

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5455516号
(P5455516)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月17日(2014.1.17)

(51) Int.Cl.

G02B 7/02 (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01)

F 1

G02B 7/02
G02B 7/02
H01L 21/30F
A
515D

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-210353 (P2009-210353)
 (22) 出願日 平成21年9月11日 (2009.9.11)
 (65) 公開番号 特開2011-59482 (P2011-59482A)
 (43) 公開日 平成23年3月24日 (2011.3.24)
 審査請求日 平成24年9月11日 (2012.9.11)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (72) 発明者 須藤 裕次
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 居島 一仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】支持装置、光学装置、転写装置及びデバイス製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学素子の外周部に固定された第1支持部材と、該第1支持部材の外周部の複数の部位にそれぞれ結合された複数の弹性部材と、該複数の弹性部材を介して前記第1支持部材を支持する第2支持部材とを有し、前記光学素子を支持する支持装置であって、

前記第1支持部材は、その第1部位で前記光学素子を支持し、

前記複数の弹性部材のうちのそれぞれの弹性部材は、当該弹性部材の、前記光軸を含む断面内において、

前記光学素子の光軸の方向における位置に関して前記第1部位とは異なる第2部位で前記第1支持部材の外周部に結合され、前記光学素子の光軸に直交する直交方向において前記第1支持部材と前記第2支持部材との間に配置され、

前記直交方向に対して傾斜した傾斜方向において変形するように、前記傾斜方向に直交し且つ互いに直交する2つの方向それぞれにおける剛性よりも前記傾斜方向における剛性が低く構成され、且つ温度変化と前記直交方向における当該弹性部材の剛性とによる前記第1支持部材の変形に伴う前記光軸の方向における前記光学素子の重心の変位が前記変形を介して調整されるように構成されている、

ことを特徴とする支持装置。

【請求項 2】

前記複数の弹性部材のうちのそれぞれの弹性部材は、板状バネを含む、ことを特徴とする請求項1に記載の支持装置。

【請求項 3】

前記複数の弾性部材のうちのそれぞれの弾性部材は、温度変化による前記変位が許容範囲内となるように、その剛性及び配置を有する、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の支持装置。

【請求項 4】

前記第 1 支持部材は、前記第 1 部位として、前記光学素子の周縁部を支持する複数の突起を有する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項 に記載の支持装置。

【請求項 5】

光学素子と、前記光学素子を支持する請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項 に記載の支持装置とを含む、ことを特徴とする光学装置。

10

【請求項 6】

第 1 光学素子と、該第 1 光学素子を支持する、第 1 支持装置としての請求項 1 に記載の支持装置と、第 2 光学素子と、該第 2 光学素子を支持する、第 2 支持装置としての請求項 1 に記載の支持装置と、を含む光学装置であって、

前記第 1 光学素子の光軸の方向における単位温度変化あたりの前記第 1 光学素子の変位による光学特性の変化量と前記第 2 光学素子の光軸の方向における単位温度変化あたりの前記第 2 光学素子の変位による光学特性の変化量とが打ち消し合うように、前記第 1 支持装置及び前記第 2 支持装置のそれは、前記複数の弾性部材のうちのそれぞれの弾性部材がその剛性及び配置を有する、ことを特徴とする光学装置。

【請求項 7】

前記光学特性は、球面収差、倍率、及びディストーションのいずれかを含む、ことを特徴とする請求項 6 に記載の光学装置。

20

【請求項 8】

光学素子を介して基板を露光してパターンを基板に転写する転写装置であって、

前記光学素子は、請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項 に記載の光学装置に含まれているものである、ことを特徴とする転写装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の転写装置を用いてパターンを基板に転写する工程を有することを特徴とするデバイス製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学素子を支持する支持装置、光学装置、転写装置及びデバイス製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体露光装置に代表される露光装置は、原板（例えばレチクル）に形成されたパターンを基板（例えばシリコンウエハ）に転写する装置である。転写の際、レチクルのパターンをウエハ上に結像させるために投影光学系が用いられるが、高集積な回路を作成するために、投影光学系には高い解像力が要求される。例えば半導体露光装置用の投影光学系では、収差を小さく抑えるために、ガラス材質や膜に関する諸特性の均一性が求められ、ガラスの面形状の加工精度や組立て精度を高める必要がある。レンズに用いるガラスを支持する鏡筒は、金属などで形成されるのが一般的であり、ガラスと異なる材料が使用される。

