

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4457085号  
(P4457085)

(45) 発行日 平成22年4月28日 (2010. 4. 28)

(24) 登録日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 1 5 D

G O 3 F 7/20 (2006. 01)

G O 3 F 7/20 5 2 1

請求項の数 10 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-135338 (P2006-135338)  
 (22) 出願日 平成18年5月15日 (2006. 5. 15)  
 (65) 公開番号 特開2007-5772 (P2007-5772A)  
 (43) 公開日 平成19年1月11日 (2007. 1. 11)  
 審査請求日 平成21年5月14日 (2009. 5. 14)  
 (31) 優先権主張番号 60/681, 829  
 (32) 優先日 平成17年5月16日 (2005. 5. 16)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 503263355  
 カール・ツァイス・エスエムティー・アー  
 ゲー  
 ドイツ連邦共和国、7 3 4 4 7 オベルコ  
 ッヘン、ルドルフ・エーバー・シュトラ  
 セ 2  
 (74) 代理人 100147485  
 弁理士 杉村 憲司  
 (74) 代理人 100134005  
 弁理士 澤田 達也  
 (74) 代理人 100119530  
 弁理士 富田 和幸  
 (74) 代理人 100147692  
 弁理士 下地 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学部品と調整装置とを備えた光学装置、および光学部品の偏光状態に影響を及ぼすための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つの光学面と第1の光軸とを有する光学部品、前記光学部品を装着するソケット、および、前記光学部品内の応力を変化させる第1の力を前記光学部品の前記第1の光軸とほぼ平行に付加する第1のマニピュレータを具え、前記第1の力は、応力複屈折を前記光学部品内に誘起するような強度を有してなる光学装置において、

前記光学部品を第1の光学部品として、少なくとも1つの光学面と第2の光軸とを有する第2の光学部品を設けるとともに、前記第2の光学部品内の応力を変化させる第2の力を前記第2の光学部品の前記第2の光軸とほぼ平行に付加する第2のマニピュレータをさらに設け、前記第2の力は、結像特性に対するスカラー量的効果を少なくとも大部分において前記第2の光学部品内に誘起するような強度を有していることを特徴とする光学装置。

【請求項 2】

前記第2の力は前記第1の力と異なることを特徴とする請求項1に記載の光学装置。

【請求項 3】

前記第1の光学部品が、前記第2の光学部品よりも歪光学係数が低い材料で形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光学装置。

【請求項 4】

前記第1の光学部品が、前記第2の光学部品の形状と異なる形状を有することを特徴とする請求項1に記載の光学装置。

【請求項 5】

前記第 1 の光学部品が第 1 のレンズであり、前記第 2 の光学部品が第 2 のレンズであり、前記第 2 のレンズが前記第 1 のレンズの厚さとは異なる厚さを有し、前記第 1 のレンズの屈折力は前記第 2 のレンズの屈折力と少なくともほぼ同等であることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

光軸を有する、マイクロリソグラフィ投影露光装置の少なくとも 1 つ光学部品の偏光状態に影響を及ぼすための方法であって、

前記少なくとも 1 つ光学部品を第 1 の光学部品として、応力複屈折を前記第 1 の光学部品内に誘起するように前記第 1 の光学部品に力を、前記前記第 1 の光学部品の光軸とほぼ平行に付加するとともに、

10

少なくとも第 2 の光学部品にも、前記第 2 の光学部品の結像特性に対するスカラー量的効果が前記第 2 の光学部品に生成されるように力を、前記前記第 2 の光学部品の光軸とほぼ平行に付加し、このスカラー量的効果は、前記第 1 の光学部品に付加された力によって誘起されたスカラー量的効果を少なくとも部分的に補償するものであることを特徴とする方法。

【請求項 7】

前記第 2 の光学部品に付加された力は前記第 1 の光学部品に付加された力より低いか同じであることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の光学部品が、前記第 2 の光学部品よりも歪光学係数が低い材料で形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

