

DEUTSCHES PATENTAMT



AUSLEGESCHRIFT 1 016 032

Sch 12900 IX/42h

ANMELDETAG: 26. JUNI 1953

 BEKANNTMACHUNG
 DER ANMELDUNG
 UND AUSGABE DER
 AUSLEGESCHRIFT:

19. SEPTEMBER 1957

1

Die Erfindung betrifft ein optisches System, das zur Änderung seiner Brennweite auswechselbare Glieder aufweist, die mit den feststehenden Gliedern gemeinsam korrigiert sind.

Es sind bereits derartige Systeme bekanntgeworden, die aus einem zweiteiligen Grundobjektiv bestehen, von dem der eine — bildseitige — Teil feststehend angeordnet ist und zusammen mit dem vorderen — objektseitigen — auswechselbaren Teil nach Art des Gauß-Doppelobjektivs so aufgebaut ist, daß zwei sammelnde Einzellinsen zwei dem Blendenraum zugekehrte zerstreuende und aus je einer Positiv- und Negativlinse verkittete Meniskenglieder einschließen, wobei der der Objektivseite zugekehrte vordere Systemteil zum Zwecke der Brennweitenverkürzung unter Beibehaltung der Schnittweite durch ein mit Hilfe eines umgekehrten galileischen Fernrohrs aufgebautes, aus drei Systemteilen bestehendes Austauschglied ersetzt wird.

Die Beseitigung der Bildfehler bei derartigen Auswechselobjektiven bereiten stets erhebliche Schwierigkeiten, da einmal das — normalbrennweitige — Grundobjektiv eine ausreichende Bildqualität aufweisen soll, gleichzeitig aber auch die Linsenkombination: feststehender Teil des Grundobjektivs + vorgeschaltetem Austauschglied, in der Leistung befriedigen muß. Bei der Herstellung kleinerer Stückzahlen derartiger Auswechselobjektive kann eine ausreichende Bildfehlerkorrektur zwar erreicht werden, wenn die Korrektur und Herstellung sowohl des Grundobjektivs wie des vorschaltenden Austauschgliedes gleichzeitig vorgenommen wird, nicht aber, wenn die Herstellung, der Vertrieb und die praktische Benutzung der getrennten Gliedteile in zeitlich großen Abständen zu erfolgen hat. Hierbei ist es notwendig, die durch die Verwendung der Austauschglieder entstehenden Bildfehler weitgehend kompensieren zu können, wie ein solches Abstimmverfahren durch das deutsche Patent 926 172 bekanntgeworden ist. Die Anwendung eines solchen Abstimmverfahrens setzt aber voraus, daß in dem Austauschglied ein telezentrischer Strahlengang vorliegt, womit dem Ersatzglied für den entnommenen Teil des Grundobjektivs im Austauschglied eine solche Brechkraft zuerteilt werden kann, daß dessen Schnittweite — bei verkürzter Brennweite — beibehalten bleibt.

Die Durchführung dieser Forderungen und Voraussetzungen wird mit einem gemäß der Erfindung aufgebauten Auswechselobjektiv dadurch erreicht, daß der dem Blendenraum zugekehrte Teil des Austauschgliedes ein Ersatzglied solcher Brechkraft für den entnommenen Teil des Grundobjektivs darstellt, daß dessen Schnittweite bei verkürzter Brennweite beibehalten bleibt und das aus einer negativen, der Blende zugekehrten und nach dieser zu hohlen Meniskuslinse und einer ihr mit deutlichem Luftabstand vorgeordneten Positivlinse be-

Optisches System mit Auswechselgliedern zur Änderung seiner Brennweite

Anmelder:

 Jos. Schneider & Co. Optische Werke,
 Kreuznach (Rhld.)

 Günter Klemt, Kreuznach (Rhld.),
 ist als Erfinder genannt worden

2

steht, während der der längeren Strahlenweite zugekehrte Systemteil aus einem negativen, nach der kürzeren Strahlenweite zu hohlen Meniskus und einem ihm nachfolgenden, positiv wirksamen Systemglied nach Art eines umgekehrten galileischen Fernrohrs mit hinter diesem telezentrischen Strahlengang aufgebaut ist.