40

【0003】

図 1 1 は、従来の支持装置を直径に沿って切断した様子を示す斜視図であり、鏡筒構造の概念を示したものである。図 1 1 において、複数のレンズ 101 及び 102 のそれらが金枠 103 及び 104 に固定されている。また、空気間隔調整用スペーサ 106 及び 1

50

07を挟んで、金枠103及び014が筒状の支持部材105の中に積み立てられ、上部からネジ環108及び109によって押圧固定される。

【0004】

しかしながら、上記した鏡筒構造では、環境温度などの変化に伴うレンズや鏡筒部品の形状変化によって、収差が変化することがある。特に、短波長の光源を用いる露光装置では、レンズに石英や螢石のガラスを用いるが、レンズの材質及びそれを支持する鏡筒部品等はそれぞれ熱膨張係数が異なる。そのため、各部材が他から影響を受けることなく、自由に単純膨張又は単純収縮することができない。その結果、環境温度等によってレンズの面形状が変化することがあり、この変形が、レンズの収差に無視できない影響を与える原因となっていた。

10

【0005】

この問題の解決策として、特許文献1、特許文献2に開示された技術がある。特許文献1に記載の技術では、光学素子の光軸と直交する方向に弾性変形する弾性部材で光学素子を支持している。また特許文献2に記載の技術では、光軸と平行な軸を中心として回動可能な非弾性部材で光学素子を支持している。いずれの場合も、環境温度の変化によって光学素子及び金枠が伸縮しても、光学素子の歪や応力を低減でき、光学素子を安定的に支持できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

20

【特許文献1】特開平08-68899号公報

【特許文献2】特開平10-96843号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来の技術では十分に解決されない問題が残されている。例えば、特許文献1に記載の技術では複屈折の発生が懸念される。その原因是光学素子を固着する接着剤が周上に離散しているため拘束力が十分でないことや、光学素子を直接弾性部材に結合する際に光学素子に加わる圧力の分布が一様でないことによる。また、特許文献2に記載される技術のように、回動部材を光学素子に直接的に接合する構成は、光学素子が接合部において局所的な偶力を受けることになる。これは光学素子の形状を変化させる要因となり、好ましくない。

30

【0008】

そこで一般的には、光学素子を、該光学素子の材質と近い線膨張係数を有するリング状の支持部材に全周で接着し、その後にリング状支持部材を弾性部材、又は回動部材で支持する構成が用いられる。しかしながら、上記特許文献に記載されているように、光学素子を支持する弾性部材又は回動部材の変位方向は、光軸と垂直な方向であるため、新たな困難が生じる。実際の工業製品においては、光学素子の重心、光学素子を重力方向に支持する部位、弾性部材又は回動部材の位置を、全て同一平面上に配置することは困難である。その結果、環境温度が変化して光学素子及び支持部材が伸縮した場合、伸縮の形態は一様にならない。

40

【0009】

図12(a)は、図11においてレンズの重心G、レンズを重力方向に支持する部位(リング状支持部材)の支持点A、弾性部材Kが、同一平面内にない場合を模式的に示す側面図である。また、図12(b)は、環境温度が上昇によってレンズ及びリング状支持部材が膨張したときの様子を誇張して示す側面図である。環境温度が上昇し、レンズ及びリング状支持部材がそれぞれ膨張すると、弾性部材Kはその弾性方向(図中のx方向)に変形し、膨張による歪を緩和しようとする。しかし弾性係数はゼロではないため、膨張を抑止する抵抗力が発生する。また、図12の弾性部材Kが、特許文献2に記載される回動部材とされる場合であっても、回動部の摩擦により、同様に膨張を抑止する抵抗力が発生す

50

る。これによって、弾性部材 K が設けられた部位と、そこから z 方向に離れた場所にあるレンズ支持点 A の近傍との間に変形量の差が生じてしまう。そのため、レンズ支持点 A は + z 方向 (図の上方) に変位し、レンズを + z 方向に変位させてしまい (変位量を図中、z で示す)、結果として光学性能を低下させてしまっていた。すなわち光学素子の変形緩和のために用いる弾性部材の剛性によって、温度変化時に光学素子が光軸方向に変位してしまい、光学性能の低下原因となる。

【0010】

そこで本発明は、温度変化したときの光学特性の安定化に有利な光学素子の支持装置の提供を例示的的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0011】

