反射鏡（ミラー）等である。反射部材13Aは、第1反射面を形成する第1反射部材13A-1と、第2反射面を形成する第2反射部材13A-2とを備えている。すなわち、第1反射部材13A-1と第2反射部材13A-2とは、本実施形態では、反射部材13Aとして一体で構成されている。第1および第2反射面は、それぞれ、例えばアルミニウム等の金属薄膜や誘電体多層膜等で構成される。あるいは、例えば、反射部材13A自体が光沢のある金属板であって、該金属板の表面が第1および第2反射面を形成してもよい。

[0021] 反射部材13Aは、反射特性測定装置DAの校正を行う場合に配置される校正位置に挿抜可能に構成されている。すなわち、反射部材13Aは、校正を行う場合に校正位置に挿入配置可能であって、測定を行う場合に校正位置から脱抜可能に構成されている。より具体的には、反射部材13Aは、反射特性測定装置DAの校正を行う場合に配置される校正位置と、この校正位置から退避した、試料SMにおける試料測定面SMFの反射特性の測定を行う場合に配置される待機位置とを例えば後述の機構によって切り換え可能に構

成されている。この反射部材 1 3 A の校正位置は、試料 S M の試料測定面 S M F に照射される照明光の第 1 光路上における所定の位置である。この反射部材 1 3 A の待機位置は、前記第 1 光路上を除く位置である。すなわち、この反射部材 1 3 A の待機位置は、照明系 1 1 A から試料 S M の試料測定面 S M F に照射される照明光を反射部材 1 3 A が妨げることなく、かつ、試料 S M の試料測定面 S M F から受光光学系 1 2 A で受光される照明光の反射光を反射部材 1 3 A が妨げない位置である。本実施形態では、第 1 および第 2 反射部材 1 3 A - 1、1 3 A - 2 は、反射部材 1 3 A として一体で構成されていることから、反射部材 1 3 A の校正位置は、第 1 反射部材 1 3 A - 1 の第 1 校正位置であるとともに第 2 反射部材 1 3 A - 2 の第 2 校正位置であり、反射部材 1 3 A の待機位置は、第 1 反射部材 1 3 A - 1 の第 1 待機位置であるとともに第 2 反射部材 1 3 A - 2 の第 2 待機位置である。

[0022] 反射部材 1 3 A における第 1 反射部材 1 3 A - 1 は、この第 1 校正位置に配置されている場合に、照明系 1 1 A から照射される照明光を標準部材 1 4 A へ反射する第 1 姿勢であり、そして、反射部材 1 3 A における第 2 反射部材 1 3 A - 2 は、この第 2 校正位置に配置されている場合に、標準部材 1 4 A で反射した照明光の拡散反射光を、試料 S M の試料測定面 S M F で反射した照明光の反射光の第 2 光路と重なるように、反射する第 2 姿勢である。より具体的には、本実施形態では、例えば、第 1 反射部材 1 3 A - 1 の前記第 1 姿勢は、第 1 反射部材 1 3 A - 1 に形成された第 1 反射面が、反射特性測定装置 D A の前記測定平面、および、試料 S M の試料測定面 S M F に照射される照明光の前記第 1 光路上における光軸（すなわち、照明系 1 1 A の前記照明光学系の光軸）と、試料 S M の試料測定面 S M F で反射した照明光の反射光の前記第 2 光路上における光軸（すなわち、受光光学系 1 2 A の光軸）とが成す第 1 平面（ジオメトリによって規定される平面）の両方に平行な直線 R を回転軸 R として所定の角度で傾斜した姿勢である。第 2 反射部材 1 3 A - 2 の前記第 2 姿勢は、第 2 反射部材 1 3 A - 2 が第 1 反射部材 1 3 A - 1 と一体で形成されているので、前記回転軸 R で所定の角度で傾斜した姿勢であ

る。第1反射部材13A-1における前記所定の角度や第2反射部材13A-2における前記所定の角度は、標準部材14Aの配置位置や拡散反射する拡散反射面の角度等に応じて適宜に設定される。

[0023] 標準部材14Aは、入射光を拡散反射する部材であり、第1反射部材13A-1で反射された照明光（照明光の反射光）を第2反射部材13A-2へ向けて拡散反射する。標準部材14Aは、照明系11Aから照射される照明光の光学特性の変動を補正して校正する場合に使用されるものである。標準部材14Aは、例えば、拡散反射板であってよく、また例えば、白色校正板であってもよい。要は、標準部材14Aは、少なくとも拡散反射するものであればよい。本実施形態では、標準部材14Aも、反射部材13Aと同様に、校正位置に挿抜可能に構成されている。より具体的には、標準部材14Aは、校正位置と待機位置とを例えば後述の機構によって切り換え可能に構成されている。

[0024] このような反射部材13Aおよび標準部材14Aは、反射特性測定装置DAが校正位置でこれらを保持する保持部材を備え、校正を行う場合（校正モード）では校正位置にオペレータ（ユーザ）によって直接的に配置され、試料SMの測定を行う場合（測定モード）では校正位置からオペレータ（ユーザ）によって直接的に取り除かれてもよいが、本実施形態では、反射特性測定装置DAは、これら反射部材13Aおよび標準部材14Aを動かして校正位置に対し挿抜する駆動機構を備えている。そして、これら反射部材13Aおよび標準部材14Aは、オペレータがこの駆動機構を駆動することで動かされてもよいが、本実施形態では、反射特性測定装置DAは、駆動機構に動力を与える動力源を備えており、これら反射部材13Aおよび標準部材14Aは、動力源の動力によって駆動機構を駆動することで動かされる。より具体的には、例えば、図4に示す構成によって校正位置および待機位置のいずれか一方の位置に切り換え配置される。

[0025] 図4において、図略の筐体に形成された測定開口に嵌め込まれたカバーガラス27の測定平面に対し所定のジオメトリとなるように、前記筐体内に固

定配置される多角柱形状の固定体 2 1 に照明系 1 1 A および受光光学系 1 2 A が固定される。測定開口は、試料 S M の試料測定面 S M F (測定平面) で反射した照明光の反射光が入射される、前記図略の筐体に形成された貫通孔である。固定体 2 1 には、照明系 1 1 A の前記照明光学系の光軸と受光光学系 1 2 A の光軸とが成す平面 (前記第 1 平面) の法線方向に沿って延びる長尺円柱状の一对の第 1 および第 2 案内ロッド 2 6 - 1、2 6 - 2 が互いに間隔を空けて凸設されている。これら一对の第 1 および第 2 案内ロッド 2 6 - 1、2 6 - 2 によって案内 (ガイド) されるように、反射部材 1 3 A (第 1 反射部材 1 3 A - 1 および第 2 反射部材 1 3 A - 2) と標準部材 1 4 A とをその一方側に取り付けた取付部材 2 5 がこれら一对の第 1 および第 2 案内ロッド 2 6 - 1、2 6 - 2 に移動可能に配設されている。取付部材 2 5 の他方側の端部には、長尺棒状のアーム部材 2 4 がその一方端部で接続される。アーム部材 2 4 の略中央には、ソレノイドモータ 2 3 の回転軸が固定されている。そして、ソレノイドモータ 2 3 は、側面視で略 L 字形状の固定接続部材 2 2 を介して固定体 2 1 に固定される。

[0026] このような構成では、演算制御部 3 の制御によってソレノイドモータ 2 3 が稼働すると、ソレノイドモータ 2 3 の回転軸が回転駆動され、この回転軸の回転駆動に伴ってアーム部材 2 4 も回転駆動される。このアーム部材 2 4 の回転駆動に従って取付部材 2 5 が駆動されるが、取付部材 2 5 の運動は、一对の第 1 および第 2 案内ロッド 2 6 - 1、2 6 - 2 によって規制されるため、アーム部材 2 4 の一方端部における周方向に沿った運動は、取付部材 2 5 の直進方向に沿った運動となる。この運動によって、取付部材 2 5 に取り付けられた反射部材 1 3 A および標準部材 1 4 A は、例えば、照明光および照明光の反射光の各光路から外れた待機位置 (図 4 (B)) から、これら各光路上の校正位置 (図 4 (A)) へ切り換え配置される。そして、ソレノイドモータ 2 3 の回転軸を逆回転させることによって、反射部材 1 3 A および標準部材 1 4 A は、校正位置 (図 4 (A)) から待機位置 (図 4 (B)) へ切り換え配置される。

