

Eigentum  
des Kaiserlichen  
Patentamts.

KAISERLICHES



PATENTAMT.

# PATENTSCHRIFT

— № 142294 —

KLASSE 42 h.

AUSGEBEN DEN 4. JULI 1903.

FIRMA CARL ZEISS IN JENA.

**Sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigiertes Objektiv aus vier, durch die Blende in zwei Gruppen geteilten Linsen.**

Patentiert im Deutschen Reiche vom 25. April 1902 ab.

Das im folgenden beschriebene Objektiv ist für die Zwecke der Photographie und Projektion bestimmt und bietet gegenüber den bisher bekannten astigmatisch korrigierten Objektiven den Vorteil, daß bei einer verhältnismäßig kleinen Anzahl von Linsenelementen und von Reflexionen ein großes Öffnungsverhältnis erzielt werden kann, für welches das Objektiv sphärisch korrigiert ist, und daß die Ausdehnung des anastigmatisch geebneten Feldes relativ groß ist.

Dieser Erfolg beruht darauf, daß in einem aus vier durch die Blende in zwei Gruppen geteilten einfachen Linsen bestehenden Objektiv die Linsen der einen Gruppe einen Luftabstand erhalten, welcher von einem Nachbarflächenpaar mit negativem Stärkenvorzeichen begrenzt ist, die Linsen der anderen Gruppe aber durch eine Kittfläche mit sammelnder Wirkung vereinigt sind.

Durch dieses Objektiv ist der Konstruktionsgedanke des Objektivs nach Patent 56109 und der des Objektivs nach Patent 134408 zu einer gewissen Vereinigung gebracht worden. Während man sich nämlich bei ersterem auf durch die Blende getrennte, verkittete Linsengruppen beschränkt und die Gegensätzlichkeit zur Herbeiführung astigmatischer Korrektion nur auf die Brechungswirkung von Kittflächen erstreckt hat, sind bei letzteren unter Voraussetzung eines Luftabstandes in jeder Gruppe zwei in der Brechung gegensätzlich wirkende Nachbar-

flächenpaare wirksam, d. h. zwei Luftlinsen von verschiedenem Stärkenvorzeichen.

In dem neuen Objektiv ist nun die zur astigmatischen Korrektion führende Gegensätzlichkeit dadurch geschaffen, daß die Kittfläche der einen verkitteten Gruppe das entgegengesetzte Stärkenvorzeichen erhält wie das Nachbarflächenpaar der anderen, einen Luftabstand enthaltenden Gruppe. Es sind zwei Fälle möglich, in welchen dieses neue Prinzip der Gegensätzlichkeit verwirklicht werden kann. Erstens kann eine negative Kittfläche einer positiven Luftlinse und zweitens eine positive Kittfläche einer negativen Luftlinse gegenüber gestellt werden. Der erste Fall führt nach unseren Überlegungen zu einem weniger vorteilhaften Resultat, namentlich wenn man sich auf die Anwendung von nur vier einfachen Linsen beschränken will. Der zweite Fall dagegen ist nach unserer Überzeugung außerordentlich fruchtbringend, was schon durch den Umstand verbürgt scheint, daß es sich bei den bisher bekannt gewordenen anastigmatischen Konstruktionstypen mit verkitteten Flächen herausgestellt hat, daß gerade die Kittfläche mit sammelnder Wirkung von hoher spezifischer Bedeutung ist.

Kittflächen und Luftlinsen sind in Objektiven aus vier zu je zwei um die Blende gruppierten Linsen schon des öfters gegenüber gestellt worden, aber wo dies der Fall ist, hat die Kittfläche stets dasselbe Stärkenvorzeichen be-

13

essen wie die Luftlinse. Im Petzvalobjektiv haben beide zerstreue Wirkung, desgleichen im Porträtantiplanet von Steinheil.

Das unten durch detaillierte Angaben der 5 Linsenradien, Dicken, Blendenabstände und Glasarten beschriebene Ausführungsbeispiel erhebt nicht den Anspruch, alle Vorzüge der neuen Objektivanordnung zur Darstellung zu bringen, illustriert aber ihre Leistungsfähigkeit 10 in genügendem Grade. Die darin zur Verwendung kommenden Glasarten können je nach den sonst vorliegenden Bedingungen durch andere, von diesen stark abweichende Gläser ersetzt werden, die Linsenformen und 15 Linsenaufeinanderfolge können abgeändert werden, ohne daß ein solches Objektiv aus dem Rahmen der beschriebenen Anordnung heraustritt.