上記課題を解決するため、本発明に係る装置は、光学素子の外周部に固定された第 1 支持部材と、該第 1 支持部材の外周部の複数の部位にそれぞれ結合された複数の弾性部材と、該複数の弾性部材を介して前記第 1 支持部材を支持する第 2 支持部材とを有し、前記光学素子を支持する支持装置であって、

前記第 1 支持部材は、その第 1 部位で前記光学素子を支持し、

前記複数の弾性部材のうちのそれぞれの弾性部材は、当該弾性部材の、前記光軸を含む断面内において、

前記光学素子の光軸の方向における位置に関して前記第 1 部位とは異なる第 2 部位で前記第 1 支持部材の外周部に結合され、前記光学素子の光軸に直交する直交方向において前記第 1 支持部材と前記第 2 支持部材との間に配置され、

20

前記直交方向に対して傾斜した傾斜方向において変形するように、前記傾斜方向に直交し且つ互いに直交する 2 つの方向それぞれにおける剛性よりも前記傾斜方向における剛性が低く構成され、且つ温度変化と前記直交方向における当該弾性部材の剛性とによる前記第 1 支持部材の変形に伴う前記光軸の方向における前記光学素子の重心の変位が前記変形を介して調整されるように構成されている。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、例えば、温度変化したときの光学特性の安定化に有利な光学素子の支持装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る支持装置を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の弾性部材 4 の周辺を拡大した斜視図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態の支持装置を示す模式的側面図である。

【図 4】板状バネ 24 の傾斜角度 θ と、環境温度が 1 度上昇した時のレンズ支持部の z 方向変位量との関係を、有限要素法を用いて計算した結果を示すグラフである。

【図 5】図 1 に示したレンズ及び支持装置とは別のものを用いた場合の動きを示す模式的側面図である。

40

【図 6】図 5 の場合の板状バネ 24 の傾斜角度 θ と、環境温度が 1 度上昇した時のレンズ支持部の z 方向変位量との関係を、有限要素法を用いて計算した結果を示すグラフである。

【図 7】図 1 に示す支持装置が適用される半導体露光装置を模式的に示す側面図である。

【図 8】本発明の第 2 実施形態に係る支持装置が適用される投影レンズ系 7 の一部を示す斜視図である。

【図 9】図 8 の弾性部材 4a の周辺を拡大した斜視図である。

【図 10】図 8 の弾性部材 4c の周辺を拡大した斜視図である。

【図 11】従来の支持装置を直径に沿って切断した様子を示す斜視図である。

【図 12】(a) 図は従来の支持装置を模式的に示す側面図であり、(b) 図は環境温度

50

が上昇したときの様子を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の各実施形態について添付図面等を参照して説明する。なお、以下の説明では、具体的な数値、構成、動作等を示して説明を行うが、これらは、仕様に応じて適宜変更することができる。

【0015】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る支持装置を示す斜視図であり、説明の便宜のため、レンズ1の一部を切り欠いて示している。図1に設定されたx軸、y軸、z軸は3次元直交座標軸を表しており、重力方向がレンズ1の光軸と一致し、-z方向である。本実施形態の支持装置では、第1支持部材としての、リング状の支持部材2がレンズ1を支持している。リング状の支持部材2には、レンズ1の周辺部を重力方向において支える3点の突起20が形成されており、これらの突起20が光軸回りに120度の角度間隔をもって配置されている。レンズ1の周縁部と支持部材2の径方向の隙間には、全周にわたって接着剤22が充填されることで、レンズ1が支持部材2に固定されている。つまり支持部材2には、レンズ1の外周部が接着剤22で固定される。第2支持部材としての支持部材3はレンズ1を同軸上に支持している。図1では支持部材3の一部分を切り欠いて示しており、板状バネ24を含む弾性部材4が設けられている。

【0016】

図2は、支持部材3の一部を切り欠いて図1の弾性部材4の周辺を拡大した斜視図である。弾性部材4はその中央部が板状バネ24を介して2つの端部に連結された構造をもつ。そして弾性部材4は両端部にて支持部材2に結合され、中央部にて支持部材3に結合されている。図2に示すように、板状バネ24は、z軸に対して角度だけ傾斜した取り付け姿勢となっている。ここでレンズ1の光軸を含む面内において当該光軸と直交する方向に対して傾いた軸を第1軸と定義し、第1軸に直交し且つ互いに直交する2つの軸を第2軸及び第3軸と定義する。弾性部材4については、第1軸の方向における剛性が、第2軸及び第3軸それぞれの方向における剛性よりも低く構成されている。弾性部材4は、光軸と垂直な軸の方向(レンズ1の半径方向、例えばx軸方向)に対して角度だけ傾いた方向に低い剛性を有する。なお本実施形態では、レンズ1の材質が石英であるが、特に限定されない。

