



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 670 897 A5

⑤① Int. Cl.⁴: G 02 B 7/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 7/86

⑦③ Inhaber:
Wild Heerbrugg AG, Heerbrugg

②② Anmeldungsdatum: 03.01.1986

⑦② Erfinder:
Appius, Max, Berneck

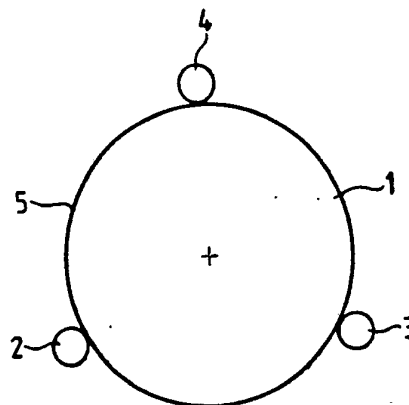
②④ Patent erteilt: 14.07.1989

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 14.07.1989

⑦④ Vertreter:
Edgar Punschke, Zürich

⑤④ Objektivfassung.

⑤⑦ Eine Fassung für ein aus mehreren optischen Linsen bestehendes Linsensystem besteht aus einem Stützkäfig (2 - 4), mit mindestens drei Stäben, zwischen denen die Linsen des Systems eingefasst sind. Anstelle der Stäbe können auch Stützkörper mit mindestens zwei parallel zur optischen Achse des Linsensystems verlaufenden Auflagekanten vorgesehen sein, auf welchen die zum System gehörenden Linsen mit ihren Rändern anliegen. Mindestens ein weiterer Stützkörper mit einer alle Linsen erfassenden Lagerkante hält die Linsen gegen die ersten Auflagekanten. Vorzugsweise bestehen die Stützen (2 - 4) aus einem Material, dessen Ausdehnungskoeffizient wenigstens näherungsweise die gleiche Temperaturabhängigkeit aufweist wie die für die Linsen (1) verwendeten Gläser. Insbesondere können die Stützen aus einem keramischen Material bestehen. Auf diese Art gefasste Hochleistungs-Objektive bleiben in einem weiten Temperaturbereich spannungsfrei und zentriergenau. Es lässt sich eine Gewichtsersparnis erzielen, und dies bei einer Qualitätsverbesserung bezüglich der optischen Eigenschaften.



PATENTANSPRÜCHE

1. Objektivfassung für ein aus mehreren optischen Linsen bestehendes Linsensystem, gekennzeichnet durch eine mindestens den Linsen des Systems gemeinsame, an mindestens drei Punkten der Linsenperipherie angreifende käfigartige Mehrpunkthalterung (2 - 4; 12 - 14) der Linsenkörper, wobei entsprechende Stützpunkte aller gefassten Linsen jeweils auf durchgehenden Stützkörper-Auflagen liegen.

2. Fassung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens drei parallel zur optischen Achse des Systems verlaufenden Stützen (2, 3, 4) zur gemeinsamen quasi-punktförmigen Halterung der Linsen in einem durch diese Stützen gebildeten Käfig.

3. Fassung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Stützkörper mit mindestens zwei parallel zur optischen Achse des Linsensystems verlaufenden Stützen (12, 13) vorgesehen ist, auf welchen die zum System gehörenden Linsen mit ihren Rändern anliegen, und dass mindestens ein weiterer Stützkörper mit einer alle Linsen erfassenden dritten Auflage (14) vorgesehen ist, wodurch die Linsen elastisch gegen die ersten Stützen (12, 13) gestützt sind.

4. Fassung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkäfig (2 - 4, 6, 7; 12 - 14) aus einem Material besteht, dessen Wärmeausdehnungs-Koeffizient wenigstens näherungsweise gleich ist wie derjenige für die Gläser der Linsen (1, 11).

5. Fassung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkäfig (2 - 4, 6, 7; 12 - 14) wenigstens teilweise aus einem Metall oder einer Metall-Legierung bestehen, dessen bzw. deren Wärmeausdehnungskoeffizient wenigstens näherungsweise gleich ist wie derjenige für die Gläser der Linsen (1, 11).