- [0027] なお、前記測定開口は、照明系 1 1 A の照明光を試料 S M の試料測定面 S M F へ照射するために、前記筐体の適所に形成された開口（孔）であり、カバーガラス 2 7 は、平板状であり、前記筐体内に例えばチリやホコリ等のゴミの進入を防ぐために、前記測定開口に嵌め込まれている。試料 S M を測定する場合には、カバーガラス 2 7 に試料 S M の試料測定面 S M F が当接され、前記測定開口に試料 S M の試料測定面 S M F が臨まれる。このため、図 4 に示す構成では、カバーガラス 2 7 の外面が前記測定平面とされる。
- [0028] 分光部 2 は、受光光学系 1 2 A で受光された照明光の反射光を分光測定する装置である。分光測定は、測定対象光（ここでは照明光の反射光）の光強度を所定の波長間隔で波長ごとに測定するものである。照明光の反射光は、受光光学系 1 2 A から直接的に分光部 2 へ導光されてもよいが、本実施形態では、分光部 2 の配置位置に自由度を与えるために、受光光学系 1 2 A から導光部材 6 を介して分光部 2 に導光されている。導光部材 6 は、全反射を繰り返して所定の或る箇所から所定の他の箇所まで光を伝播して導くものであり、例えば光ファイバ等である。
- [0029] 分光部 2 は、より具体的には、例えば、スリット部材と、反射鏡と、回折格子と、測定用アレイセンサとを備えている。前記スリット部材は、前記測定用アレイセンサに入射される反射光を規制する、矩形形状の開口であるスリットを形成した板状部材である。前記反射鏡は、前記スリット部材の前記スリットを介して入射された反射光を回折格子へ反射する凹面鏡である。前記回折格子は、前記反射鏡で反射された反射光を回折することによって該反射光を所定の波長間隔で波長ごとに分光し、前記測定用アレイセンサへ導く光学素子である。前記測定用アレイセンサは、前記回折格子により分光される波長方向に一系列に配列された複数の光電変換素子を備えており、各光電変換素子がそれぞれ互いに異なる波長の光を受光し、これら受光した各光の光強度に応じた各電気信号を出力する素子である。
- [0030] このような分光部 2 では、試料 S M から照明光の反射光は、前記スリット部材のスリットで規制されて前記反射鏡に入射され、前記反射鏡で反射され

て前記回折格子に入射され、回折されて分光され、前記測定用アレイセンサに入射される。前記測定用アレイセンサの受光面には、前記スリットの分散像が結像される。前記測定用アレイセンサでは、各光電変換素子が反射光の分散光を光電変換し、試料 S M の試料測定面 S M F からの反射光の分光強度に応じた電気信号を出力する。なお、前記反射鏡および前駆回折格子は、反射型凹面回折格子に代えてもよい。

[0031] 演算制御部 3 は、反射特性測定装置 D A 全体の動作を司るとともに、分光部 2 の出力に基づいて試料 S M における試料測定面 S M F の反射特性を求めるものである。演算制御部 3 は、例えば、照明系 1 1 A の前記光源における照明光の発光を制御し、反射部材 1 3 A および標準部材 1 4 A を待機位置および校正位置のいずれか一方に配置されるように制御し、試料 S M の試料測定面 S M F からの照明光の反射光を分光するべく分光部 2 を制御し、分光部 2 の出力に基づいて試料 S M における試料測定面 S M F の反射特性を求め、そして、校正を行うべく分光部 2 を制御し、分光部 2 の出力に基づいて標準部材 1 4 A の反射特性を求めて校正を行うものである。演算制御部 3 は、例えば、C P U (Central Processing Unit、中央処理装置)、R O M や R A M 等の記憶素子およびこれらの周辺回路とを備えて構成されるマイクロコンピュータ等である。

[0032] 入力部 4 は、外部からコマンド（命令）やデータ等を入力するための装置であり、例えばタッチパネルやキーボード等である。出力部 5 は、入力部 4 から入力されたコマンドやデータおよび演算制御部 3 の演算結果等を出力するための装置であり、例えば L C D （液晶ディスプレイ）や有機 E L ディスプレイ等である。

[0033] 次に、本実施形態の動作について説明する。このような構成の反射特性測定装置 D A では、試料 S M の試料測定面 S M F の反射特性を測定する場合には、演算制御部 3 の制御に従ってソレノイドモータ 2 3 が稼働され、ソレノイドモータ 2 3 の回転軸の回転によってアーム部材 2 4 が回転運動を行い、これによって取付部材 2 5 が一对の第 1 および第 2 案内ロッド 2 6 - 1、2

6-2に案内されて移動し、取付部材25に取り付けられた反射部材13Aおよび標準部材14Aは、図4(B)に示すように、待機位置に配置される。

[0034] オペレータ(ユーザ)によって測定平面(カバーガラス27の外表面)に試料SMの試料面が配置される。そして、上述の動作によって、反射部材13Aおよび標準部材14Aが待機位置に配置されると、演算制御部3は、照明系11Aを制御し、照明系11Aに照明光を試料SMの試料測定面SMFに照射させる。

[0035] 照明系11Aから照射された照明光は、図2に示すように、試料SMの試料測定面SMF(測定平面)に対し所定のジオメトリで入射され、反射される。この照明光の反射光は、試料SMの試料測定面SMF(測定平面)に対し所定のジオメトリで受光光学系12Aによって受光され、導光部材6を介して分光部2へ入射される。なお、この場合、反射部材13Aおよび標準部材14Aは、待機位置にあって校正位置にはないので、図2では、反射部材13Aおよび標準部材14Aは、破線で示されている。

[0036] 分光部2は、この照明光の反射光を分光し、その結果を演算制御部3へ出力する。演算制御部3は、分光部2の出力に基づいて照明光の反射光における例えば分光反射特性等の反射特性を求める。この求めた反射特性は、演算制御部3の制御に従って出力部5に出力される。

[0037] 一方、反射特性測定装置DAを校正する場合には、演算制御部3の制御に従ってソレノイドモータ23が稼働され、ソレノイドモータ23の回転軸の回転によってアーム部材24が回転運動を行い、これによって取付部材25が一对の第1および第2案内ロッド26-1、26-2に案内されて移動し、取付部材25に取り付けられた反射部材13Aおよび標準部材14Aは、図4(A)に示すように、校正位置に配置される。

[0038] そして、上述の動作によって、反射部材13Aおよび標準部材14Aが校正位置に配置されると、演算制御部3は、照明系11Aを制御し、照明系11Aに照明光を照射させる。

- [0039] なお、オペレータ（ユーザ）によって測定平面（カバーガラス27の外表面）は、測定平面用遮光部材41によって遮光されることが好ましい。これによって校正時にカバーガラス27から入射されるノイズ光を遮光することができ、より精度よく校正を行うことができる。
- [0040] あるいは、図7に示すように、図略の測定平面遮光機構によって上述の動作に連動して測定平面用遮光部材41が移動し、校正時にカバーガラス27から入射されるノイズ光を遮光するように反射特性測定装置DAが構成されてもよい。このような測定平面用遮光部材41は、少なくともカバーガラス27を覆う大きさおよび形状を備え、赤外線や可視光の波長領域を遮断する材料で形成される。そして、例えば、測定平面用遮光部材41を保持する保持枠、前記保持枠にその一端が連結されたアーム部材、および、前記アーム部材の他方端にその駆動軸が連結されたモータ等を備える図略の前記測定平面遮光機構によって、遮光位置（カバーガラス27を覆って遮光する位置）と待機位置（カバーガラス27からの光束を阻害しない位置）との間で自動的に切り換え制御される。後述の第2実施形態も同様である。
- [0041] 照明系11Aから照射された照明光は、図3に示すように、反射部材13Aにおける第1反射部材13A-1の第1反射面に入射され、反射される。この照明光の反射光は、標準部材14Aに入射される。標準部材14Aは、この照明光の反射光を受光光学系12Aに向けて拡散反射光として拡散反射する。受光光学系12Aによって受光された前記拡散反射光は、導光部材6を介して分光部2へ入射される。
- [0042] 分光部2は、この拡散反射光を分光し、その結果を演算制御部3へ出力する。演算制御部3は、分光部2の出力に基づいて当該反射特性測定装置DAを校正するための校正データを求める。この求めた校正データは、演算制御部3に記憶され、測定モードで試料SMにおける試料測定面SMFの反射特性を求める場合に、用いられる。
- [0043] このような校正モードは、例えば、反射特性測定装置DAの電源スイッチがオンされた場合や、直近の校正モードから予め設定された所定時間が経過

した場合等に行われる。

[0044] 校正データは、例えば、分光部2の出力データと所定の初期校正データとの差として定義される。この初期校正データは、例えば製造段階や出荷段階等の反射特性測定装置が未使用である初期状態において、校正モードによって得られた分光部2の出力データである。

