

DEUTSCHES PATENTAMT



AUSLEGESCHRIFT 1 029 176

Sch 18331 IX/42h

ANMELDETAG: 13. JULI 1955

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT:

30. APRIL 1958

1

Das Patent 1 016 032 betrifft ein photographisches Aufnahmesystem mit Auswechselgliedern zur Verkürzung der Brennweite eines Grundobjektivs, bestehend aus zwei beiderseits der Blende angeordneten Systemteilen, wobei der eine — bildseitige — Teil feststehend angeordnet und zusammen mit dem vorderen — objektseitigen — Teil nach Art des Gauß-Doppelobjektivs aufgebaut ist. Durch Entfernen dieses objektseitigen Teiles und Ersetzen desselben durch ein aus drei Systemteilen bestehendes Austauschglied wird die Brennweite des Grundobjektivs forderungsgemäß verkürzt, was eine entsprechende Erweiterung der Bildwinkleistung bewirkt.

Solche Systeme nach dem Hauptpatent — oder auch ähnlich aufgebaute bekannte Systeme — konnten mit einem Öffnungsverhältnis von etwa 1 : 4,5 errechnet werden. Es erwies sich aber in der Folge, daß bei dieser angestrebten relativen Öffnung die Kontrastleistung des Systems wegen noch vorhandener Koma-Restfehler nicht ausreichte, weshalb in der Praxis solche Austauschobjektive auch nur mit einem relativen Öffnungsverhältnis von etwa 1 : 5,6 gefertigt werden konnten.

Mit der Erfindung wird angestrebt, die Kontrastleistung derartiger Systeme wesentlich zu verbessern und gleichzeitig das Öffnungsverhältnis zu steigern, und erreicht wird dies durch eine Erhöhung der Baulänge des Gesamtsystems insbesondere durch eine solche Bemessung des Luftabstandes zwischen dem objektseitigen negativen Meniskus und dem ihm nachgeordneten Positivglied im Austauschglied, daß er größer ist als 45% der Brennweite des Gesamtsystems. Die dem großen Luftabstand zugekehrte Negativlinse des aus zwei Teilen entgegengesetzter Brechkraft verkitteten Meniskus besteht erfindungsgemäß aus einem hochbrechenden Glase, deren Brechwert für die n_d -Linie des Spektrums größer ist als 1,70, wobei an eben der Kittfläche dieses Gliedes ein Brechwertunterschied von mehr als 0,04, jedoch weniger als 0,06, vorliegt.

Weiterhin besteht die Erfindung in einer derartigen Bemessung der Radienlänge der dem großen Luftabstand zugekehrten Linsenfläche im vorderen Linsenglied des Systems, daß er größer ist als 60% der Gesamtbrennweite, während außerdem gleichzeitig die Radienlänge der dem Blendenraum zugekehrten letzten Linsenfläche des Austauschgliedes größer ist als 30% eben dieser Gesamtbrennweite.

Der erfindungsgemäßen Forderung auf Erhöhung der Kontrastleistung bei einem solchen Objektiv dient außerdem die konstruktive Maßnahme, daß das blendenseitige Glied des hinteren Systemteils im Austauschglied aus zwei Linsen entgegengesetzter Brechkraft verkittet und aus solchen Gläsern aufgebaut ist, daß an der Kittfläche ein Brechzahlenunterschied für die n_d -Linie des Spektrums von mehr als 0,08 besteht.

