



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

206 59

Int.Cl.³

3(51) G 02 B 7/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 02 B/ 2403 358

(22) 01.06.82

(44) 01.02.84

(71) siehe (72)

(72) EBERHARDT, VOLKER, DIPL.-ING.; GUYENOT, VOLKER, DR.-ING.; KREBS, HANS-DIETER, DIPL.-ING.;
HOFMANN, REINER, DR.-ING., DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB CARL ZEISS JENA BUERO F. SCHUTZRECHTE 6900 JENA CARL-ZEISS-STRASSE 1

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM JUSTIEREN EINES OPTISCHEN ELEMENTES

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Justieren eines optischen Elementes mit denen es möglich wird, mittels einer Vorrichtung die Justierung des optischen Elementes in der mechanischen Fassung so durchzuführen, daß sowohl das optische Element in der Fassung als auch die mechanische Fassung selbst getrennt voneinander justiert werden können. Diese Justierung erfolgt dadurch, daß das optische Element und die mechanische Fassung so angeordnet sind, daß durch zwei unabhängig voneinander zu betätigende Bewegungssysteme die mechanische und die optische Achse zu einer Bezugsachse jeweils in zwei Koordinaten verschoben und verkippt werden können. Diese Vorrichtung kann mit dem dazugehörigen Verfahren bei geringem zeitlichen und technischen Aufwand insbesondere zur Justierung der optischen Achse von Linsen und Linsenkombinationen im optischen Präzisionsgerätebau angewendet werden. Figur

Titel der Erfindung

Vorrichtung und Verfahren zum Justieren eines optischen Elementes.

Anwendungsgebiet der Erfindung

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Justieren eines optischen Elementes, insbesondere zur Justierung der optischen Achse von Linsen und Linsenkombinationen zu einer vorbestimmten mechanischen Achse. Die Erfindung kann im optischen Präzisionsgerätebau bei foto-
10 lithografischen, mikroskopischen und anderen Geräten eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Vorrichtungen und Verfahren zur Justierung und Lagefixierung optischer Elemente, bei denen die optischen
15 Elemente in vorgearbeitete mechanische Fassungen eingebracht und mittels mechanischer oder chemischer Mittel lagefixiert werden (z. B. WPC03C 235 255). Anschließend erfolgt zur Realisierung der Übereinstimmung zwischen der optischen und der mechanischen Bezugsachse eine spanende Bearbeitung der mechanischen Kontaktflächen der Fassung
20 (Justierdrehen).

Ein weiteres bekanntes Verfahren unter Zuhilfenahme bestimmter Vorrichtungen ist das Justierkleben (z. B. Hanke, P. "Verfahren zur Montage hochwertiger optischer Systeme".
25 Forschungsbericht T 78 - 19 der Optischen Werke G.Rodstock/ERD 1978).

Hierbei werden die optischen Elemente in sehr genau gefertigte mechanische Fassungen mittels chemischer Mittel so lagefixiert, daß die optische Achse der einzelnen Elemente mit der mechanischen Achse der Fassung identisch ist.

5 Im US-PS 109 217 wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Zentrieren optischer Elemente angegeben, wobei eine genaue laterale und axiale Lagefixierung optischer Bauteile durch Richtkleben ermöglicht wird. Dabei erfolgt die Justierung mehrerer genau zueinander anzuordnender optischer
10 Elemente durch Variationen von drei Abstandsbolzen, deren Länge justierbar ist und nach ermittelter relativer Justierlänge über einen Prozeßrechner für jeden Justierschritt ermittelt wird.

Alle bekannten Vorrichtungen und Verfahren zur Justierung
15 optischer Elemente weisen den Nachteil auf, daß entweder nur eine begrenzte Genauigkeit erzielt wird, oder der Aufwand bezüglich des Justiervorganges und des Umrüstens der Vorrichtung auf maßlich voneinander abweichender optischer Elemente sehr hoch ist.

20 Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, mit Hilfe einer Vorrichtung und eines dazugehörigen Verfahrens zur Justierung eines optischen Elementes den zeitlichen und technischen Aufwand bei einem hohen Genauigkeitsgrad zu verringern.

25 Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Justieren eines optischen Elementes zu entwickeln, mit denen es möglich wird, mittels einer Vorrichtung die Justierung des optischen Elementes in der
30 mechanischen Fassung so durchzuführen, daß sowohl das optische Element in der Fassung als auch die mechanische Fassung selbst zur Übereinstimmung von optischer und mechanischer Achse getrennt voneinander justiert werden können. Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Justieren
35 eines optischen Elementes mit einer, das optische Element und eine mechanische Fassung zu einer vorbestimmten mecha-

nischen oder optischen Achse justierenden, verstell- und arretierbaren Einrichtung, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das optische Element auf einer kardanisch aufgehängten und rechtwinklig zur Vorrichtungssachse verstellbaren Halterung lateral verschiebbar angeordnet ist, daß die in einer Aufnahme fixierte mechanische Fassung orthogonal zur Vorrichtungssachse, aber unabhängig vom Bewegungssystem der das optische Element tragenden Halterung, verschiebbar gelagert ist und daß das optische Element sowie die mechanische Fassung über eine Kalotte gleichzeitig schwenkbar ist.