20

【請求項 9】

前記第 1 の光学部品が、前記第 2 の光学部品の形状と異なる形状を有することを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の光学部品が第 1 のレンズであり、前記第 2 の光学部品が第 2 のレンズであり、前記第 2 のレンズが前記第 1 のレンズの厚さとは異なる厚さを有し、前記第 1 のレンズの屈折力は前記第 2 のレンズの屈折力と少なくともほぼ同等であることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ソケットに装着され少なくとも 1 つの光学面を有する光学部品、特にレンズを備えた光学装置であって、部品内の応力をマニピュレータによって設定または変更可能な光学装置に関する。

本発明は、さらに、マイクロリソグラフィ投影露光装置における照射システムや投影対物レンズの光学部品の偏光状態に影響を及ぼすための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 に、引力または押力を生成するために半径方向に作用する、光学部品、特にレンズのためのアクチュエータの使用が開示されている。この場合、レンズを保持する内部保持リングと、保持リングに力を導入するように介在する外部ソケットとの間の領域において、T 形状のレバーが使用される。力は、機械的な力の発生ではなく、圧電作用または油圧ユニットによって生成することも可能である。

40

【0003】

下記特許文献 2 に、変形を防止するためにレンズを半径方向には保持しないレンズホルダが開示されている。

下記特許文献 3 に、可変焦点距離のレンズが記載されている。このレンズは、2 つの光学境界面を備え、その間に、例えばマイクロメータネジにより、半径方向に作用するアクチュエータを介してその側面に応力を付加することが可能な合成された弾性変形可能な透明の屈折体が設けられている。レンズ自体は、例えば、圧電素材により形成されている。

50

あるいは、レンズを取り囲み、磁気歪性素材で形成されたリングが使用されている。特定の転移温度でその形状が変化するパイメタルリングを使用することもできる。同様に、屈折体の側面に影響を及ぼすために、油圧または空気圧シリンダまたは電磁コイルを使用することもできる。レンズの一改良形態において（図８）、レンズに対して光軸の方向にトルクを付加するために放射状に搭載されたマニピュレータが設けられている。下記特許文献３に記載されているコンセプトは、下記特許文献４を参照している。

【０００４】

下記特許文献５に係る応力付加型屈折鏡は、屈折鏡の側縁の全周にわたって配列された多数の空気圧シリンダを有する応力付加装置を備えている。

下記特許文献６に、放射状に配列されたネジによって応力を付加するレンズの設計が記載されている。下記特許文献７によると、応力は、多数の挟持部品によってレンズに対して半径方向に付加される。

【特許文献１】米国特許第６，３０７，６８８号明細書

【特許文献２】米国特許出願公開第２００３／００９５３４５号明細書

【特許文献３】米国特許第６，２４６，５２８号明細書

【特許文献４】米国特許第１，２６９，４２２号明細書

【特許文献５】米国特許第５，５５２，００６号明細書

【特許文献６】米国特許第４，３２７，９８４号明細書

【特許文献７】特開２００１－２８４２２６号公報

【特許文献８】米国特許出願公開第２００３／０２３４９１８号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明の目的は、マイクロリソグラフィ用の投影露光装置、特に照射システムや投影対物レンズにおける結像特性、特に偏光状態に影響を及ぼすことができる改良型光学装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明によると、この目的は、部品自体、または、部品の周囲を取り囲むホルダまたはソケットの周囲領域において、マニピュレータが部品の光軸にほぼ平行に力および／またはトルクを付加する冒頭に記載のタイプの光学装置であって、付加された力および／またはトルクの強度が応力複屈折を部品に誘起するような強度である光学装置の場合に達成される。

