

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 24 年 1 月 12 日 (2012.1.12)

【公表番号】特表 2008-545152 (P2008-545152A)

【公表日】平成 20 年 12 月 11 日 (2008.12.11)

【年通号数】公開・登録公報 2008-049

【出願番号】特願 2008-518735 (P2008-518735)

【国際特許分類】

G 0 2 B 7/02 (2006.01)

G 0 2 B 7/198 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 7/02 A

G 0 2 B 7/02 B

G 0 2 B 7/18 B

【誤訳訂正書】

【提出日】平成 23 年 11 月 17 日 (2011.11.17)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外周領域を有している光学要素 (18, 21) を、特にレンズまたはミラーを、光学要素 (18, 21) の外周領域に配置されている少なくとも 3 つの被支持部位 (17) を介して担持体 (6) に対し相対的に支持するための装置において、

光学要素 (18, 21) が被支持部位 (17) を介して少なくとも 1 つの方向で伸縮性弾性要素 (14, 15, 16) による荷重に基づく接触により保持され、

各被支持部位 (17) ごとに伸縮性弾性要素が担持体本体 (2) を備えた支持装置 (1) 内にあり、

支持装置 (1) が光学要素を担持体 (6) で静力学的に保持し、

被支持部位 (17) にそれぞれ少なくとも 2 つのカップリング部位が設けられ、そのカップリング部位に対し、担持体本体 (2) で光学要素 (18, 21) を保持するためのそれぞれ 2 つの保持力が作用し、

カップリング部位を介してそれぞれ 1 つのスラスト力 (F_1, F_3, F_5) と 1 つの接線方向の力 (F_2, F_4, F_6) の双方が光学要素 (18, 21) に作用する

ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

光学要素 (18, 21) が伸縮性弾性要素 (14, 15, 16) によってもたらされる最小力による荷重に基づく接触保持方向において保持されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

光学要素 (18, 21) が軸線方向および / または接線方向において荷重に基づく接触により保持されることを特徴とする、上記請求項のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 4】

光学要素 (18, 21) に、被支持部位 (17) を形成する突起 (17) が配置されていることを特徴とする上記請求項のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 5】

被支持部位(17)が光学要素(18, 21)自身により形成されていることを特徴とする上記請求項のいずれか1項に記載の装置。

【請求項6】

カップリング部位において、それぞれ1つのスラスト力と、光学要素(18, 21)の光軸に対し垂直な方向に指向するそれぞれ1つの力とが前記光学要素(18, 21)に作用し、任意の方向に指向する前記力はただ1つの点で交わらない作用線を持っていることを特徴とする請求項1から5までのいずれか1項に記載の装置。

【請求項7】

被支持部位(17)がもっぱら荷重に基づく接触により保持されることを特徴とする請求項1から6までのいずれか1項に記載の装置。

【請求項8】

弾性要素が担持体本体(2)により少なくとも部分的に取り囲まれていることを特徴とする請求項1から7までのいずれか1項に記載の装置。

【請求項9】

弾性要素が予め緊張せしめられる圧縮ばね(24, 25, 26; 31, 33, 34; 35, 36)によって形成されることを特徴とする請求項8に記載の装置。

【請求項10】

圧縮ばね(24, 25, 26; 31, 33, 34; 35, 36)が突起(17)を軸線方向と接線方向において保持していることを特徴とする請求項9に記載の装置。

【請求項11】

接線方向に1つまたは2つの圧縮ばね(24, 25; 33, 34; 36)が配置されていること、軸線方向に1つまたは2つの圧縮ばね(26; 31; 35)が配置されていることを特徴とする請求項10に記載の装置。

【請求項12】

圧縮ばね(24, 25, 26; 31, 33, 34; 35, 36)が光学要素(18, 21)の搬送時に生じるショック荷重を吸収することができる限りにおいてのみ予め緊張せしめられていることを特徴とする請求項9から11までのいずれか1項に記載の装置。

【請求項13】

圧縮ばね(24, 25, 26; 31, 33, 34; 35, 36)が支持装置(1)の担持体本体(2)内に配置され、担持体本体(2)がモノリシックソリッドリンク(7)によって保持されることを特徴とする請求項9から12までのいずれか1項に記載の装置。

