



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 291 905 A7

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) G 02 B 15/167

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD G 02 B / 318 057 5 (22) 19.07.88 (45) 18.07.91

(71) Rathenower Optische Werke GmbH, Wilhelm-Pieck-Straße 14, O - 1830 Rathenow, DE
(72) Herrig, Matthias, Dr.-Ing.; Scholz, Helmut, Dipl.-Math.; Schmuhl, Günter, Dipl.-Ing.; Zabel, Wilfried; Müller, Andreas; Balzer, Jürgen, Dr. Dipl.-Ing., DE
(73) Rathenower Optische Werke GmbH, O - 1830 Rathenow; Technische Hochschule Ilmenau, O - 6327 Ilmenau, DE

(54) Pankratisches System

(55) Pankrat; positive Systeme; negative Systeme; beweglich; gleiche Brennweite; gleicher Antriebsmechanismus; Kurvenscheiben; Ausleuchtung; gleichmäßig; Blende

(57) Die Erfindung betrifft ein pankratisches System, das zum kontinuierlichen Vergrößerungswechsel in Mikroskopen, vorwiegend in Stereomikroskopen, eingesetzt wird. Gemäß der Erfindung besteht das pankratische System aus einem positiven, zwei beweglichen negativen und einem weiteren, ebenfalls feststehenden positiven System, wobei die beiden beweglichen negativen Systeme die gleichen Brennweiten haben und von dem gleichen Mechanismus angetrieben werden. Zur gleichmäßigen Ausleuchtung bei großen Sehfeldern ist dem vierten feststehenden Positiv-System eine feste Blende vorgelagert. Durch die Verwendung gleicher Antriebsmechanismen für beide bewegliche Systeme ist der Fertigungsaufwand wesentlich verringert bzw. vereinfacht.

Erfindungsanspruch:

1. Pankratisches System, bestehend aus in Richtung des Lichtes gesehen einem feststehenden positiven Glied, zwei beweglichen negativen Gliedern und einem feststehenden positiven Glied, bei dem die beiden beweglichen negativen Glieder gleiche Brennweite haben, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Antrieb der beiden beweglichen negativen Glieder zwei identische Mechanismen vorgesehen sind.
2. Pankratisches System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Antrieb zwei identische, spiegel-symmetrisch angeordnete Kurvenscheiben vorgesehen sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

In der Erfindung wird ein pankratisches System beschrieben, das vorwiegend zum kontinuierlichen Vergrößerungswechsel in Mikroskopen, insbesondere in Stereomikroskopen, eingesetzt wird, aber auch in anderen optischen Geräten Anwendung finden kann.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In pankratischen Systemen wird die Methode des optischen oder des mechanischen Abgleichens angewandt.

Beim optischen Abgleich werden entweder zwei verstellbare positive optische Systeme, die starr miteinander verbunden sind und ein feststehendes negatives optisches Glied einschließen, verschoben, oder es wird dieses negative Glied zwischen zwei feststehenden positiven optischen Systemen verschoben. Diese Systeme haben den Vorteil, daß die Verschiebung relativ einfach realisiert werden kann. Der Nachteil besteht darin, daß die Bildlage nicht konstant gehalten werden kann und praktische Lösungen daher nur für pankratische Systeme mit kleinem Vergrößerungsfaktor zu finden sind.

Eine Kompromißlösung zwischen der Konstanz der Bildlage und dem optisch-mechanischen Aufwand des Pankraten wird in den Patentschriften US3454321 und SU457957 aufgezeigt. Hier werden zwei optische Glieder linear verstellt, wobei Zugeständnisse zur Konstanz der Bildlage gemacht werden müssen.