6. Fassung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkäfig (2 - 4, 6, 7; 12 - 14) wenigstens teilweise aus einem keramischen Material besteht, dessen Wärmeausdehnungs-Koeffizient wenigstens näherungsweise gleich ist wie derjenige für die Gläser der Linsen (1, 11).

7. Fassung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützkörper (2 - 4; 12 - 14) aus keramischen Rundstäben bestehen.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Objektivfassung für ein aus mehreren optischen Linsen bestehendes Linsensystem, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Objektivlinsen oder zu einem optischen System gehörende Linsengruppen werden in gemeinsame Fassungen eingesetzt, welche in der Regel aus Metall oder aus Kunststoff bestehen. Die Fassung erfüllt eine Doppelfunktion: In erster Linie dient sie zur dauerhaften und definierten gegenseitigen Zuordnung der Linsen. Ausserdem wird die Linsengruppe bzw. das Objektiv mit Hilfe der Fassung in einem optischen System oder einem optischen Gerät gehalten bzw. geführt.

Bei einfachen optischen Geräten, insbesondere der Konsumgüterbranche, sind auch Fassungen aus Kunststoff gebräuchlich, welche in der Regel im Spritzgussverfahren an die Linsenkörper angespritzt werden. Herstellungsbedingt sind solche Spritzkörper nicht vollständig geschlossen, sondern sie sind mit Aussparungen versehen, die vom Spritzguss-Formenbau bestimmt werden. Im übrigen sind solche Kunststoff-Fassungen grundsätzlich von gleicher konstruktiver Auslegung wie bekannte Fassungen aus Metall.

Für hochpräzise Linsensysteme, z. B. in qualitativ hochwertigen Objektiven, haben sich Temperatureinflüsse als

erheblicher Störfaktor erwiesen, insbesondere solche, die von der Fassung des Systems ausgehen. Sie führen nämlich zu Materialspannungen innerhalb der Fassung und dadurch zu ungünstigen Beeinflussungen der optischen Eigenschaften der Linsen, welche gelegentlich die Toleranzgrenze für die betreffenden optische Systeme überschreiten.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Fassungen für insbesondere hochpräzise optische Linsensysteme dahingehend zu verbessern, dass Temperaturschwankungen nicht mehr zu Fehlern der geschilderten Art führen und demzufolge Verschlechterungen der optischen Eigenschaften bei Temperaturschwankungen vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in Patentanspruch 1 definierten Merkmale gelöst.

Durch die gemeinsame quasi-punktförmige Abstützung aller zum System gehörenden Linsen ergibt sich eine vorteilhafte verspannungsfreie Halterung der Linsen, so dass eventuelle Veränderungen, welche unter dem Einfluss von Temperaturschwankungen oder Temperaturgradienten auftreten können, kaum mehr Auswirkungen auf die Linsenkörper haben.

Ferner ergibt sich durch diese Massnahme eine eindeutige geometrische Definition der optischen Achse des Systems, so dass die bekannten geometrischen Anpassungsprobleme der Linsen an geschlossene Zylinderfassungen vermieden werden.

Eine zusätzliche Verbesserung lässt sich erreichen, wenn die entsprechenden Stützkörper aus einem Material bestehen, dessen Ausdehnungskoeffizient wenigstens ungefähr demjenigen der für die Linsen verwendeten Glassorte entspricht. Insbesondere hat sich die Verwendung von stabförmigen Stützen aus keramischem Material als vorteilhaft erwiesen, welche parallel zur optischen Achse des Linsensystems verlaufen und welche die Linsen des Systems in einer Art Käfig an definierten Orten der Linsenränder fassen. Vorzugsweise können die Stützkörper des Zentrierkäfigs symmetrisch um den Umfang des Linsenkörpers verteilt sein.

Auf diese Art gefasste Hochleistungs-Objektive bleiben in einem weiten Temperaturbereich spannungsfrei und zentriergenau. Ausserdem lässt sich gerade bei Viellinsen-Objektiven eine beträchtliche Gewichtsersparnis erzielen, und dies verbunden mit einer Qualitätsverbesserung bezüglich der optischen Eigenschaften des Systems.

Im folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele mit Hilfe der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die Prinzipdarstellung eines Zentrierkäfigs mit drei Lagerpunkten für die Linsenkörper des Systems,

Fig. 2 die Seitenansicht einer auf diese Weise gefassten Linsengruppe,

Fig. 3 die Prinzipdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels mit zwei festen und einem elastisch zentrierenden Stützpunkt, und

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel mit zwei festen und einem dritten, elastisch verstellbaren Stützpunkten.

