



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
patentu nr ———

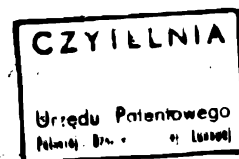
Int. Cl.³ G02B 11/32
G02B 15/14

Zgłoszono: 27.10.79 (P. 219266)

Pierwszeństwo: ———

Zgłoszenie ogłoszono: 25.08.80

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1983



Twórca wynalazku: ———

Uprawniony z patentu tymczasowego: MEOPTA, národní podnik,
Přerov (Czechosłowacja)

Obiekttyw projekcyjny o bezstopniowo zmiennej ogniskowej

Przedmiotem wynalazku jest obiekttyw projekcyjny o bezstopniowo zmiennej ogniskowej, zawierający trzy główne zespoły optyczne, z których zespół czołowy stanowi sklejona soczewka o dodatniej zdolności zbierającej, zespół transfokacyjny, o ujemnej zdolności zbierającej, ma postać sklejonej soczewki i jest umieszczony przesuwnie wzdłuż osi optycznej, oraz nieruchomy zespół o dodatniej zdolności zbierającej jest utworzony z czterech soczewek.

Obiektwywy projekcyjne o bezstopniowo zmiennej ogniskowej, stosowane do projektorów na taśmy filmowe 8 mm lub 8 mm Super. W zależności od wymagań odnośnie jakości odwzorowania zawierają 8 i więcej soczewek, a bezstopniową zmianę ogniskowej z reguły uzyskuje się poprzez poosiowe przesuwanie środkowego zespołu transfokacyjnego. Obiektwywy projekcyjne tego rodzaju są stosowane również w lekkich, przenośnych projektorach na taśmę filmową 16 mm.

Wysiłki idą w tym kierunku, aby doprowadzić do tego, by obiektwywy te swym zakresem zmienności ogniskowej pokrywały szereg obiekttywów dostępnych w handlu, o ogniskowej 35 mm, 50 mm i 70 mm, oraz aby obiektwywy te były porównywalne również odnośnie ich otworów względnych i jakości odwzorowania.

Celem wynalazku jest skonstruowanie układu optycznego obiektwywu projekcyjnego o bezstopniowo zmiennej ogniskowej, o stosunku ogniskowych 2: 1, o otworze względnym 1: 1,3, oraz o jakości odwzorowania odpowiadającej jakości obiekttywów projekcyjnych o stałej ogniskowej.

Cel ten według wynalazku został osiągnięty przez to, że trzeci, nieruchomy zespół zawiera dwuwypukłą soczewkę, sklejoną soczewkę skupiającą, sklejony menisk rozpraszający oraz menisk skupiający, przy czym obowiązują następujące zależności:

- a) $3 f_{III} < f_3 < f_I,$
- b) $3 f_{III} < f_4 < f_I,$
- c) $3 f_{III} < (f_3) < f_I,$

gdzie f_3 oznacza ogniskową soczewki dwuwypukłej, f_4 — ogniskową sklejonej soczewki skupiającej, f_5 — ogniskową menisku rozpraszającego, f_I — ogniskowa, zespołu czołowego oraz f_{III} oznacza ogniskową nieruchomego zespołu. Na rysunku fig. 1 przedstawia przykład wykonania obiektwywu, fig. 2 inny przykład wykonania.

Jak wynika z załączonego rysunku układ optyczny według wynalazku jest utworzony z trzech głównych zespołów umieszczonych na osi optycznej O , a mianowicie z czołowego zespołu I, z zespołu transfokacyjnego II, umieszczonego przesuwnie wzdłuż osi optycznej O , oraz z trzeciego nieruchomego zespołu III. Czołowy zespół I jest skleiony i zawiera dwuwypukłą soczewkę 1a oraz soczewkę rozpraszającą 1b. Zespół transfokacyjny II jest również skleiony i jak to przedstawia fig. 1 jest utworzony z dwuwklęsłej soczewki 2a oraz menisku skupiającego 2b albo — jak to przedstawia fig. 2 — z menisku skupiającego 2a oraz dwuwklęsłej soczewki 2b. Trzeci, nieruchomy zespół III jest utworzony z czterech soczewek, z których pierwszą stanowi dwuwypukłą soczewka 3, drugą stanowi soczewka skleiona z dwuwypukłą soczewką 4a oraz soczewką rozpraszającą 4b. Dalsza soczewka jest skleiona z dwuwypukłą soczewką 5a oraz dwuwklęsłą soczewką 5b. Ostatnią soczewkę stanowi menisk skupiający.

