

**PATENTSCHRIFT**

Veröffentlicht am 31. Juli 1956

Klasse 70

Dr. Günther Lange, Königsbronn, und Dr. phil. Robert Richter, Aalen (Deutschland),
sind als Erfinder genannt worden

HAUPTPATENT

Firma Carl Zeiss, Heidenheim a. d. Brenz (Deutschland)

Gesuch eingereicht: 24. Juni 1953, 18 Uhr — Patent eingetragen: 15. Juni 1956
(Priorität: Deutschland, 21. Juli 1952)

Photographisches Objektiv

Es sind photographische Objektive bekannt geworden, die aus drei in Luft stehenden Gliedern bestehen, und zwar einer einfachen sammelnden Vorderlinse, einer einfachen bikonkaven Mittellinse und einem sammelnden Hinterglied, welches aus zwei miteinander verkitteten Einzellinsen entgegengesetzter Brechkraft besteht, wobei die Kittfläche der Mittellinse die erhabene Seite zukehrt. Die Blende ist dabei im allgemeinen im zweiten Luftraum angebracht.

Derartige Objektive sind in bezug auf Astigmatismus im allgemeinen so korrigiert, daß bei kleinen Bildwinkeln die tangentielle Bildschale weiter vom Objektiv entfernt liegt als die sagittale (positiver Astigmatismus), während bei großen Bildwinkeln die sagittale Bildschale weiter vom Objektiv entfernt liegt als die tangentielle (negativer Astigmatismus). Dazwischen gibt es einen Bildwinkel, bei welchem der Astigmatismus zu Null wird. Die Lage dieses Knotenpunktes hängt zwar nicht ausschließlich, aber doch weitgehend von der Größe der Petzvalsomme ab. Wenn man diese Petzvalsomme verkleinert, dann wird der Astigmatismus zwar für kleine Bildwinkel verringert, aber für große Winkel wird er im allgemeinen um so störender.

Durch die Maßnahmen gemäß der vorliegenden Erfindung nun läßt sich aber eine relativ kleine Petzvalsomme erreichen, wobei

gleichzeitig der Astigmatismus für Bildwinkel von $\pm 24^\circ$ ebenfalls noch verbessert wird. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Vorderlinse die Form eines Meniskus erhält, daß ferner der Scheitelabstand zwischen der dem Aufnahmegegenstand zugekehrten Fläche der Vorderlinse und der dem Hinterglied zugekehrten Fläche der Mittellinse kleiner gemacht wird als 46% der Baulänge des Objektivs, und der zweite Luftraum kleiner gemacht wird als 7,5% der Brennweite des Objektivs, und daß schließlich die zerstreue Mittellinse derart unsymmetrisch ausgebildet wird, daß der Radius ihrer der Vorderlinse zugekehrten Fläche dem Betrage nach mindestens 2,2mal so groß ist wie der Radius ihrer der Vorderlinse abgekehrten Fläche. Es empfiehlt sich ferner, die zerstreue Linse des hintern Kittgliedes dünn und die sammelnde Linse dieses Gliedes dick zu machen, insbesondere so dick, daß ihre Mittendicke mindestens 80% der Gesamtdicke dieses Kittgliedes beträgt. Dadurch wird die Kittfläche relativ nahe an die Blende herangerückt, was für die Komakorrektion günstig ist.

Im Zusammenhang mit der Bildfehlerhebung der schiefen Büschel muß erwähnt werden, daß die Korrektion dieser Bildfehler erheblich erleichtert werden kann, wenn man Gläser mit extrem hohem Brechungsindex ver-

wendet, wie dies für ähnliche Zwecke aus der amerikanischen Patentschrift Nr. 2158178 bekannt geworden ist. Jedoch sind derartige Gläser schwierig zu erschmelzen und daher sehr teuer. Es ist daher von Wert, Maßnahmen anzugeben, welche eine verbesserte Korrektion ermöglichen, ohne von den hochbrechenden, teureren Gläsern Gebrauch zu machen. Dies wird mit der vorliegenden Erfindung erreicht.

