ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256235

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
G 02 B 11/32

(22) Přihlášeno 26 11 86
(21) PV 8662-86.K

(40) Zveřejněno 13 08 87
(45) Vydáno 15 12 88

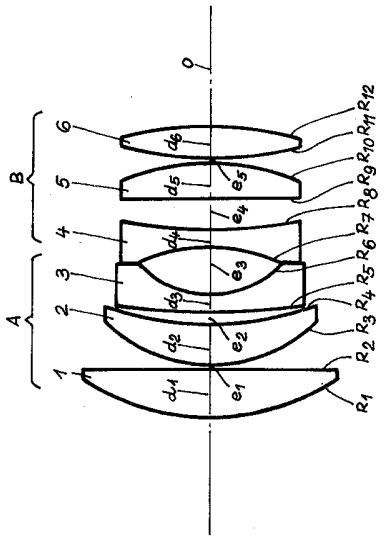
(75)
Autor vynálezu SLOVÁČKOVÁ JANA, HORNÍ MOŠTĚNICE

(54) Optická soustava Gaussova typu promítacího objektivu

Řešení se týká vytvoření optické soustavy promítacího objektivu pro 35 mm filmový pás. Je tvořena šesti samostatnými optickými členy, z nichž první člen a pátý člen jsou jednoduché plankovexní čočky a šestý člen je jednoduchá symetrická bikonvexní čočka. Platí mezi nimi následující vztah:

$$\frac{f_1 + f_5 + f_6}{3} < f_B ,$$

kde f_B je ohnisková vzdálenost zadní části optické soustavy.



Vynález se týká optické soustavy Gaussova typu promítacího objektivu pro formát 35 mm filmového pásu, tvořené šesti, na společné optické ose uloženými optickými členy.

Optické soustavy Gaussova typu, které jsou tvořeny šesti samostatnými optickými členy jsou všeobecně známé a jsou používány jak ke snímacím, tak k promítacím účelům. Optické soustavy promítacích objektivů pro 35 mm filmové pásy však mají při relativním otvoru 1:1,6 zpravidla velkou zónu otvorové vady, což nepříznivě ovlivňuje kresbu středu zorného pole, nebo mají vyšší hodnotu ΣP, dosahující velikosti přes 0,2, čímž se zhoršuje kvalita zobrazení kraje zorného pole.

Nedostatky známých optických soustav vedly k požadavku zkonstruovat takovou optickou soustavu promítacího objektivu pro 35 mm filmový pás, která by při relativním otvoru 1:1,6 a při vysoké kvalitě rovnoměrnosti prosvětlení vykazovala korekční stav, který by zaručoval dokonalou kvalitu reprodukovaného obrazu. To by bylo možno dosáhnout zlepšením zbytkových aberací, což by vedlo ke značně vyšším hodnotám modulační přenosové funkce pro celé obrazové pole. Její hodnoty pro prostorovou frekvenci $R_o = 40\ mm^{-1}$ by měly dosáhnout pro vlnovou délku $\lambda = 546{,}07$ nm následujících hodnot:

střed zorného pole	3/4 zorného pole
pro R_o 40 mm^{-1} $K > 0{,}9$	$K > 0{,}65$ (pro T, M, R)

kde značí: K hodnotu kontrastu,
T tangenciální směr,
M mezisměr a
R sagitální směr.

Tyto požadavky splňuje předmět vynálezu, kterým je optická soustava Gaussova typu promítacího objektivu pro formát 35 mm filmového pásu tvořená šesti samostatnými, na společné optické ose uloženými optickými členy.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že její první a pátý člen jsou jednoduché plankonvexní čočky a šestý člen je symetrická bikonvexní čočka. Tyto tři členy jsou vzájemně vázány následujícím vztahem:

$$\frac{f_1 + f_5 + f_6}{3} < f_B ,$$

kde: f_1 je ohnisková vzdálenost prvního členu
f_5 je ohnisková vzdálenost pátého členu
f_6 je ohnisková vzdálenost šestého členu
f_B je ohnisková vzdálenost zadní části optické soustavy.

Vyřešená optická soustava se vyznačuje technologicky efektivní konstrukcí při aplikaci čtyř druhů běžných optických skel. Vhodnou konstrukcí optických členů a jejich vzájemným poměrem bylo dosaženo pro relativní otvor 1:1,6 plochého průběhu otvorové vady a nízké hodnoty ΣP, která nepřekračuje hodnotu 0,17. To vše vedlo při vysoké hladině rovnoměrnosti prosvětlení k vysokým požadovaným hodnotám modulační přenosové funkce celého obrazového pole.