【０００７】

本発明の目的のために、「ほぼ平行な」という表現は、マニピュレータが、部品または部品の周囲を取り囲むホルダまたはソケットの周囲領域に力を付加した結果、その力を光軸方向と光軸に直角な方向とに分解した場合の力比が１０：１、好ましくは２０：１以上となることを意味するものと解釈すべきである。本発明の目的のため、そして、屈折部品の光軸の理解の延長として、面平行プレートの光軸は、その面平行プレートを含む光学システム、例えば、照射システムの照射光学素子および／または投影対物レンズの投影光学素子の少なくとも１つの光軸により定義される。マニピュレータにより付加される力の、部品の光軸に対する平行性が高ければ、分解された力の力比がより大きくなるが、力比は可能な限り大きい方が好ましい。

【０００８】

従来技術から公知である一定の応力が与えられたレンズとは対照的に、本発明は、この様にレンズにおいて異なる応力状態を生成するために、この様な応力を故意に変化させるという考えに基づく。これにより、応力複屈折を発生させることができ、レンズ、そしてそのレンズを内蔵した光学システムに特定の偏光効果をもたらす。本発明によると、光学部品内の応力状態の調整または変更のための調整装置として、能動マニピュレータおよび受動マニピュレータが使用される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 9 】

これに関連して、光学部品は、レンズまたは平板、たとえば / 4 プレートであることが好ましい。光学部品の材料は、付加された力および / またはトルクによって応力複屈折が部品内に誘起されるように選択される。光学部品は、石英またはフッ化カルシウムまたはフッ化マグネシウムで形成されていることが好ましい。

本発明の好適な実施形態において、前記部品は、第 1 の光学部品であり、少なくとも第 2 の光学部品が設けられている。第 2 の部品内の応力は、調整または変更可能であり、マニピュレータは、第 2 の部品自体または第 2 の部品の周囲を取り囲むホルダまたはソケットの周囲領域において第 2 の部品の光軸にほぼ平行に力および / またはトルクを付加し、その大きさは、結像特性に対するスカラ量的効果を少なくとも優位に第 2 の部品に誘起する  
10 10

## 【 0 0 1 0 】

本発明の目的のために、光学部品または光学部品群の結像特性は、スカラ量的結像特性および偏光の影響を受ける結像特性である。

応力複屈折を誘起するために光学部品に応力が誘起されると、光学部品のスカラ量的結像特性および偏光に依存する光学部品の結像特性が変化する。

誘起された応力複屈折によって光学部品の偏光挙動が変化すると、結果として光学部品のスカラ量的結像特性も変化する。本発明のこの実施形態において、投影露光装置の照射システムや投影対物レンズの偏光特性が変化した場合に、これらのスカラ量的結像特性が変化しないように、第 1 の部品に誘起されたスカラ量的結像欠陥は、第 2 の部品のスカラ  
20 20

## 【 0 0 1 1 】

さらに、投影露光装置における結像特性の温度依存性変化も、少なくとも 1 つの第 2 の部品の変形によって補償可能である。

応力複屈折が誘起される複数の第 1 の部品を備えることも考えられる。この場合、スカラ量的結像特性を維持するために、必要であれば複数の第 2 の部品が設けられ、これらの第 2 の部品において、スカラ量的結像特性が優位に操作される。  
30 30

## 【 0 0 1 2 】

更に好適な実施形態において、第 1 の部品に対する力は、約 1 N ~ 約 1 0 N の範囲であり、第 1 の部品に対するトルクは、約 0 . 5 N m ~ 約 1 N m の範囲である。

第 1 の光学部品に誘起される応力複屈折は、第 1 の部品の材料の物質定数と、付加された力および / またはトルクに依存する。これに関連して、力および / またはトルクは、投影露光装置の使用中でも影響を及ぼすことができる。第 1 の部品の物質定数による応力複屈折への影響は、第 1 の部品を交換することにより可能である。

## 【 0 0 1 3 】

更に好適な実施形態において、第 2 の部品への力および / またはトルクの付加は、第 1 の部品への力および / またはトルクの付加以下であり、かつ / または、第 2 の部品には、  
40 40

第 2 の部品により小さな力を付加すると、第 2 の部品は、結像特性に対するスカラ量的効果を有する変形のみを受け一方、第 1 の部品は、スカラ量および偏光依存性の結像特性の変化を受ける。

