



PATENTAMT.

AUSGEBEEN DEN 19. DEZEMBER 1899.

PATENTSCHRIFT

— № 107358 —

KLASSE 57: PHOTOGRAPHIE.

C. P. GOERZ IN FRIEDENAU B. BERLIN.

Sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigirtes Dreilinsenobjektiv.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 22. Januar 1899 ab.

Im D. R. P. 74437 sind zwei Ausführungsformen eines neuen dreilinsigen Objektivtypus beschrieben, bei dem die gleichzeitige Beseitigung der sphärischen und astigmatischen Abweichung in jedem Einzelsystem des Doppelobjektivs dadurch herbeigeführt worden ist, daß dieselben eine lichtzerstreuend und eine lichtsammelnd wirkende Trennungsfäche je zweier auf einander folgender und mit einander verkitteter Gläser enthalten.

Die Fig. 1 und 2 zeigen die Anordnungen derartiger Linsensysteme im Achsenschnitt. In beiden Objektivformen ist eine Linse mittlerer Brechung eingeschlossen von einer Linse von niedriger und einer Linse von höherer brechender Kraft ihres Glasmaterials. Und zwar hat in der Ausführungsform Fig. 1 die eingeschlossene Linse negative, die einschließenden Linsen positive Brennweite, in der Ausführungsform Fig. 2 dagegen die eingeschlossene positive und die beiden anderen negative Brennweite. In beiden Fällen ist durch die lichtzerstreuend wirkende Kittfläche (*Z*) ein Mittel zur Compensation der sphärischen Abweichung, durch die lichtsammelnd wirkende (*S*) ein Mittel zur Compensation der astigmatischen Abweichung gegeben.

Die wirksame Oeffnung, welche man Systemen der angeführten Art geben kann, und damit die Lichtstärke derselben ist abhängig von der Gröfse der Brechungsexponentendifferenzen der an den Kittflächen zusammenstossenden Glasarten, denn je kleiner diese Differenzen, um so tiefere Krümmung müssen die verkitteten Flächen

zur Compensation der genannten Fehler erhalten, die Krümmung der Curven darf aber ein bestimmtes, gerade noch zulässiges Maf nicht überschreiten, weil sonst die Schärfe des von dem Objektiv erzeugten Bildes wieder vermindert würde. Die Brechungsindices derjenigen Glasarten, welche zu den Objektiven nach D. R. P. 74437 mit Nutzen verwendet werden können, liegen innerhalb der Grenzen 1,51 und 1,61, und da das mittlere Glas von einer Brechung sein soll, welche zwischen diesen Grenzen liegt, so können die Brechungsexponentendifferenzen durchschnittlich den Betrag von 0,05 nicht übersteigen.

Damit nun ohne Vermehrung der Linsenzahl und unter Wahrung der Bildschärfe und Korrektion aller Fehler eine gröfsere Lichtstärke erzielt wird, soll nach vorliegender Erfindung zur Compensation der sphärischen Abweichung nicht eine zerstreuend wirkende Kittfläche wie bei den Objektiven nach D. R. P. 74437 in Anwendung gebracht, sondern die Beseitigung dieses Fehlers dadurch bewirkt werden, daß die Linsen an der Berührungsstelle *Z* nicht gleiche, sondern verschiedene Krümmungsradien erhalten, und zwar derart, daß die Krümmung der negativen Linse stärker ist als diejenige der mit ihr zusammenstossenden positiven Linse, daß somit zwischen beiden nunmehr getrennt stehenden Linsen ein Luft-raum von der Form eines positiven Glasmenskus entsteht.

Infolge dieser Anordnung ist es nicht mehr erforderlich, daß zur Compensation der sphä-

Lagerexemplar

rischen Abweichung die negative Linse höheren Brechungsexponenten hat als die positive, oder, was dasselbe bedeutet, daß die eingeschlossene Linse aus Glasmaterial von mittlerer Brechung hergestellt werden muß; man kann vielmehr in diesem Fall die mittlere Linse, wenn sie (Fig. 3) eine biconcave negative ist; aus möglichst niedrig brechendem oder, wenn sie (Fig. 4) eine biconvexe positive Linse ist, aus möglichst hoch brechendem Glasmaterial herstellen. Die unmittelbare Folge davon aber ist, daß in beiden Fällen an der lichtsammelnd wirkenden Kittfläche S Glasarten von möglichst großer Brechungsexponentendifferenz zusammenstoßen und daß daher diese Fläche die Compensation der astigmatischen Abweichung bei wesentlich geringerer Krümmung bewirkt, als dies vorher möglich war.