[0045] 以上、説明したように、本実施形態では、試料SMの試料測定面SMFを測定するための光学系（本実施形態では照明系11Aおよび受光光学系12A）と校正を行う光学系（本実施形態では照明系11A、反射部材13A、標準部材14Aおよび受光光学系12A）とを備えた反射特性測定装置DAおよびその照明受光光学系1Aを提供することができる。そして、本実施形態における反射特性測定装置DAおよびその照明受光光学系1Aでは、校正を行う場合に反射部材13Aの第1反射部材13A-1が第1校正位置に配置されるとともに反射部材13Aの第2反射部材13A-2が第2校正位置に配置され、照明光を第1反射部材13A-1で反射することによって照明光が標準部材14Aに導光され、そして、試料SMの試料測定面SMFで反射した照明光の反射光と略同じ光路となるように、この標準部材14で拡散反射した照明光の拡散反射光が第2反射部材13A-2で反射され、受光光学系12Aによって受光される。校正の際に使用される照明光の拡散反射光は、このように反射によって受光光学系12Aへ導光されるので、本実施形態における反射特性測定装置DAおよびその照明受光光学系1Aは、光量ロスを低減することができる。そして、本実施形態における反射特性測定装置DAおよびその照明受光光学系1Aは、これが用いられる反射特性測定装置DAのジオメトリと関連しないので、種々のジオメトリに適用することができる。

[0046] また、本実施形態では、第1反射部材13A-1と第2反射部材13A-2とは、反射部材13Aとして一体に形成されている。このため、本実施形態における反射特性測定装置DAおよびその照明受光光学系1Aは、第1反射部材13A-1および第2反射部材13A-2を一体に動かすことができ

る。したがって、第1反射部材13A-1および第2反射部材13A-2を動かす駆動機構を設ける場合に、この駆動機構は、より簡易に構成することができる。

[0047] また、本実施形態では、第1反射部材13A-1と第2反射部材13A-2と標準部材14Aとは、上述した駆動機構によって待機位置と校正位置とで切り換えられる。このため、これら第1反射部材13A-1、第2反射部材13A-2および標準部材14Aの各移動を自動化することが可能となり、本実施形態では、ソレノイドモータ23および演算制御部3によって自動化されている。

[0048] また、本実施形態では、第1反射部材13A-1と第2反射部材13A-2と標準部材14Aは、取付部材25に取り付けられている。このため、本実施形態における反射特性測定装置DAおよびその照明受光光学系1Aは、第1反射部材13A-1、第2反射部材13A-2および標準部材14を一体に動かすことができる。したがって、第1反射部材13A-1、第2反射部材13A-2および標準部材14における相互の幾何学的配置関係が一定に維持され、これらが校正位置と待機位置とで繰り返し配置換えされても、第1反射部材13A-1、第2反射部材13A-2および標準部材14における相互の幾何学的配置関係のズレが低減される。この結果、校正がより長期間に亘って良好に行われる。

[0049] 次に、別の実施形態について説明する。

[0050] (第2実施形態)

図5は、試料を測定する場合における第2実施形態の反射特性測定装置の光学系を示す図である。図6は、校正を行う場合における第2実施形態の反射特性測定装置の光学系を示す図である。なお、図5では、反射部材13Bおよび標準部材14Bは、待機位置にあって校正位置にはないので、破線で示されている。

[0051] 第2実施形態における反射特性測定装置DBは、第1実施形態における反射特性測定装置DAと同様に、測定対象である試料SMの反射特性を測定す

る装置であり、例えば、照明受光光学系と、分光部と、演算制御部と、入力部と、出力部とを備えている。

[0052] ここで、第1実施形態における反射特性測定装置DAおよびその照明受光光学系1Aは、ジオメトリの一例として45/0ジオメトリであったが、第2実施形態における反射特性測定装置DBおよびその照明受光光学系は、ジオメトリの他の一例として45/45ジオメトリである。このため、第2実施形態における反射特性測定装置DBは、その照明受光光学系が第1実施形態の反射特性測定装置DAにおける照明受光光学系1Aと異なるだけであり、第2実施形態の反射特性測定装置DBにおける前記分光部、前記演算制御部、前記入力部および前記出力部のそれぞれは、第1実施形態の反射特性測定装置DAにおける分光部2、演算制御部3、入力部4および出力部5のそれぞれと同様であり、その説明を省略する。

[0053] この第2実施形態の反射特性測定装置DBにおける照明受光光学系1Bは、第1実施形態の照明受光光学系1Aと同様に、測定対象の試料SMを測定するための位置（場所）として予め設定された所定の測定平面に対し予め設定された所定のジオメトリで、照明光を試料SMの試料測定面SMFに照射してその反射光を受光する光学系であり、例えば、図5および図6に示すように、照明系11Bと、受光光学系12Bと、反射部材13Bと、標準部材14Bとを備えている。

[0054] そして、上述と同様の理由により、第2実施形態の照明受光光学系1Bにおける照明系11B、受光光学系12B、反射部材13Bおよび標準部材14Bは、その幾何学的配置関係が第1実施形態の照明受光光学系1Aと異なるだけであり、第2実施形態の照明受光光学系1Bにおける照明系11B、受光光学系12B、反射部材13Bおよび標準部材14Bのそれぞれは、機能的には、第1実施形態の照明受光光学系1Aにおける照明系11A、受光光学系12A、反射部材13Aおよび標準部材14Aのそれぞれと同様であり、ここでは、その幾何学的配置関係を説明する。

[0055] 第2実施形態の反射特性測定装置DBおよびその照明受光光学系1Bは、

上述したように、45°/45°ジオメトリであるので、照明系11Bにおける照明光学系は、光源から放射された照明光を、測定平面に対し45度の入射角で入射させるように配置され、受光光学系12Bは、照明光の反射光を、測定平面に対し45度で受光するように配置される。すなわち、測定平面と照明系11Bにおける照明光学系の光軸とが成す角度は、45度であり、測定平面と受光光学系12Bの光軸とが成す角度は、45度である。これによって測定平面に略一致するように配置される試料SMの試料測定面SMFには、照明光が45度の入射角で入射され、この試料SMの試料測定面SMFでの照明光の反射光は、45度の角度で受光（観察）される。

[0056] 反射部材13Bは、第1実施形態の反射部材13Aと同様に、入射光を反射する平板状の部材であり、例えば、反射鏡（ミラー）等である。反射部材13Bは、第1反射面を形成する第1反射部材13B-1と、第2反射面を形成する第2反射部材13B-2とを備えている。反射部材13Bは、反射特性測定装置DBの校正を行う場合に配置される校正位置に挿抜可能に構成されている。より具体的には、反射部材13Bは、校正位置と待機位置とを切り換え可能に構成されている。この反射部材13Bの校正位置は、試料SMの試料測定面SMFに照射される照明光の第1光路上における所定の位置である。この反射部材13Aの待機位置は、前記第1光路上を除く位置である。本実施形態でも、第1および第2反射部材13B-1、13B-2は、反射部材13Bとして一体で構成されていることから、反射部材13Bの校正位置は、第1反射部材13B-1の第1校正位置であるとともに第2反射部材13B-2の第2校正位置であり、反射部材13Bの待機位置は、第1反射部材13B-1の第1待機位置であるとともに第2反射部材13B-2の第2待機位置である。反射部材13Bにおける第1反射部材13B-1は、この第1校正位置に配置されている場合に、照明系11Bから照射される照明光を標準部材14Bへ反射する第1姿勢であり、そして、反射部材13Bにおける第2反射部材13B-2は、この第2校正位置に配置されている場合に、標準部材14Bで反射した照明光の拡散反射光を、試料SMの試料

測定面SMFで反射した照明光の反射光の第2光路と重なるように、反射する第2姿勢である。より具体的には、本実施形態でも、例えば、第1反射部材13B-1の前記第1姿勢は、第1反射部材13B-1に形成された第1反射面が、反射特性測定装置DBの前記測定平面、および、試料SMの試料測定面SMFに照射される照明光の前記第1光路における光軸（すなわち、照明系11Bの前記照明光学系の光軸）と、試料SMの試料測定面SMFで反射した照明光の反射光の前記第2光路における光軸（すなわち、受光光学系12Bの光軸）とが成す第1平面（ジオメトリによって規定される平面）の両方に平行な直線Rを回転軸Rとして所定の角度で傾斜した姿勢である。第2反射部材13B-2の前記第2姿勢は、第2反射部材13B-2が第1反射部材13B-1と一体で形成されているので、前記回転軸Rで所定の角度で傾斜した姿勢である。第1反射部材13B-1における前記所定の角度や第2反射部材13B-2における前記所定の角度は、標準部材14Bの配置位置や拡散反射する拡散反射面の角度等に応じて適宜に設定される。

[0057] 標準部材14Bは、第1実施形態の標準部材14Aと同様であり、入射光を拡散反射する部材であり、第1反射部材13B-1で反射された照明光（照明光の反射光）を第2反射部材13B-2へ向けて拡散反射する。本実施形態では、標準部材14Bも、反射部材13Bと同様に、校正位置に挿抜可能に構成されている。

