



AUSGEGEBEN AM  
11. JULI 1933

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

№ 579788

KLASSE 42h GRUPPE 402

42h Sch 190. 30

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 15. Juni 1933

Jos. Schneider & Co., Optische Werke in Kreuznach, Rhld.\*)

Lichtstarker Weitwinkelanastigmat

Patentiert im Deutschen Reiche vom 3. Juli 1930 ab

Die Erfindung bezieht sich auf eine Modifikation der aus zwei dreilinsig-verkitteten Einzelgliedern bestehenden sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigierten Doppelobjektive, deren Einzelelemente drei gegen die Blende konkave Krümmungsradien aufweisen, wobei die beiden der Blende benachbarten Hohlfächen jedes Einzelelements zerstreuen, während die dritte der gegen die Blende konkaven Flächen ebenso wie der gegen die Blende erhabene Kittradius eine sammelnde Wirkung aufweisen. Von dieser Art photographischer Doppelobjektive bezieht sich die Erfindung auf diejenigen Ausführungsformen, bei welchen die Brechungs-  
exponenten der Gläser, immer von der Blende aus gezählt, ansteigende Werte besitzen und die letzte außenstehende Linse die Form eines Meniskus aufweist.

Objektive dieser letztgenannten Art gestalten wegen der meniskenförmigen Außenlinsen die Erzielung eines besonders günstigen Verhältnisses von Linsendurchmesser zu Gesamtbaulänge, wodurch auch bei relativ hohen Lichtstärken eine Vignettierung der durchtretenden seitlichen Strahlen großer Neigung weitgehend vermieden werden kann, trotzdem mit zunehmender Lichtstärke die Baulänge solcher Objektive stark anwächst, vor allem, wenn die relative Öffnung über etwa 1 : 8 hinausgeht. Es hat sich nun gezeigt, daß sich das angestrebte Ziel nach

Wahl einer geeigneten Konstruktionsgrundlage für die vorliegende Objektivgattung erreichen läßt. Hierzu soll die Brechungs-  
exponentendifferenz der Gläser an der sammelnden Kittfläche größer sein als 0,08 und gleichzeitig der Brechzahlenunterschied an dem zerstreuen Kittradius größer als  $\frac{1}{4}$  der Differenz der Brechzahlen an der gegen die Blende erhabenen sammelnden Kittfläche sein, und außerdem soll die Länge des gegen die Blende konkaven zerstreuen wirkenden Kittradius mindestens 7,5 Prozent, höchstens jedoch 15 Prozent der Äquivalentbrennweite des Gesamtobjektivs ausmachen.

Von dieser Konstruktionsbasis ausgehend ist es nun möglich, Weitwinkelobjektive zu schaffen, die für eine relative Öffnung von 1 : 6,8 korrigiert werden können, ohne daß  
entweder bauliche Schwierigkeiten auftreten oder aber eine ungünstige einseitige Fehlerverteilung — sei es für die zentralen oder für die seitlichen Bündel — in Kauf genommen werden müßte, wenn für diesen speziellen Fall der vorliegenden Objektivgattung die nachfolgenden Erfindungsmerkmale zur Anwendung gebracht werden. Letztere bestehen anspruchsgemäß aus einer besonderen Kombination an sich bekannter  
Merkmale für die Bemessung der Brechzahlen und Brechzahlenunterschiede der Zerstreungslinsen sowie der bestimmten Bemessung der Länge des sammelnden Kitt-

\*) Von dem Patentsucher ist als der Erfinder angegeben worden:

Albrecht Wilhelm Tronnier in Bad Kreuznach.

radius, derart, daß der Brechzahlenunterschied der Gläser der beiden außenstehenden Linsen der Einzelglieder kleiner ist als 0,15, daß außerdem die den sammelnden Kittradius der Einzelglieder an der der Blende benachbarten Seite begrenzende konkave Zerstreuungslinse aus einem Glase besteht, dessen Brechzahl für das gelbe Licht kleiner ist als 1,49, und daß ferner gleichzeitig die Länge des diese Linse auf der der Blende abgekehrten Seite begrenzenden sammelnden Kittradius mindestens  $\frac{1}{3}$ , höchstens jedoch  $\frac{1}{2}$  der Äquivalentbrennweite des Gesamtobjektivs beträgt.

Durch die vorstehend mitgeteilte Kombination und Anwendung dieser an sich bekannten Merkmale auf den vorliegenden Sonderfall dieser Objektivgattung läßt sich die sphärische, chromatische und astigmatische Korrektur in befriedigender Weise herbeiführen. Es ist bereits früher vorgeschlagen worden, die Zwischenfehler in und außer der Achse durch eine geeignete Bemessung der Brechzahlenunterschiede an den Kittflächen zu vermindern, wobei es sich jedoch zeigte, daß durch eine solche Maßnahme nur eine einseitige Korrektur, und zwar entweder eine verhältnismäßig große Öffnung oder ein verhältnismäßig großes Bildfeld erreicht werden kann, während nach der vorliegenden Erfindung eine große Öffnung und ein großes Bildfeld gleichzeitig erzielbar sind. Auch die Wirkung sammelnder Kittflächen in bezug auf die Herbeiführung anastigmatischer Bildfeldebnung und die Brechzahlenwahl für die der Blende benachbarte Zerstreuungslinse ist an sich bekannt und zum Teil viel verwendet worden, ohne daß jedoch bisher erkannt wurde, daß durch die vorliegende anspruchsgemäße Kombination dieser an sich bekannten Merkmale das vorgestellte Ziel erreicht werden kann.

