

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 622 046

KLASSE 42^h GRUPPE 6⁰²G 88087 IX/42^h

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 31. Oktober 1935

Hugh Iwan Gramatzki in Berlin-Zehlendorf

Vorsatzsystem zur Änderung der Brennweite eines Objektivs

Patentiert im Deutschen Reiche vom 17. Mai 1934 ab

Gegenstand der Erfindung ist die Abänderung eines nach Art eines Galileisystems ausgebildeten Vorsatzsystems zur Änderung der Brennweite eines Objektivs. Bei diesem System wird nach der Erfindung zwischen den beiden Gliedern des Galileisystems ein zusätzliches System eingesetzt, das aus zwei in der Richtung der optischen Achse entgegengesetzt zueinander beweglichen optischen Gliedern von gleicher Brennweite und entgegengesetztem Stärkevorzeichen besteht. Das negative Glied dieses zusätzlichen Systems ist dem positiven und das positive Glied dem negativen Glied des Galileisystems benachbart. Für den Fall, daß dieses System in den beiden äußersten Stellungen der beweglichen Glieder afokal sein soll, ist die Bedingung zu erfüllen, daß die Brennweiten der beiden zusätzlichen Glieder gleich der Brennweite des positiven Gliedes des Galileisystems geteilt durch die um eins vermehrte Quadratwurzel aus der totalen Vergrößerungsänderung sind.

In Fig. 1 der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand so dargestellt, daß die beiden zusätzlichen Linsen L_2 und L_3 zwischen den beiden Linsen L_1 und L_4 des Galileisystems etwa in der Mitte liegen und sich berühren. Für die folgenden Betrachtungen kann man sich die Linsen durch solche von der Dicke Null und der entsprechenden Brennweite ersetzt denken. In Fig. 1 sind die beiden Linsen praktisch wirkungslos, und durch die Linse L_1

hindurchblickend, hat man ein Galileisystem mit einer bestimmten Vergrößerungszahl m . Nun werden die beiden Linsen L_2 und L_3 in entgegengesetzter Richtung auseinanderbewegt und kommen in eine Stellung wie in Fig. 2. Bei weiterer Bewegung kommen diese Linsen in Berührung mit den beiden Linsen L_1 bzw. L_4 des Galileisystems, und es entsteht ein neues äquivalentes Linsenpaar, bestehend aus den Linsen L_1 und L_2 einerseits, L_3 und L_4 andererseits. Es läßt sich nun mathematisch nachweisen, daß man die Brennweiten f_2 und f_3 so bemessen kann, daß in Fig. 3 ein neues Galileisystem entsteht, welches anstatt einer m -fachen Vergrößerung eine Verkleinerung um die Größe $1:m$ ergibt, wenn man wiederum durch die Linse L_1 hindurchblickt.

Während der Bewegung der beiden mittleren Glieder geht also das gesamte System aus einem vergrößernden in ein verkleinerndes teleskopisches System über.

Fig. 4 zeigt die Zusatzlinsen als Menisken, Fig. 5 als plankonkave bzw. plankonvexe Linsen und Fig. 6 als bikonvexe bzw. bikonkave Linsen. Die Brennweiten f_2 und f_3 haben immer entgegengesetztes Vorzeichen und sind einander praktisch gleich.

Die Nullstellung des zusätzlichen Systems L_2, L_3 kann die Mitte zwischen den beiden Linsen L_1 und L_4 sein; es ist aber auch möglich, von dieser Mittellage abzuweichen, ebenso wie die Bewegung beider Linsen mit

gleicher oder verschiedener Geschwindigkeit relativ zu einem Punkte der optischen Achse erfolgen kann.

Die Brennweiten der Systemglieder ergeben sich aus folgenden mathematischen Ab-

leitungen, wenn die totale Vergrößerung $=m^2$ gesetzt wird und die Bedingung erfüllt werden soll, daß das System in den beiden extremen Stellungen der mittleren Glieder afokal bzw. teleskopisch ist.

$$f_2 = -f_3 \quad (1),$$

$$f_4 = -\frac{1}{m} f_1 \quad (2) \text{ Vergrößerungsbedingung,}$$

$$a = f_1 + f_4 = \frac{m-1}{m} f_1 \quad (3) \text{ Bedingung der Afokalität,}$$

$$F_{12} = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2} = \frac{1}{m} F_{34} = \frac{1}{m} \frac{f_3 f_4}{f_3 + f_4} \quad (4) \text{ Verkleinerungsbedingung.}$$

Durch elementare Umformung ergibt sich

$$f_3 = \frac{1}{m+1} f_1 \quad (5).$$

Für $m^2 = 2$ ist beispielsweise für

$$f_1 = +200, \quad f_2 = -83, \quad f_3 = +83, \quad f_4 = -141.$$

Dann wird

$$F_{12} = \frac{+200 \times -83}{117} \cong -141,$$

$$F_{34} = \frac{-141 \times +83}{-58} \cong +200.$$

F_{12} und F_{34} bilden also ein reziprokes System zu f_1, f_4 .