W następujących tabelach są zebrane dane konstrukcyjne dwóch przykładów wykonania obiektywu projekcyjnego według wynalazku, o zmiennej ogniskowej, o otworze względnym 1:1,3. Pierwszy przykład wykonania odpowiada przedstawionemu na fig. 1, w którym promień krzywizny R_5 jest dodatni, a drugi przykład wykonania, odpowiadający przedstawionemu na fig. 2, ma ujemny promień krzywizny R_5 .

P r z y k ł a d I

Promień R	Grubość d odległość e	Współcz. za- łamania n_d	Współcz. dyspersji γ_d
$R_1 = 122,90$	$d_1 = 14,0$	1,60311	60,7
$R_2 = -69,99$	$d_2 = 3,0$	1,60342	38,0
$R_3 = \infty$	$e_1 = 3,0$ do 55,0	szczelina powietrzna	
$R_4 = -93,40$	$d_3 = 3,0$	1,61405	55,1
$R_5 = 32,43$	$d_4 = 6,0$	1,75520	27,5
$R_6 = 68,11$	$e_2 =$ od 13,0 do 65,0	szczelina powietrzna	
$R_7 = 202,20$	$d_5 = 5,0$	1,66755	41,9
$R_8 = -202,20$	$e_3 = 0,2$	szczelina powietrzna	
$R_9 = 71,29$	$d_6 = 11,0$	1,65844	50,8
$R_{10} = -40,00$	$d_7 = 3,0$	1,75520	27,5
$R_{11} = \infty$	$e_4 = 1,0$	szczelina powietrzna	
$R_{12} = 28,05$	$d_8 = 20,0$	1,65832	57,1
$R_{13} = -84,62$	$d_9 = 6,1$	1,66680	33,1
$R_{14} = 14,50$	$e_5 = 3,0$	szczelina powietrzna	
$R_{15} = 25,00$	$d_{10} = 10,0$	1,69895	30,1
$R_{16} = 181,30$			

gdzie

$$f_I = 204,0$$

$$f_{III} = 39,0$$

$$f_3 = 152,2$$

$$f_4 = 143,6$$

$$f_5 = -177,5$$

Zakres zmienności ogniskowej wynosi 35,83 do 71,47 mm, przy czym dopuszczalne odchyłki promieni krzywizn R_1 do R_{16} wynoszą $\pm 10\%$, zaś odchyłki grubości osiowej d_1 do d_{10} oraz szczeliny powietrznej e_1 do e_5 wynoszą $\pm 20\%$, natomiast dopuszczalna odchyłka współczynników załamania n_d wynosi do $\pm 0,05$, a współczynnika dyspersji γ_d wynosi $\pm 3,0$.

P r z y k ł a d I I

Promienie R	Grubość d odległość e	Współcz. za- łamania n_d	Współcz. dyspersji γ_d
$R_1 = 108,15$	$d_1 = 8,4$	1,60311	60,6
$R_2 = -112,87$	$d_2 = 4,2$	1,60342	38,0
$R_3 = 1043,70$			
$R_4 = -72,66$	$e_1 = 3,4$ do 59,8	szczelina powietrzna	
$R_5 = -35,18$	$d_3 = 5,25$	1,75520	27,6
	$d_4 = 2,1$	1,61484	51,2
$R_6 = 98,05$			
$R_7 = 178,50$	$e_2 = 11,6$ do 68,0	szczelina powietrzna	
$R_8 = -282,50$	$d_5 = 4,2$	1,65844	50,9
$R_9 = 65,62$	$e_3 = 0,2$	szczelina powietrzna	
$R_{10} = -42,00$	$d_6 = 10,5$	1,65844	50,9
$R_{11} = 525,00$	$d_7 = 2,1$	1,75520	27,6
$R_{12} = 29,45$	$e_4 = 0,2$	szczelina powietrzna	
$R_{13} = -68,17$	$d_8 = 17,8$	1,65844	50,9
$R_{14} = 15,23$	$d_9 = 9,5$	1,66680	33,0
$R_{15} = 24,96$	$e_5 = 4,2$	szczelina powietrzna	
$R_{16} = 163,76$	$d_{10} = 10,5$	1,77551	37,8