Das Prinzip der Erfindung beruht auf einer käfigartigen Fassung, welche die Linsen eines Linsensystems oder einer Linsengruppe und deren abstandshaltende Elemente gemeinsam an ausgewählten Orten an der Peripherie der Linsenkörper hält. Zur Halterung der Linsen an solchen quasi-punktförmigen Orten dienen durchgehende Stützkörper, z. B. säulen- oder stabförmige Körper aus geeignetem Material, welche durchgehend über alle Linsenkörper geführt sind. Vorzugsweise verlaufen die Stützen parallel zur optischen Achse des Linsensystems. Die Halterung kann dabei starr ausgebildet sein, so dass die Linsenkörper von den

Stützkörpern an drei Orten wie in einem Käfig möglichst genau zentrisch gehalten werden, oder teilweise elastisch, so dass einerseits eine definierte Zentrierung der Linsen möglich ist, andererseits aber temperaturbedingte Ausdehnungsdifferenzen der Linsen unter möglichst weitgehender Beibehaltung der optischen Zentrierengenauigkeit aufgefangen werden.

Ein Ausführungsbeispiel für die starr ausgebildete Fassung zeigen die Figuren 1 und 2. Ein Linsenkörper 1 von kreisrundem Querschnitt ist mit Hilfe von drei Säulen oder Stäben 2, 3 und 4 eingefangen. Die drei Stäbe sind dabei vorzugsweise gleichmässig über den Umfang des Linsenkörpers verteilt, im Beispiel also jeweils um 120 Grad gegeneinander versetzt. Der den drei Stäben gemeinsame Inkreis 5 ist identisch mit dem äusseren Rand des Linsenkörpers 1. Die Linsen sind im Beispiel mit einem minimalen Spiel in den drei Stäben eingefangen. Gemeinsam mit den Linsen können abstandshaltende Mittel zwischen den einzelnen Linsen zur sicheren Einhaltung definierter Abstände, z. B. Ringe oder Röhrchen, im Stützkäfig gehalten sein. Diese Art der Halterung erlaubt ausser der weitgehenden Ausschaltung von Temperatureinflüssen eine eindeutige geometrische Definition der optischen Achse des Systems, so dass die bekannten geometrischen Anpassungsprobleme an geschlossene Zylinderfassungen vermieden werden.

Die Stützkörper sowie gegebenenfalls deren Halter 6, 7, also der gesamte Käfig, bestehen im einfachsten Fall aus einem geeigneten, möglichst temperaturstabilen Material, z. B. aus einem Metall oder einer Metall-Legierung.

Werden an die Temperaturkompensation besonders hohe Anforderungen gestellt, wird ein Material gewählt, dessen Wärmeausdehnungs-Koeffizient wenigstens näherungsweise demjenigen des verwendeten Linsenglases entspricht. Auf diese Weise ergibt sich ein gleichmässiges und bezüglich der optischen Achse des Linsensystems symmetrisches Ausdehnungsverhalten der Gesamteinrichtung.

Als besonders vorteilhaft für hochpräzise Fassungen hat sich keramisches Material erwiesen. Beispielsweise eignet sich folgendes keramisches Material: Aluminiumoxid-, Titanat-, Siliciumcarbid- und Siliciumnitrid-Keramik. Kera-

misches Material besitzt gegenüber Metall gewisse Vorteile bezüglich Gewicht, Stabilität und Festigkeit.

In einer abgewandelten Ausbildung nach Fig. 3 sind nur zwei Stützkörper 12 und 13 als starre Auflagen der Linsenkörper ausgebildet, während der dritte Stützkörper 14 als zusätzliches elastisches Halterungselement in radialer Richtung wirkt. Die beiden starren, als Auflagen für die Linsenkörper wirkenden Stützkörper 12 und 13 bilden die Basis für die gemeinsame optische Achse des Systems. Sie sind daher möglichst genau parallel zueinander, bzw. symmetrisch zur optischen Achse des Systems. Zur praktischen Erleichterung sind sie im Beispiel als Rundstäbe ausgebildet. Vorzugsweise sind sie von gleichem Durchmesser.

