



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(13) DD (11) 263 605 A1

4(51) G 02 B 13/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 02 B / 306 576 5

(22) 02.09.87

(44) 04.01.89

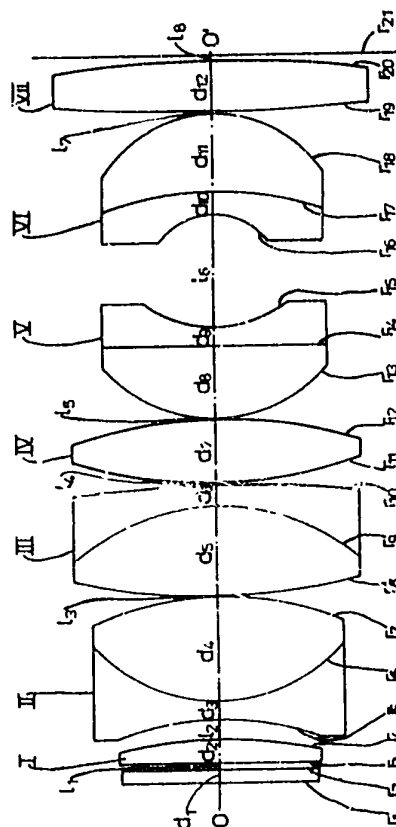
(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD

(72) Laux, Uwe; Schlichting, Johannes, Dr. Dipl.-Phys., DD

(54) Objektiv mit telezentrischem Strahlengang

(55) Optik, Objektiv, Beleuchtung, Telezentrie, Astronomie, Planetarien

(57) Die Erfindung betrifft ein Objektiv mit telezentrischem Strahlengang bestehend aus 12 optischen Elementen, die in acht Gruppen zusammengefaßt sind und aus bekannten, üblichen Glassorten aufgebaut sind. Das Objektiv hat eine kurze Baulänge, bildet ein Objektfeld von 30 mm, welches telezentrisch mit einer Apertur von 0,18 beleuchtet wird auf ein Feld von $2 G = 46^\circ$ ab und ist für den visuellen Spektralbereich korrigiert. Dadurch ist ein derartiges Objektiv besonders für Planetarien geeignet. Figur



Patentansprüche:

1. Objektiv mit telezentrischem Strahlengang, bestehend aus elf optischen Elementen, gekennzeichnet durch folgende Konstruktionsdaten, wobei FL die Flächennummer, sr den Scheitelradius, r die Krümmung, d/l die Flächenabstände, ld der halbe Linsendurchmesser, M der Mediename und n die Brechzahlen für Wellenlänge 546,07 µm sind und wobei die Flächen 1–2 einen Objektträger und Fläche 21 die Bildebene kennzeichnen und die Flächen 3 bis 20 die optischen Elemente, die in 7 Gruppen (I–VII) zusammengefaßt sind:

FL	sr	r	d/l Abstände	ld	M	Brechzahl n
1		0.0000000		15.000	L	1.000000
2		0.0000000	d ₁ = 2.0000	15.230	BK 7	1.518590
3		0.0000000	l ₁ = 1.0000	15.422	L	1.000000
4	-75.6400	-0.0132205	d ₂ = 3.5000	15.617	LASK 1	1.734440
5	-51.3910	-0.0194578	l ₁ = 2.8000	15.670	L	1.000000
6	27.1650	0.0368121	d ₃ = 3.0000	17.526	SF 6	1.812620
7	-58.7100	-0.0170329	d ₄ = 15.7000	19.501	SK 14	1.605880
8	111.3950	0.0089771	l ₃ = 0.2000	21.283	L	1.000000
9	-36.2400	-0.0275938	d ₅ = 13.7000	21.677	LASK 1	1.734440
10	-210.0600	-0.0047605	d ₆ = 3.3000	22.306	SF 5	1.677640
11	79.9390	0.0125095	l ₄ = 0.2000	22.495	L	1.000000
12	-81.1400	-0.0123244	d ₇ = 9.5000	22.177	LASK 3	1.734440
13	24.3300	0.0411015	l ₅ = 0.2000	17.476	L	1.000000
14	449.3500	0.0022254	d ₈ = 11.0000	14.946	LASK 1	1.734440
15	20.6000	0.0485437	d ₉ = 3.0000	10.775	F 2	1.624100
16	-11.0800	-0.0902527	l ₆ = 17.2540	8.294	L	1.000000
17	-62.6790	-0.0159543	d ₁₀ = 3.0000	13.107	F 2	1.624100
18	-21.7400	-0.0459982	d ₁₁ = 11.8300	17.152	LASK 3	1.734440
19	323.1400	0.0030946	l ₇ = 0.2000	22.709	L	1.000000
20	-206.3800	-0.0048454	d ₁₂ = 8.0000	24.568	BK 7	1.518590
21		0.0000000	l ₈ = 11000.00	4901.29	L 1	1.000000
					L	1.000000,

wobei L = Luft ist

2. Objektiv nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den optischen Elementen mit den Flächen 15 und 16 eine Blende angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet

Das erfindungsgemäße Objektiv ist für alle Zwecke verwendbar, bei denen Objektive mit objektseitiger telezentrischer Beleuchtung oder Objektive mit bildseitiger Telezentrie erforderlich sind, vorzugsweise für Planetarien.