Stavba optické soustavy je zřejmá z přiloženého výkresu, z něhož vyplývá, že je složená ze šesti, na optické ose O uloženými samostatnými optickými členy osově uspořádanými tak, že její přední část A je tvořena prvním členem 1, kterým je plankovexní čočka, druhý člen 2 je spojený meniskus a třetí člen 3 je rozptylný meniskus. Zadní část B tvoří čtvrtý člen 4, kterým je bikonkávní čočka, pátý člen 5 je plankovexní čočka a šestý člen 6 je symetrická bikonvexní čočka.

V následujících tabulkách jsou uvedeny konstrukční parametry dvou příkladů optických soustav podle vynálezu.

Příklad 1

		n_e	ν_e
R_1 = 58,8			
	d_1 = 11,42	1,661 51	50,6
R_2 = ∞			
	e_1 = 1,08	vzduch	
R_3 = 38,43			
	d_2 = 10,02	1,622 87	60,0
R_4 = 79,7			
	e_2 = 2,17	vzduch	
R_5 = 167,0			
	d_3 = 4,55	1,671 58	32,9
R_6 = 25,87			
	e_3 = 12,13	vzduch	
R_7 = -43,91			
	d_4 = 4,12	1,704 45	29,8
R_8 = 114,5			
	e_4 = 7,64	vzduch	
R_9 = ∞			
	d_5 = 8,95	1,622 87	60,0
R_{10} = -59,65			
	e_5 = 0,11	vzduch	
R_{11} = 90,93			
	d_6 = 8,0	1,661 51	50,6
R_{12} = -90,33			

kde f = 100,41
f_1 = 88,89
f_5 = 95,77
f_6 = 69,50
f_B = 90,90

Příklad 2

		n_e	ν_e
R_1 = 37,83			
	d_1 = 8,3	1,661 51	50,6
R_2 = ∞			
	e_1 = 0,1	vzduch	
R_3 = 25,471			
	d_2 = 6,15	1,622 87	60,0
R_4 = 50,128			
	e_2 = 1,8	vzduch	
R_5 = 118,82			
	d_3 = 2,4	1,671 58	32,9
R_6 = 17,699			
	e_3 = 8,15	vzduch	
R_7 = -29,108			
	d_4 = 2,95	1,704 45	29,8
R_8 = 84,534			
	e_4 = 3,45	vzduch	
R_9 = ∞			
	d_5 = 7,05	1,622 87	60,0
R_{10} = -38,371			
	e_5 = 0,30	vzduch	

R_{11} = 61,091			
	d_6 = 5,0	1,661 51	50,6
R_{12} = -61,091			

kde: f' = 65,47
f_1 = 57,19
f_5 = 61,60
f_6 = 46,94
f_B = 61,33

U obou příkladů provedení značí:

R_1 až R_{12} poloměry zakřivení jednotlivých čoček,
d_1 až d_6 osové tloušťky jednotlivých čoček,
e_1 až e_5 vzduchové mezery mezi jednotlivými optickými členy,
n_e index lomu pro vlnovou délku 546,67 nm a
ν_e velikost Abbeova čísla.

Vyřešená optická soustava je vhodná pro kinematické promítací objektivy, určené k promítání filmových pásů formátu 35 mm.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Optická soustava Gaussova typu promítacího objektivu pro formát 35 mm filmového pásu, tvořená šesti, na společné optické ose uloženými optickými členy vyznačující se tím, že její první člen (1) a pátý člen (5) je tvořen jednoduchou plankonvexní čočkou a její šestý člen (6) je jednoduchá symetrická bikonvexní čočka, přičemž tyto členy (1, 5, 6) jsou vzájemně vázány následujícím vztahem:

$$\frac{f_1 + f_5 + f_6}{3} < f_B ,$$

kde: f_1 je ohnisková vzdálenost prvního členu (1),
f_5 je ohnisková vzdálenost pátého členu (5),
f_6 je ohnisková vzdálenost šestého členu (6) a
f_B je ohnisková vzdálenost zadní části (B).