gdzie

$$f_1 = 199,2$$

$$f_{III} = 39,9$$

$$f_3 = 162,0$$

$$f_4 = 152,8$$

$$f_5 = -183,3$$

Zakres zmienności ogniskowej f wynosi 34,79 do 70,50 mm, przy czym odchyłki promieni krzywizn R_1 do R_{16} wynoszą $\pm 10\%$, odchyłki grubości osiowej d_1 do d_{10} oraz szczeliny powietrznej e_3 do e_5 wynoszą do $\pm 20\%$, zaś odchyłka współczynników załamania n_d wynosi do $\pm 0,05$ natomiast odchyłka współczynnika dyspersji γ_d wynosi $\pm 3,0$.

W obu przykładach wykonania R_1 do R_{16} oznaczają promienie krzywizn poszczególnych optycznych powierzchni łamiących, d_1 do d_{10} — grubości poszczególnych soczewek, e_1 do e_5 odległości soczewki — szczeliny powietrzne, znajdujące się pomiędzy poszczególnymi soczewkami, n_d — współczynnik załamania światła dla linii widmowej d oraz γ_d współczynnik dyspersji.

Poprzez odpowiedni dobór parametrów konstrukcyjnych w ramach warunków określających przedmiot wynalazku osiągnięto to, że zaproponowany obiektyw projekcyjny oznacza się stosunkiem ogniskowych wynoszącym 2 : 1 oraz otworem względnym wynoszącym 1 : 1,3 w całym zakresie ogniskowych. Winietowanie geometryczne nie przekracza wartości 25% w całym zakresie ogniskowych.

Dzięki swym wyżej wymienionym własnościom obiektyw projekcyjny według wynalazku nadaje się do stosowania do wszystkich rodzajów projektorów, a zwłaszcza do przenośnych projektorów 16 mm.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Obiektyw projekcyjny o bezstopniowo zmiennej ogniskowej, zawierający trzy główne zespoły optyczne, z których zespół czołowy stanowi sklejona soczewka o dodatniej zdolności zbierającej, zespół transfokacyjny, o ujemnej zdolności zbierającej, ma postać sklejonej soczewki i jest umieszczony przesuwnie wzdłuż osi optycznej, a nieruchomy zespół o dodatniej zdolności zbierającej jest utworzony z czterech soczewek, **znamienny tym, że nieruchomy zespół (III) zawiera dwuwypukłą soczewkę (3), sklejoną soczewkę skupiającą (4), sklejony menisk rozpraszający (5) oraz menisk skupiający (6), zachowaniem następujących zależności:**

- a) $3 f_{III} < f_3 < f_I$,
 b) $3 f_{III} < f_4 < f_I$,
 c) $3 f_{III} < (f_5) < f_I$,

gdzie f_3 oznacza ogniskową soczewki dwuwypukłej (3), f_5 — ogniskową sklejonej soczewki skupiającej (4), f_5 — ogniskową menisku rozpraszającego (5), f_I — ogniskową czołowego zespołu (I) oraz f_{III} oznacza ogniskową trzeciego, nieruchomego zespołu (III).