PATENTANSPRÜCHE:

1. Abänderung eines nach Art eines Galileisystems ausgebildeten Vorsatzsystems zur Änderung der Brennweite eines Objektivs, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Gliedern des Galileisystems zwei zusätzliche, in der Richtung der optischen Achse entgegengesetzt zueinander bewegliche optische Glieder von gleicher Brennweite und entgegengesetztem Stärkevorzeichen ange-

ordnet sind, von denen das negative Glied dem positiven und das positive Glied dem negativen Glied des Galileisystems benachbart ist.

2. Vorsatzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennweiten der beiden zusätzlichen Glieder gleich der Brennweite des positiven Gliedes des Galileisystems geteilt durch die um eins vermehrte Quadratwurzel aus der totalen Vergrößerungsänderung sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

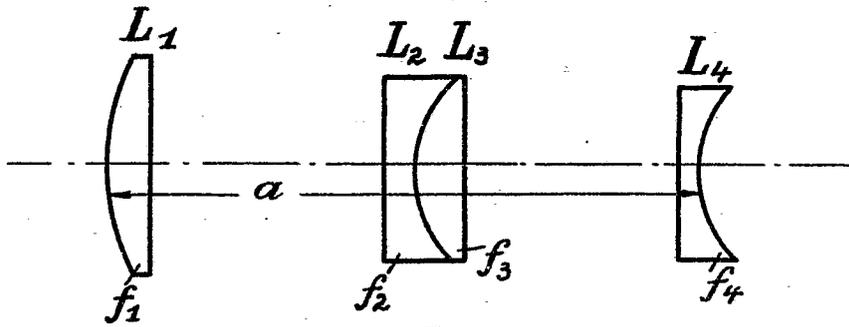


Fig. 1.

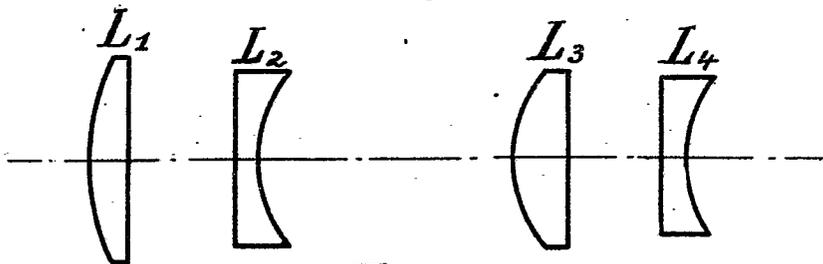


Fig. 2.

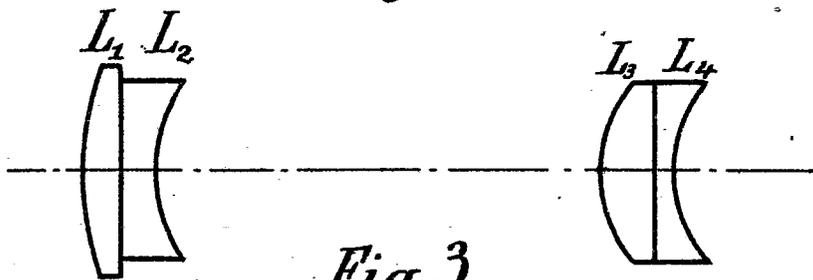


Fig. 3.

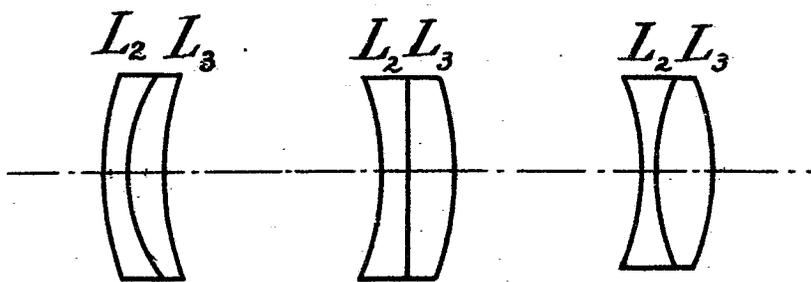


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.