【請求項14】

前記ソリッドリンクが2つのロッドまたは足部(4, 5)を用いたバイポッドとして構成されていることを特徴とする請求項13に記載の装置。

【請求項15】

被支持部位(17)に、または、光学要素(18, 21)自身に、特にそのエッジ領域に、軸線方向および/または接線方向および/または半径方向の切欠きまたは溝が支持装置(1)の伸縮性弾性要素との結合のために形成されていることを特徴とする請求項1から14までのいずれか1項に記載の装置。

【請求項16】

圧縮ばねが前記切欠きまたは溝によって受容されることを特徴とする請求項15に記載の装置。

【請求項17】

被支持部位(17)が弾性要素を介して、特に圧縮ばねを介して、支持装置に属するクランプ(51)で保持されることを特徴とする請求項15または16に記載の装置。

【請求項18】

光学要素(18, 21)が圧電型または電磁型駆動手段により、特にローレンツアクチュエータにより、少なくとも1つの自由度で位置調整可能であり、前記駆動手段は支持装置(1)の内部および/または支持装置(1)と担持体(6)との間および/または光学要素(18, 21)と支持装置(1)との間に配置されていることを特徴とする請求項1

から 17 までのいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 19】

請求項 1 から 18 までのいずれか 1 項に記載の 2 つの装置から成る設備において、前記 2 つの装置の光学要素（18，21）が、複数個の支持装置（1）を交互に吊り下げ配置および立設配置することにより、ただ 1 つの担持体（6）に、特に支持リングに配置されていることを特徴とする設備。

【請求項 20】

外周領域を有し、前記外周領域に配置される少なくとも 3 つの被支持部位を有する光学要素と、

前記被支持部位それぞれに対して設けられ、少なくとも 1 つが担持本体を有する支持装置と、

少なくとも 1 つの前記支持装置の前記担持本体内に配置される伸縮性弾性要素と、

前記支持装置それぞれを支持する担持体とを備え、

少なくとも 1 つの前記支持装置において、前記伸縮性弾性要素を用いた荷重に基づく接触によって、向合う 2 方向から前記光学要素が保持されることを特徴とする装置。

【請求項 21】

前記支持装置は、前記担持体で静力学的に前記光学要素を保持することを特徴とする請求項 20 に記載の装置。

【請求項 22】

前記伸縮性弾性要素は、前記光学要素に対して第 1 接線方向および前記第 1 の接線方向と向合う第 2 の接線方向から荷重に基づく接触によって、前記光学要素を保持することを特徴とする請求項 20 に記載の装置。

【請求項 23】

前記伸縮性弾性要素は、前記光学要素の光軸に対して平行な軸線方向に、荷重に基づく接触によって、前記光学要素を保持することを特徴とする請求項 22 に記載の装置。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0017

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0017】

この課題は、本発明によれば、冒頭で述べた種類の装置において、光学要素が被支持部位を介して少なくとも 1 つの方向で伸縮性弾性要素による荷重に基づく接触により保持され、各被支持部位ごとに伸縮性弾性要素が担持体本体を備えた支持装置内にあり、支持装置が光学要素を担持体で静力学的に保持していることによって解決される。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0019

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0019】

本発明によれば、カップリング部位でのクリープ効果、緊張状態にある部材の締め付け力の弛緩を十分に回避できる。それ故、接触部位の数量も最小限に制限される。光学要素を保持するためにもっぱら荷重に基づく接触の結合のみが実現され、摩擦による結合は必要ない。緊張力は最小の弾性力を使用することにより最小限に抑えられる。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0020

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0020】

本発明の思想によれば、摩擦による結合の代わりに荷重に基づく接触の結合が適用される。この種の結合の利点を以下に詳細に説明する。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0021