2. Obiektów według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zespoły optyczne odznaczają się następującymi parametrami:

P r z y k ł a d I

Promienie R	Grubość d odległość e	Współcz. za- łamania n_d	Współcz. dyspersji γ_d
$R_1 = 122,90$	$d_1 = 14,0$	1,60311	60,7
$R_2 = -69,99$	$d_2 = 3,0$	1,60342	38,0
$R_3 = \infty$	$e_1 = 3,0$ do 55,0	szczelina powietrzna	
$R_4 = -93,40$	$d_3 = 3,0$	1,61405	55,1
$R_5 = 32,43$	$d_4 = 6,0$	1,75520	27,5
$R_6 = 68,11$	$e_2 =$ od 13,0 do 65,0	szczelina powietrzna	
$R_7 = 202,20$	$d_5 = 5,0$	1,66755	41,9
$R_8 = -202,20$	$e_3 = 0,2$	szczelina powietrzna	
$R_9 = 71,29$	$d_6 = 11,0$	1,65844	50,8
$R_{10} = -40,00$	$d_7 = 3,0$	1,75520	27,5
$R_{11} = \infty$	$e_4 = 1,0$	szczelina powietrzna	
$R_{12} = 28,05$	$d_8 = 20,0$	1,65832	57,1
$R_{13} = -84,62$	$d_9 = 6,1$	1,66680	33,1
$R_{14} = 14,50$	$e_5 = 3,0$	szczelina powietrzna	
$R_{15} = 25,00$	$d_{10} = 10,0$	1,69895	30,1
$R_{16} = 181,30$			

przy czym zakres zmienności ogniskowej f wynosi 35,83 do 71,47 mm, odchyłki promieni krzywizn (R_1 do R_{16}) wynoszą $\pm 10\%$, odchyłki grubości osiowej (d_1 do d_{10}) oraz szczelin powietrznych (e_1 do e_5) wynoszą $\pm 20\%$, natomiast odchyłki współczynników załamania n_d wynoszą do $\pm 0,05$ a odchyłki współczynników dyspersji γ_d wynoszą $\pm 3,0$.

3. Obiektów według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zespoły optyczne odznaczają się następującymi parametrami:

P r z y k ł a d II

Promienie R	Grubość d odległość e	Współcz. za- łamania n_d	Współcz. dyspersji γ_d
$R_1 = 108,15$	$d_1 = 8,4$	1,60311	60,6
$R_2 = -112,87$	$d_2 = 4,2$	1,60342	38,0
$R_3 = 1043,70$	$e_1 = 3,4$ do 59,8	szczelina powietrzna	
$R_4 = -72,66$	$d_3 = 5,25$	1,75520	27,6
$R_5 = -35,18$	$d_4 = 2,1$	1,61484	51,2
$R_6 = 98,05$	$e_2 = 11,6$ do 68,0	szczelina powietrzna	
$R_7 = 178,50$	$d_5 = 4,2$	1,65844	50,9
$R_8 = -282,50$	$e_3 = 0,2$	szczelina powietrzna	
$R_9 = 65,62$	$d_6 = 10,5$	1,65844	50,9
$R_{10} = -42,00$	$d_7 = 2,1$	1,75520	27,6
$R_{11} = 525,00$	$e_4 = 0,2$	szczelina powietrzna	
$R_{12} = 29,45$	$d_8 = 17,8$	1,65844	50,9
$R_{13} = -68,17$			

1	2	3	4
$R_{14} = 15,23$	$d_9 = 9,5$	1,66680	33,0
$R_{15} = 24,96$	$e_5 = 4,2$	szczelina powietrzna	
$R_{16} = 163,76$	$d_{10} = 10,5$	1,77551	37,8

przy czym zakres zmienności ogniskowej f wynosi 34,79 do 70,50 mm, odchyłki promieni krzywizn (R_1 do R_{16}) wynoszą $\pm 10\%$, natomiast odchyłki grubości osiowej (d_1 do d_{10}) oraz szczelin powietrznych (e_1 do e_5) wynoszą do $\pm 20\%$, odchyłki współczynników załamania n_d wynoszą do $\pm 0,05$, odchyłki współczynników dyspersji γ_d wynoszą $\pm 3,0$.