## 【 0 0 1 4 】

更に好適な実施形態において、第 1 の部品は、第 2 の部品よりも歪光学係数が低い材料で形成されている。

歪光学係数は、物質定数であり、応力が付加されたときの材料の屈折率  $n$  の変化の結果であり、屈折率の変化は、両波動方向により異なり、下記により定義される。

$$K = d \cdot \quad / \quad s$$

式中、 $\sigma$  は、機械的応力であり、 $d$  は、機械的光路長であり、 $s$  は、所定の歪光学係数を有する光学部品を光が通過する際の光路差である。これに関連して、 $\sigma$  は、引張応力の場合、プラスである。

【0015】

したがって、歪光学係数は、付加された力に対する特定の材料の感度の尺度である。これには、各部品で発生した変形および誘起された応力複屈折が含まれる。

歪光学係数は、大抵のガラスの場合、約  $1 \sim 4 \times 10^{-6} \text{ mm}^2 / \text{N}$  である。例えば、石英の歪光学係数は、フッ化カルシウムまたはフッ化マグネシウムの歪光学係数よりも大きい。

【0016】

同じ力および/またはトルクが付加される場合、第1および第2の部品に異なる歪光学係数を有する材料を使用することによって、異なる変形量を誘起可能である。第2の部品が第1の部品よりも大きな歪光学係数を有する場合、第2の部品は、力および/またはトルクの付加に対して感度がより高く、結果的に、同じ大きさの力および/またはトルクの付加に対して第2の部品はより大きく変形する。

【0017】

マニピュレータが、第1および/もしくは第2の部品またはそのホルダの光学面の少なくとも一方側に配列されている実施形態は、好適である。

マニピュレータが光学面の両側に設けられている場合は、それぞれ対向またはずらせて配列される。

マニピュレータの少なくとも一部は、能動マニピュレータの形態であることが好ましく、この場合、マニピュレータが付加する力および/またはトルクは、アクチュエータによってマニピュレータの少なくとも一部に対して調整可能である。

【0018】

アクチュエータは、機械的、静電氣的または静磁氣的な力および/またはトルクを部品またはホルダの周囲領域に付加することが好ましい。静電氣的な力を生成するためには、例えば、圧電部品を使用する。

特に、機械的アクチュエータとしては、調整可能なバネまたは空気圧もしくは油圧シリンダを使用することができる。

【0019】

応力は、組立の際に第1および/または第2の部品に導入可能であり、あるいは、特にアクチュエータが設けられている場合には、動作中に新たな調整なしに変更可能である。周囲に分散されたマニピュレータの数を変更することによって、応力複屈折に影響を及ぼすための無限に繊細な操作性能を達成可能である。

第1および/もしくは第2の部品自体または部品の周囲を取り囲むホルダもしくはソケットの周囲領域において、各部品に各部品の半径方向に力および/またはトルクをさらに付加するために、更なるマニピュレータを設け、この様な力が光軸にほぼ直角に付加されると好適である。

【0020】

半径方向に付加された力および/またはトルクは、部品の光学特性に優位にスカラー量的効果をもたらす。

同様に、前記部品の改良形態として、更なる装置を周囲領域に設け、部品自体または部品の周囲を取り囲むホルダもしくはソケットに対して半径方向に力を付加し、この様な力が、光軸に対してほぼ半径方向に付加されていると好適である。

【0021】

本発明の目的のために、「光軸に対してほぼ半径方向に」という表現は、マニピュレータが、各部品および/または各部品の周囲を取り囲むホルダもしくはソケットの周囲領域において力を付加し、その力の結果、力を半径軸の方向と半径軸に直角な方向とに分解した場合の力比が10:1、好ましくは20:1以上となることを意味するものと解釈すべきである。これらのマニピュレータにより付加された力または更なる装置により付加され

