



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **206 591 B1**

4(51) G 02 B 7/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP G 02 B / 240 335 8

(22) 01.06.82

(45) 14.10.87

(44) 01.02.84

(71) siehe (72)

(72) Eberhardt, Volker, Dipl.-Ing., Karl-Barthel-Straße 22, Jena-Neulobeda, 6902; Guyenot, Volker, Dr.-Ing.; Hofmann, Reiner, Dr.-Ing.; Krebs, Hans-Dieter, Dipl.-Ing., DD

(54) **Vorrichtung zum Justieren eines optischen Elementes**

Patentanspruch:

1. Vorrichtung zum Justieren eines optischen Elementes mit einer, das auf einer ringschneidenförmigen Auflage liegende optische Element sowie eine mechanische Fassung zu einer vorbestimmten mechanischen oder optischen Achse justierenden verstell- und arretierbaren Einrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß das optische Bauelement (4) auf einer kardanischn aufgehängten und rechtwinklig zur Vorrichtungssachse verstellbaren Halterung (8) lateral verschiebbar angeordnet ist, daß die in einer Aufnahme (2) fixierte mechanische Fassung (1) orthogonal zur Vorrichtungssachse, aber unabhängig vom Bewegungssystem der das optische Element (4) tragenden Halterung (8), verschiebbar gelagert ist und daß das optische Element (4) sowie die mechanische Fassung (1) über eine Kalotte (17) gleichzeitig schwenkbar ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung 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 Präzisionsgeräteeinsatz bei fotolithografischen, mikroskopischen und anderen Geräten eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Vorrichtungen zur Justierung und Lagefixierung optischer Elemente, bei denen die optischen Elemente in vorgearbeitete mechanische Fassungen eingebracht und mittels mechanischer oder chemischer Mittel lagefixiert werden (z. B. WP C03C/235 255). Anschließend erfolgt zur Realisierung der Übereinstimmung zwischen der optischen und der mechanischen Bezugsachse eine spanende Bearbeitung der mechanischen Kontaktflächen der Fassung (Justierdrehen). Eine weitere bekannte Justiermöglichkeit unter Zuhilfenahme bestimmter Vorrichtungen ist das Justierkleben (z. B. Hanke, P. „Verfahren zur Montage hochwertiger optischer Systeme“ Forschungsbericht T78-19 der Optischen Werke G. Rodenstock/BRD 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. Im US-PS 109 217 wird eine Vorrichtung 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 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 Lösungen zur Justierung 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 mäßig voneinander abweichender optischer Elemente sehr hoch ist.

Ziel der Erfindung

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

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Justieren eines optischen Elementes zu entwickeln, 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 zur Übereinstimmung von optischer und mechanischer Achse getrennt voneinander justiert werden können. Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Justieren eines optischen Elementes mit einer, das auf einer ringschnittenförmigen Auflage liegende optische Element und eine mechanische Fassung zu einer vorbestimmten mechanischen oder optischen Achse justierenden, verstell- und arretierbaren Einrichtung, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das optische Element auf einer kardanischn 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. Bedingt durch die Anordnung der Bewegungselemente wird die mechanische Fassung rechtwinklig und zentrisch zu einer vorgegebenen optischen oder mechanischen Achse justiert. Anschließend wird das optische Element unabhängig von dem die Justierung der mechanischen Fassung bewirkenden Bewegungssystem in der kardanischn gelagerten Halterung zur mechanischen Fassung zentrisch verschoben und verkippt und mittels an sich bekannter chemischer Mittel in der Fassung lagefixiert.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Justierung eines optischen Elementes zu einer mechanischen Fassung soll 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 Klebespalt 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 Vorrichtungs- 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, nachdem 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. 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.

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.

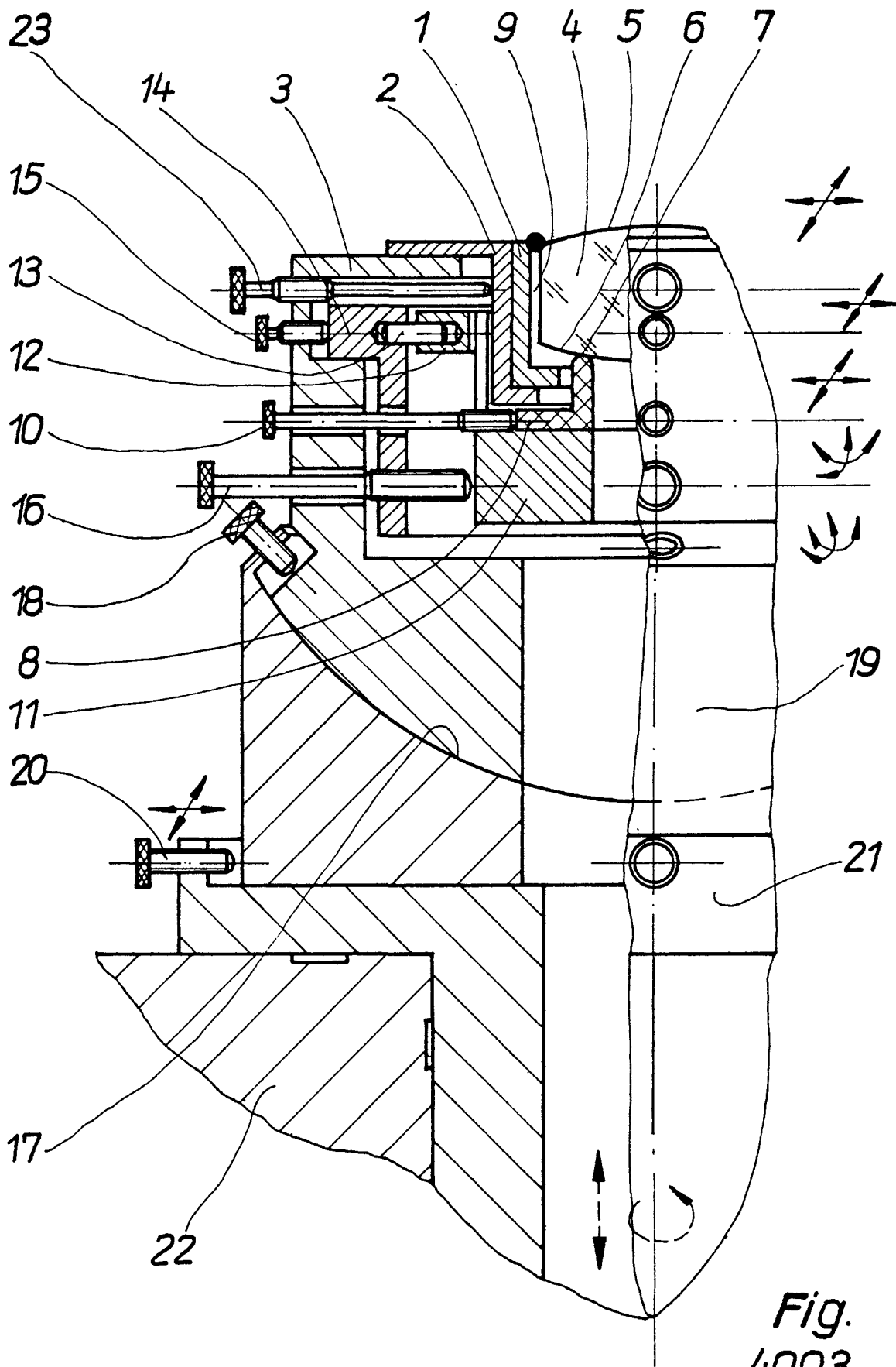


Fig.
4003