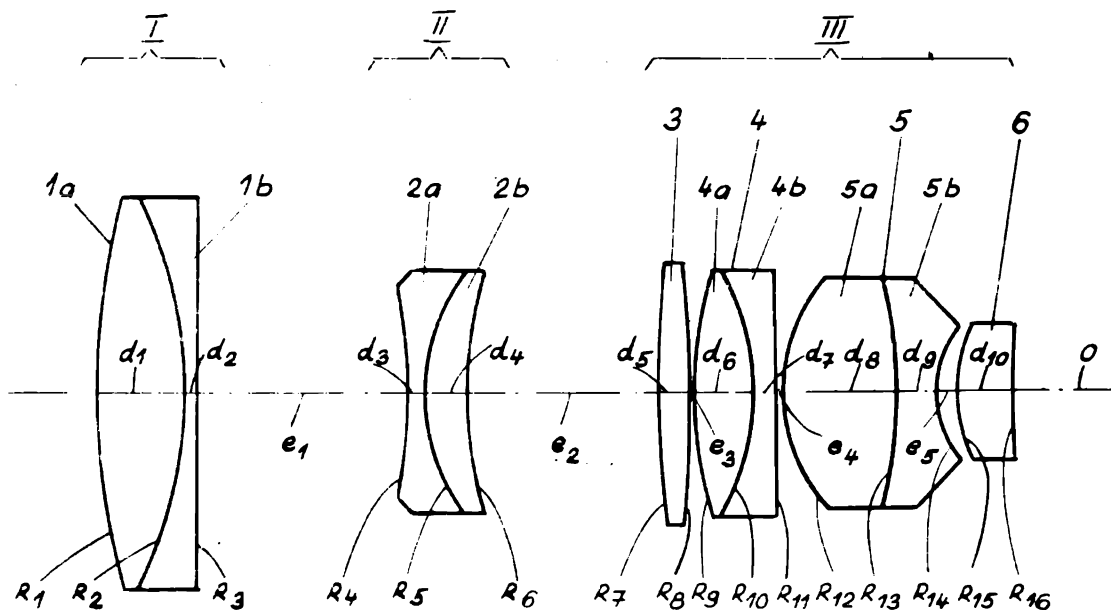


FIG. 1

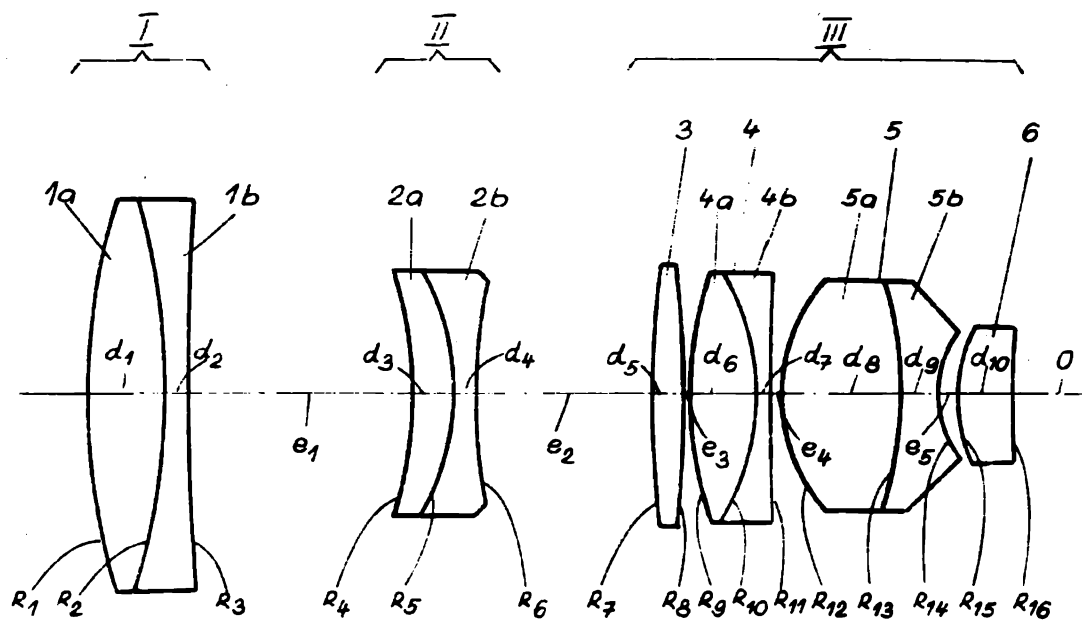


FIG. 2