Bei pankratischen Systemen mit mechanischem Abgleich werden mindestens zwei optische Glieder verschoben. Durch dieses Verfahren wird ein konstanter Bildzustand erreicht. Beispiele für pankratische Systeme mit zwei verschiebbaren optischen Gliedern, von denen eines linear verschoben wird, werden in den Patentschriften US4196968, US4159165 und US3679286 beschrieben. Da nicht in jedem Fall, zumeist aus Gründen der Steigung der Steuerkurven, eine Kurve linear gewählt werden kann, müssen zwei nichtlineare Steuerkurven angewendet werden wie z. B. in DE-OS2234728. Da die Fertigung nichtlinearer Steuerkurven mit hoher Genauigkeit sehr aufwendig ist, sind pankratische Systeme bekannt, in denen andere mechanische Antriebe eingesetzt sind. So werden nach DE-OS1108457 die zwei beweglichen Komponenten durch eine Kombination aus einem sich drehenden Steuerorgan mit Hebelelementen dargestellt. In den Patentschriften CH480646 und DE2135795 wird ebenfalls eine Kombination von Hebel und Kurvenscheibe zur Verschiebung der beweglichen optischen Glieder angegeben. Diese dem Stand der Technik entsprechenden Lösungen bringen aber keine entscheidende Reduzierung des Fertigungsaufwandes für pankratische Systeme.

In einer Anzahl von Pankraten werden zusätzlich Blenden eingesetzt, die axial bewegt werden, ähnlich den optischen Verschiebegliedern. So wird in DE-OS2319420 beschrieben, wie zwei Linsengruppen relativ zu einer Blende bewegt werden und zusätzlich noch das gesamte System bewegt wird. In DD-PS105904 wird aufgezeigt, wie die beweglichen Optikglieder und die Blenden über Kurven gesteuert werden, deren Antrieb durch Zahnräder erfolgt.

Der Fertigungsaufwand für die Verstellung der Pankrate erhöht sich mit der Anzahl der beweglichen Glieder. So sind in den Patentschriften US4198127, DE1622990 und US3619035 pankratische Systeme beschrieben, in denen drei optische Glieder durch Kurven gesteuert werden.

Einen ebenfalls hohen Aufwand stellt die in DE-PS1294062 beschriebene Lösung dar. Hier werden drei Elemente durch eine Kombination von Zylinderkurven und Zahnstangen bewegt. In US-PS4196969 werden drei Linsengruppen und eine Blende axial verschoben.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, die geschilderten Nachteile der bekannten Pankraten weitgehend zu beseitigen, d. h. ein pankratisches System zum kontinuierlichen Vergrößerungswechsel zu entwickeln, wodurch eine entscheidende Reduzierung des Fertigungsaufwandes erreicht und die Bildlage auch bei höheren Vergrößerungen konstant gehalten werden soll.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Durch die Erfindung war die Aufgabe zu lösen, ein pankratisches System mit kurzer Baulänge und hohem Vergrößerungsfaktor bei möglichst gleichmäßiger Bildausleuchtung zu finden, mit dem ein angenehmer visueller Eindruck der Vergrößerungsänderung erreicht wird und deren mechanische Verstellung für beide Verschiebeglieder durch einen möglichst gleichen Mechanismus erfolgt.

Gemäß der Erfindung wurde die Aufgabe derart gelöst, daß die optischen Wirkungen der beiden positiven feststehenden Glieder und der beiden negativen Verschiebeglieder jeweils gleich sind. Der Vergrößerungsbereich ist um den Faktor 1 symmetrisch aufgebaut von \sqrt{a} bis $\frac{1}{\sqrt{a}}$, wobei a der Vergrößerungsfaktor des Pankraten ist. Das bedingt, daß der Pankrat eine minimale

Länge hat und der Mechanismus zur Steuerung der beiden Verschiebeglieder gleich ist (z. B. Kurvenscheiben). Mit dieser Art der Lösung werden zwei gleiche Mechanismen eingesetzt, obwohl ihre Stellungen stets unterschiedlich sind. Das Prinzip besteht darin, daß sich zwei gleiche Mechanismen gegenläufig bewegen. Neben diesem Vorteil besteht ein weiterer darin, daß in den Verschiebungen kein Umkehrpunkt auftritt. Dadurch wird eine störende Lose in den Führungen vermieden.

Um das Problem der gleichmäßigen Ausleuchtung bei großen Sehfeldern und einem großen Faktor des Pankraten zu lösen, ist dem optischen System S4 eine feste Blende vorgelagert.