【0017】

次に、第1実施形態の作用を説明する。図3は、本実施形態の支持装置を示す側面図であり、y軸方向から見た装置を図12と同様に模式化して示す。図中の点Gはレンズ1の重心を表す。環境温度の変化によって、レンズ1及び支持部材2のそれぞれが膨張した場合、各部材の膨張量が異なることは従来技術と同様である。つまり支持部材2の膨張量は、弾性部材Kが設けられた部位と、そこからz方向に離れたレンズ支持点Aの近傍とで異なる。但し本実施形態では、弾性部材Kの弾性方向がx軸に対しての角度だけ傾いているため、支持部材2の膨張によって該部材全体が-z方向に変位する。その結果、レンズ支持点Aは、膨張前と比較してz方向の位置が変わらない(z=0)。

【0018】

図4は、板状バネ24の傾斜角度を横軸にとり、環境温度が1度上昇した時のレンズ支持部のz方向変位量(z)を縦軸にとって、両者の関係について有限要素法を用いて計算した結果を例示したグラフである。

【0019】

環境温度の変化量とレンズ支持部のz方向変位量は線形関係であるため、環境温度の変化量が変わると、図4の直線の傾きは変化するがx切片(横軸の切片)の値は変わらない。本実施形態において、環境温度の変化に伴い、レンズ1及び支持部材2が伸縮しても、レンズ支持部がz方向に変位しない傾斜角度は-9度である。すなわち、本実施形態の支持装置において、板状バネ24がz軸と成す角を-9度とすれば、環境温度が変化して

10

20

30

40

50

も、レンズの位置が変動しないことになる。なお、環境温度が2度上昇したときは、傾斜角度が2倍になり、従ってz方向の変位も2倍になるが、x切片の値は変わらない。

【0020】

図5は、図1に示したレンズ及び支持装置とは別の構成を用いた場合の動きを示す側面図であり、y軸方向から見た装置を模式的に示す。また図6は、図5に示す構成において板状バネ24の傾斜角度 θ を横軸にとり、環境温度が1度上昇した時のレンズ支持部のz方向変位量を縦軸にとって、両者の関係について有限要素法を用いて計算した結果を例示したグラフである。

【0021】

両図から分かるように、弾性部材Kが、レンズ支持点Aに対して+z方向(図5の上方)に配置された構成では、板状バネ24の傾斜角度 θ がゼロ度の時に、レンズ支持点Aが-z方向に変位し、図3に示した構成の場合とは逆になる。この例では、環境温度が変化してもレンズがz方向に変位しない板状バネ24の傾斜角度 θ は10度である。すなわち、本発明を実施する上で、弾性部材と光学素子支持部とのz方向における位置関係、支持部材の剛性、弾性部材の剛性によって、板状バネ24の最適な傾斜角度が変わる。従って、それらに留意し、板状バネ24の傾斜角度とレンズ支持部のz方向変位量との関係を、計算又は実験によって求めることで、最適な板状バネ24の傾斜量を求めることが可能である。以上の構成を用いることで、環境温度の変化に起因するレンズ位置の変化を低減し、変位量をゼロに近づけることができ、光学システムの温度安定性を向上させることができる。

【0022】

(第2実施形態)

以下、図7乃至10を用いて、本発明の第2実施形態について詳細に説明する。図7は、本実施形態に係る支持装置が適用される半導体露光装置を模式的に示す側面図である。この半導体露光装置100は、レチクル5と、レチクルステージ6と、投影レンズ系7と、ウエハ8と、ウエハステージ9と、照明光学系10と、露光装置のフレーム11を備えている。レチクルステージ6はレチクル5を搭載して図7の左右方向に移動する。