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0021】

質量 M の光学要素が 1 つの方向 x に（たとえば接線方向に）たとえばショックが付加された結果運動したとすると、換言すれば加速度 A を受けたとすると、接線方向に（一般的には加速度の方向に）光学要素に対し力 $F_T = M \cdot A$ の変化が作用する。この力の変化に対しては、光学要素を摩擦で保持する場合（たとえばばね板または皿ばねを用いて保持する場合）、少なくとも $F_{RS} = M \cdot A / \mu$ の大きさの保持力が必要である。柔軟なばね、好ましくは平坦な弾性特性曲線を持ったばねを用いて荷重に基づく接触により保持する場合、光学要素の位置を保持するには、力は $\Delta F_{KS} = M \cdot A$ だけ変化すればよい。この例の場合、力 F_{RS} は光学要素の取り付け面に対し垂直に作用し、すなわち光学要素が接線方向に加速度を受けたとすると、この力はほぼ軸線方向に作用する（ F_{axial} ）。なお、 μ は静止摩擦係数であり、取り付け面を精密に加工する必要がある場合、ほぼ 0.1 ないし 0.2 の範囲にある。静止摩擦係数が小さいため、光学要素を保持するには、光学要素を荷重に基づく接触により保持して加速度力を直接たとえば弾性要素により吸収する場合よりもかなり大きなスラスト力 F_{axial} を適用しなければならない。上記の例が示すように、光学要素を荷重に基づく接触により保持する場合の ΔF_{KS} の値は F_{RS} （光学要素を摩擦で保持する場合）の値よりも非常に小さい。これは、総じて光学要素が曝される機械的締め付け力がより小さいからである。弾性手段を用いた過重に基づく接触による結合の場合、弾性力は、或いは、弾性手段の変形によって生じる、加速度に反作用する力は、光学要素を再びホームポジションへ戻し、他方摩擦による結合の場合には、たとえば静止摩擦による光学要素の固定が短時間保証されていなければ、光学要素はあいまいな振舞いをすることがある。さらに、光学要素を摩擦で保持する場合、摩擦結合を生じさせる大きな力を光学要素に対し常時作用させねばならず、他方光学要素を荷重に基づく接触により保持の場合には、光学要素が上記加速度 A を受けた場合にのみ、或いは、光学要素がショックを受けた場合にのみ、光学要素は、荷重に基づく接触の結合を提供している弾性要素の弾性特性に依存する、摩擦による結合に比べて著しく小さな力に曝される（以下の図 1 に対する説明を参照）。それ故、光学要素を荷重に基づく接触により保持することは、光学要素を摩擦で保持する場合よりも締め付け力が極めて小さな保持態様である。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0022

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0022】

図 1 は、光学要素を荷重に基づく接触により保持するケースにおいて、保持力に関し予め緊張せしめられていない弾性要素を用いて光学要素を保持する場合に、位置 x （たとえば x 軸上の 2 つの点のうちの一方の点によって特定される位置で、 x は一般的には空間座標である）において光学要素に作用する力 F_T （たとえば接線方向の力）を示している。力積が作用している間、或いは、光学要素を加速させることにより、力 ΔF_{KS} が発生すると、この力は光学要素を変位量 Δx だけ変位させる。この変位量 Δx は光学要素を保持している弾性要素によって決定される。力 ΔF_{KS} の作用が終了すると、光学要素は再びそのホームポジションへ戻る。同様の挙動は、弾性要素が所定の力で予め緊張せしめられるケ

ースにおいて、力 ΔF_{KS} が所定の予緊張力を上回った場合に生じる。弾性要素が予め緊張せしめられるケースにおいて、力 ΔF_{KS} が所定の予緊張力よりも小さければ、光学要素はその本来の位置に留まり、すなわち変位量はゼロである ($\Delta x = 0$)。 F_{KS} は、光学要素を適当な位置 x で保持するために光学要素にもたらされるべき、光学要素に作用する力である。すなわち F_{KS} は、光学要素を前記位置で保持するために弾性（伸縮性）要素によってもたらされる、光学要素を荷重に基づく接触により保持する方向での最小力である。

【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0023

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0023】

摩擦による結合の場合には、光学要素がその本来の位置に留まるよう保証されねばならない。この場合、力積によって光学要素に作用する力が静止摩擦力を越えてはならない。すなわち、力積の範囲内で、前述の荷重に基づく接触の結合の場合と同じ力 ΔF_{KS} が作用した場合、もし光学要素と保持要素との間に力 F_{RS} が静止摩擦を提供している面に対し垂直に作用すれば、光学要素はその位置を変化させない。すなわち光学要素は確実に保持される。前記力 F_{RS} と静止摩擦係数 μ との積は、力積によって生じる前記力 ΔF_{KS} よりも大きく、すなわち $F_{RS} \mu > \Delta F_{KS}$ である。なお、この場合、力積の力は静止摩擦を提供している面の方向に指向しているものと仮定した。このようなケースでない場合には、前記 ΔF_S の代わりに、この方向に指向する力成分を使用する。この力成分はレゾルバーによって検出できる。前記条件 $F_{RS} \mu > \Delta F_{KS}$ が損なわれると、光学要素がその本来の位置から離間して新たな位置を占める恐れがある。力の作用が終了した後、すなわち力積が終了した後、光学要素はこの新たな位置に留まる。