[0058] このような構成の反射特性測定装置DBでは、測定モードでは、反射部材13Bおよび標準部材14Bは、待機位置に配置され、図5に示すように、照明系11Bから照射された照明光は、試料SMの試料測定面SMF（測定平面）に対し45度で入射され、反射される。この照明光の反射光は、試料SMの試料測定面SMF（測定平面）に対し45度で受光光学系12Bによって受光され、分光部2へ入射される。なお、この場合、反射部材13Bおよび標準部材14Bは、待機位置にあって校正位置にはないので、図5では、反射部材13Bおよび標準部材14Bは、破線で示されている。そして、分光部2は、この照明光の反射光を分光し、その結果を演算制御部3へ出力

する。演算制御部 3 は、分光部 2 の出力に基づいて照明光の反射光における例えば分光反射特性等の反射特性を求める。この求めた反射特性は、演算制御部 3 の制御に従って出力部 5 に出力される。

[0059] 一方、校正モードでは、反射部材 1 3 B および標準部材 1 4 B は、校正位置に配置され、図 6 に示すように、照明系 1 1 B から照射された照明光は、反射部材 1 3 B における第 1 反射部材 1 3 B-1 の第 1 反射面に入射され、反射される。この照明光の反射光は、標準部材 1 4 B に入射される。標準部材 1 4 B は、この照明光の反射光を受光光学系 1 2 B に向けて拡散反射光として拡散反射する。受光光学系 1 2 B によって受光された前記拡散反射光は、分光部 2 へ入射される。分光部 2 は、この拡散反射光を分光し、その結果を演算制御部 3 へ出力する。演算制御部 3 は、分光部 2 の出力に基づいて当該反射特性測定装置 D A を校正するための校正データを求める。この求めた校正データは、演算制御部 3 に記憶され、測定モードで試料 S M における試料測定面 S M F の反射特性を求める場合に、用いられる。

[0060] 以上、説明したように、本実施形態における反射特性測定装置 D B およびその照明受光光学系 1 B では、校正の際に使用される照明光の拡散反射光は、上述のように反射によって受光光学系 1 2 B へ導光されるので、本実施形態における反射特性測定装置 D B およびその照明受光光学系 1 B は、光量ロスを低減することができる。

[0061] なお、上述の第 1 および第 2 実施形態では、ジオメトリの一例として、4 5 / 0 ジオメトリおよび 4 5 / 4 5 ジオメトリの場合について説明したが、第 1 および第 2 反射部材 1 3-1、1 3-2 および標準部材 1 4 は、任意のジオメトリに対し適用することができる。

[0062] また、上述の第 1 および第 2 実施形態では、標準部材 1 4 も反射部材 1 3 の移動に応じて移動したが、標準部材 1 4 は、照明系 1 1 から試料 S M の試料測定面 S M F に照射される照明光を反射部材 1 3 が妨げることなく、かつ、試料 S M の試料測定面 S M F から受光光学系 1 2 で受光される照明光の反射光を反射部材 1 3 が妨げない位置に固定的に配置されてもよい。

[0063] また、上述の第1および第2実施形態の反射特性測定装置Dおよびその照明受光光学系1において、遮光状態と非遮光状態とを切り換え可能であって、前記遮光状態で標準部材14の拡散反射面を遮光可能な遮光部材をさらに備えてもよい。この遮光部材は、少なくとも、試料SMの試料測定面SMFで反射した照明光の反射光が導光部材6を介して分光部2に導光される場合には、遮光状態にある。より具体的には、この遮光部材は、少なくとも前記測定モードである場合には遮光状態にある。本実施形態では、例えば、この遮光部材は、第1反射部材13-1が第1待機位置に配置されている場合であって第2反射部材13-2が第2待機位置に配置されている場合には前記遮光状態にあつて、第1反射部材13-1が第1待機位置に配置されていない場合、例えば第1校正位置に配置されている場合であつて第2反射部材13-2が第2待機位置に配置されていない場合、例えば第2校正位置に配置されている場合（前記校正モードである場合）には前記非遮光状態にあるものである。

[0064] このような遮光部材をさらに備えることによって、試料SMの試料測定面SMFの反射特性を測定する場合に標準部材14を遮光状態とすることによって、標準部材14で生じる迷光を防止することができる。この結果、このような構成の反射特性測定装置Dは、試料SMにおける試料測定面SMFの反射特性をより精度に測定することが可能となる。

[0065] また、上述の第1および第2実施形態の反射特性測定装置Dおよびその照明受光光学系1において、好ましくは、第1反射部材13-1の第1反射面と前記測定平面とが成す角の角度 α は、第1反射部材13-1の第1反射面と標準部材14に形成された拡散反射面とが成す角の角度 α に等しく、第1反射部材13-1の第1反射面と標準部材14の拡散反射面との間の光学的距離は、第1反射部材13-1の第1反射面と前記測定平面との間の距離 b に等しい。すなわち、測定平面と標準部材14の拡散反射面とは、反射部材13を対称面とした光学的に対称な関係である。図2および図3には、このような構成の反射特性測定装置DAおよびその照明受光光学系1Aが示され

ており、図5および図6には、このような構成の反射特性測定装置Dおよびその照明受光光学系1Bが示されている。なお、図2および図3ならびに図5および図6に示す例では、第1反射部材13-1の第1反射面と標準部材14の拡散反射面との間の光学的距離は、その間の屈折率が1であり、第1反射部材13-1の第1反射面と標準部材14の拡散反射面との間の距離b（物理的な距離b）である。

[0066] このような構成の反射特性測定装置Dおよびその照明受光光学系1は、反射特性測定装置Dのジオメトリと同じジオメトリで標準部材14に対し照明光を入射させることができるから、より高精度に校正を行うことができる。

[0067] 本明細書は、上記のように様々な態様の技術を開示しているが、そのうち主な技術を以下に纏める。

[0068] 一態様にかかる反射特性測定装置用光学系は、入射光を拡散反射する標準部材と、測定対象である試料に照射される照明光の第1光路上の第1校正位置と、前記第1校正位置から退避した第1位置との間で移動可能であって、入射光を反射する第1反射部材と、前記第1光路上の第2校正位置と、前記第2校正位置から退避した第2位置との間で移動可能であって、入射光を反射する第2反射部材とを備え、前記第1反射部材は、前記第1校正位置に配置されている時に、前記照明光を前記標準部材へ反射する第1姿勢であり、前記第2反射部材は、前記第2校正位置に配置されている時に、前記標準部材で反射した前記照明光の拡散反射光を、前記試料で反射した前記照明光の反射光の第2光路と重なるように、反射する第2姿勢である。

[0069] また、他の一態様では、上述の反射特性測定装置用光学系において、好ましくは、前記第1反射部材の第1姿勢は、前記第1反射部材に形成された第1反射面が、測定平面および前記第1光路の光軸と前記第2光路の光軸とが成す第1平面の両方に平行な直線を回転軸として傾斜した姿勢である。

[0070] このような構成の反射特性測定装置用光学系では、校正を行う場合に第1反射部材が第1校正位置に配置されるとともに第2反射部材が第2校正位置

に配置され、照明光を第1反射部材で反射することによって照明光が標準部材に導光され、そして、前記試料で反射した前記照明光の反射光と略同じ光路となるように、この標準部材で拡散反射した照明光の拡散反射光が第2反射部材で反射される。校正の際に使用される照明光の拡散反射光は、このように反射によって導光されるので、このような構成の反射特性測定装置用光学系は、光量ロスを低減することができる。そして、このような構成の反射特性測定装置用光学系は、これが用いられる反射特性測定装置のジオメトリと関連しないので、種々のジオメトリに適用することができる。

[0071] また、他の一態様では、これら上述の反射特性測定装置用光学系において、前記第1反射面と前記測定平面とが成す角の角度は、前記第1反射面と前記標準部材に形成された拡散反射面とが成す角の角度に等しく、前記第1反射面と前記拡散反射面との間の光学的距離は、前記第1反射面と前記測定平面との間の距離に等しい。

[0072] このような構成の反射特性測定装置用光学系は、これが用いられる反射特性測定装置のジオメトリと同じジオメトリで標準部材に対し照明光を入射させることができるから、より高精度に校正を行うことができる。

[0073] また、他の一態様では、これら上述の反射特性測定装置用光学系において、前記第1反射部材と前記第2反射部材とは、一体である。

[0074] この構成によれば、反射特性測定装置用光学系は、第1反射部材および第2反射部材を一体に動かすことができる。

[0075] また、他の一態様では、これら上述の反射特性測定装置用光学系において、前記第1反射部材と前記第2反射部材と前記標準部材とを取り付ける取付部材をさらに備える。

