



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 140 801

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 140 801 (44) 26.03.80 Int. Cl.³ 3(51) G 02 B 7/00
(21) WP G 02 B / 210 189 (22) 27.12.78

(71) siehe (72)

(72) Meister, Gerhard, Dipl.-Phys., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Carl Zeiss Jena, Büro für Schutzrechte, 69 Jena,
Carl-Zeiss-Straße 1

(54) Hochleistungsobjektiv

(57) Die durch thermische Belastung hervorgerufene nicht reversible Verschiebung optischer Bauelemente wird durch eine Fassung für optische Bauelemente, aus zwei Ringen unterschiedlichen Materials gefertigt, welche einen unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen und mit elastischer Vorspannung versehen sind, minimiert. Die ringförmige Metallfassung wird durch Zugmittel, die mit dem Objektivzylinder verbunden sind, regelmäßig deformiert. Die Deformation ist eine konkave-konvexe Verformung der ringförmigen Metallfassung, wodurch eine Dehnung der Metallfassung um die optische Achse des optischen Bauelements erfolgt. - Figur -



Titel: Hochleistungsobjektiv

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf die Halterung und Fixierung von Fassungen abbildender optischer Bauelemente in einem Hochleistungsobjektiv.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

In einem Hochleistungsobjektiv wird im allgemeinen jedes abbildende optische Bauelement in einer separaten Metallfassung angeordnet. Die abbildenden optischen Bauelemente sind in der Metallfassung eingepaßt und mittels Vorschraubring oder Grat in der Füllfassung befestigt. Die einzelnen Füllfassungen mit den optischen Bauelementen sind in den Objektivzylinder gepaßt. Die Formenachse des Objektivzylinders und die optischen Achsen der abbildenden optischen Bauelemente müssen nach dem Zusammenbau des Objektivs identisch sein. Durch unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten des Glases des abbildenden optischen Bauelements und des Metalls der Fassung und des Objektivzylinders erfolgt eine Dezentrierung der optischen Achsen der einzelnen optischen Bauelemente untereinander und zur Formenachse des Objektivzylinders. Bei thermischer Belastung des Objektivs vollziehen sich innerhalb des optischen Systems Lageveränderungen, die nicht reversibel sind. Die optische Leistung des Objektivs wird

dadurch geringer.

Ziel der Erfindung:

Das Ziel der Erfindung besteht in der Eliminierung des
Temperatureinflusses auf die Fassung von abbildenden
5 optischen Bauelementen und die Passung dieser Fassungen
im Objektivzylinder und einer Verbesserung der Ferti-
gungstechnologie für Hochleistungsobjektive.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hoch-
10 leistungsobjektiv zu schaffen, das hinsichtlich axialer
Verschiebung und koaxialer Verspannung im wesentlichen
temperaturinvariant ist.

Diese Aufgabe wird bei diesem Hochleistungsobjektiv, be-
stehend aus Hohlzylinder, in dem mindestens eine ring-
15 förmige Metallfassung, aus zwei zu einem abbildenden
optischen Bauelement koaxialen Ringen unterschiedlichen
Durchmessers und unterschiedlichen Materials angeordnet
ist, dadurch gelöst, daß der Ring der ringförmigen Metall-
fassung einen kleineren, der andere Ring der ringförmigen
20 Metallfassung einen größeren thermischen Ausdehnungs-
koeffizienten als das Glas des optischen Bauelements auf-
weist. Entlang einer Umfangslinie des Hohlzylinders sind
mindestens drei Zugmittel, regelmäßig angeordnet, die
durch den Hohlzylinder hindurchragen und mit der ring-
25 förmigen Metallfassung des optischen Bauelements ver-
bunden sind.

Die Erfindung wird vorteilhaft dadurch ausgestaltet, daß
die Zugmittel Schrauben mit geringer Biegesteifigkeit
sind. Die Materialien des das optische Bauelement peripher
30 umfassenden Fassungsringes haben einen unterschiedlichen
thermischen Ausdehnungskoeffizienten. Die zwei Ringe
werden beim Zusammenfügen mit einer elastischen Vorspan-
nung versehen. Dadurch entsteht an den Berührungsflächen
ein radial gerichteter Druck zwischen beiden Ringen.
35 Wenn das Material des äußeren Ringes einen kleineren

Ausdehnungskoeffizienten als das Glas hat, wächst dieser Druck zwischen beiden Ringen bei steigender Temperatur, im umgekehrten Falle wird der radiale Druck zwischen beiden Ringen bei steigender Temperatur kleiner.

5 Im Bereich dieser elastischen Vorspannung der zwei Ringe der Metallfassung ist eine Temperaturbelastung ohne bleibende Relativverschiebungen zwischen Glaslinse und Fassungsring möglich.

10 Durch geeignete Wahl der verwendeten Materialien und deren Abmessungen dieser zwei Metallringe hinsichtlich des Ausdehnungskoeffizienten dieser Materialien und der elastischen Vorspannung dieser zwei Metallringe, d. h. des radial gerichteten Drucks an den Berührungsflächen der zwei Ringe, kann man einen thermischen Ausdehnungs-
15 koeffizienten für die Metallfassung erreichen, der gleich dem thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Glases des gefaßten abbildenden optischen Bauelements ist.