【誤訳訂正 8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0024

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0024】

上述したように、光学要素を摩擦により保持する場合の静止摩擦係数が小さな値であるため、保持力は、力積により光学要素に作用すると予想される最大力または光学要素の加速度により予想される最大力のほぼ5倍ないし10倍の大きさでなければならない。この点を図1において F_{RS} で示した。これにより光学要素は荷重に基づく接触により保持する場合よりも強い締め付けに曝される。しかしながら、荷重に基づく接触による保持で（光学要素を摩擦で保持する場合と同様の）この強い締め付けが許容されると、光学要素の許容変位量 Δx （図1を参照）が同じである場合、一般的には、可能な力積に対しより大きな力 ΔF_{RS} を保持システムにより吸収することができる。なお、図1では、簡単にするため、光学要素用保持装置用の、予め緊張せしめられない弾性要素は、位置 x において力 F_{RS} を生じさせるものと仮定した。

【誤訳訂正 9】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0030

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0030】

突起をもつばら荷重に基づく接触により保持する装置が有利である。

【誤訳訂正 10】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0050

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0050】

図2の光学要素を支持するために使用できるような、クランプ要素1（支持装置1）の内部で突起17を保持するための実施形態（図6）では、突起17の下面と垂直面に伸縮要素24, 25, 26が装着されている。これらの伸縮要素24, 25, 26はたとえば緊張せしめたコイルばねまたは皿ばねとして形成されている。下面とは反対側の上面には剛体要素27, 28が配置されている。突起17は前記垂直面とは反対側の垂直面に膨隆部29を備えており、膨隆部29はシリンダピン30に面し、すなわちシリンダピンに当接する。したがって、突起17は特定の機械的負荷または荷重に対し荷重に基づく接触により保持される。このように荷重に基づく接触により保持されるのは、光学要素の機械的負荷が下方に作用する力積の場合である。このような力積は、たとえば光学要素を取り囲んでいるユニット（たとえばリソグラフィ装置の光学部材）の搬送または組み立ての場合に発生するような衝撃（またはショック）から生じる。物理学では通常、力積とは作用力を時間で積分したものである。力積は、一般に、インパルスの変化によって表わすことができ、或いは別の表現をすれば、時間的に制限された加速度によって発生させることができ、或いは簡単には、時間的に制限された力によって発生させることができる。力積によって生じる、光学要素の下向きの加速度は、伸縮要素24と25によって吸収され、或いは、ばねを予め適当に緊張させておけばこの加速度は阻止される。なお、ばね24と25を予め緊張させる場合には、この予緊張力はたとえば予想される力積で発生する最大力に対応するように選定される。このようにして、突起17が剛体要素27と28の当接面から解離または離間するのが阻止される。予緊張力をこれよりも小さく選定すると、予想される力積が最大である場合、光学要素の突起17は短時間で剛体要素27と28から離間する。しかしこのとき、ばね24と25により力が減衰するに伴ってこれらばねによって突起17は再び剛体要素27と28に当接する。したがって、（衝撃またはショックによる）下向きの力積が作用した後、光学要素は剛体要素27と28によって設定される所望の位置を再び占める。

【誤訳訂正11】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0051

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0051】

ばね24と25および剛体要素27と28に対応して、ばね26は接線方向に力積が作用したときに（力積の力成分はシリンダピン30からばね26のほうへ指向している）、シリンダピン30と協働する。ばね26も同様に予め緊張させられていてよく、この場合の予緊張力は、予想される力積で生じる最大力にほぼ対応しているのが好ましい。このようにして、突起17がシリンダピン30の当接面から解離すること、或いは、この当接面から離間することが阻止される。ばね24と25の場合と同様に、ばね26の予緊張力は力積で予想される最大力よりも小さく選定してもよい。この場合には、光学要素の突起17は短時間でシリンダピン30の当接面から離間する。その後、力が減衰するにしたがって突起17はばね26により再びシリンダピン30に当接する。これにより、光学要素は接線方向の力成分をもった力積（たとえば衝撃またはショックにより発生する）が作用した後に、シリンダピン30により予め設定された所望の位置を占める。一般的には、図6に図示したばねの代わりに弾性手段を使用してもよい。完全を期すために述べておくと、図6に図示した支持装置の実施形態を用いて光学要素を保持する場合、剛体要素27, 28の方向に力成分を持った力積の場合および/またはシリンダピン30の方向に力成分を持った力積が作用する場合、光学要素は摩擦でも保持される。この場合、ホールダのサイズが適宜なサイズであれば、摩擦による保持力は荷重に基づく接触による保持力も小さい。これに対して、力積の力作用が正確に剛体要素27, 28の方向またはシリンダピン30