[0076] この構成によれば、反射特性測定装置用光学系は、第1反射部材、第2反射部材および標準部材を一体に動かすことができる。

[0077] また、他の一態様では、これら上述の反射特性測定装置用光学系において、遮光状態と非遮光状態とを切り換え可能であって、前記遮光状態で前記拡散反射面を遮光可能な遮光部材をさらに備え、前記遮光部材は、前記試料で

反射した前記照明光の反射光が前記第 2 光路に導光される場合には前記遮光状態にある。

[0078] この構成によれば、試料の反射特性を測定する場合に標準部材を遮光状態とすることによって、標準部材で生じる迷光を防止することができ、試料の反射特性の測定精度を向上することができる。

[0079] また、他の一態様では、これら上述の反射特性測定装置用光学系において、前記照明光を放射する光源と、前記光源で放射された前記照明光を前記試料に照射させる照明光学系と、前記試料で反射した前記照明光の前記反射光を受光する受光光学系とをさらに備える。

[0080] このような構成によれば、試料を測定するための光学系と校正を行う光学系とを備えた反射特性測定装置用光学系を提供することができる。

[0081] また、他の一態様では、これら上述の反射特性測定装置用光学系において、前記第 1 反射部材を前記第 1 校正位置に対し進退する第 1 駆動機構と、前記第 2 反射部材を前記第 2 校正位置に対し進退する第 2 駆動機構とをさらに備える。

[0082] このような構成によれば、第 1 および第 2 反射部材を第 1 および第 2 校正位置に対し進退する第 1 および第 2 駆動機構を備えた反射特性測定装置用光学系を提供することができる。このような構成の反射特性測定装置用光学系は、このような第 1 および第 2 駆動機構を用いることによって、第 1 および第 2 反射部材の移動の自動化が容易となる。

[0083] また、他の一態様にかかる反射特性測定装置は、これら上述のいずれかの反射特性測定用光学系と、前記受光光学系で受光された前記照明光の前記反射光を分光する分光部と、前記分光部の出力に基づいて前記試料の反射特性を求める演算部とを備える。

[0084] このような構成の反射特性測定装置は、これら上述のいずれかの反射特性測定用光学系が用いられるので、校正を行う場合に光量ロスを低減することができ、種々のジオメトリを採用することができる。

[0085] また、他の一態様では、上述の反射特性測定装置において、前記試料で反

射した前記照明光の前記反射光が入射される測定開口を備える筐体と、前記測定開口を遮光する測定開口用遮光部材とをさらに備える。

[0086] このような構成の反射特性測定装置は、校正の際に測定開口を測定開口用遮光部材で遮光することができるので、ノイズ光が遮光され、より精度よく校正を行うことができる。

[0087] この出願は、2011年5月13日に出願された日本国特許出願特願2011-107814を基礎とするものであり、その内容は、本願に含まれるものである。

[0088] 本発明を表現するために、上述において図面を参照しながら実施形態を通して本発明を適切且つ十分に説明したが、当業者であれば上述の実施形態を変更および／または改良することは容易に為し得ることであると認識すべきである。したがって、当業者が実施する変更形態または改良形態が、請求の範囲に記載された請求項の権利範囲を離脱するレベルのものでない限り、当該変更形態または当該改良形態は、当該請求項の権利範囲に包括されると解釈される。

産業上の利用可能性

[0089] 本発明によれば、反射特性測定装置用光学系および反射特性測定装置を提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 入射光を拡散反射する標準部材と、
測定対象である試料に照射される照明光の第1光路上の第1校正位置と、前記第1校正位置から退避した第1位置との間で移動可能であって、入射光を反射する第1反射部材と、
前記第1光路上の第2校正位置と、前記第2校正位置から退避した第2位置との間で移動可能であって、入射光を反射する第2反射部材とを備え、
前記第1反射部材は、前記第1校正位置に配置されている時に、前記照明光を前記標準部材へ反射する第1姿勢であり、
前記第2反射部材は、前記第2校正位置に配置されている時に、前記標準部材で反射した前記照明光の拡散反射光を、前記試料で反射した前記照明光の反射光の第2光路と重なるように、反射する第2姿勢であること
を特徴とする反射特性測定装置用光学系。
- [請求項2] 前記第1反射部材の第1姿勢は、前記第1反射部材に形成された第1反射面が、測定平面および前記第1光路の光軸と前記第2光路の光軸とが成す第1平面の両方に平行な直線を回転軸として傾斜した姿勢であること
を特徴とする請求項1に記載の反射特性測定装置用光学系。
- [請求項3] 前記第1反射面と前記測定平面とが成す角の角度は、前記第1反射面と前記標準部材に形成された拡散反射面とが成す角の角度に等しく、
前記第1反射面と前記拡散反射面との間の光学的距離は、前記第1反射面と前記測定平面との間の距離に等しいこと
を特徴とする請求項1または請求項2に記載の反射特性測定装置用光学系。
- [請求項4] 前記第1反射部材と前記第2反射部材とは、一体であること