Ein nicht minder wichtiger Vortheil des neuen Objektivtypus als derjenige der vermehrten Lichtstärke und Bildschärfe besteht darin, daß er es ermöglicht, auch die sogenannte Sinusbedingung in jedem Einzelsystem in aller Strenge zu erfüllen, d. h. auch der Schärfe des vom Einzelsystem für sich entworfenen Bildes schräg einfallender Strahlenbündel bei Ausnutzung der vollen Objektivöffnung durch die Möglichkeit der Annullirung der Koma in einer bestimmten Hauptstrahlenrichtung Rechnung zu tragen, was bei verkitteten Dreilinsensystemen, wo über alle vorhandenen Elemente zur Compensation der anderen Fehler bereits verfügt ist, nicht möglich war.

Die Constructionselemente für ein Objektiv der beschriebenen Art nach Fig. 3 von 450 mm Brennweite sind folgende:

Radien:

$$\begin{aligned} R_1 &= - 58,371 \text{ mm,} \\ R_2 &= - 34,989 \text{ -} \\ R_3 &= - 33,188 \text{ -} \\ R_4 &= + 173,028 \text{ -} \\ R_5 &= - 60,320 \text{ -} \end{aligned}$$

Glasdicken und Abstände:

$$\begin{aligned} d_1 &= 4,845 \text{ mm,} \\ d_2 &= 0,436 \text{ -} \\ d_3 &= 3,028 \text{ -} \\ d_4 &= 11,204 \text{ -} \end{aligned}$$

Ort der Blende vor der Fläche $R_1 = 7,767$, freie Oeffnung = 40,000 mm.

Die verwendeten Glassorten haben folgende Brechungsindices für die Linien D und G^1 des Spectrums:

	nD	ng'
1. Linse....	1,53990	1,55125,
2. Linse....	1,51600	1,52889,
3. Linse....	1,61010	1,62328.

Ein Objektiv der beschriebenen Art nach Fig. 4 von 450 mm Brennweite weist folgende Constructionselemente auf:

Radien:

$$\begin{aligned} R_1 &= - 58,153 \text{ mm,} \\ R_2 &= + 116,305 \text{ -} \\ R_3 &= - 42,496 \text{ -} \\ R_4 &= - 39,141 \text{ -} \\ R_5 &= - 59,630 \text{ -} \end{aligned}$$

Glasdicken und Abstände:

$$\begin{aligned} d_1 &= 3,315 \text{ mm,} \\ d_2 &= 13,811 \text{ -} \\ d_3 &= 1,128 \text{ -} \\ d_4 &= 5,105 \text{ -} \end{aligned}$$

Ort der Blende vor der Fläche $R_1 = 8,843$, freie Oeffnung 46,00 mm.

Die verwendeten Glassorten haben folgende Brechungsindices:

	nD	ng'
1. Linse....	1,51360	1,52554,
2. Linse....	1,60980	1,62296,
3. Linse....	1,56600	1,58326.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigirtes Dreilinsenobjektiv, bei dem gegenüber den verkitteten Dreilinsenobjektiven nach Patent Nr. 74437 eine vollkommenere Korrektur der Koma, sowie größere Lichtstärke und Bildschärfe dadurch erreicht wird, daß nicht drei, sondern nur zwei Linsen mit einander verkittet sind, nämlich eine Bikonkavlinse von niedriger und eine Bikonvexlinse von hoher Brechung, und daß die dritte Linse eine mittlere Brechung erhält und entweder als positiver Meniskus vor der Bikonkavlinse oder als negativer Meniskus hinter der Bikonvexlinse so angeordnet wird, daß der eingeschlossene Luft-raum die Form eines positiven Meniskus besitzt.
2. Ein aus zwei Systemen nach Anspruch 1 zusammengesetztes Doppelobjektiv.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

C. P. GOERZ IN FRIEDENAU B. BERLIN.

Sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigirtes Dreilinsenobjektiv.

Fig. 1.

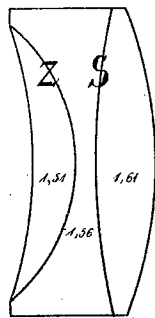


Fig. 2.

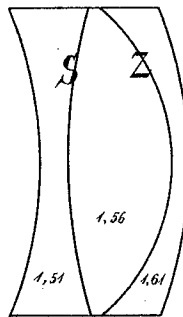


Fig. 3.

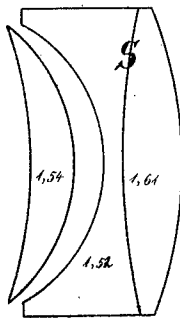
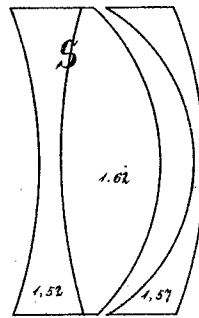


Fig. 4.



Zu der Patentschrift

№ 107358.