



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229291
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 02 B 9/62

(22) Přihlášeno 27 12 82
(21) (PV 9698-82)

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 08 86

(75)
Autor vynálezu

POSPÍŠIL LADISLAV, VESELÍČKO, SCHWARZOVÁ LIBUŠE, PENČIČKY,
HAMERSKÁ EVA, PŘEROV

(54) Optická soustava reprodukčního objektivu

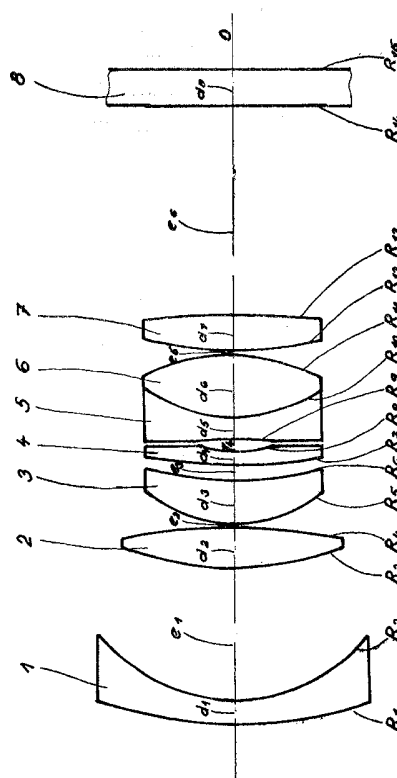
1

Vynález se týká optické soustavy reprodukčního objektivu, který je složen ze šesti členů, tvořených rozptylným meniskem, spojnou čočkou, spojným meniskem, rozptylným meniskem, tmeleným meniskem a spojnou čočkou. Její konstrukční parametry jsou voleny tak, že optická soustava splňuje následující podmínky:

1. $1,2 F < |F_1| < 1,8 F$
2. $0,25 |F_1| < e_1 < 0,4 F_1$
3. $\frac{\nu d_1 + \nu d_2 + \nu d_3 + \nu d_4}{4} < 36$

Korekční stav je optimalizován pro nastavení objektivu na zvětšení $\beta = -0,021$.

2



Vynález se týká optické soustavy reprodukčního objektivu, složené ze šesti členů, tvořených rozptylným meniskem, spojnou čočkou, spojným meniskem, rozptylným meniskem, tmeleným meniskem a spojnou čočkou.

Současná reprodukční technika vyžaduje od zobrazovacích soustav, zejména kontrastní zobrazení s vysokou rozlišovací schopností a minimální vignetaci při velkém zorném poli. Uvedené požadavky jsou schopny splnit pouze sedmi až osmičočkové technologicky náročné optické soustavy, jejichž optické členy jsou většinou vyrobeny ze speciálních lantanových skel. To se pak projevuje ve vysokých výrobních nákladech a tím i v ceně těchto objektivů.

Byl tedy dán požadavek navrhnout optickou soustavu objektivu pro reprodukční účely, která by obsahovala maximálně sedm čoček, byla technologicky málo náročná, a která by obsahovala minimální počet čoček vyrobených z lantanových skel. Relativní otvor optické soustavy by měl být $1 : 3$, zorné pole $2\omega = 42^\circ$ při prakticky nulové geometrické vignetaci a při špičkovém obrazovém výkonu.

Tento úkol řeší předmět vynálezu, kterým je optická soustava reprodukčního objektivu složená ze šesti členů, tvořených rozptylným meniskem, spojnou čočkou, spojným meniskem, rozptylným meniskem, tmeleným meniskem a spojnou čočkou.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že optická soustava splňuje následující podmínky

1. $1,2 F < |F_1| < 1,8 F$,
přičemž $F_1 < 0$
2. $0,25 |F_1| < e_1 < 0,4 |F_1|$
3. $\frac{\nu d_1 + \nu d_2 + \nu d_3 + \nu d_4}{4} < 36$,

1.

$R_1 =$	247,544	$d_1 =$	10,92
$R_2 =$	63,325	$e_1 =$	46,12
$R_3 =$	132,961	$d_2 =$	25,70
$R_4 = -$	151,239	$e_2 =$	0,36
$R_5 =$	52,193	$d_3 =$	14,64
$R_6 =$	145,813	$e_3 =$	5,43
$R_7 =$	1047,866	$d_4 =$	6,28
$R_8 =$	42,819	$e_4 =$	6,64
$R_9 = -$	124,736	$d_5 =$	6,78
$R_{10} =$	45,053	$d_6 =$	24,20
$R_{11} = -$	79,368	$e_5 =$	0,36
$R_{12} =$	259,111	$d_7 =$	14,35
$R_{13} = -$	285,507	$e_6 =$	82,40
$R_{14} =$	∞	$d_8 =$	21,43
$R_{15} =$	∞		

kde

$$F = 100,1$$

$$F_1 = -126,57$$

kde značí

F ohnisková vzdálenost optické soustavy

F_1 ohnisková vzdálenost prvního rozptylného menisku

e_1 vzduchová mezeza mezi prvním rozptylným meniskem a spojnou čočkou

νd_1 Abbeovo číslo prvního, rozptylného menisku

νd_2 Abbeovo číslo druhé, spojně čočky

νd_3 Abbeovo číslo třetího, spojněho menisku

νd_4 Abbeovo číslo čtvrtého, rozptylného menisku.