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の反射特性測定装置用光学系。

[請求項5] 前記第 1 反射部材と前記第 2 反射部材と前記標準部材とを取り付ける取付部材とをさらに備えること

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の反射特性測定装置用光学系。

[請求項6] 遮光状態と非遮光状態とを切り換え可能であって、前記遮光状態で前記拡散反射面を遮光可能な遮光部材をさらに備え、

前記遮光部材は、前記試料で反射した前記照明光の反射光が前記第 2 光路に導光される場合には前記遮光状態にあること、

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の反射特性測定装置用光学系。

[請求項7] 前記照明光を放射する光源と、

前記光源で放射された前記照明光を前記試料に照射させる照明光学系と、

前記試料で反射した前記照明光の前記反射光を受光する受光光学系とをさらに備えること

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の反射特性測定装置用光学系。

[請求項8] 前記第 1 反射部材を前記第 1 校正位置に対し進退する第 1 駆動機構と、

前記第 2 反射部材を前記第 2 校正位置に対し進退する第 2 駆動機構とをさらに備えること

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の反射特性測定装置用光学系。

[請求項9] 請求項 7 または請求項 8 に記載の反射特性測定装置用光学系と、

前記受光光学系で受光された前記照明光の前記反射光を分光する分光部と、

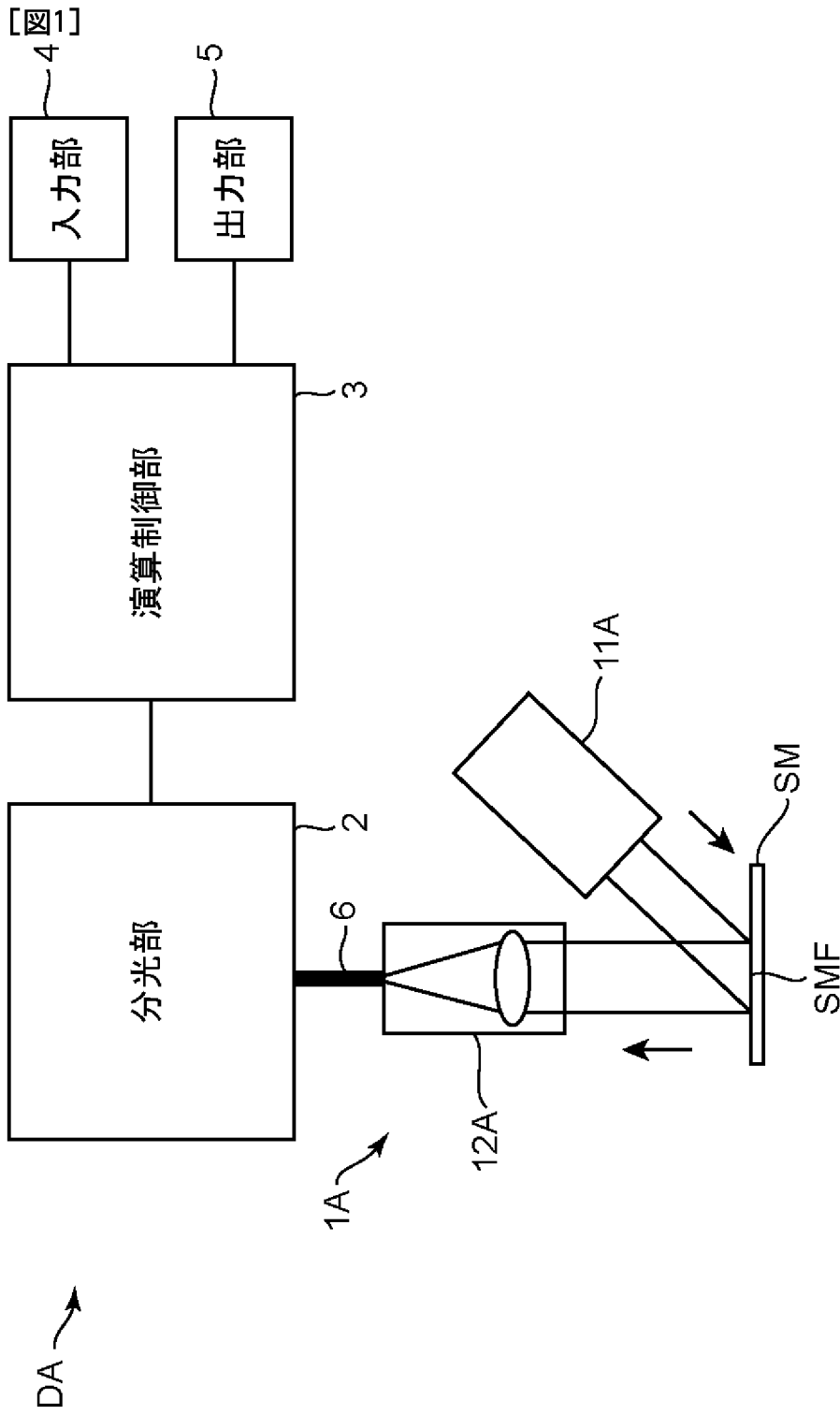
前記分光部の出力に基づいて前記試料の反射特性を求める演算部とを備えること

を特徴とする反射特性測定装置。

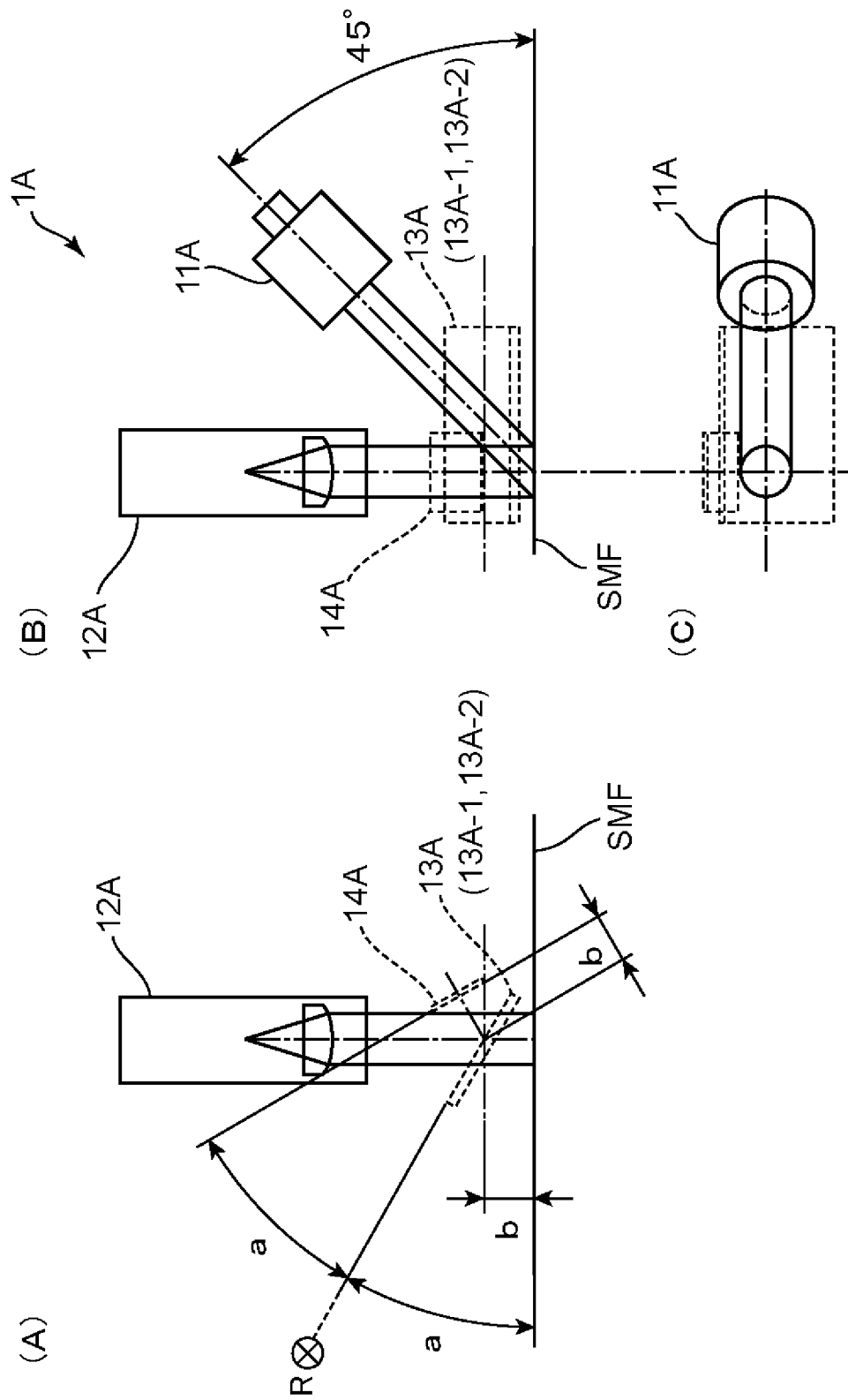
[請求項10]

前記試料で反射した前記照明光の前記反射光が入射される測定開口を備える筐体と、

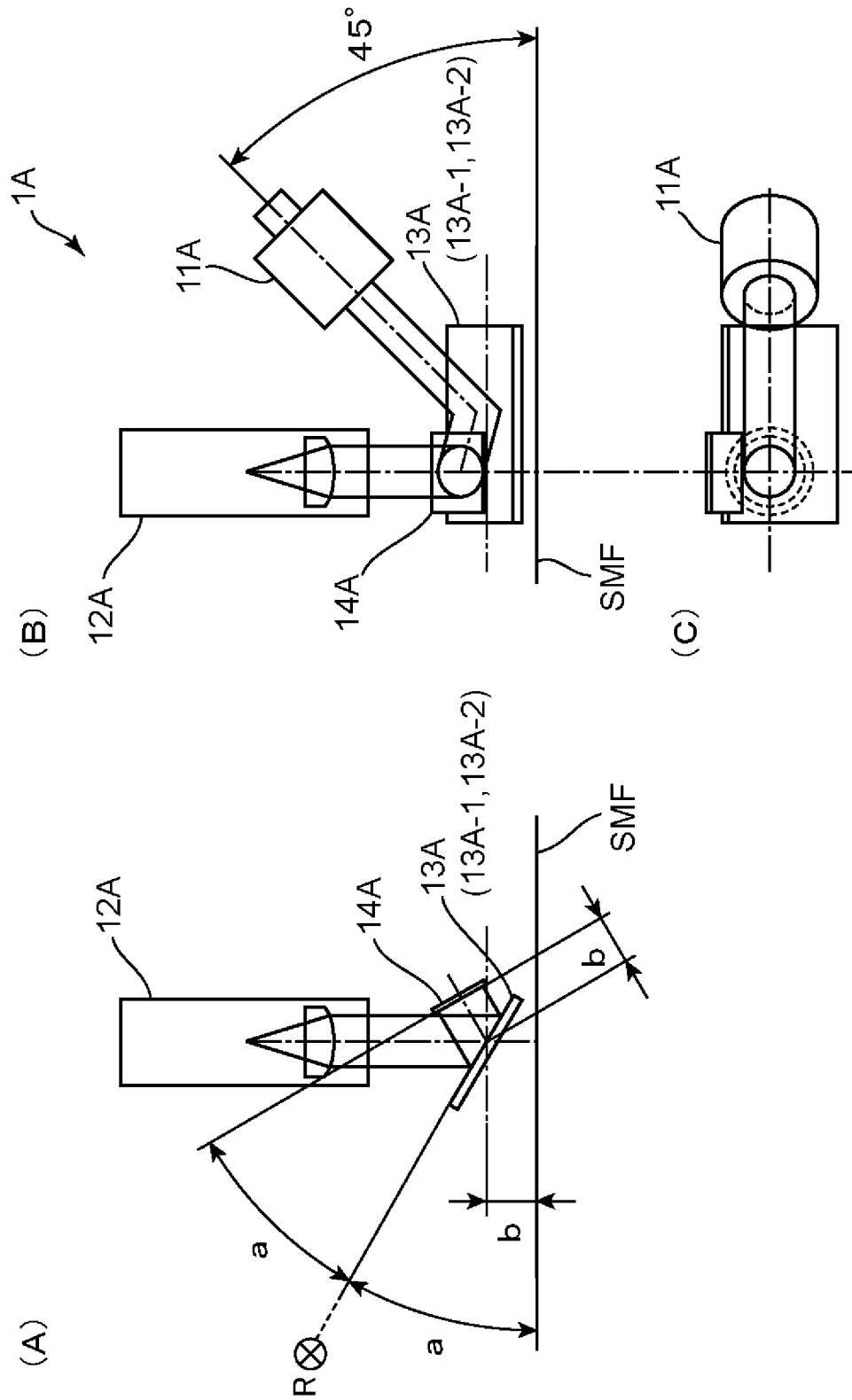
前記測定開口を遮光する測定開口用遮光部材とをさらに備えることを特徴とする請求項9に記載の反射特性測定装置。