Die Beseitigung etwa noch vorhandener Restfehler in dem Gesamtsystem erfolgt weiterhin erfindungsgemäß durch eine derartige Verteilung der Brechkräfte an den Kittflächen des objektseitigen negativen Meniskus und des ihm nachfolgenden positiven Teils des Austauschgliedes, daß an der Kittfläche des ersten ein n_d -Wert-Unterschied von mehr als 0,09, an der Kittfläche des nachfolgenden positiven Teils hingegen ein Brechzahlenunterschied von mehr als 0,3 besteht, wobei außerdem gleichzeitig an der letztgenannten Kittfläche ein sehr hoher ν -Wert-Unterschied von mehr als 35,0 vorliegt.

In dem nachfolgenden Zahlenbeispiel A sind die Konstruktionsdaten eines Gauß-Doppelobjektivs mit dem relativen Öffnungsverhältnis von 1:2 und der Brennweite $f' = 100$ aufgezeigt, bestehend aus einem auswechselbaren Vorderglied III' und einem feststehenden Hinterglied IV. In Übereinstimmung mit Fig. 1 der Zeichnung sind die Linsenradien mit r und die Dicken und Luftabstände mit d bezeichnet:

Zahlenbeispiel A

Öffnungsverhältnis 1:2 $f' = 100$ $s' = 72,4$

III'}	L ₁	$r_1 = + 54,83$	$d_1 = 6,71$	n_d	ν_d	
		$r_2 = + 156,25$				
	L ₂	$r_3 = + 39,67$	$d_2 = 1,27$	(Luftabstand)		
		$r_4 = - 168,32$				
		$r_5 = + 25,89$				
		$d_3 = 8,93$	1,69347	53,5		
		$d_4 = 3,52$	1,66446	35,9		
		$d_5 = 21,21$	(Blendenraum)			

IV	L ₄	$r_6 = - 30,20$	d ₆ = 3,17	1,63980	34,6	
		$r_7 = + 90,18$				
	L ₅	$r_8 = - 41,87$	d ₇ = 11,88	1,65844	50,8	d ₈ = 0,21 (Luftabstand)
		$r_9 = + 2359,37$				
	L ₆	$r_{10} = - 77,24$	d ₉ = 5,25	1,74472	44,7	

Das vordere Austauschglied III' besteht aus den Linsen L₁ bis L₃, das feststehende Hinterglied IV aus den Linsen L₄ bis L₆.

Nach dem Entfernen des vorderen Systemteils III' und dem Vorschalten eines Austauschgliedes zum Zwecke der angestrebten Brennweitenverkürzung entsteht ein neues Gesamtobjektiv der relativen Öffnung 1:4,5 und der Brennweite f' = 73,6 — bezogen auf die Brennweite f' = 100 des Grundobjektivs.

Das folgende Zahlenbeispiel B zeigt in Übereinstimmung mit Fig. 2 der Zeichnung ein nach der Erfindung aufgebautes Aufnahmesystem, wobei die Linsenradien ebenfalls mit r und die Dicken und Luftabstände mit d bezeichnet sind:

Zahlenbeispiel B

Öffnungsverhältnis 1:4,5 f' = 73,6 s' = 72,0

I	L ₁	$r_1 = + 115,67$	d ₁ = 6,75	n _d 1,71736	v _d 29,5	
		$r_2 = - 227,45$				
		$r_3 = + 25,22$				d ₂ = 2,11 1,62041 60,3
II	L ₃	$r_4 = + 25,75$	d ₃ = 14,24 = Luftabstand	1,80518	25,5	
		$r_5 = + 20,21$				
	L ₄	$r_6 = + 784,00$	d ₄ = 2,11 1,46450	65,7	d ₅ = 10,55 1,46450 65,7	d ₆ = 1,27 = Luftabstand
		$r_7 = + 46,36$				
	III	L ₅	$r_8 = - 589,63$	d ₇ = 4,85 1,58900	48,6	d ₈ = 1,69 = Luftabstand
			$r_9 = + 26,25$			
L ₆		$r_{10} = + 17,74$	d ₉ = 4,85 1,72825	28,3	d_{10} = 13,72 = Blendenraum	d_{11} = 3,17 1,63980 34,6
		$r_{11} = - 30,20$				
IV	L ₇	$r_{12} = + 90,18$	d_{12} = 11,88	1,65844	50,8	
		$r_{13} = - 41,87$				
	L ₈	$r_{14} = + 2359,37$	d_{13} = 0,21 = Luftabstand	44,7	d_{14} = 5,25 1,74472	44,7
		$r_{15} = - 77,24$				