Das nachfolgende Zahlenbeispiel A zeigt in Überein-

Optisches System mit Auswechselgliedern zur Änderung des Abbildungsmaßstabes

Zusatz zum Patent 1 016 032

Anmelder:

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

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

2

stimmung mit Fig. 1 der Zeichnung die Konstruktionsdaten eines als Grundobjektiv für das Erfindungssystem dienenden Gauß-Doppelobjektivs mit dem relativen Öffnungsverhältnis von 1 : 2 und der Brennweite $f' = 100$, bestehend aus einem auswechselbaren Vorderglied I und einem feststehenden Hinterglied II. 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 $f' = 100$ $s' = 72,4$

| | | | | | |
|----|------------------|--------------------|---------------|-------------|------|
| | $r_1 = + 54,83$ | $d_1 = 6,71$ | n_d | v_d | |
| I | L_1 | $d_2 = 1,27$ | 1,67003 | 47,2 | |
| | $r_2 = + 156,25$ | Luftabstand | | | |
| | $r_3 = + 39,67$ | $d_3 = 8,93$ | 1,69347 | 53,5 | |
| | L_2 | $d_4 = 3,52$ | 1,66446 | 35,9 | |
| | $r_4 = + 168,32$ | $d_5 = 21,21$ | Blendenraum | | |
| II | L_3 | $r_6 = - 30,20$ | $d_6 = 3,17$ | 1,63980 | 34,6 |
| | $r_5 = + 25,89$ | $r_7 = + 90,18$ | $d_7 = 11,88$ | 1,65844 | 50,8 |
| | L_4 | $r_8 = - 41,87$ | $d_8 = 0,21$ | Luftabstand | |
| | $r_6 = - 30,20$ | $r_9 = + 2359,37$ | $d_9 = 5,25$ | 1,74472 | 44,7 |
| | L_5 | $r_{10} = - 77,24$ | | | |
| | L_6 | | | | |

Das vordere Austauschglied I besteht aus den Linsen L_1 bis L_3 , das feststehende Hinterglied II aus den Linsen L_4 bis L_6 .

Nach dem Entfernen des vorderen Systemteils I und dem Vorschalten eines Austauschgliedes zum Zwecke der angestrebten Brennweitenverkürzung entsteht ein neues Gesamtobjektiv der relativen Öffnung 1:4 und der Brennweite $f' = 74,3$.

Das nachfolgende Zahlenbeispiel B zeigt in Übereinstimmung mit Fig. 2 der Zeichnung ein solches System, wobei die Radien der Linsen L_1 bis L_9 mit r_1 bis r_{15} , die Dicken und Luftabstände mit d_1 bis d_{14} bezeichnet sind.

Zahlenbeispiel B

| | | | | | | |
|-----|----------------|----------------------------|------------------|-----------------|--------------|----|
| | | Öffnungsverhältnis 1:4 | | $f' = 74,3$ | $s' = 72,3$ | |
| I | L ₁ | $r_1 = + 144,58$ | $d_1 = 7,51$ | $n_d = 1,67270$ | $v_d = 32,2$ | 15 |
| | | $r_2 = + 1067,84$ | $d_2 = 2,32$ | 1,72000 | 50,3 | |
| | L ₂ | $r_3 = + 50,27$ | $d_3 = 36,99$ | Luftabstand | | 20 |
| II | L ₃ | $r_4 = + 75,74$ | $d_4 = 7,13$ | 1,67003 | 47,2 | |
| | | $r_5 = + 365,51$ | $d_5 = 5,28$ | Luftabstand | | |
| III | L ₄ | $r_6 = + 59,83$ | $d_6 = 6,56$ | 1,60311 | 60,7 | 25 |
| | | $r_7 = - 1786,41$ | $d_7 = 9,83$ | Luftabstand | | |
| | L ₅ | $r_8 = + 32,08$ | $d_8 = 4,22$ | 1,51478 | 60,6 | 30 |
| | L ₆ | $r_9 = + 249,27$ | $d_9 = 2,95$ | 1,62536 | 35,6 | |
| | | $r_{10} = + 24,06$ | $d_{10} = 13,72$ | Blendenraum | | |
| IV | L ₇ | $r_{11} = - 30,20$ | $d_{11} = 3,17$ | 1,63980 | 34,6 | 35 |
| | | $r_{12} = + 90,18$ | $d_{12} = 11,88$ | 1,65844 | 50,8 | |
| | L ₈ | $r_{13} = - 41,87$ | $d_{13} = 0,21$ | Luftabstand | | 40 |
| | L ₉ | $r_{14} = + 2359,37$ | $d_{14} = 5,25$ | 1,74400 | 44,7 | |
| | | $r_{15} = - 77,24$ | | | | |
| | | $\sum_{1}^{14} d = 117,02$ | | | | 45 |