【0023】

レチクルステージ6に搭載されたレチクル5の一部には、照明光学系10から露光用の照明光が照射される。照明光源は、例えば波長193nm(ナノメートル)のエキシマレーザである。照射領域はスリット状であり、レチクル5のパターン領域の一部をカバーする。このスリット部分に相当するパターンは投影レンズ系7によって4分の1に縮小されてから、ウエハステージ9に搭載されたウエハ8上に投影される。投影レンズ系7は、露光装置のフレーム11に搭載されている。投影レンズ系7に対し、レチクル5とウエハ8とを走査することによりレチクル5のパターン領域をウエハ8上の感光剤に転写する。この走査露光がウエハ8上の複数の転写領域(ショット)に対して繰り返し行なわれる。投影レンズ系7には高い解像性能が必要であり、レンズを支持する部材に関して精度の高い構造が要求される。

【0024】

図8は、第2実施形態に係る支持装置が適用される投影レンズ系7の一部を示す斜視図であり、図7におけるB部(二点鎖線の枠で囲んだ部分)の内部構造を示している。図1と同様に、説明のために支持部材の一部を切り欠いた図面になっている。本実施形態は、レンズ1、支持部材2及び支持部材3を含む光学ユニットを複数備えており、これらが光軸方向に積み重なったスタック構成となっている。図8に設定されたx軸、y軸、z軸は3次元直交座標軸を表しており、重力方向が各光学ユニットの光軸と一致し、図8中の-z方向である。

【0025】

支持部材2a-2dはレンズ1a-1dを直接支持する。支持部材2aがレンズ1aを支持し、支持部材2bはレンズ1b(不図示)を支持し、支持部材2cはレンズ1c(不図示)を支持し、支持部材2dはレンズ1d(不図示)を支持する。支持部材2a-2d

10

20

30

40

50

は、鏡筒形状の支持部材 3 a - 3 d によって支持される。本実施形態において、各支持部材 2 a - 2 d の外周には弾性部材 4 a - 4 d がそれぞれに配置されている。本実施形態では、特に弾性部材 4 a、4 c においてそれぞれの板状のバネが傾斜した姿勢とされた構成をとっており、弾性部材 4 b、4 d においてはそれぞれの板状のバネが z 軸方向に沿う状態である。

【 0 0 2 6 】

図 9 は図 8 の弾性部材 4 a の周辺を拡大した斜視図であり、図 10 は図 8 の弾性部材 4 c の周辺を拡大した斜視図である。各図にて説明の便宜上、支持部材 3 a や 3 c を部分的に切り欠いて示している。図 9 に示すように、弾性部材 4 a において z 軸方向に対する板状バネの傾斜角度 α は 4 度である。また図 10 に示すように、弾性部材 4 c において z 軸方向に対する板状バネの傾斜角度 β は -7 度である。このように、傾斜角度の正負及び値がそれぞれの場合で異なっている。なお傾斜角度の符号定義については図 9 及び図 10 とは逆でもよい。

【 0 0 2 7 】

以上の構成において第 1 光学素子をレンズ 1 a とし、第 2 光学素子をレンズ 1 c とした場合、レンズ 1 a 及び 1 c に関する環境温度変化 1 度あたり（単位温度変化あたり）の z 方向の変位量をそれぞれ “ z_{-1a} ”、” z_{-1c} ” と記す。例えば「 $z_{-1a} = 0.3$ 」、「 $z_{-1c} = -0.5$ 」である。すなわち、各レンズは反対向きに変位している。なお、変位量の単位は μm （マイクロメートル）である。

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態を適用した投影レンズ系において、レンズ 1 a の z 方向における単位変位量あたりの球面収差発生量を “ SA_{-1a} ” と記し、レンズ 1 c の z 方向における単位変位量あたりの球面収差発生量を “ SA_{-1c} ” と記す。このとき両者の比率は、「 $SA_{-1a} : SA_{-1c} = 5 : 3$ 」となっている。この比率は、前記変位量の比率「 $z_{-1a} : z_{-1c} = 3 : -5$ 」の絶対値の逆比に相当する。第 1 実施形態では、環境温度の変化があってもレンズ 1 の位置が変わらないように、板状バネ 2 4 の傾斜角度の値を決定したが、第 2 実施形態では、環境温度の変化に伴い、レンズ 1 a 及びレンズ 1 c ともに位置が変化する。しかしながら、環境温度が変化した際、それぞれのレンズにより発生する球面収差を互いに打ち消し合うように、レンズ 1 a とレンズ 1 c がそれぞれ z 方向に変位する。従って、発生する球面収差はゼロとなる（ $SA_{-1a} \times z_{-1a} + SA_{-1c} \times z_{-1c} = 0$ ）。すなわち各レンズの変位量を調整することにより、各レンズの変位による球面収差発生量を打ち消すように板状バネ 2 4 の傾斜角度の値が設定されている。