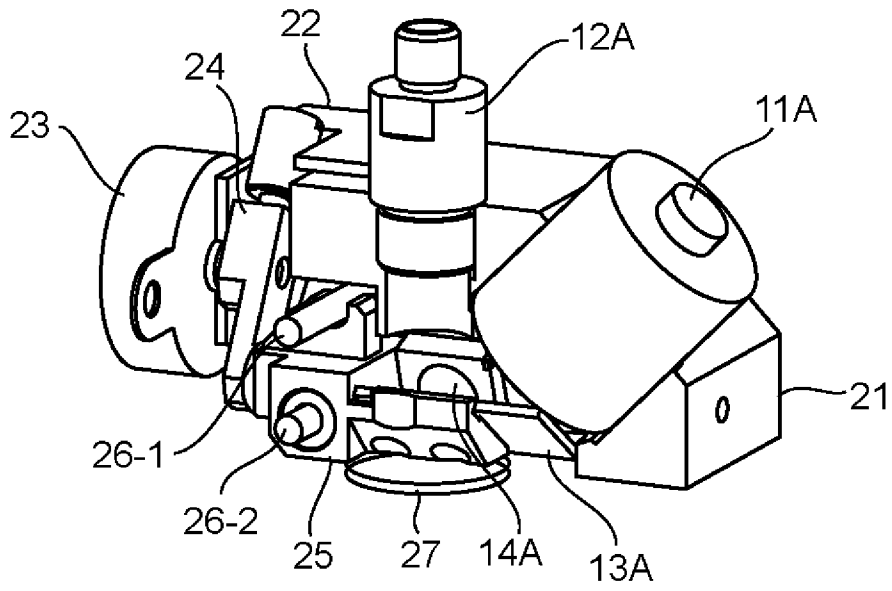


[図2]

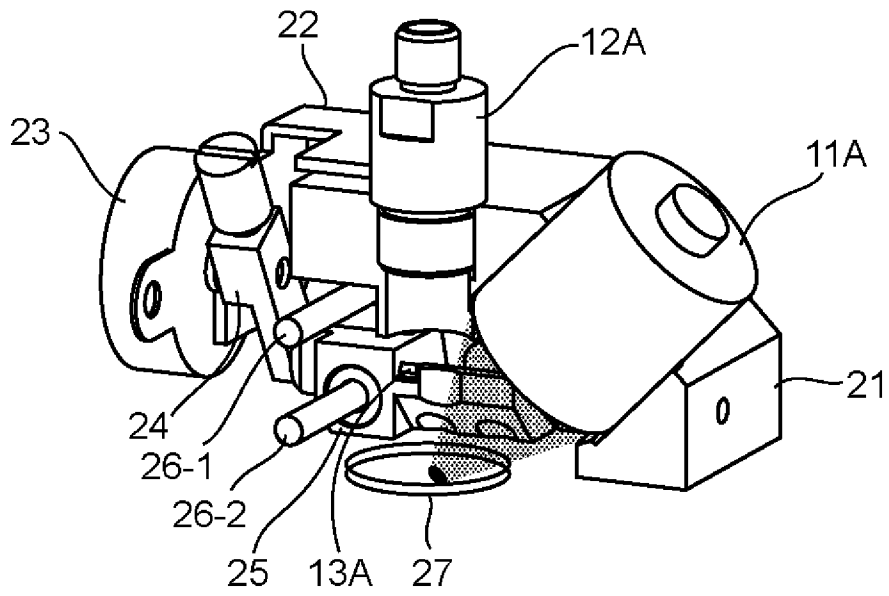


[図3]

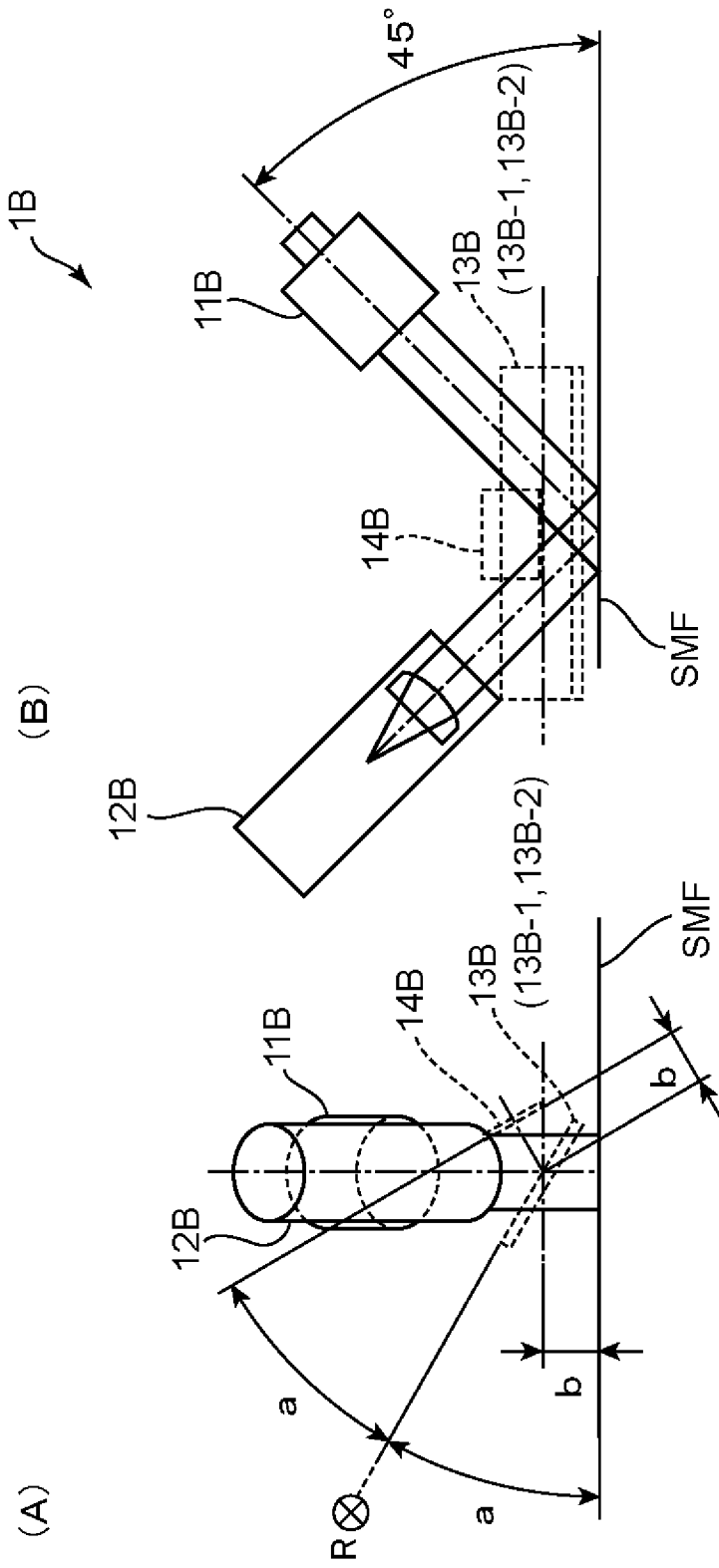


[図4]
(A)