Das in der Zeichnung dargestellte Beispiel 20 ist für eine relative Öffnung von 1:5,5 sphärisch korrigiert. Die anastigmatische Bildebenung ist für etwa 60° erreicht. Die für die numerischen Angaben, die mit den Buchstaben in der Figur übereinstimmen, eingeführten Bezeichnungen sind die folgenden. 25  $L_1, L_2 \dots$  bedeuten die Glaslinsen,  $d_1, d_2 \dots$  ihre Mitteldicken,  $r_1, r_2 \dots$  die Radien der sphärisch geschliffenen Linsenflächen,  $b_1$  und  $b_2$  die Abstände der Blende  $B$  von den nächstgelegenen Linsenscheiteln und  $l$  die Mitteldicke 30 der zwischen zwei Glaslinsen sich befindenden Luftlinse. Numerisch sind die Radien, Dicken, Durchmesser und Entfernungen der Linsen durch Verhältniszahlen ausgedrückt, wobei die 35 Brennweite des ganzen Objektivs als Einheit angenommen ist. Eine einfache Multiplikation dieser Zahlen mit der Brennweite, welche im speziellen Falle verlangt wird, ergibt die Konstruktionsdaten für ein Objektiv der gewünschten 40 Brennweite. Die verwendeten Glasarten sind durch  $n_D, n_F$  und  $n_G'$  gekennzeichnet, welche sich auf die  $D$ - bzw.  $F$ -Linie des Sonnen-

spektrums und auf die  $H\gamma$ -Linie des Wasserstoffspektrums beziehen.

Das dargestellte Objektiv besteht aus den 45 Einzellinsen  $L_1, L_2, L_3$  und  $L_4$ .  $L_1$  und  $L_4$  haben sammelnde,  $L_2$  und  $L_3$  zerstreue Wirkung. Die Gruppe  $L_1, L_2$  wird durch die Blende  $B$  von der Gruppe  $L_3, L_4$  getrennt. Zwischen  $L_1$  und  $L_2$  ist ein Luftabstand und 50 das denselben einschließende Nachbarflächenpaar hat eine zerstreue Wirkung.  $L_3$  und  $L_4$  sind in der Fläche  $r_6$  miteinander verkittet und die Kittfläche hat eine sammelnde Wirkung. 55

Angaben für die Brennweite 1, größte relative Öffnung 0,190.

Radien:		Dicken und Abstände:		
$r_1 = + 0,215$		$d_1 = 0,033$		60
$r_2 = \pm \infty$		$e = 0,019$		
$r_3 = - 0,742$		$d_2 = 0,011$		
$r_4 = + 0,208$		$b_1 = 0,030$		
$r_5 = - 1,113$		$b_2 = 0,030$		
$r_6 = + 0,252$		$d_3 = 0,011$		65
$r_7 = - 0,367$		$d_4 = 0,030$		

Glasarten:					
	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	
$n_D$	1,61132	1,60457	1,52110	1,61132	70
$n_F$	1,61870	1,61436	1,52820	1,61895	
$n_G'$	1,62462	1,62252	1,53397	1,62514	

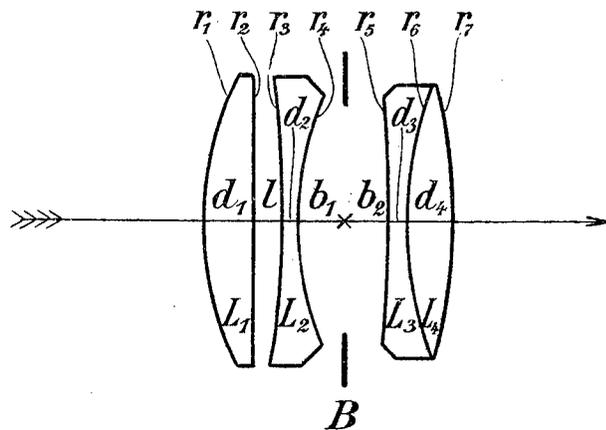
#### PATENT-ANSPRUCH: 75

Sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigiertes Objektiv aus vier, durch die Blende in zwei Gruppen geteilten Linsen, dadurch gekennzeichnet, daß die Linsen 80 der einen Gruppe Luftabstand voneinander haben und ein Nachbarflächenpaar mit negativem Stärkenvorzeichen bilden, die Linsen der anderen Gruppe durch eine sammelnde Kittfläche vereinigt sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

FIRMA CARL ZEISS IN JENA.

Sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigiertes Objektiv aus vier, durch die Blende in zwei Gruppen geteilten Linsen.



Zu der Patentschrift

№ 142294.

PHOTOGR. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.