10

20

30

40

50

た力の、部品の半径軸に対する平行性が高ければ、分解された力の力比が大きくなり、この場合、力をほぼ平行に部品内に導入することが好ましい。

【 0 0 2 2 】

本発明によると、少なくとも1つの第1および/または第2の部品が、マイクロリソグラフィ用投影露光装置において使用される。

本発明は、さらに、マイクロリソグラフィ投影露光装置における照射システムや投影対物レンズの少なくとも1つの光学部品の偏光状態に影響を及ぼすための方法であって、応力複屈折が部品に誘起されるように力および/またはトルクを部品に付加することによって、光学部品を変化させる方法に関する。

【 0 0 2 3 】

前記方法の好適な実施形態において、力および/またはトルクが、照射システムおよび/または投影対物レンズの少なくとも1つの第2の部品に、第2の部品の結像特性に対するスカラ量的効果が第2の部品に生成されるように付加され、第1の光学部品に対する力および/またはトルクの付加のスカラ量的効果を少なくとも部分的に補償する。

前記方法の好適な実施形態において、第2の部品に付加される力および/またはトルクは、第1の部品に付加される力および/またはトルク以下である。

【 0 0 2 4 】

前記の方策によって、第1の部品に発生する結像特性の不所望なスカラ量的変化、すなわちスカラ量的結像欠陥を補償することができる。スカラ量的であり、かつ偏光依存性の結像欠陥が第1の部品に生成された場合、スカラ量的結像欠陥はこの様にして補償可能である。この場合、照射システムおよび/または投影対物レンズにおいて、例えば、偏光依存性の結像特性のみが影響を受けるような方法が実現される。

【 0 0 2 5 】

前記方法の好適な実施形態において、マイクロリソグラフィ投影露光装置における照射システムおよび/または投影対物レンズの偏光状態が影響を受ける。

特に、前記方法は、すなわち、投影露光装置の分野において、または、そのユーザによって実施される。

前記方法の別の好適な実施形態において、第1の部品に対する力の大きさは、約1 N ~ 約10 Nの範囲であり、かつ/または、付加されるトルクは、約0.5 N m ~ 約1 N mの範囲である。

【 0 0 2 6 】

これらの値は、例えば、石英に有効である。

前記方法の別の好適な実施形態において、第1の部品は、第2の部品よりも歪光学係数が低い材料で形成されている。

第1および第2の部品は、同じ力および/またはトルクの付加に対する感度が異なる。石英は、フッ化カルシウムよりも高い高歪光学係数を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 7 】

以下、例示的な実施形態を用いて図面を参照しながら本発明をより詳細に説明する。

レンズ1(図1)は、双頭矢印27の方向(図2)に延びる光軸を有し、レンズ1の外周に好ましくは互いに等間隔に設けられた第1のマニピュレータ3、4、5を備えたソケット2(図2)上に支持ポイントまたは支持素子を有する。すなわち、3つの支持素子3、4、5の場合、それぞれ120度離間しているが、その他の構成も可能である。マニピュレータ6~14が、支持素子3、4、5の間の領域に配列されており、好ましくは同様に均一に分布している。

【 0 0 2 8 】

支持のために、レンズ1は、上面と下面とがそれぞれバネ16とバネ17との間で支持される研磨突出縁部15(図2)を有し、レンズ1の方向に半径方向内方に向かう上部突起と、ソケット2上の下部突起18とが設けられていることが好ましいが、要件ではない。この場合、バネ16、17のバネ応力を変化させてレンズ1に作用する応力に影響を及

10

20

30

40

50

ぼすために、ソケット 2 からの突起の代わりに、ソケット 2 に装着された調整素子 19 が上面に設けられ、内部の複屈折を変化させて様々な偏光状態を設定することが好ましい。しかし、調整素子が設けられていない場合は、レンズ 1 内の応力調整の所望の力は、バネ定数の適切な選択によって左右される。

#### 【0029】

レンズ 1 は、その他のポイントのそれぞれにおいて、ソケット 2 からの突起 20 (図 3) 上にバネを用いずに載置される。固定上部突起 21 または応力調整用の調整素子の何れかが、レンズ 1 の周縁部においてこれらのポイントに設けられている。