20 Die Metallfassung des optischen Bauelements ist im wesentlichen ein symmetrischer isotroper Kreisringkörper. Zwischen der zylindrischen Außenfläche der Metallfassung und der koaxialen Innenfläche des Objektivzylinders ist
25 Passungsspiel vorhanden. Die Fertigung einer Spielpassung zwischen Hohlzylinder und Metallfassung ist eine Vereinfachung der Herstellungstechnologie dieser Hochleistungsobjektive.

Mit dem Fassungsring sind mindestens drei Schrauben mit geringer Biegesteifigkeit, die entlang einer Umfangs-
30 linie des Objektivzylinders durch regelmäßig angeordnete Gewindebohrungen in den Objektivzylinder hineinragen, verbunden. Beim gleichmäßigen und im wesentlichen gleichzeitigen Drehen aller mit der Fassung verbundenen
35 mindestens drei biegearmen Schrauben in den Gewindebohrungen des Objektivzylinders werden auf die Metallfassung drei Zugkräfte in regelmäßigen Abständen über-

tragen, die die Metallfassung des optischen Bauelements
regelmäßig in der Form deformieren, daß eine konvexe
Verformung des Kreisrings der Metallfassung in Richtung
der auf die ringförmige Metallfassung des optischen
5 Bauelements wirkenden Zugkräfte und eine konkave Ver-
formung des Kreisrings der Metallfassung zwischen den
auf die Metallfassung einwirkenden Zugkräften erfolgt.
Diese Deformation beseitigt das Passungsspiel zwischen
der zylindrischen Umfangsfläche der ringförmigen Metall-
10 fassung und der Objektivzylinderinnenwand durch regel-
mäßig formschlüssige im Objektivzylinder begrenzte,
radial wirkende Kräfte, ohne daß die Verbindung zwischen
abbildenden optischen Bauelementen und deformierter
Metallfassung zerstört wird. Die Verbindungsstelle
15 zwischen abbildendem optischen Bauelement und der defor-
mierten Metallfassung befindet sich jeweils an dem-
jenigen der zwei Wendepunkte der konkav-konvexen Ver-
formung zwischen zwei benachbart radial wirkenden Kräf-
ten entlang der zylindrischen Umfangsfläche der defor-
20 mierten Metallfassung, die gleiche Richtung ihrer tangen-
tialen Verschiebungen aufweisen, da an allen Wendepunkten
der konkav-konvexen Verformung entlang der Umfangsfläche
der deformierten Metallfassung der diametrale Abstand
zweier Wendepunkte gleich dem Durchmesser der zuvor
25 nicht deformierten ringförmigen Metallfassung ist. In
diesen Wendepunkten treten maximale Tangentialverschie-
bungen bei der Deformation auf, die im wesentlichen zur
Drehung der Metallfassung um die optische Achse des
optischen Bauelements führen.

30 Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand der Zeichnung näher erläutert
werden. Die Figur zeigt die schematische Darstellung
des Querschnitts des erfindungsgemäßen Hochleistungs-
objektivs.

35 Am Hohlzylinder 1 befindet sich eine deformierte Metall-

fassung 2 für ein abbildendes optisches Bauelement 5, bestehend aus zwei gleichförmig deformierten Ringen 21 und 22, dem äußeren Ring 21, der der Hohlzylinderinnenwand 7 benachbart ist und dem inneren Ring 22, der dem optischen Bauelement 5 benachbart ist. Drei formschlüssige Verbindungen 10 zwischen Metallfassung 2 und Hohlzylinder 1 werden durch Schrauben 3, die durch den Hohlzylinder 1 hindurchragen, entlang einer Umfangslinie 9 des Hohlzylinders 1 regelmäßig angeordnet sind und mit der Metallfassung 2 verbunden sind, verwirklicht. Durch die gleichmäßige Drehung der drei Schrauben 3 entstehen drei Berührungspunkte 13 zwischen der Umfangsfläche 8 der Metallfassung 2 und der Innenwand 7 des Hohlzylinders 1. Diese Berührungspunkte 13 sind das Maximum, die Punkte 4' und 4 die Wendepunkte der konvexen Verformung 11 der deformierten Metallfassung 2, die entlang der Umfangsfläche 8 der Metallfassung 2 regelmäßig angeordnet sind. Ebenso die konkave Verformung 12. Das optische Bauelement 5 ist über eine Klebeverbindung 6 mit dem inneren Ring 22 der deformierten Metallfassung 2 am Wendepunkt 4 der deformierten Metallfassung 2 verbunden

Erfindungsanspruch

- 5 1. Hochleistungsobjektiv, bestehend aus einem Hohl-
zylinder, in dem mindestens eine ringförmige Metall-
fassung aus zwei zu einem abbildenden optischen Bau-
element coaxialen Ringen unterschiedlichen Durchmessers
und unterschiedlichen Materials angeordnet ist, die im
Hohlzylinder im wesentlichen coaxial gelagert ist, da-
durch gekennzeichnet, daß der eine Ring der ringförmigen
10 Metallfassung einen kleineren, der andere Ring der
ringförmigen Metallfassung einen größeren thermischen
Ausdehnungskoeffizienten als das Glas des optischen
Bauelements aufweist,
und daß am Hohlzylinder entlang einer Umfangslinie
mindestens drei Zugmittel regelmäßig angeordnet sind,
15 die durch den Hohlzylinder hindurchragen und mit der
ringförmigen Metallfassung des optischen Bauelements
verbunden sind.
- 20 2. Hochleistungsobjektiv gemäß Punkt 1 dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Zugmittel Schrauben mit geringer
Biegesteifigkeit sind.

Hierzu / Seite Zeichnung