Takto vyřešená optická soustava reprodukčního objektivu zcela splňuje požadované výkonnostní parametry a obsahuje jenom jednu, případně dvě čočky z lantanových skel levné kategorie.

Příkladné provedení optické soustavy podle vynálezu je schematicky znázorněno na přiloženém výkrese, ze kterého vyplývá, že na optické ose O jsou postupně uspořádány — rozptylný meniskus **1**, druhý člen je bikonvexní čočka **2**, následuje spojný meniskus **3**, rozptylný meniskus **4** a tmelený meniskus, který je složen z rozptylného menisku **5** a k němu přímělené bikonvexní

čočky **6**. Následuje samostatná bikonvexní čočka **7**. Součástí této optické soustavy s ohledem na její užití je i planparalelní destička **8**. Korekční stav je optimalizován pro nastavení objektivu na zvětšení $\beta = -0,021$ při užití planparalelní destičky **8**.

V následujících tabulkách jsou uvedeny konstrukční parametry dvou příkladů optických soustav podle vynálezu a tyto konstrukční parametry jsou přepočteny tak, že jejich ohniskové vzdálenosti mají hodnotu $F = 100$ mm.

n_d	ν_d
$n_d = 1,68893$	$\nu_d = 31,1$
vzduch	
$n_d = 1,68893$	$\nu_d = 31,1$
vzduch	
$n_d = 1,70154$	$\nu_d = 41,1$
vzduch	
$n_d = 1,63980$	$\nu_d = 34,6$
vzduch	
$n_d = 1,75520$	$\nu_d = 27,5$
$n_d = 1,69100$	$\nu_d = 54,8$
vzduch	
$n_d = 1,62041$	$\nu_d = 60,3$
vzduch	
$n_d = 1,51680$	$\nu_d = 64,2$

2.

$R_1 = 150,663$	$d_1 = 7,85$	$n_d = 1,67270$	$\nu_d = 32,2$
$R_2 = 63,083$	$e_1 = 47,60$	vzduch	
$R_3 = 109,134$	$d_2 = 16,45$	$n_d = 1,67270$	$\nu_d = 32,2$
$R_4 = -208,496$	$e_2 = 0,31$	vzduch	
$R_5 = 50,353$	$d_3 = 15,26$	$n_d = 1,66755$	$\nu_d = 41,9$
$R_6 = 104,700$	$e_3 = 5,46$	vzduch	
$R_7 = 184,318$	$d_4 = 4,58$	$n_d = 1,63636$	$\nu_d = 35,4$
$R_8 = 38,553$	$e_4 = 6,28$	vzduch	
$R_9 = -72,107$	$d_5 = 6,03$	$n_d = 1,74077$	$\nu_d = 27,7$
$R_{10} = 54,190$	$d_6 = 24,43$	$n_d = 1,65830$	$\nu_d = 57,1$
$R_{11} = -68,220$	$e_5 = 0,31$	vzduch	
$R_{12} = 140,609$	$d_7 = 13,06$	$n_d = 1,65830$	$\nu_d = 57,1$
$R_{13} = -283,134$	$e_6 = 81,73$	vzduch	
$R_{14} = \infty$	$d_8 = 18,75$	$n_d = 1,51680$	$\nu_d = 64,2$
$R_{15} = \infty$			

kde

$$F = 99,96$$

$$F_1 = -167,35$$

U obou příkladů provedení může úchylka poloměrů zakřivení R_1 až R_{13} činit $\pm 10\%$, osových tloušťek d_1 až d_8 a vzduchových mezer e_1 až e_6 může činit až $\pm 10\%$, indexů lomu n_d až $\pm 2\%$ Abbeova čísla ν_d až $\pm 2\%$.