In den im folgenden angegebenen Rechenbeispielen, nach denen die in den beifolgenden Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsfor-

men des Objektivs gemäß der Erfindung ausgeführt sind, sind ausschließlich solche Gläser verwendet, deren n_d -Wert unter 1,7 liegt und bei denen das arithmetische Mittel aus den n_d -Werten aller verwendeten Gläser unter 1,62 liegt. Diese Rechenbeispiele beziehen sich auf Ausführungsbeispiele, die für ein Öffnungsverhältnis von 1 : 3,5 berechnet sind und der nutzbare Bildwinkel etwa $\pm 24^\circ$ beträgt. Die angegebenen Radien r , Dicken d und Abstände a gelten für eine Brennweite von etwa 100 mm.

1. Beispiel (Fig. 1)

Radien	Dicken und Abstände	n_d	v_d
$r_1 = + 30,3006$			
	$d_I = 6,118$	1,62041	60,3
$r_2 = + 761,119$	$a = 6,347$		
$r_3 = - 69,8143$	$d_{II} = 1,778$	1,59551	39,2
$r_4 = + 25,4943$	$b = 4,933$		
$r_5 = + 659,103$	$d_{III} = 1,721$	1,58144	40,8
$r_6 = + 21,7624$	$d_{IV} = 12,427$	1,67003	47,2
$r_7 = - 48,7192$			

2. Beispiel (Fig. 2)

Radien	Dicken und Abstände	n_d	v_d
$r_1 = + 30,8440$			
	$d_I = 6,484$	1,62041	60,3
$r_2 = + 1063,32$	$a = 6,119$		
$r_3 = - 70,0499$	$d_{II} = 1,937$	1,59551	39,2
$r_4 = + 26,3284$	$b = 5,448$		
$r_5 = + 989,488$	$d_{III} = 1,957$	1,58144	40,8
$r_6 = + 23,1287$	$d_{IV} = 11,682$	1,67003	47,2
$r_7 = - 48,8836$			

PATENTANSPRUCH

Sphärisch, komatisch, chromatisch und astigmatisch korrigiertes photographisches Objektiv mit einer relativen Öffnung größer als 5 1:3,8, bestehend aus drei durch Lufträume voneinander getrennten Gliedern, und zwar einer einfachen sammelnden Vorderlinse, einer einfachen bikonkaven Mittellinse und einem sammelnden Hinterglied, welches aus zwei mit-
10 einander verkitteten Einzellinsen entgegengesetzter Brechkraft besteht, wobei die Kittfläche der Mittellinse die erhabene Seite zuekehrt, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorderlinse die Form eines Meniskus hat, daß
15 außerdem der Scheitelabstand zwischen der dem Aufnahmegegenstand zugekehrten Fläche der Vorderlinse und der dem Hinterglied zu-

gekehrten Fläche der Mittellinse kleiner ist als 46% der Baulänge des Objektivs, daß ferner der zweite Luftraum kleiner ist als 20 7,5% der Brennweite des Objektivs und daß die bikonkave Mittellinse derart unsymmetrisch geformt ist, daß der Radius der der Vorderlinse zugekehrten Fläche dem Betrage nach mindestens 2,2mal so groß ist wie der Radius
25 der von der Vorderlinse abgekehrten Fläche der Mittellinse.

UNTERANSPRUCH

Objektiv nach dem Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Sam-
30 mellinse des verkitteten Hintergliedes mindestens 80% der Gesamtdicke dieses Gliedes beträgt.

Firma Carl Zeiss

Vertreter: Naegeli & Co., Bern

Fig. 1

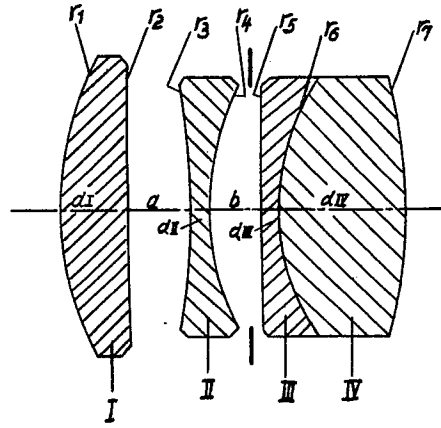


Fig. 2