Der hinter dem Blendenraum verbleibende Teil des Grundobjektivs ist wieder mit IV bezeichnet, während sich das Austauschglied aus den drei Systemteilen I, II und III aufbaut. Anspruchsgemäß besteht der dem Blendenraum zugekehrte Teil III aus einer einzelnen Meniskuslinse L₆ und einer ihr vorgeordneten Sammellinse L₅, der objektseitige Teil I aus einem negativen, nach der kürzeren Strahlenweite zu hohlen Meniskus L₁, L₂, welcher zusammen mit dem ihm nachfolgenden, positiv wirksamen Objektivteil II — bestehend aus den verkitteten Linsen L₃ und L₄ — ein Systemglied nach Art des umgekehrten galileischen Fernrohrs darstellt; der

große Luftabstand d₃ zwischen diesen beiden Systemteilen I und II ist variabel.

An der Kittfläche r₂ des Teiles I besteht anspruchsgemäß ein n_d-Wert-Unterschied von mehr als 0,09, an der Kittfläche r₅ des Teiles II hingegen ein Brechzahlenunterschied von mehr als 0,3, wobei außerdem gleichzeitig an der letztgenannten Kittfläche ein sehr großer v-Wert-Unterschied von mehr als 35,0 vorliegt.

PATENTANSPRÜCHE.

1. Optisches System, das zur Änderung seiner Brennweite auswechselbare Glieder aufweist, die mit den feststehenden Gliedern gemeinsam korrigiert sind, bestehend aus einem zweiteiligen Grundobjektiv, von dem der eine — bildseitige — Teil feststehend angeordnet ist und zusammen mit dem vorderen — objektseitigen — auswechselbaren Teil nach Art des Gauß-Doppelobjektivs so aufgebaut ist, daß zwei sammelnde Einzellinsen zwei dem Blendenraum zugekehrte zerstreuende und aus je einer Positiv- und Negativlinse verkittete Meniskenglieder einschließen, wobei der der Objektseite zugekehrte vordere Systemteil zum Zwecke der Brennweitenverkürzung unter Beibehaltung der Schnittweite durch ein mit Hilfe eines umgekehrten galileischen Fernrohrs aufgebautes, aus drei Systemteilen bestehendes Austauschglied ersetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Blendenraum zugekehrte Teil (III) des Austauschgliedes (I bis III) ein Ersatzglied solcher Brechkraft für den entnommenen Teil des Grundobjektivs darstellt, daß dessen Schnittweite bei verkürzter Brennweite beibehalten bleibt und das aus einer negativen, der Blende zugekehrten und nach dieser zu hohlen Meniskuslinse (L₆) und einer ihr mit deutlichem Luftabstand vorgeordneten Positivlinse (L₅) besteht, während der der längeren Strahlenweite zugekehrte Systemteil aus einem negativen, nach der kürzeren Strahlenweite zu hohlen Meniskus (I) und einem ihm nachfolgenden, positiv wirksamen Systemglied (II) nach Art eines umgekehrten galileischen Fernrohrs mit hinter diesem telezentrischen Strahlengang aufgebaut ist.

2. Optisches System mit Auswechselgliedern nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine derartige Verteilung der Brechkräfte an den Kittflächen des objektseitigen negativen Meniskus (I) und des ihm nachfolgenden positiven Teils (II) des Austauschgliedes, daß an der Kittfläche des ersten ein n_d-Wert-Unterschied von mehr als 0,09, an der Kittfläche des nachfolgenden positiven Teils (II) hingegen ein Brechzahlenunterschied von mehr als 0,3 besteht, wobei außerdem gleichzeitig an der letztgenannten Kittfläche ein sehr hoher v-Wert-Unterschied von mehr als 35,0 vorliegt.

3. Optisches System mit Auswechselgliedern nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Grundobjektiv (III', IV) des konstruktiven Aufbaues:

Öffnungsverhältnis 1:2 f' = 100 s' = 72,4

III'	L ₁	$r_1 = + 54,83$	d ₁ = 6,71	n _d 1,67003	v _d 47,2	
		$r_2 = + 156,25$				
	L ₂	$r_3 = + 39,67$	d ₂ = 1,27 (Luftabstand)	8,93	1,69347	53,5
		$r_4 = + 168,32$				
		$r_5 = + 25,89$				
			d ₄ = 21,21 (Blendenraum)			