【 0 0 2 9 】

このようにすれば、環境温度が変化した際に発生する、レンズシステム全体での収差を、最小限に抑制できるようになるため、光学システムの温度安定性が向上する。また、第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態のように、環境温度の変化に伴うレンズの z 方向変位を各レンズにおいて少なくする方法に比べて、本発明を適用する箇所を光学系全体として減らすことができる。すなわち、環境温度が変化した場合に、本発明を適用しない支持装置において発生する収差を算出しておき、その収差を打ち消すように、本発明を支持装置に適用して、光学ユニットごとに前記傾斜角度を設定すればよい。これによって、環境温度変化時のレンズシステム全体での収差を、効率的に最小限に抑えることができる。

なお上記の説明では光学特性として球面収差を例示したが、これに限らず、倍率やディストーションなど他の光学特性についても同様に対処できる。すなわち、光学装置の光軸（各光学素子の光軸）の方向における単位温度変化あたりの各光学素子の変位により生じる光学特性の変化量が互いに打ち消し合うように、各部の材質及び配置を選択することができる。当該材質は、剛性を含む属性により選択されうる。また、当該配置は、板状バネ 2 4 の取り付け位置・角度を含みうる。

【 0 0 3 0 】

（他のシステムへの適用）

以上、半導体露光装置の投影レンズ系システムを例示して本発明を説明したが、光学素

10

20

30

40

50

子としてはレンズ以外に、ミラー等の反射素子や回折素子及びこれらを応用した光学素子などに適用することが可能である。

【0031】

(デバイス製造方法)

次に、本発明の一実施形態のデバイス(半導体デバイス、液晶表示デバイス等)の製造方法について説明する。半導体デバイスは、ウエハに集積回路を作る前工程と、前工程で作られたウエハ上の集積回路チップを製品として完成させる後工程を経ることにより製造される。前工程は、前述の露光装置を使用して感光剤が塗布されたウエハを露光する工程と、ウエハを現像する工程を含む。後工程は、アッセンブリ工程(ダイシング、ポンディング)と、パッケージング工程(封入)を含む。液晶表示デバイスは、透明電極を形成する工程を経ることにより製造される。透明電極を形成する工程は、透明導電膜が蒸着されたガラス基板に感光剤を塗布する工程と、前述の露光装置を使用して感光剤が塗布されたガラス基板を露光する工程と、ガラス基板を現像する工程を含む。本実施形態のデバイス製造方法は、従来の方法に比べて、デバイスの性能・品質・生産性・生産コストの少なくとも一つにおいて有利である。

【0032】

なお本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

【0033】

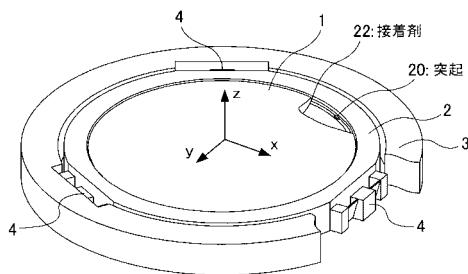
本発明は、例えば半導体製造工程において利用される露光装置などの光学装置において、光学素子を支持する支持装置に利用可能である。

【符号の説明】

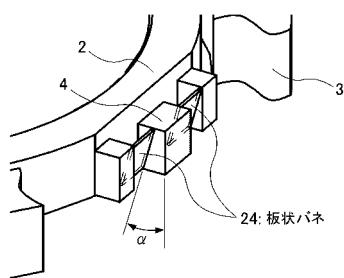
【0034】

- 2 支持部材(第1支持部材)
- 3 支持部材(第2支持部材)
- 4 弹性部材(複数の部材のうちの1つ)