Der hinter dem Blendenraum verbleibende Teil des Grundobjektivs ist nun mit IV bezeichnet, während sich das Austauschglied aus den drei Systemteilen I, II und III aufbaut. Der dem Blendenraum zugekehrte Teil III besteht aus einem aus zwei Linsen L_5 und L_6 entgegengesetzter Brechkraft verkitteten meniskenförmigen Glied und einer ihm vorgeordneten Sammellinse L_4 , der objektseitige Teil I aus einem negativen, nach der Blenden-

seite zu hohlen Meniskus L_1, L_2 , welcher zusammen mit dem ihm nachfolgenden, positiv wirksamen Objektivteil II ein Systemglied nach Art des umgekehrten galileischen Fernrohrs darstellt.

Der Luftabstand d_3 zwischen dem vorderen Meniskus I und dem nachfolgenden Glied II beträgt gemäß dem Zahlenbeispiel = 36,99, ist also größer als 45% der Brennweite f' des Gesamtsystems ($f' = 74,3$). Die dem großen Luftabstand d_3 zugekehrte Negativlinse L_2 des objektseitigen Meniskus besteht aus einem Glase mit dem Brechwert 1,72 für die gelbe d -Linie des Spektrums, ist also anspruchsgemäß größer als 1,70, wobei außerdem an der Kittfläche r_2 ein Brechwertunterschied von etwa 0,05 vorliegt.

Der Forderung einer erheblichen Verminderung der Koma-Restfehler im Gesamtsystem und die daraus resultierende Möglichkeit zur Steigerung des Öffnungsver-

hältnisses könnte erfindungsgemäß weiterhin dadurch entsprochen werden, daß die zerstreud wirkenden Radien r_3 und r_{10} im Austauschglied flacher ausgebildet sind als bei den vorbekannten Systemen nach dem Hauptpatent. Auch die Wahl der optischen Gläser für die beiden Linsen L_5 und L_6 des Kittgliedes im Teil III des Austauschgliedes I bis III derart, daß an der Kittfläche r_9 ein Brechzahlenunterschied von etwa 0,11, anspruchsgemäß also von mehr als 0,08, besteht, hat sich für die Erreichung des gesetzten Zieles als wichtig erwiesen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Optisches System mit Auswechselgliedern zur Änderung des Abbildungsmaßstabes nach Patent 1016032, bestehend aus einem zweiteiligen Grundobjektiv, von dem der eine — bildseitige — Objektivteil feststehend angeordnet ist und zusammen mit dem vorderen — objektseitigen — auswechselbaren Teil nach Art des Gauß-Doppelobjektivs aufgebaut ist, wobei zwei sammelnde Einzellinsen zwei dem Blendenraum zugekehrte zerstreuende Meniskenglieder, die aus je einer Positiv- und Negativlinse verkittet sind, einschließen, und bei dem der der Objektseite zugekehrte vordere Systemteil zum Zwecke der Brennweitenverkürzung durch ein aus drei Systemteilen aufgebautes Austauschglied ersetzt wird, von denen der dem Blendenraum zugekehrte Teil ein Ersatzglied für den entnommenen Teil des Grundobjektivs darstellt und aus einer negativen, der Blende zugekehrten und nach dieser zu hohlen Meniskuslinse und einer ihr vorgeordneten Positivlinse besteht, während der objektseitige Teil einen negativen, nach der kürzeren Strahlenweite zu hohlen Meniskus darstellt und zusammen mit dem ihm nachfolgenden, positiv wirksamen Objektivteil ein Systemglied nach Art eines umgekehrten galileischen Fernrohrs mit hinter diesem telezentrischen Strahlengang bildet, gekennzeichnet durch eine Er-