Charakteristik des Standes der Technik

Es gibt keine abbildenden Systeme vergleichbarer Eigenschaften. Okulare mit Telezentrie sind nicht vergleichbar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Realisierung eines Objektes mit telezentrischem Strahlengang, das mit relativ geringem Aufwand gefertigt werden kann und das den Ansprüchen, die Planetarien stellen, genügt.

Wesen der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Objektiv kurzer Baulänge zu schaffen, das ein Objektfeld von 30 mm Durchmesser, welches telezentrisch mit einer Apertur von 0,18 beleuchtet wird, auf ein Feld von 46° abzubilden und welches für den visuellen Spektralbereich korrigiert ist. Diese Aufgabe wird bei einem Objektiv mit telezentrischem Strahlengang, bestehend aus elf optischen Elementen erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Objektiv folgende Konstruktionsdaten aufweist, wobei FL die Flächennummer, s_r den Scheitelradius, r die Krümmung, d/l die Flächenabstände, l_d der halbe Linsendurchmesser, M der Mediennamen und n die Brechzahlen für Wellenlänge 546,07 μm sind und wobei die Flächen 1–2 einen Objektträger und Fläche 21 die Bildebene kennzeichnen und die Flächen 3 bis 20 die optischen Elemente, die in 7 Gruppen (I–VII) zusammengefaßt sind:

FL	s_r	r	d/l Abstände	l_d	M	Brechzahl n
					L	1.000000
1		0.0000000	$d_1 = 2.0000$	15.000	BK 7	1.518590
2		0.0000000	$l_1 = 1.0000$	15.239	L	1.000000
3		0.0000000	$d_2 = 3.5000$	15.422	LASK 1	1.734440
4	-75.6400	-0.0132205	$l_1 = 2.8000$	15.617	L	1.000000
5	-51.3910	-0.0194578	$d_3 = 3.0000$	15.670	SF 6	1.812620
6	27.1650	0.0368121	$d_4 = 15.7000$	17.526	SK 14	1.605880
7	-58.7100	-0.0170329	$l_3 = 0.2000$	19.501	L	1.000000
8	111.3950	0.0089771	$d_5 = 13.7000$	21.283	LASK 1	1.734440
9	-36.2400	-0.0275938	$d_6 = 3.3000$	21.677	SF 5	1.677640
10	-210.0600	-0.0047605	$l_4 = 0.2000$	22.306	L	1.000000
11	79.9390	0.0125095	$d_7 = 9.5000$	22.495	LASK 3	1.734440
12	-81.1400	-0.0123244	$l_5 = 0.2000$	22.177	L	1.000000
13	24.3300	0.0411015	$d_8 = 11.0000$	17.476	LASK 1	1.734440
14	449.3500	0.0022254	$d_9 = 3.0000$	14.946	F 2	1.624100
15	20.6000	0.0485437	$l_6 = 17.2540$	10.775	L	1.000000
16	-11.0800	-0.0902527	$d_{10} = 3.0000$	8.294	F 2	1.624100
17	-62.6730	-0.0159543		13.107		

FL	sr	r	d/l Abstände	ld	M	Brechzahl n
			$d_{11} = 11.8300$		LASK 3	1.734440
18	-21.7400	-0.0459982	$l_7 = 0.2000$	117.152	L	1.000000
19	323.1400	0.0030946	$d_{12} = 8.0000$	22.709	BK 7	1.518590
20	-206.3800	-0.0048454	$l_8 = 11000.00$	24.568	L	1.000000
21		0.0000000		4901.29	L	1.000000
wobei L = Luft ist						

Vorteilhaft kann es sein, wenn erfindungsgemäß zwischen den optischen Elementen mit den Flächen 15 und 16 eine Blende angeordnet ist zur Ausschaltung von Streulicht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand des Linsenschnittbildes Fig. 1 näher erläutert.

In Fig. 1 sind entlang der optischen Achse 0-0' zwölf optische Elemente angeordnet, die durch ihre Radien r_1 - r_{20} und ihre Dicken d_1 bis d_{12} , sowie ihre halben Linsendurchmesser ld , Brechzahlen n und Materialien M gekennzeichnet sind, die auf die Wellenlänge $546,07 \mu\text{m}$ bezogen sind.

Durch Luftabstände l_1 bis l_8 sind die Elemente teilweise getrennt.

Die nachfolgende Tabelle enthält die konkreten Konstruktionsdaten des dargestellten erfindungsgemäßen Objektivs. Unter Beibehaltung des erfindungsgemäßen Konstruktionsprinzips sind Anpassungen an geänderte Bildfelder und Projektionsentfernungen denkbar, die hiermit gleichfalls unter Schutz gestellt sind.