Es hat sich weiterhin gezeigt, daß die bei einem streng symmetrischen Aufbau der vorliegenden Objektivgattung auftretenden komatischen Abweichungen bei den lichtstarken Ausführungsformen nach der vorliegenden Erfindung sich dadurch vermindern lassen, daß in an sich bekannter Weise mindestens ein Korrektur-element des bildseitigen Gliedes gegenüber dem korrespondierenden Korrektur-element des Frontgliedes von der Proportionalität abweicht. Dabei kann es im Rahmen der vorliegenden Erfindung gleichzeitig erreicht werden, daß durch diese letztere Maßnahme die beiden Einzelglieder des Gesamtobjektivs einen erheblichen Brennweitenunterschied zuerteilt bekommen, der so weitgehend ist, daß eines der Glieder beispielsweise die 1,5fache und das andere die 2fache Brennweite des Gesamtobjektivs be-

sitzt und somit durch dasselbe insgesamt drei Brennweiten zur Verfügung gestellt werden, die sich — wie eben beschrieben — wie 1 : 1,5 : 2 verhalten.

In der Abbildung ist eine lichtstarke Ausführungsform des neuen Objektivs für eine Brennweite von 200 mm dargestellt, wobei die darin aufgeführten Bezeichnungen denen des nachfolgenden Zahlenbeispiels entsprechen. So bedeuten  $R$  die Radien,  $d$  die Dicken der Linsen,  $L$  die Glasarten und  $\frac{\Delta}{2}$  die Abstände der Einzelglieder von der mit  $B$  bezeichneten Blende. Der nutzbare Durchmesser der außenstehenden Menisken dieses für die relative Öffnung von 1 : 6,8 korrigierten Objektivs beträgt 20 Prozent der Brennweite bei einer Gesamtbauhöhe von 17,488 Prozent derselben. In dem Zahlenbeispiel sind diese Angaben gleich der Einheit gesetzt.

Beim Ausführungsbeispiel weisen zwei Korrektur-elemente, und zwar die Dicke  $d_6$  und der Radius  $R_8$ , die anspruchsgemäße Abweichung von der Proportionalität auf.

#### Radien, Dicken und Abstände

$$R_1 = +0,23395$$

$$d_1 = 0,01197$$

$$R_2 = +0,09956$$

$$d_2 = 0,03961$$

$$R_3 = -0,41436$$

$$d_3 = 0,01153$$

$$R_4 = +0,20718$$

$$2 \frac{\Delta}{2} = 0,04050$$

$$R_5 = -0,20718$$

$$d_4 = 0,01153$$

$$R_6 = +0,41436$$

$$d_5 = 0,03961$$

$$R_7 = -0,09956$$

$$d_6 = 0,02013$$

$$R_8 = -0,22376$$

#### Glasarten

$$L_1 \quad n_D = 1,6035 \quad \nu = 38,0$$

$$L_2 \quad n_D = 1,5715 \quad \nu = 50,8$$

$$L_3 \quad n_D = 1,4631 \quad \nu = 64,9$$

$$L_4 \quad n_D = 1,4631 \quad \nu = 64,9$$

$$L_5 \quad n_D = 1,5715 \quad \nu = 50,8$$

$$L_6 \quad n_D = 1,6035 \quad \nu = 38,0$$

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Lichtstarker Weitwinkelanastigmat aus zwei dreilinsig-verkitteten Einzelgliedern, deren Einzelelemente drei gegen die Blende konkave Krümmungsradien aufweisen, von denen die beiden der Blende benachbarten Hohlflächen jedes Einzelelements zerstreuen, während die dritte

5 der gegen die Blende konkaven Flächen und der gegen die Blende erhabene Kittradius sammeln, die der Blende abgekehrte Außenlinse die Form eines Meniskus aufweist und die Brechzahlen der Gläser der Einzelelemente von der Blende aus ansteigen, wobei folgende Konstruktionsgrundlagen eingehalten sind:

10 1. die Brechungsexponentendifferenz der Gläser an der sammelnden Kittfläche ist größer als 0,08,

15 2. der Brechzahlenunterschied an dem zerstreulenden Kittradius ist größer als  $\frac{1}{4}$  der Differenz der Brechzahlen an der gegen die Blende erhabenen sammelnden Kittfläche,

20 3. die Länge des gegen die Blende konkaven zerstreulend wirkenden Kittradius beträgt mindestens 7,5 Prozent, höchstens jedoch 15 Prozent der Äquivalentbrennweite des Gesamtobjektivs, gekennzeichnet durch die Verbindung folgender an sich bekannter Merkmale,

25 derart, daß der Brechzahlenunterschied der Gläser der beiden außenstehenden Linsen der Einzelglieder kleiner ist als 0,15, daß außerdem die den sammelnden Kittradius der Einzelglieder an der der Blende benachbarten Seite begrenzende konkave Zerstreulinsse aus einem Glase besteht, dessen Brechzahl für das gelbe Licht kleiner ist als 1,49, und daß ferner gleichzeitig die Länge des diese Linse auf der der Blende abgekehrten Seite begrenzenden sammelnden Kittradius mindestens  $\frac{1}{3}$ , höchstens jedoch  $\frac{1}{2}$  der Äquivalentbrennweite des Gesamtobjektivs beträgt.

35 2. Lichtstarker Weitwinkelanastigmat aus zwei dreilinsig-verkitteten Einzelgliedern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise mindestens ein Korrektionsselement des bildseitigen Einzelgliedes gegenüber dem korrespondierenden Korrektionsselement des Frontgliedes von der Proportionalität 45 abweicht.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