Optická soustava podle vynálezu je vhodná pro objektivy určené k reprodukčním účelům.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Optická soustava reprodukčního objektivu, složená ze šesti členů, tvořených rozptylným meniskem, spojnou čočkou, spojným meniskem, rozptylným meniskem, tmelelným meniskem a spojnou čočkou, vyznačující se tím, že splňuje následující vztahy

$$1. \ 1,2 F < |F_1| < 1,8 F, \\ \text{přičemž } F_1 < 0,$$

kde

F značí ohniskovou vzdálenost optické soustavy

F_1 značí ohniskovou vzdálenost prvního rozptylného menisku

$$2. \ 0,25 |F_1| < e_1 < 0,4 |F_1|,$$

kde

e_1 značí vzduchovou mezeru mezi prvními rozptylným meniskem a spojnou čočkou

$$3. \ \frac{\nu d_1 + \nu d_2 + \nu d_3 + \nu d_4}{4} < 36$$

kde

νd_1 značí Abbeovo číslo prvního, rozptylného menisku

νd_2 značí Abbeovo číslo druhé, spojně čočky

νd_3 značí Abbeovo číslo třetího, spojněho menisku

νd_4 značí Abbeovo číslo čtvrtého, rozptylného menisku.

2. Optická soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že má následující parametry

		n_d	ν_d
$R_1 = 247,544$	$d_1 = 10,92$	$n_d = 1,68893$	$\nu_d = 31,1$
$R_2 = 63,325$	$e_1 = 46,12$	vzduch	
$R_3 = 132,961$	$d_2 = 25,70$	$n_d = 1,68893$	$\nu_d = 31,1$
$R_4 = -151,239$	$e_2 = 0,36$	vzduch	
$R_5 = 52,193$	$d_3 = 14,64$	$n_d = 1,70154$	$\nu_d = 41,1$
$R_6 = 145,813$	$e_3 = 5,43$	vzduch	
$R_7 = 1047,866$	$d_4 = 6,28$	$n_d = 1,63980$	$\nu_d = 34,6$
$R_8 = 42,819$	$e_4 = 6,64$	vzduch	
$R_9 = -124,736$	$d_5 = 6,78$	$n_d = 1,75520$	$\nu_d = 27,5$
$R_{10} = 45,053$	$d_6 = 24,20$	$n_d = 1,69100$	$\nu_d = 54,8$
$R_{11} = -79,368$	$e_5 = 0,36$	vzduch	
$R_{12} = 259,111$	$d_7 = 14,35$	$n_d = 1,62041$	$\nu_d = 60,3$
$R_{13} = -285,507$	$e_6 = 82,40$	vzduch	
$R_{14} = \infty$	$d_8 = 21,43$	$n_d = 1,51680$	$\nu_d = 64,20$
$R_{15} = \infty$			

přičemž úchylka poloměrů zakřivení R_1 až R_{13} může činit až $\pm 10 \%$, osových tloušťek d_1 až d_8 a vzduchových mezer e_1 až e_6 může činit až $\pm 10 \%$, indexů lomu n_d až $\pm 2 \%$ a Abbeova čísla ν_d až $\pm 2 \%$.

3. Optická soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že má následující parametry

		n_d	ν_d
$R_1 = 150,663$	$d_1 = 7,85$	$n_d = 1,67270$	$\nu_d = 32,2$
$R_2 = 63,083$	$e_1 = 47,60$	vzduch	$\nu_d = 32,2$
$R_3 = 109,134$	$d_2 = 16,45$	$n_d = 1,67270$	$\nu_d = 41,9$
$R_4 = -208,496$	$e_2 = 0,31$	vzduch	$\nu_d = 35,4$
$R_5 = 50,353$	$d_3 = 15,26$	$n_d = 1,66755$	$\nu_d = 27,7$
$R_6 = 104,700$	$e_3 = 5,46$	vzduch	$\nu_d = 57,1$
$R_7 = 184,318$	$d_4 = 4,58$	$n_d = 1,63636$	$\nu_d = 57,1$
$R_8 = 38,553$	$e_4 = 6,28$	vzduch	$\nu_d = 64,2$
$R_9 = -72,107$	$d_5 = 6,03$	$n_d = 1,74077$	
$R_{10} = 54,190$	$d_6 = 24,43$	$n_d = 1,65830$	
$R_{11} = -68,220$	$e_5 = 0,31$	vzduch	
$R_{12} = 140,609$	$d_7 = 13,06$	$n_d = 1,65830$	
$R_{13} = -283,134$	$e_6 = 81,73$	vzduch	
$R_{14} = \infty$	$d_8 = 18,75$	$n_d = 1,51680$	
$R_{15} = \infty$			

přičemž úchylky poloměrů zakřivení R_1 až R_{13} může činit až $\pm 10 \%$, osových tloušťek d_1 až d_8 a vzduchových mezer e_1 až e_6 mů-

že činit až $\pm 10 \%$, indexů lomu n_d až $\pm 2 \%$ a Abbeova čísla ν_d až $\pm 2 \%$.

1 list výkresů