別の実施形態において、レンズ 22 は、マニピュレータ 24 によって特定のポイントに保持された周縁突起 23 を備えている。その役割のために、マニピュレータ 24 は、レンズ 22 に応力を導入するために、双頭矢印 27 の方向、すなわち光軸方向に長さの変化をもたらす圧電素子、すなわち電気歪素子などの部品の、スピンドルの形態のアクチュエータ 25 を有する。マニピュレータ 24 は、レンズ 22 と共に、レンズ 22 を同軸に取り囲む外部ソケット 26 上にアクチュエータ 25 を介して配置される。

#### 【0030】

図 5 は、レンズ 100 のホルダの実施形態を示し、レンズ 100 は、レンズ 100 の外周 128 に配置された突起縁部 115 を備えている。レンズ 100 は、双頭矢印 127 で示すレンズ 100 の光軸に平行に配列された保持素子によって、突起縁部 115 において光軸方向に支持されている。図 5 には、1つの保持素子 129 のみが示されている。保持素子 129 には、図 1 に示すレンズ 1 のマニピュレータ 3、4、5 の 1つが割り当てられている。

#### 【0031】

レンズ 100 の縁部 115 上に第 2 の保持素子 130 を配置することもでき、第 2 の保持素子 130 は、第 1 の保持素子 129 にほぼ直角に向いている。この目的のために、突起が縁部 115 上に存在し、縁部の少なくとも一部が保持素子 130 により囲まれている。

第 1 の保持素子 129 は、図 5 においては矩形で示されているソケットリング 131 上に固定されており、第 1 の保持素子 129 用の共通基盤を提供する。保持素子 129 とソケットリング 131 との接続 132 は、部材 132 により概略的に示されている。保持素子 130 も、それぞれ、剛体の保持素子 133 に接続されている。

#### 【0032】

これに関連して、この接続の様々な実施形態が考えられ、これについては、本出願の開示に引用により組み込まれている上記特許文献 8 の図 5、図 6 および図 11 ~ 図 16 に詳細に記載されている。

したがって、本発明の目的のために、第 1 の部品および第 2 の部品は、上記特許文献 8 にも記載されているホルダの 1 つに支持可能である。したがって、ホルダのより詳細な記述については、上記特許文献 8 を参照されたい。

#### 【0033】

図 6 は、レンズ 1' の形態の第 1 の部品およびレンズ 1'' の形態の第 2 の光学部品を概略的に示す。レンズ 1' には、マニピュレータ 3' が割り当てられ、レンズ 1'' にはマニピュレータ 3'' が割り当てられている。光軸は、27' で示されている。

レンズ 1' は、レンズ 1'' よりも厚く、レンズ 1'' は、レンズ 1' よりも変形しやすい。レンズ 1' およびレンズ 1'' は、マイクロリソグラフィ用投影露光装置の照射システムや投影対物レンズの光学部品である。

#### 【0034】

レンズ 1'' の厚さが薄くとも、その屈折力は、レンズ 1' の屈折力とほぼ同等であり、これは、レンズ 1'、1'' の表面曲率半径を異ならせることによって実現可能である。

応力複屈折がレンズ 1' に誘起されるようにレンズ 1' に対する力および/またはトルクの付加を調整しながら、マニピュレータ 3'' を介して力および/またはトルクをレンズ 1'' に付加する。マニピュレータ 3'' は、レンズ 1'' の結像特性に優位にスカラー量的効果

10

20

30

40

50

を有し、このようなスカラ量的結像特性を変化させる。

【 0 0 3 5 】

レンズ 1' に応力複屈折を誘起するときに、レンズ 1' にもスカラ量的結像欠陥が発生するが、レンズ 1' により発生するこのようなスカラ量的結像欠陥は、レンズ 1'' の操作によって補償可能である。

レンズ 1'' は、レンズ 1' よりも変形しやすい素子であることが好ましく、レンズ 1' に対する力および/またはトルクの付加は、レンズ 1' に対する力および/またはトルクの付加よりも小さい。