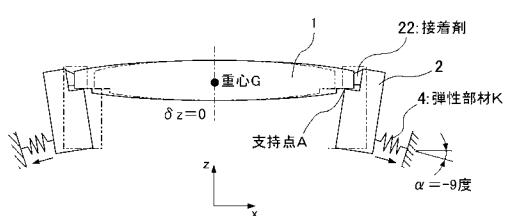
【図1】



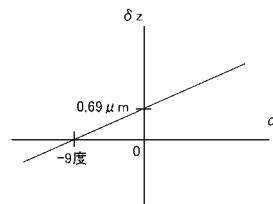
【図2】



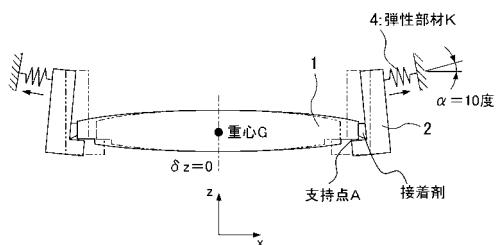
【図3】



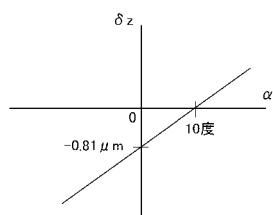
【図4】



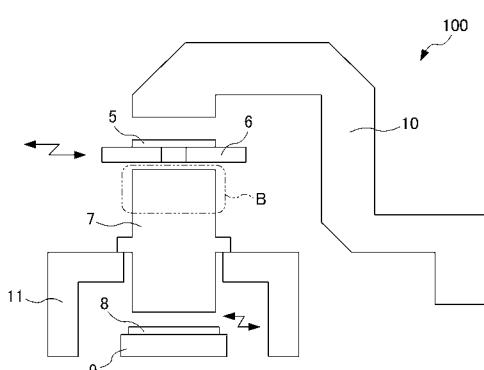
【図5】



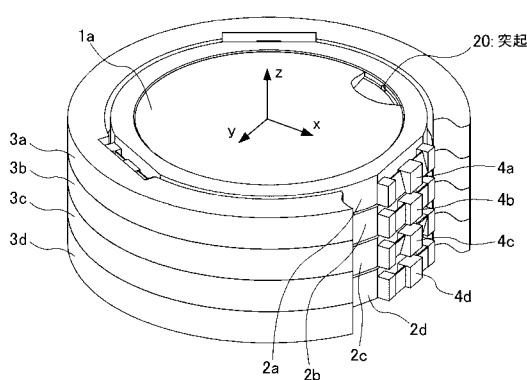
【図6】



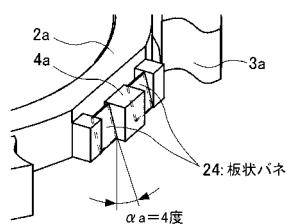
【図7】



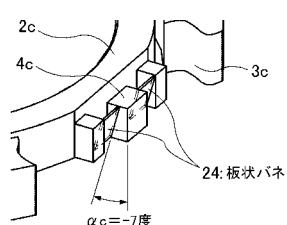
【図8】



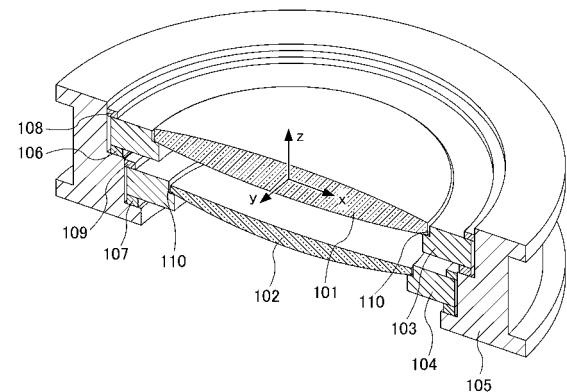
【図9】



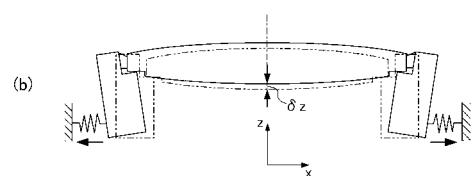
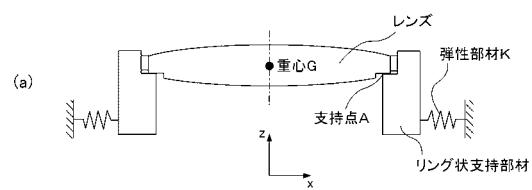
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2009-505411(JP, A)
国際公開第2008/104220(WO, A1)
特表2010-519761(JP, A)
特開2001-343576(JP, A)
特開昭61-226718(JP, A)
特開2006-211251(JP, A)
特開2006-100315(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B7/00-7/105
G02B7/12-7/24