Die Aufgabe wird unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch ein Verfahren zum Justieren eines optischen Elementes zu einer zugehörigen mechanischen Fassung, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einer gemeinsamen Vorrichtung die mechanische Fassung rechtwinklig und zentrisch zu einer vorgegebenen optischen oder mechanischen Achse justiert wird, anschließend das optische Element unabhängig vom die Justierung der mechanischen Fassung bewirkenden Bewegungssystem in einer kardanisch gelagerten Halterung zur mechanischen Fassung zentrisch verschoben und verkippt wird und mittels an sich bekannter chemischer Mittel in der mechanischen Fassung eine Lagefixierung erhält.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es vorteilhaft, daß das optische Element auf einer Ringschneide gelagert ist.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Vorrichtung sowie das dazugehörige Verfahren zur Justierung eines optischen Elementes zu einer mechanischen Fassung sollen nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Eine mechanische Fassung 1 ist in einem als Halterung dienenden, auswechselbaren Bauteil 2 eingepaßt und mittels eines weiteren Bauteiles 3 in der Vorrichtung lageorientiert angeordnet. Eine Linse 4 mit den optisch wirksamen Flächen 5 und 6 ist auf einer mit einer Ringschneide 7 versehenen Aufnahme 8 so angeordnet, daß zwischen der Linse 4 und der mechanischen Fassung 1 ein Klebspalt 9 vorhanden ist.

Die Aufnahme 8 befindet sich in zwei Koordinaten durch die

Verstellelemente 10 justierbar auf einem Schwenklager, welches als kardanisches Lager ausgebildet ist. Dazu ist ein Bauteil 11 mittels zweier in der Figur nicht dargestellter Zylinderstifte schwenkbar in einem Lagerring 12 gelagert, wobei die Zylinderstifte im Bauteil 11 fest eingepaßt und im Lagerring 12 drehbar angeordnet sind. Der Lagerring 12 ist mittels zweier Zylinderstifte 13 in einem Aufnahmeﬂansch 14 so gelagert, daß sie wiederum im Lagerring 12 drehbar und im Aufnahmeﬂansch 14, der durch Verstellelemente 15 in zwei Koordinaten verschiebbar ist, fest eingebracht sind. Mittels der Verstellelemente 16 ist das Bauteil 11 schwenkbar in zwei Koordinaten angeordnet. Die Verstellelemente 10, 15 und 16 befinden sich um 90° versetzt in den jeweiligen Justierebenen. Das Bauteil 3 besitzt am unteren Ende eine Kalotte 17, deren Krümmungsradius im kardanischen Schwenkpunkt liegt. Die Kalotte 17 ist mittels vier um 90° versetzte Verstellelemente 18 in einer Gegenkalotte eines Bauteils 19 gelagert. Das Bauteil 19 ist durch Verstellelemente 20 in zwei Koordinaten verschiebbar auf einem Grundkörper 21, der in einer Führung 22 dreh- und axial verschiebbar ist, angeordnet. Nachdem die Achse der mechanischen Fassung 1, deren Außendurchmesser genau laufend zu den Planﬂächen gefertigt ist, mittels der Verstellelemente 18 senkrecht zur Vorrichtung- oder zu einer vorgegebenen Bezugsachse ausgerichtet wird, erfolgt mittels der Verstellelemente 23 eine Justierung der zentrischen Lage der Achse der mechanischen Fassung zur Bezugsachse. Anschließend erfolgt nach dem die Linse 4 auf die Ringschneide 7 aufgelegt wurde eine mittels der Verstellelemente 15 auszuführende Grundjustierung der Vorrichtung, das heißt, einmal die Justierung des kardanischen Schwenkpunktes auf eine Bezugsachse und zum anderen eine Veränderung der relativen Lage der Krümmungsmittelpunkte der optisch wirksamen Fläche 5 und 6. Mittels der Verstellelemente 10 erfolgt die Justierung eines Krümmungsmittelpunktes der Linse 4 auf die Bezugsachse. Die Justierung des anderen Krümmungsmittelpunktes der Linse 4 auf die Bezugsachse erfolgt durch die Verstellelemente 16.

5 Befindet sich der erste Krümmungsmittelpunkt nicht im kardanischen Schwenkpunkt, kommt es zu einem Auswandern aus der Bezugsachse. Durch gleichzeitige Betätigung der Verstellelemente 10 und 16 kann jede relative Auswanderung kompensiert werden.