【 0 0 3 6 】

レンズ 1' に応力複屈折を誘起するために、約 1 N ~ 約 1 0 N の範囲の力および/またはは約 0 . 5 N m ~ 約 1 N m の範囲のトルクが付加される。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】支持ポイントおよびマニピュレータを有するレンズの平面図を示す。

【図 2】図 1 における線 A - A に沿ったレンズの一部の断面図を示す。

【図 3】図 1 における線 B - B に沿ったレンズの異なる部分の断面図を示す。

【図 4】能動マニピュレータを備えた別のレンズの一部の断面図を示す。

【図 5】レンズを支持するソケットタイプの一実施形態の斜視図である。

【図 6】2 つの光学部品の概略図を示す。

【図 1】

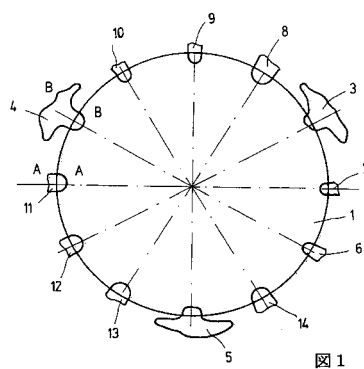


図 1

【図 2】

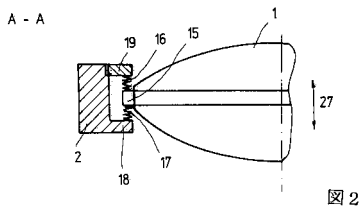


図 2

【図 3】

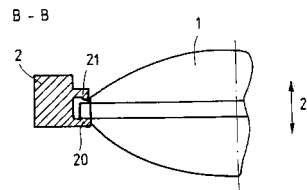


図 3

【図 4】

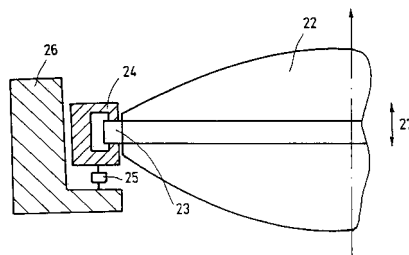


図 4



【 図 5 】

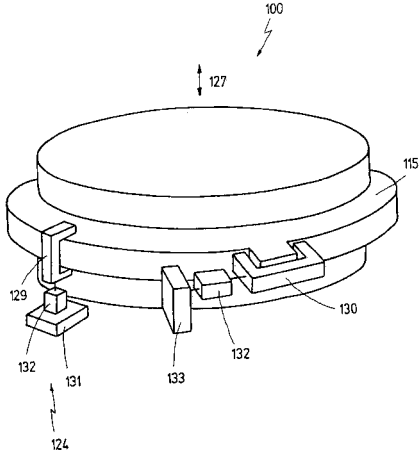


図 5

【 図 6 】

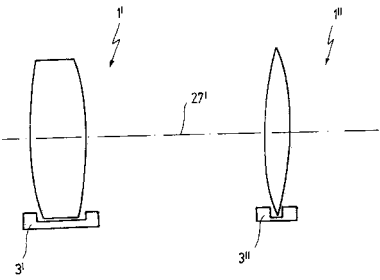


図 6

---

フロントページの続き

(72)発明者 フランク メルツァー

ドイツ連邦共和国, 7 3 4 6 9 リースビュルク - ウツメンミンゲン, ネルトリンガー シュトラ  
ーセ 2 7 番地

審査官 岩本 勉

(56)参考文献 特開2 0 0 4 - 2 1 4 4 5 4 ( J P , A )

国際公開第0 3 / 0 5 4 5 9 0 ( W O , A 1 )

国際公開第0 2 / 0 9 3 2 5 7 ( W O , A 1 )

国際公開第0 3 / 0 0 7 0 4 5 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 0 2 7

G 0 3 F 7 / 2 0