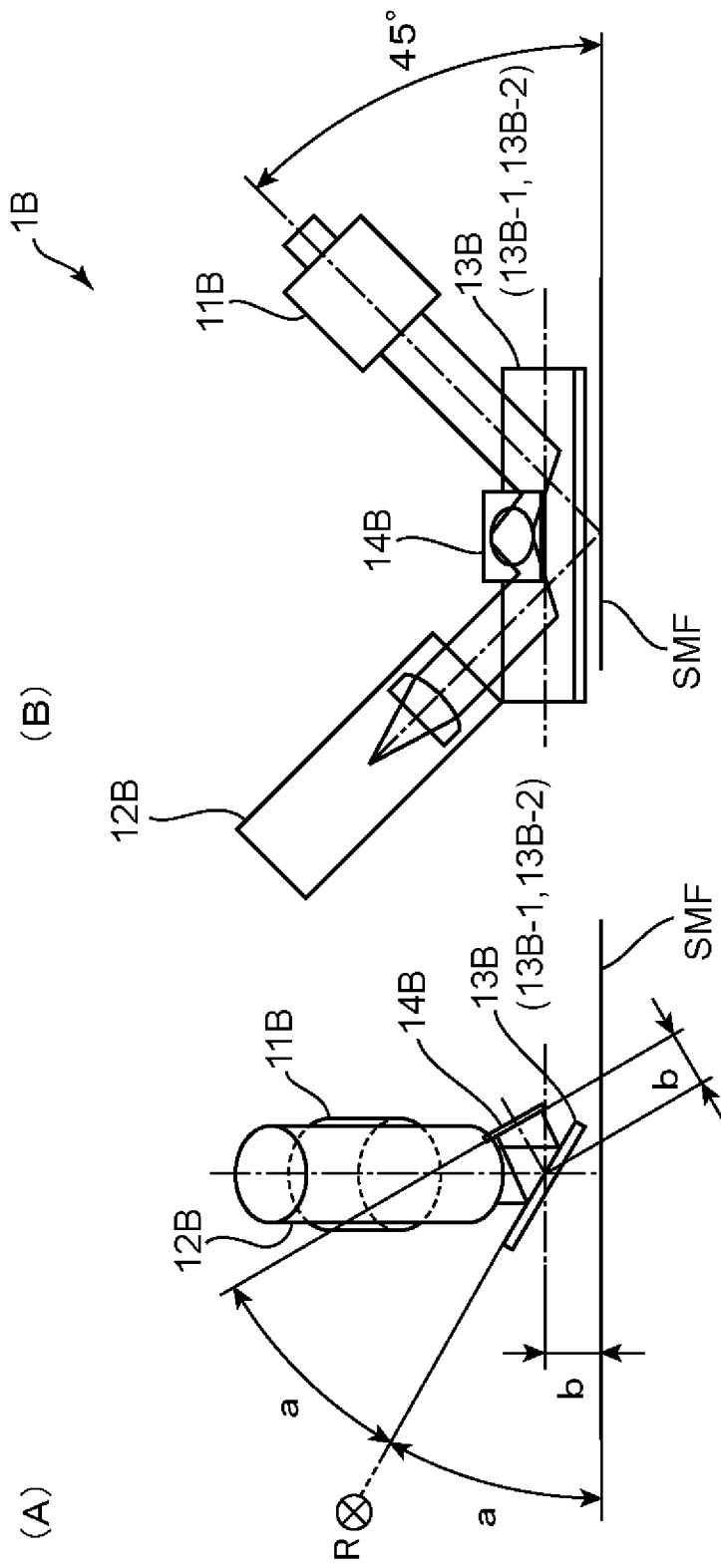
(B)



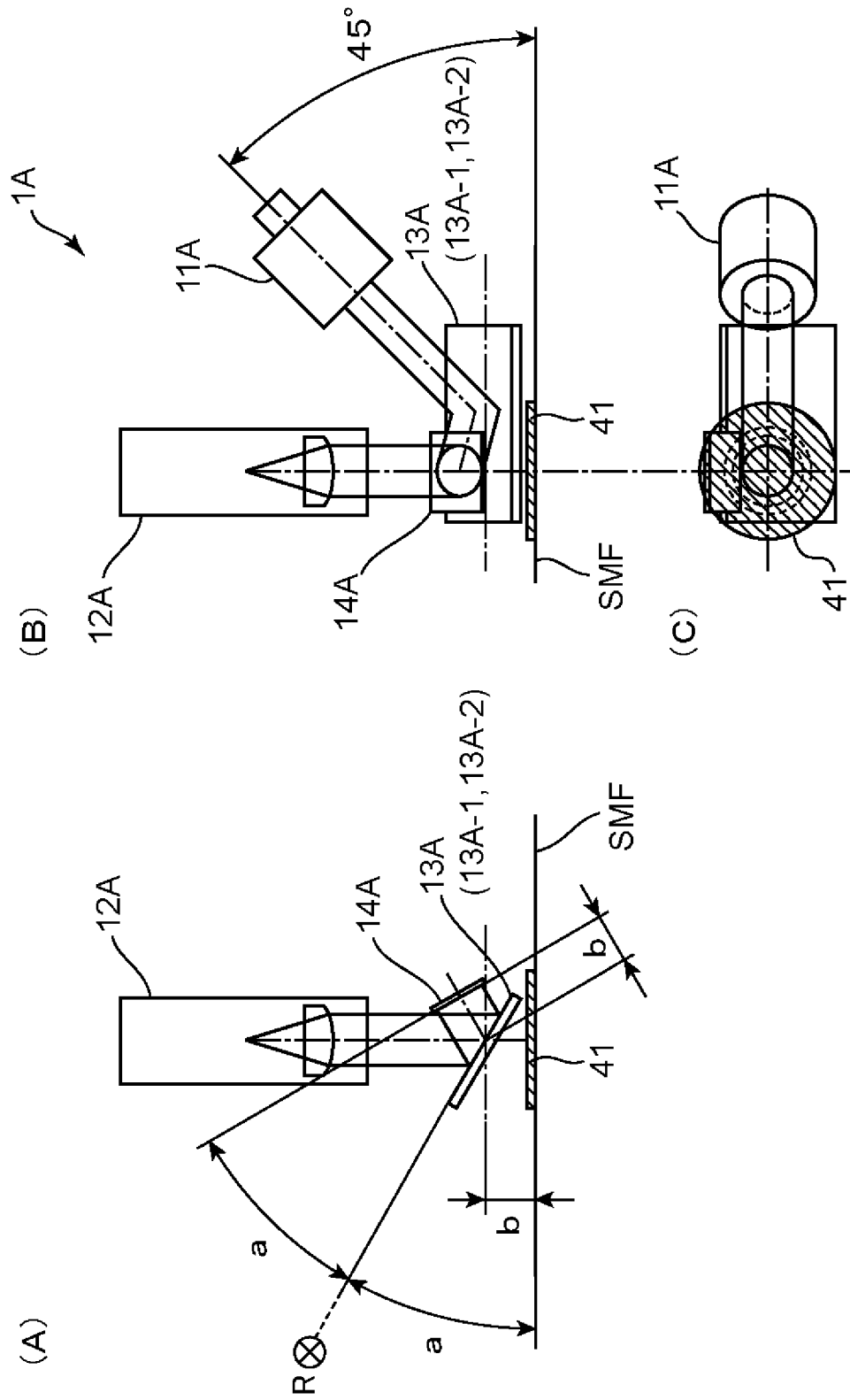
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/27(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)

G01N21/00-21/74, G01J3/00-3/52

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/JMEDPlus/JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5-142036 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 08 June 1993 (08.06.1993), & JP 2001-356048 A	1-5, 7-10 6
Y A	JP 2007-506976 A (Metrosol, Inc.), 22 March 2007 (22.03.2007), paragraphs [0140] to [0143]; fig. 37 & US 2005/0001172 A1 & EP 1668342 A & WO 2005/031315 A1 & KR 10-2007-0001051 A & CN 1856702 A & KR 10-0940129 B	1-5, 7-10 6
Y A	JP 63-088430 A (Shimadzu Corp.), 19 April 1988 (19.04.1988), (Family: none)	3-5, 7-10 6

 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
09 July, 2012 (09.07.12)Date of mailing of the international search report
24 July, 2012 (24.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002716

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 52-078484 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 01 July 1977 (01.07.1977), (Family: none)	3-5, 7-10 6
A	JP 2002-022656 A (Shimadzu Corp.), 23 January 2002 (23.01.2002), (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01N21/27(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. G01N21/00-21/74, G01J3/00-3/52		
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)		
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 A	JP 5-142036 A (三井金属鉱業株式会社) 1993.06.08, & JP 2001-356048 A	1-5, 7-10 6
Y A	JP 2007-506976 A (メトロソル・インコーポレーテッド) 2007.03.22, 段落0140-段落0143, 図37 & US 2005/0001172 A1 & EP 1668342 A & WO 2005/031315 A1 & KR 10-2007-0001051 A & CN 1856702 A & KR 10-0940129 B	1-5, 7-10 6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 09.07.2012	国際調査報告の発送日 24.07.2012	
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) 横尾 雅一 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2W 3716

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 A	JP 63-088430 A (株式会社島津製作所) 1988.04.19, (ファミリーなし)	3-5, 7-10 6
Y A	JP 52-078484 A (旭光学工業株式会社) 1977.07.01, (ファミリーなし)	3-5, 7-10 6
A	JP 2002-022656 A (株式会社島津製作所) 2002.01.23, (ファミリーなし)	1-10