10 Durch die getrennte Justierung von mechanischer Fassung 1 und Linse 4 ist es möglich, in einer Vorrichtung eine sehr genaue Koinzidenz von optischer und mechanischer Achse zu erzielen. Gleichzeitig kann das optische Element (Linse 4) mittels an sich bekannter chemischer Mittel in der Vorrichtung genau justiert zur mechanischen Fassung lagefixiert werden.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zum Justieren eines optischen Elementes mit einer, das optische Element und eine mechanische Fassung zu einer vorbestimmten mechanischen oder optischen Achse justierenden verstell- und arretierbaren Einrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Element auf einer kardanisch aufgehängten und rechtwinklig zur Vorrichtungssachse verstellbaren Halterung lateral verschiebbar angeordnet ist, daß die in einer Aufnahme fixierte mechanische Fassung orthogonal zur Vorrichtungssachse, aber unabhängig vom Bewegungssystem der das optische Element tragenden Halterung, verschiebbar gelagert ist und daß das optische Element sowie die mechanische Fassung über eine Kalotte gleichzeitig schwenkbar sind.
2. Verfahren zum Justieren eines optischen Elementes zu einer zugehörigen mechanischen Fassung, dadurch gekennzeichnet, daß in einer gemeinsamen Vorrichtung die mechanische Fassung rechtwinklig und zentrisch zu einer vorgegebenen optischen oder mechanischen Achse justiert wird, anschließend das optische Element unabhängig von der Justierung der mechanischen Fassung bewirkenden Bewegungssystem in einer kardanisch gelagerten Halterung zur mechanischen Fassung zentrisch verschoben und verkippt wird und mittels ansich bekannter chemischer Mittel in der mechanischen Fassung eine Lagefixierung erhält.
3. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Element auf einer Ringschneide gelagert ist.

Hierzu eine Seite Zeichnung

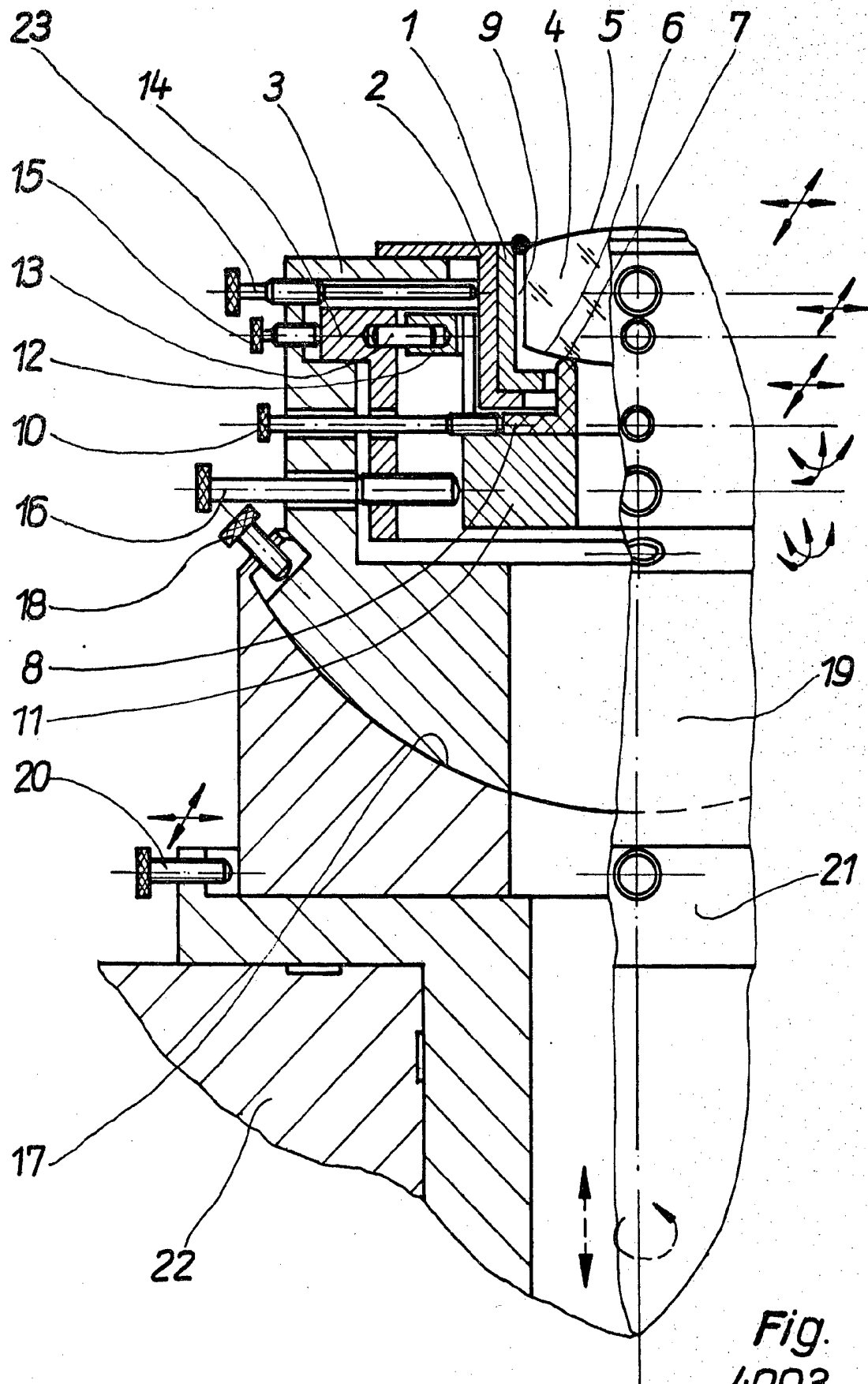


Fig.
4003