Bei linearem Antrieb des Verschiebemechanismus ist es erwünscht, daß die Verschiebeglieder sich derart bewegen, daß der Eindruck einer gleichmäßigen Bildveränderung entsteht. Diese Forderung wird erfüllt, wenn die Abhängigkeit der Vergrößerungsänderung vom Antrieb des Mechanismus einer geometrischen Folge entspricht. Dabei können durch günstige Kräfteverhältnisse im Bewegungsmechanismus günstige Steigungen erreicht werden (z. B. bei Kurvenscheiben).

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend unter Verwendung einer Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel noch einmal erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1: die schematische Darstellung des pankratischen Systems;

Fig. 2: ein Beispiel für die Kurvensteuerung des Pankraten;

Fig. 3: die grafische Darstellung der Vergrößerungsänderung des Pankraten.

Ein nach Fig. 1 aufgebauter afokaler Pankrat mit den feststehenden positiven Gliedern S1 und S4 sowie den verschiebbaren negativen Gliedern S2 und S3 und der feststehenden Blende B besitzt einen Vergrößerungsbereich von $V = 0,316$ bis $V = 3,16$. Die Brennweite der beiden positiven Glieder beträgt $f' = 68,0$ und die der beiden negativen Verschiebeglieder $f' = -32,0$. Die Verschiebestrecke der Negativglieder beträgt $l = 32,74$ mm. Gesteuert werden die beiden Verschiebeglieder, wie in Fig. 2 dargestellt, durch zwei identische Kurvenscheiben, die spiegelsymmetrisch angeordnet sind. Beide Kurvenscheiben können auch fest auf einer Drehachse befestigt sein.

Die Vergrößerungsänderung in Abhängigkeit vom Drehwinkel der Kurvenscheiben entspricht einer geometrischen Folge (Fig. 3).