0 の方向に指向していれば、光学要素は突起 17 により図 6 の支持装置で確動的に保持される。

【誤訳訂正 12】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0052

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0052】

他の構成（図 7）では、光学要素 21 を保持するために、突起 17 の下面にも両垂直面にも伸縮性弾性要素 31, 32, 33, 34 が配置されている。一般的に伸縮要素が予緊張力をも有することのできる弾性要素であってもよいこの種の支持装置の実施形態が選定されるのは、下向きの任意の方向の力積が予想される場合、および、その際に光学要素を荷重に基づく接触により保持すべき場合である。一般的に言って、上向きの任意の方向の力積が予想される場合には、図 7 に図示した、突起 17 に上から作用する剛体要素の代わりに、場合によっては予め緊張せしめられる伸縮要素または弾性要素を使用してよい。

【誤訳訂正 13】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0054

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0054】

本発明の他の構成（図 9）では、光学要素に 1 つの突起 42 が設けられている。突起 42 は、圧縮ばね 43 によって取り囲まれているねじ 44 を介して、絶縁性の（静力学的な）支持要素 46 のヘッド要素 45 と結合されている。支持要素は 2 つの足部 47, 48 によって形成されるバイポッドを介して担持要素に対し支持されており、且つ固定されている。突起 42 は、接線方向において、圧縮ばね 49 によって取り囲まれているねじ 50 を介して弾性支持されている。支持要素 46 はその上面にクランプ 51 を有しており、クランプ 51 は板ばね 52 を有している。板ばね 52 はヘッド要素 45 とクランプ 51 との間の領域に突起 42 を差し込むのを容易にさせる。板ばね 52 に装着されている接続部材 53 にはソリッドリンク 54 が一体に組み込まれており、その結果ねじ 50 による接線方向での突起 42 の弾性支持が支援される。接続部材 53 は位置調整要素 60 を用いて接線方向に位置調整でき、これにより突起 42 をこの方向で位置調整できる。ねじ 50 を後調整することにより、突起 52 を再び所望の予緊張力で、または予緊張力なしで保持することができる。したがって、光学要素をその位置に関し 1 つの自由度で調整することが可能であり、且つ突起 42 を備えた光学要素の位置に関係なく、突起 42 に作用する予緊張力の場合によっては調整することが可能である。一般的に、光学要素 18, 21 の被支持部位 17, 42 はその被支持部位の位置に関し少なくとも 1 つの自由度で調整でき、この場合補助的に、光学要素 18, 21 は被支持部位 17, 42 を介して少なくとも 1 つの方向で少なくとも 1 つの弾性要素または少なくとも 1 つの伸縮性弾性要素 14, 15, 16, 49 による荷重に基づく接触により保持され、且つ場合によっては、伸縮性弾性要素または弾性要素により生じる保持力を、操作位置とは独立に、よって光学要素の位置とは独立に調整できる。他の実施形態では、たとえば位置調整要素 60 の代わりに、ねじ 50 と同等の装置を用いてもよく、或いは、この種のねじを用いてもよい。この種のねじも圧縮ばね 49 によって取り囲まれているのが好ましい。

【誤訳訂正 14】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0055

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0055】

- 【図 1】荷重に基づく接触による結合の場合の力を示す図である。
- 【図 2】支持装置とともに示したクランプ要素の平面図である。
- 【図 3】クランプ要素を備えた 3 つの支持装置を介して担持体本体で支持されている光学要素とともに図示した装置の斜視図である。
- 【図 4】装置内での光学要素の保持態様を図示した概略図である。
- 【図 5】装置内での光学要素の保持態様を図示した概略図である。
- 【図 6】装置内での光学要素の保持態様を図示した概略図である。
- 【図 7】装置内での光学要素の保持態様を図示した概略図である。
- 【図 8】装置内での光学要素の保持態様を図示した概略図である。
- 【図 9】光学要素をクランプを用いて保持するための固定装置の図である。