höhung der Baulänge ($\sum_{1}^{14} d$) des Gesamtsystems (I bis IV), insbesondere durch eine solche Bemessung des Luftabstandes (d_3) zwischen dem objektseitigen negativen Meniskus (I) und dem ihm nachgeordneten Positivglied (II) im Austauschglied (I bis III), daß er größer ist als 45% der Brennweite (f') des Gesamtsystems (I bis IV), und daß außerdem die dem großen Luftabstand zugekehrte Negativlinse (L_2) des aus zwei Teilen entgegengesetzter Brechkraft verkitteten Meniskus (I) aus einem hochbrechenden Glase besteht, deren Brechwert für die n_d -Linie des Spektrums größer ist als 1,70, wobei an eben der Kittfläche (r_2) dieses Gliedes ein Brechwertunterschied von mehr als 0,04, jedoch weniger als 0,06, vorliegt.

2. Optisches System mit Auswechselgliedern zur Änderung des Abbildungsmaßstabes nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine derartige Bemessung der Radienlänge der dem großen Luftabstand (d_3) zugekehrten Linsenfläche (r_3) im vorderen Linsenglied (I) des Systems, daß er größer ist als 60% der Gesamtbrennweite (f'), während außerdem gleichzeitig die Radienlänge der dem Blendenraum (d_{10}) zugekehrten letzten Linsenfläche (r_{10}) des Austauschgliedes (I bis III) größer ist als 30% eben dieser Gesamtbrennweite.

3. Optisches System mit Auswechselgliedern zur Änderung des Abbildungsmaßstabes nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das blendenseitige Glied des hinteren Systemteils (III) im Austauschglied (I bis III) aus zwei Linsen (L_5 und

L_6) entgegengesetzter Brechkraft verkittet und aus solchen Gläsern aufgebaut ist, daß an der Kittfläche (r_9) ein Brechzahlenunterschied für die n_d -Linie des Spektrums von mehr als 0,08 besteht.

4. Optisches System mit Auswechselfgliedern nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Grundobjektiv (I bis II) — bezogen auf die Brennweite $f' = 100$ — des konstruktiven Aufbaues:

Öffnungsverhältnis 1:2 $f' = 100$ $s' = 72,4$ 10

| | | | | | | |
|----|----------------|--------------------|---------------|-------------|-------|----|
| I | L ₁ | $r_1 = + 54,83$ | $d_1 = 6,71$ | n_d | v_d | |
| | | $r_2 = + 156,25$ | $d_2 = 1,27$ | Luftabstand | | 15 |
| | L ₂ | $r_3 = + 39,67$ | $d_3 = 8,93$ | 1,69347 | 53,5 | |
| | | $r_4 = + 168,32$ | $d_4 = 3,52$ | 1,66446 | 35,9 | |
| | L ₃ | $r_5 = + 25,89$ | $d_5 = 21,21$ | Blendenraum | | 20 |
| II | L ₄ | $r_6 = - 30,20$ | $d_6 = 3,17$ | 1,63980 | 34,6 | |
| | | $r_7 = + 90,18$ | $d_7 = 11,88$ | 1,65844 | 50,8 | 25 |
| | L ₅ | $r_8 = - 41,87$ | $d_8 = 0,21$ | Luftabstand | | |
| | | $r_9 = + 2359,37$ | $d_9 = 5,25$ | 1,74472 | 44,7 | |
| | L ₆ | $r_{10} = - 77,24$ | | | | 30 |

der vor der Blende befindliche Objektivteil (I) zum Zwecke der Brennweitenverkürzung durch ein aus drei Systemteilen (I bis III) aufgebautes Austausch-

glied so ersetzt wird, daß ein Gesamtsystem (I bis IV) des nachfolgenden konstruktiven Aufbaues entsteht:

Öffnungsverhältnis 1:4 $f' = 74,3$ $s' = 72,3$

| | | | | | | |
|--------------------|----------------|----------------------|--------------------|-----------------|---------|------|
| I | L ₁ | $r_1 = + 144,58$ | $d_1 = 7,51$ | n_d | v_d | |
| | | $r_2 = + 1067,84$ | $d_2 = 2,32$ | 1,72000 | 50,3 | |
| | L ₂ | $r_3 = + 50,27$ | $d_3 = 36,99$ | Luftabstand | | |
| | | $r_4 = + 75,74$ | $d_4 = 7,13$ | 1,67003 | 47,2 | |
| II | L ₃ | $r_5 = + 365,51$ | $d_5 = 5,28$ | Luftabstand | | |
| | | $r_6 = + 59,83$ | $d_6 = 6,56$ | 1,60311 | 60,7 | |
| III | L ₄ | $r_7 = - 1786,41$ | $d_7 = 9,83$ | Luftabstand | | |
| | | $r_8 = + 32,08$ | $d_8 = 4,22$ | 1,51478 | 60,6 | |
| | L ₅ | $r_9 = + 249,27$ | $d_9 = 2,95$ | 1,62536 | 35,6 | |
| | | $r_{10} = + 24,06$ | $d_{10} = 13,72$ | Blendenraum | | |
| | IV | L ₆ | $r_{11} = - 30,20$ | $d_{11} = 3,17$ | 1,63980 | 34,6 |
| $r_{12} = + 90,18$ | | | $d_{12} = 11,88$ | 1,65844 | 50,8 | |
| L ₇ | | $r_{13} = - 41,87$ | $d_{13} = 0,21$ | Luftabstand | | |
| | | $r_{14} = + 2359,37$ | $d_{14} = 5,25$ | 1,74400 | 44,7 | |
| L ₈ | | $r_{15} = - 77,24$ | | | | |

$$\sum_{i=1}^{14} d = 117,02$$

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

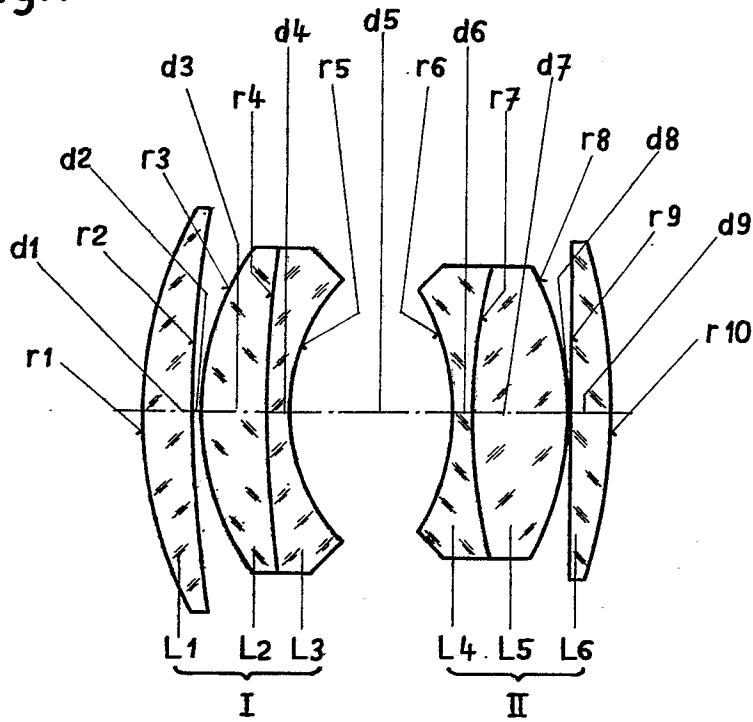


Fig. 2