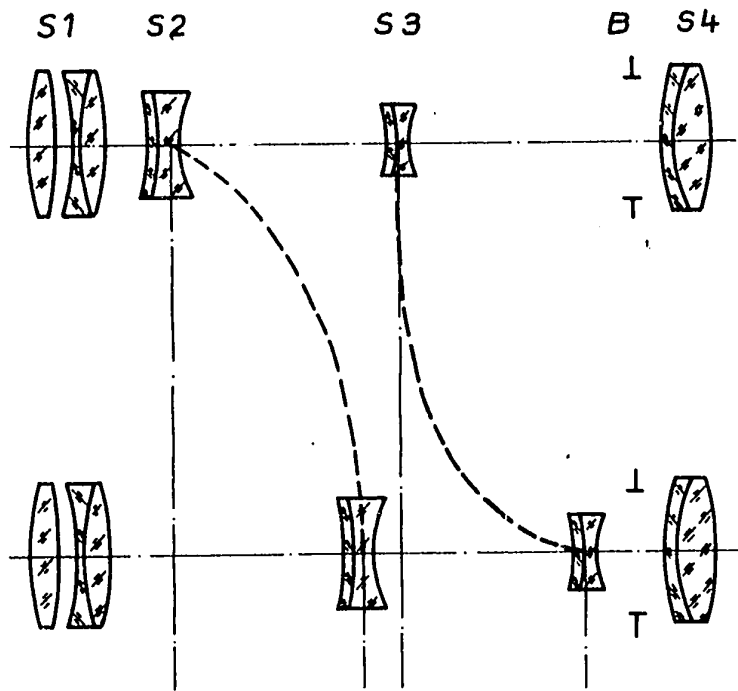


Fig. 1

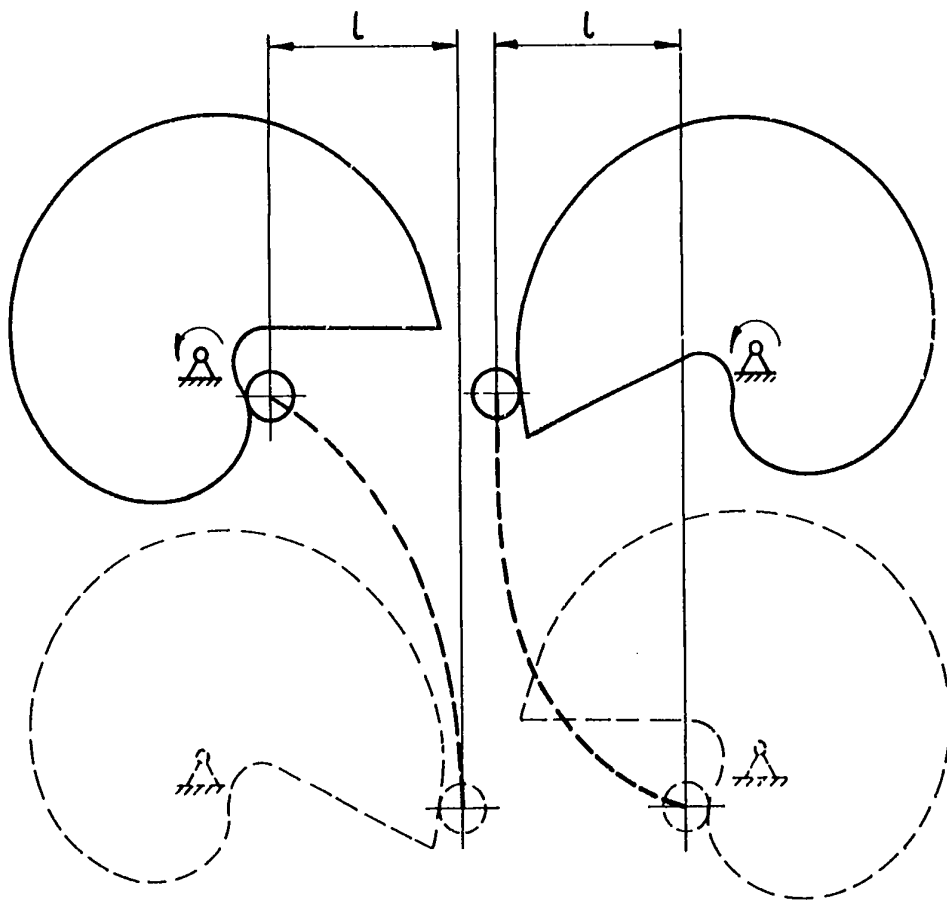


Fig. 2

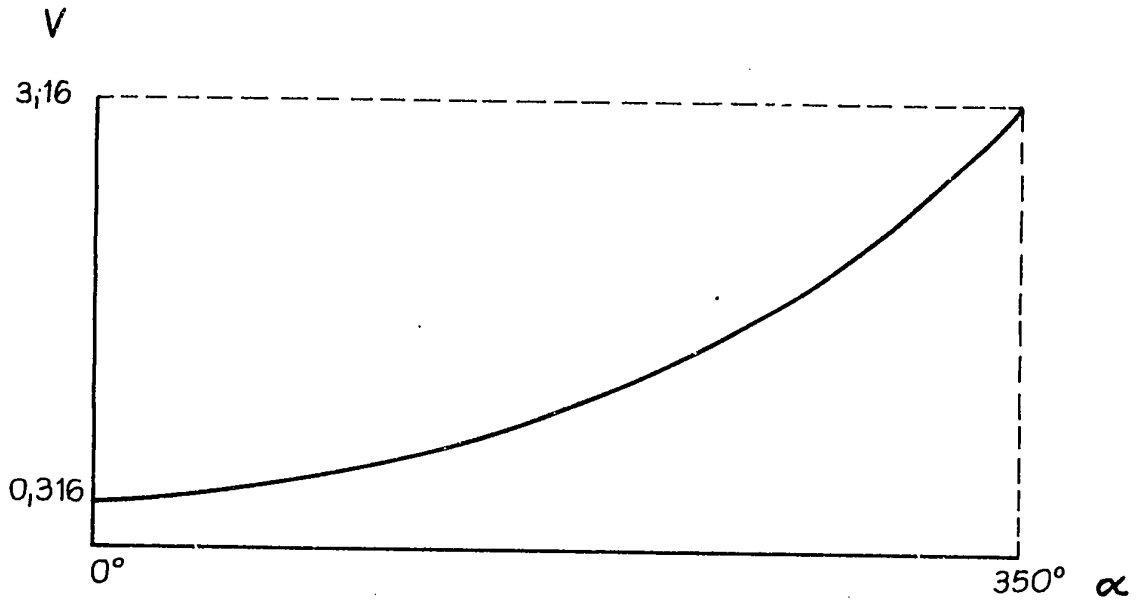


Fig. 3