Der dritte Stützkörper 14 besteht im bevorzugten Beispiel aus dem gleichen Material wie die beiden starr angreifenden Stützkörper 12 und 13. Zwischen dem dritten Stützkörper 14 und dem Linsenkörper 11 ist jedoch eine elastische Folie eingelegt. Im bevorzugten Beispiel handelt es sich um eine gummiartige Folie von beispielsweise 0,5 mm Stärke, welche unter der Wirkung einer entsprechenden Vorspannkraft auf 0,3 mm zusammengepresst ist. Die Folie entwickelt dadurch eine Federwirkung, welche eine spannungsfreie Halterung der Linse gegenüber den lagebestimmenden beiden anderen Stützkörpern 12 und 13 gewährleistet, und dies auch bei auftretenden Temperaturdifferenzen.

In Abwandlung dieses Ausführungsbeispiels kann der dritte Stützkörper auch selbst elastisch bzw. federnd gegenüber dem Käfig gelagert sein. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 4. Danach sind die Stützkörper 12 und 13 einstückig mit der eigentlichen Käfigkonstruktion 15 ausgebildet. Die dritte gemeinsame Auflage, welche durch den dritten Stützkörper 14 gebildet wird, ist auf geeignete Weise am Käfigkörper elastisch bzw. federnd gelagert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird dies durch federelastische Einspannung des dritten Stützkörpers 14 am Käfigkörper 15 mit Hilfe von Federn 76 und Stellschrauben 17 erreicht. Dadurch wird eine gemeinsame elastische Fixierung der Linsen gegen die beiden lagebestimmenden festen Stützkörper 12 und 13 erreicht. Die Auflagen bilden auch in diesen Beispielen in axialer Richtung durchgehende Punktauflagen für die Linsen des gemeinsam zu fassenden Systems.

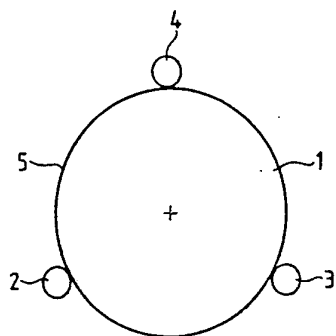


FIG. 1

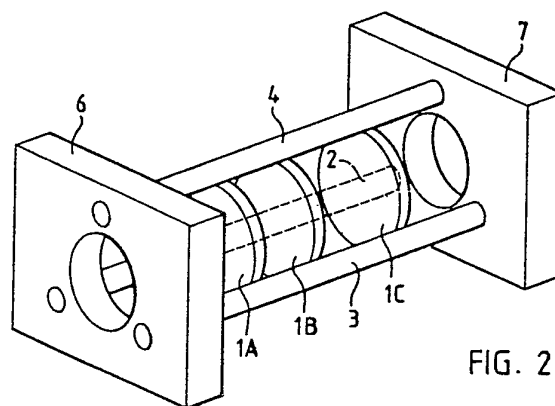


FIG. 2

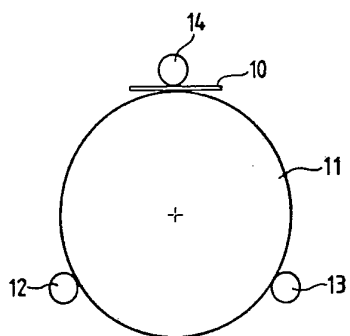


FIG. 3

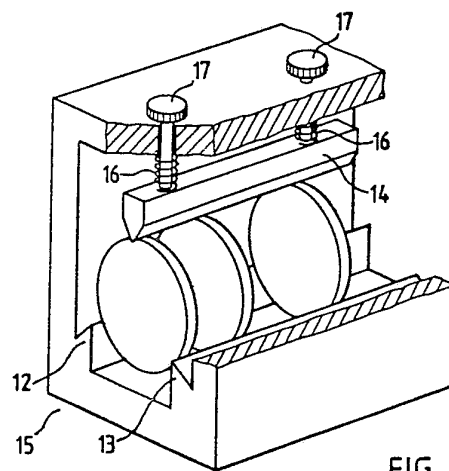


FIG. 4