

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **234 522 A1**

4(51) G 12 B 5/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 12 B / 273 009 0	(22)	04.02.85	(44)	02.04.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Carl Zeiss JENA, Büro für Schutzrechte, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD
(72)	Köhler, Albrecht, Dipl.-Ing.; Köhler, Jürgen, Dipl.-Ing., DD

(54) **Bildfeldstabilisierung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bildfeldstabilisierung in optischen Geräten, insbesondere Fernrohren. Ziel der Erfindung ist, die Bildfeldstabilisierung ohne aufwendige zusätzliche Bauteile und Fremdenergie zu realisieren. Aufgabe ist es, Kippbewegungen in horizontaler und vertikaler Richtung unabhängig von der Relativlage des optischen Gerätes auszugleichen. Erfindungsgemäß wird die durch Kippung entstehende Bildmittelpunktablage durch die Wirkung eines optischen Systemes so ausgeglichen, daß der Bildmittelpunkt nach dem System unverändert bleibt.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentanspruch:

Bildfeldstabilisierung, bei der ein frei bewegliches optisches System zum Ausgleich dient, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein nach dem Objektiv angeordnetes optisches System vorhanden ist, das um zwei senkrecht zur optischen Achse eines optischen Gesamtsystems stehende Normale drehbar gelagert ist, daß sein Drehpunkt auf der optischen Achse des Gesamtsystems liegt, daß der Ort des Drehpunktes eine Funktion der Objektivbrennweite, der geometrischen Baulänge und des Abbildungsmaßstabes des optischen Systems ist, wobei folgende Bedingung gilt:

$$\tau_{DP} = \frac{\beta'(f'_{ob} + l)}{\beta' - 1}$$

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung kann zur Bildfeldstabilisierung in optischen Geräten, insbesondere Fernrohren, verwendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannte technische Lösungen benutzen einerseits Elemente, die das Massenträgheitsmoment in einer Ebene erhöhen bzw. durch diese Elemente auf optische Bauteile einwirken oder andererseits optische Baugruppen, die infolge freibeweglicher Lagerung eine Stabilisierung der Abbildung bewirken.

Mit wachsender Vergrößerung eines Fernrohres werden die durch den Muskeltonus hervorgerufenen Störungen bei der Objektbeobachtung größer. Die Folge ist, daß Fernrohre mit Vergrößerungen von etwa 12fach an, ohne Stativ nicht mehr sinnvoll benutzt werden können, da die höhere Auflösung durch das Verwackeln infolge der Handruhe wieder aufgehoben wird.

Die zuerst genannten Lösungen weisen einen hohen Aufwand an zusätzlichen Bauteilen auf und benötigen Fremdenergie, die anderen haben zum Nachteil, daß große zusätzliche Massen als Gegengewichte erforderlich sind, was für die Handlichkeit von Nachteil ist. Wenn Beobachtungen von einem bewegten Punkt aus durchgeführt werden, ist der Beobachter meist nicht in der Lage, die auftretenden Bildschwingungen vollständig auszugleichen.

Die beschriebenen Ausführungsformen sind z. B. in DOS 2234152 und DOS 1797012 aufgeführt und weisen oben genannte Nachteile auf.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, eine Bildfeldstabilisierung ohne aufwendige zusätzliche Bauteile und Fremdenergie zu realisieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Bildfeldstabilisierung Kippbewegungen in horizontaler und vertikaler Richtung unabhängig von der Relativlage des optischen Gerätes auszugleichen.

Diese Aufgabe löst eine Bildfeldstabilisierung erfindungsgemäß dadurch, daß die in der Brennebene eines Objektivs durch die Kippung um einen beliebigen Winkel entstehende Bildmittelpunktablage durch die Wirkung eines abbildenden Systems so ausgeglichen wird, daß der Bildmittelpunkt nach dem System unverändert bleibt. Der objektseitige Brennpunkt des Okulars ist der Punkt, um welchen stabilisiert wird. Das wird durch die definierte Lage des Drehpunktes eines besonderen optischen Systems erreicht.

Dieses optische System ist ständig oder zeitweise um zwei senkrecht zueinander stehende Normalen zur optischen Achse mehr oder weniger frei drehbar gelagert, befindet sich im Gleichgewichtszustand und sein Drehpunkt liegt auf der optischen Achse des Gesamtsystems und der Ort des Drehpunktes ist eine Funktion der Objektivbrennweite, der geometrischen Baulänge und des Abbildungsmaßstabes des drehbar gelagerten optischen Systems.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1: schematisch das Wirkprinzip der Bildfeldstabilisierung und

Fig. 2: eine Erläuterung der optischen Verhältnisse in einem Fernrohr mit aufrechtem Bild.

In einem Gehäuse 1 befindet sich ein Objektiv 2, das optische System 3 zur Bildfeldstabilisierung, welches gleichzeitig zur Bildumkehr dient, und das Okular 4. Das Okular 4 ist zur Realisierung des Fehlsichtigkeitsausgleiches verschiebbar angeordnet. Sinnvollerweise wird eine erforderliche Anpassung auf die Beobachtungsentfernung durch Verschieben des Objektivs 2 entlang der optischen Achse 0-0' im Gehäuse 1 erzielt. Das optische System 3 weist eine optische Baulänge l und einen Abbildungsmaßstab β' auf. Seine Brennpunkte fallen mit F'_{ob} und F'_{ok} zusammen. Es ist über den Kardan 5 mit dem Drehpunkt DP im Gehäuse 1 befestigt.

Das optische System 3 ist so gestaltet, daß sein Massenschwerpunkt mit dem Drehpunkt DP identisch ist. Dadurch wird gewährleistet, daß bei Verschiebewegungen in jeder beliebigen Richtung stets die optische Achse 0-0' erhalten bleibt. Die Lage des Drehpunktes DP ergibt sich aus den im Gerät realisierten optischen Parametern Objektivbrennweite f'_{ob} , optischer Baulänge l des optischen Systems 3 sowie dessen Abbildungsmaßstab nach

$$\tau_{DP} = \frac{\beta'(f'_{ob} + l)}{\beta' - 1}$$

Durch diese Wahl des Drehpunktes DP ist gewährleistet, daß trotz einer Verkippung des Gehäuses 1 mit dem Objektiv 2 und dem Okular 4 das dem Auge dargebotene Bild die gleiche Lage aufweist.

Diese ruhige Bildlage kommt zustande, da eine in der Brennebene des Objektivs 2 entstehende Bildablage durch die auf der Massenträgheit beruhende Verkippung des optischen Systems 3 gegenüber dem Gehäuse 1 eine solche Bildverschiebung bildseitig erzeugt, welche diesen Betrag ausgleicht.

um eine Nachführung bei bewegten Objekten, deren Winkelbewegung über den Kippbereich des genannten optischen Systems hinausgeht zu gewährleisten und um das Schwingen des optischen Systems 3 zu verhindern ist die Halterung 6 über die Dämpfungseinrichtung 7 an das Gehäuse 1 gekoppelt.

