



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **278 207 A1**

4(51) G 02 B 7/00

PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 02 B / 123 412 2 (22) 19.12.88 (44) 25.04.90

(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD  
 (72) Hage, Knuth, Dipl.-Ing., DD

(54) Fassung mit Justierelementen

(55) Optik, Optikkfassung, Füllfassung, Justierelemente, Zentrierung, Justierfassung

(57) Die Erfindung umfaßt eine Fassung mit integrierten Justierelementen mittels derer einzelne optische Elemente im Füllfassungsrohr justiert werden können. Als Justierelement wird ein Keilringpaar eingesetzt, durch dessen gegenläufige Drehung eine definierte Neigung der optischen Achse e erreicht wird. Figur

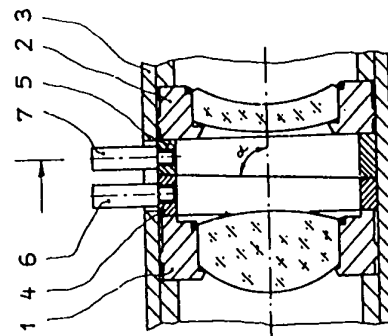
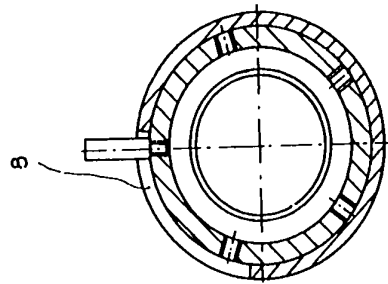


Fig.

## Patentansprüche:

1. Fassung mit Justierelementen, auf denen einzeln gefaßte optische Elemente (1, 2) in einem Füllfassungsrohr (3) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Justierelemente zwei unmittelbar aneinandergrenzende, gegeneinander und unabhängig voneinander verdrehbare Ringscheiben (4), (5) sind, die zentrisch zur optischen Achse in dem Füllfassungsrohr (3) gelagert sind, mit rechtwinklig zur optischen Achse ausgerichteten, nach außen weisenden Stirnflächen und mit zur optischen Achse geneigten aneinander angrenzenden inneren Stirnflächen.
2. Fassung mit Justierelementen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an äußeren Randflächen der Ringscheiben (4, 5) Mittel (6, 7) angebracht sind, die durch Aussparungen (8) im Füllfassungsrohr (3) hindurchführen zwecks Betätigung zur Drehung der Ringscheiben (4, 5).

Hierzu 1 Seite Zeichnung

## Anwendungsgebiet

Die Erfindung ist vorrangig im optischen Präzisionsgerätebau anwendbar für, nach dem Füllfassungsprinzip gefaßte, sphärische optische Elemente.

Weitere Anwendungen sind überall dort möglich, wo Baugruppen mit hoher Winkelgenauigkeit ausgerichtet werden müssen.

## Charakteristik des Standes der Technik

Das gängigste Konstruktionsprinzip zum Fassen von optischen Systemen ist das Füllfassungsprinzip. Dabei besteht für Mikroskopobjektive das Erfordernis, die optischen Achsen der einzelnen Optikglieder mit hoher Genauigkeit zur mechanischen Achse des Objektives auszurichten. Dazu wird entweder das Optikglied, Linse oder Linsengruppe, in seiner Einzelfassung hochgenau ausgerichtet oder die Fassung muß im Füllfassungsrohr hochgenau ausgerichtet werden. Das Ausrichten des Optikgliedes zu seiner Fassung, mit Winkelabweichungen des mechanischen zur optischen Achse im Bereich unter einer Minute, erfordert aufwendige Technologien und komplizierte Maschinen. Trotzdem können die verbliebenen Restfehler der gefaßten Optikglieder eines Objektives, durch zueinander ungünstige Lagen, die Abbildungsqualität mindern.

Fassungen mit integrierten Justierelementen sind vielfältig bekannt.

So werden in der DD 222 142 zwei Schrauben schräg gegen Flächen gerichtet und gegeneinander über ein Lager verspannt. Allerdings realisiert diese Lösung nur grobe Verkippungen und besitzt den Nachteil punktförmigen Kraftangriffs, kann also zu unzulässigen Verspannungen führen.

In der DD 245 058 wird u. a. zur Winkeljustierung eines optischen Bauteiles in einer Anordnung ein Planplattenmikrometer beschrieben, daß aus einem verschiebbaren Glaskeil und einem auf diesem drehbaren Glaskeil besteht. Nachteilig sind hierbei die optische Wirkung der Glaskeile im Strahlengang und der komplizierte Antriebsmechanismus.

In F. Hansen „Justierung“, VEB Verlag Technik, Berlin 1973, werden mannigfaltige Justiereinrichtungen beschrieben. Zur Justierung einer Neigung einer Auflagefläche eines Funktionselementes gegenüber einer Basis werden ab S. 154 als einfache und billige Einrichtungen Justierringe als Keilscheibenpaare erwähnt, mit denen durch Drehen beider Ringe um gleiche Beträge das Maß der Neigung verändert werden kann. Eine Realisierung dieses Grundprinzips in einer konkreten Fassung ist nicht bekannt.

## Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die Qualität von nach dem Füllfassungsprinzip gefaßten optischen Systemen zu erhöhen.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine hochgenaue Justierung der optischen Achsen von optischen Elementen in einem Füllfassungsrohr zu realisieren. Diese Aufgabe löst eine Fassung mit Justierelementen, auf denen einzeln gefaßte optische Elemente in einem Füllfassungsrohr angeordnet sind, erfindungsgemäß dadurch, daß die Justierelemente zwei unmittelbar aneinandergrenzende, gegeneinander und unabhängig voneinander verdrehbare Ringscheiben sind, die zentrisch zur optischen Achse in dem Füllfassungsrohr gelagert sind, mit rechtwinklig zur optischen Achse ausgerichteten, nach außen weisenden Stirnflächen und mit zur optischen Achse geneigten aneinander angrenzenden inneren Stirnflächen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn an äußeren Randflächen der Ringscheiben Mittel angebracht sind, die durch Aussparungen im Füllfassungsrohr hindurchführen zwecks Betätigung zur Drehung der Ringscheiben.

Vor dem letzten Fassungsglied oder Fassungsgliedern des Fassungspaketes sind zwei Ringe angeordnet, gekennzeichnet dadurch, daß die sich berührenden Stirnflächen der Ringe zur jeweils anderen Stirnfläche eine definierte Antiparallelität aufweisen, die etwas über die Hälfte des zu erwartenden Winkelfehlers realisiert. Durch Verdrehen dieser Justierringe zueinander kann die Winkellage der optischen Achse des gefaßten Optikgliedes hochgenau, bis etwa  $1/1000$  Grad Genauigkeit, justiert werden. Durch gemeinsames Verdrehen der Ringe kann die Winkellage der optischen Achse dieses Optikgliedes um die mechanische Achse des Objektives gedreht werden, was zur Kompensation unsymmetrischer Toleranzen des optischen Systems verwendet werden kann, z. B. Bildstandfehler mit Astigmatismus.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines konkreten Konstruktionsbeispiels mit einer Zeichnung näher erläutert.

Die Figur zeigt einen Teil einer Füllfassung als schematische Schnittdarstellung sowie einen dazugehörigen Durchmesserschnitt. Einzelne gefasste optische Elemente 1 und 2 sind in einem Fassungsrohr 3 gelagert. Die optischen Elemente 1 und 2 sind über Justierringe 4 und 5 verbunden, deren einander zugewandte Funktionsflächen um den Winkel  $\alpha$  geneigt zur optischen Achse stehen. An den äußeren Randflächen der Justierringe greifen Stifte 6, 7 an, die durch eine Aussparung 8 im Fassungsrohr 3 hindurchführen.

Die optischen Elemente 1 und 2 haben ein radiales Spiel im Fassungsrohr 3. Dadurch ist eine Verkippung der Elemente in der zur Justierung erforderlichen Größenordnung möglich. Mittels der Stifte 6 und 7 werden die Justierringe, die eine definierte Antiparallelität haben, verdreht zum Zwecke der Justierung.

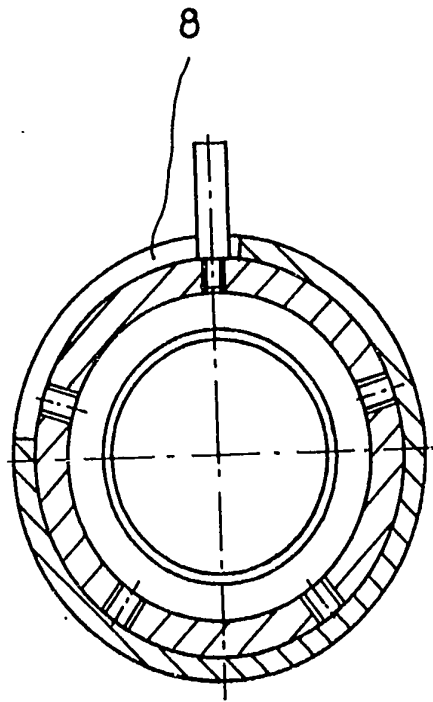
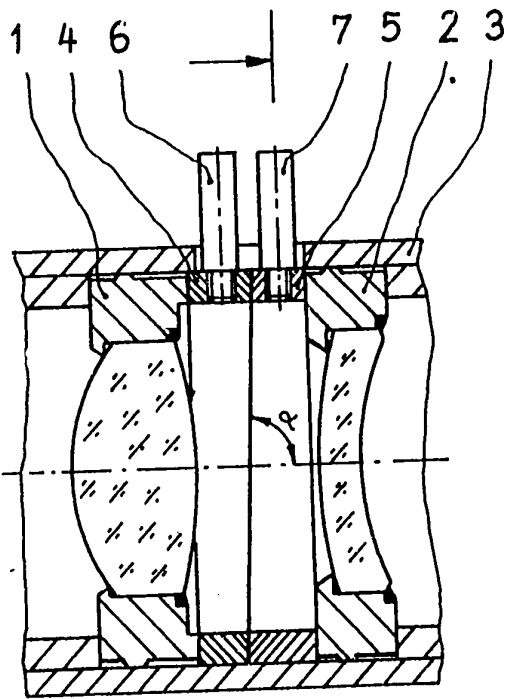


Fig.