2. *Optická soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že pro ohniskovou vzdálenost* f' = 100,0 mm má následující konstrukční parametry:

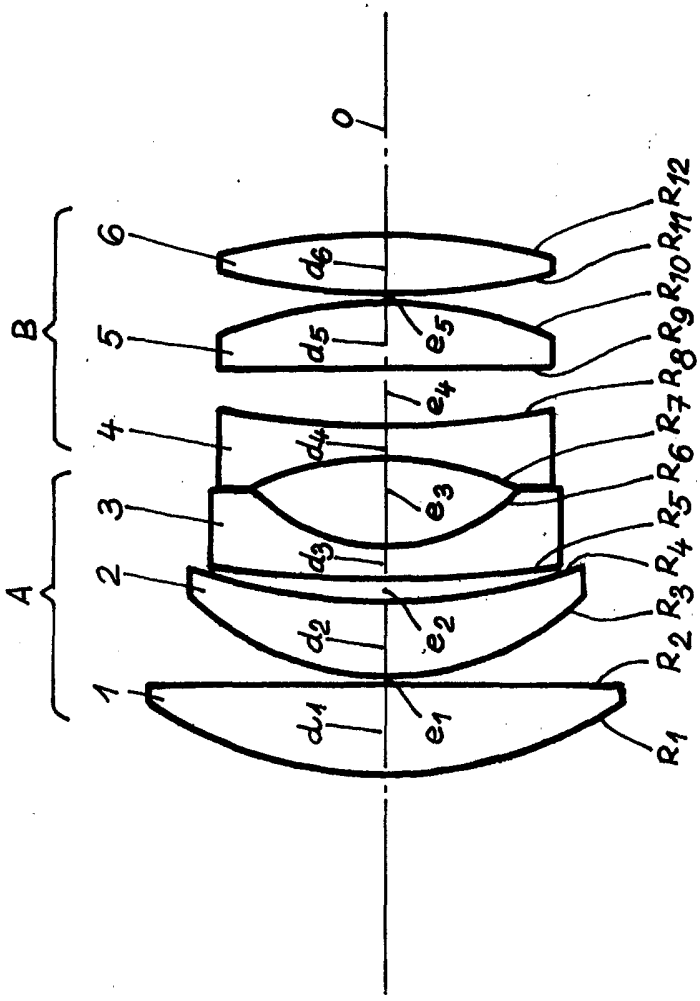
		n_e	ν_e
R_1 = 58,8			
	d_1 = 11,42	1,661 51	50,6
R_2 = ∞			
	e_1 = 1,08	vzduch	
R_3 = 38,43			
	d_2 = 10,02	1,622 87	60,0
R_4 = 79,7			
	e_2 = 2,17	vzduch	
R_5 = 167,0			
	d_3 = 4,55	1,671 58	32,9
R_6 = 25,87			
	e_3 = 12,13	vzduch	
R_7 = -43,91			
	d_4 = 4,12	1,704 45	29,8
R_8 = 114,5			
	e_4 = 7,64	vzduch	
R_9 = ∞			
	d_5 = 8,95	1,622 87	60,0
R_{10} = -59,65			
	e_5 = 0,11	vzduch	

R_{11} = 90,93			
	d_6 = 8,0	1,661 51	50,6
R_{12} = -90,33			

3. Optická soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že pro ohniskovou vzdálenost f´= 65,0 mm má následující konstrukční parametry:

		n_e	ν_e
R_1 = 37,83			
	d_1 = 8,3	1,661 51	50,6
R_2 = ∞			
	e_1 = 0,1	vzduch	
R_3 = 25,471			
	d_2 = 6,15	1,622 87	60,0
R_4 = 50,128			
	e_2 = 1,8	vzduch	
R_5 = 118,82			
	d_3 = 2,4	1,671 58	32,9
R_6 = 17,699			
	e_3 = 8,15	vzduch	
R_7 = -29,108			
	d_4 = 2,95	1,704 45	29,8
R_8 = 84,534			
	e_4 = 3,45	vzduch	
R_9 = ∞			
	d_5 = 7,05	1,622 87	60,0
R_{10} = -38,371			
	e_5 = 0,3	vzduch	
R_{11} = 61,091			
	d_6 = 5,0	1,661 51	50,6
R_{12} = -61,091			

1 výkres


0
A
B
1
2
3
4
5
6
d1
d2
d3
d4
d5
d6
e1
e2
e3
e4
e5
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12