5

6

$$\text{IV} \left\{ \begin{array}{l} L_4 \begin{cases} r_6 = - 30,20 \\ r_7 = + 90,18 \end{cases} \\ L_5 \begin{cases} r_8 = - 41,87 \\ r_9 = + 2359,37 \end{cases} \\ L_6 \begin{cases} r_{10} = - 77,24 \end{cases} \end{array} \right. \begin{array}{l} d_6 = 3,17 \quad 1,63980 \quad 34,6 \\ d_7 = 11,88 \quad 1,65844 \quad 50,8 \\ d_8 = 0,21 \quad (\text{Luftabstand}) \\ d_9 = 5,25 \quad 1,74472 \quad 44,7 \end{array} \quad 5$$

$$\text{II} \left\{ \begin{array}{l} L_3 \begin{cases} r_4 = + 27,75 \\ r_5 = + 20,21 \end{cases} \\ L_4 \begin{cases} r_6 = + 784,00 \\ r_7 = + 46,36 \end{cases} \\ L_5 \begin{cases} r_8 = - 589,63 \\ r_9 = + 26,25 \end{cases} \\ L_6 \begin{cases} r_{10} = + 17,74 \end{cases} \end{array} \right. \begin{array}{l} d_4 = 2,11 \quad 1,80518 \quad 25,5 \\ d_5 = 10,55 \quad 1,46450 \quad 65,7 \\ d_6 = 1,27 = \text{Luftabstand} \\ d_7 = 4,85 \quad 1,58900 \quad 48,6 \\ d_8 = 1,69 = \text{Luftabstand} \\ d_9 = 4,85 \quad 1,72825 \quad 28,3 \end{array}$$

der vor der Blende liegende Objektivteil III' zum Zwecke einer Brennweitenverkürzung durch ein aus drei Systemteilen (I bis III) aufgebautes Austauschglied der nachfolgenden Konstruktion ersetzt wird:

$$\text{I} \left\{ \begin{array}{l} L_1 \begin{cases} r_1 = + 115,67 \\ r_2 = - 227,45 \end{cases} \\ L_2 \begin{cases} r_3 = + 25,22 \end{cases} \end{array} \right. \begin{array}{l} d_1 = 6,75 \quad n_a \quad v_a \quad 15 \\ d_2 = 2,11 \quad 1,62041 \quad 60,3 \\ d_3 = 14,24 = \text{Luftabstand} \quad 20 \end{array}$$

In Betracht gezogene Druckschriften:
 Deutsche Patentschriften Nr. 722 520, 926 172, 961 136;
 deutsche Patentanmeldung O 2269 IX/42h;
 USA.-Patentschrift Nr. 2 582 085.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

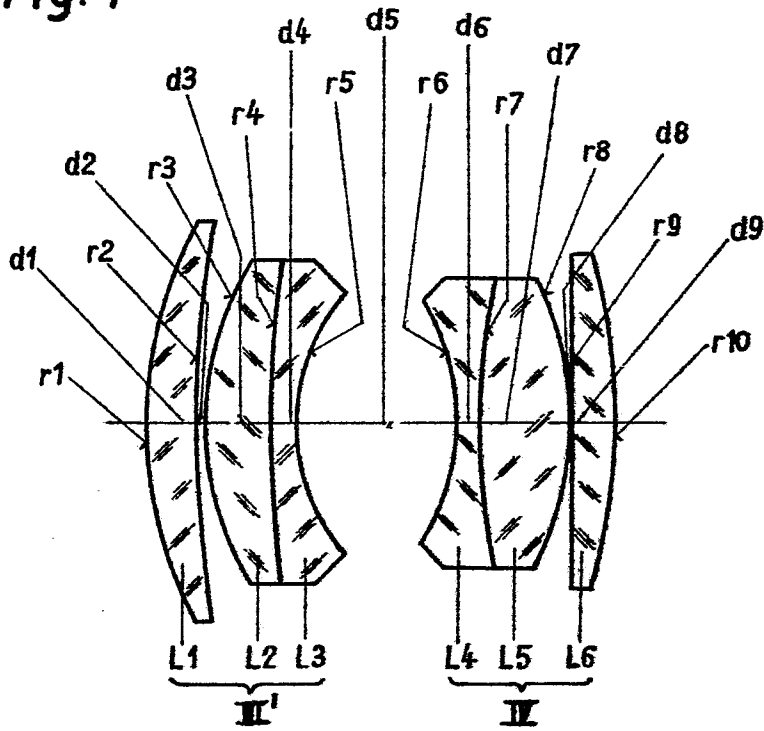


Fig. 2

