



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: 96-02185

(22) Data de depozit: 20.11.1996

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
28.02.2000 BOPI nr. 2/2000

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 3045545; 3161716

(71) Solicitant: S.C. IOR S.A., BUCUREȘTI, RO;

(73) Titular: S.C. IOR S.A., BUCUREȘTI, RO;

(72) Inventatori: ILIESCU LIVIU, BUCUREȘTI, RO; BIVOLARU CARMEN ALEXANDRINA, BUCUREȘTI, RO;

(74) Mandatar:

(54) **SISTEM OPTIC CU FOCALĂ VARIABILĂ**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un sistem optic cu focală variabilă, destinat unor aparate optice de observare, în special lunetelor de ochire și celor de aliniere. Sistemul optic cu focală variabilă cuprinde un dublet fix (3) cu rol de lentilă de câmp, urmat de două dublete mobile (1 și 2), deplasabile simultan de-a lungul axei optice, astfel încât planele lor conjugate, respectiv planul-obiect (4) și planul-imagine (5) rămân fixe în raport cu carcasa aparatului. Între distanțele focale F_1 , F_2 și F_3 ale dubletelor mobile (1 și 2) și dubletului fix (3), există următoarele relații: $F_1/F_2 = 0,41 \pm 15\%$ și $F_1/F_3 = 0,607 \pm 15\%$. Reticulul aparatului se poate monta fie în planul-obiect (4), fie în planul imagine (5) al sistemului optic cu focală variabilă. Deplasarea simultană a dubletelor mobile (1 și 2) se face cu ajutorul unor came având două profile desfășurate (a și b) constituite dintr-o zonă curbă (a_1) și o zonă dreaptă (a_2) pentru deplasarea dubletului mobil (1) și respectiv dintr-o zonă dreaptă (b_1) ce se continuă cu o zonă curbă (b_2) pentru deplasarea dubletului mobil (2).

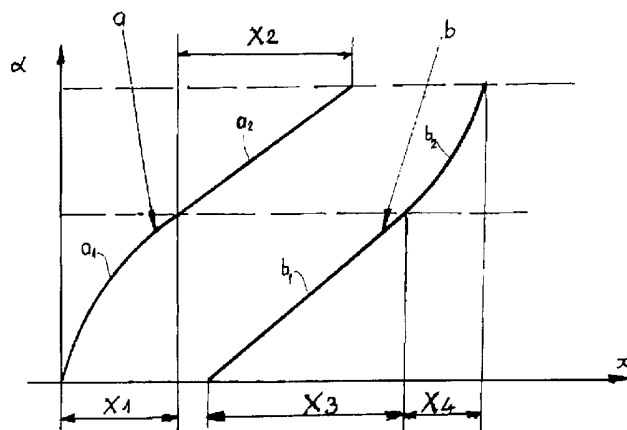


Fig. 2

Revendicări: 3
Figuri: 2

RO 115472 B1



RO 115472 B1

Invenția se referă la un sistem optic cu focală variabilă, destinat a fi încorporat în construcția unor aparate optice de observare, în special din categoria lunetelor de ochire și a lunetelor de aliniere.

Este cunoscut un sistem optic cu focală variabilă, dispus între un obiectiv și un ocular ale unei lunete și alcătuit dintr-o lentilă de câmp, cu poziție fixă pe axa optică a sistemului, urmat de două dublete, dispuse între un prim plan-imagine fix, aflat între lentila de câmp și primul dublet și un al doilea plan-imagine plasat între cel de-al doilea dublet și ocular, în care este poziționată o diafragmă. Distanța focală a lentilei de câmp este de 1,2...1,5 ori mai mare decât distanța focală a primului dublet. Distanța focală a celui de-al doilea dublet este egală cu 0,80 ...0,84 din distanța focală a primului dublet, iar distanța dintre cele două plane-imagine este de 2,90...3,00 ori mai mare decât distanța focală a primului dublet.

Cele două dublete redresoare sunt mobile de-a lungul axei optice a sistemului, mișcările lor, neliniare, fiind astfel corelate încât imaginea rezultată să se mențină staționară în planul-imagine aflat în apropierea ocularului, pentru orice modificare a distanței focale a sistemului, respectiv pentru orice putere sau mărire transversală a sistemului.

Este, de asemenea, cunoscut un sistem optic cu focală variabilă a unei lunete de ochire conținând, similar, două dublete redresoare mobile, montate fiecare în câte o montură proprie, tubulară, cele două monturi culisând în interiorul unui tub de ghidare fixat în interiorul carcasei tubulare a lunetei.

Tubul de ghidare este prevăzut cu un canal longitudinal, extins pe aproape întreaga sa lungime, în care pătrund două patine glisante, fiecare patină fiind solidară cu câte o montură a dubletelor mobile. Depășind peretele tubului de ghidare, patinele se continuă cu niște bolțuri cilindrice care, la rândul lor, pătrund, separat, în câte un canal-camă. Canalele-camă sunt executate în peretele unui tub-camă, dispus la exteriorul tubului de ghidare și care poate fi rotit din exteriorul lunetei cu ajutorul unui inel de antrenare. Canalul-camă corespunzător primului dublet este realizat după o curbă convexă, iar canalul-camă al celui de-al doilea dublet este rectiliniu, ambele canale cămă fiind înclinate înspre ocular.

Înclinarea, forma și dispunerea celor două canale-camă asigură menținerea permanentă a planului focal al sistemului în planul imagine aflat în fața ocularului, independent de deplasările concomitente ale dubletelor mobile.

Sistemul optic cu focală variabilă, conform invenției, include două dublete mobile, între distanța focală F_1 a primului dublet mobil și distanța focală F_2 a celui de-al doilea dublet mobil existând raportul $F_1/F_2 = 0,41 \pm 15\%$, iar între distanța focală F_1 a primului dublet și distanța focală F_3 a lentilei sau dubletului fix, cu rol de lentilă de câmp, existând raportul $F_1/F_3 = 0,607 \pm 15\%$, pentru o distanță focală de 100 mm, razele, grosimile și distanțele dintre elementele optice componente, indicii de refracție și numerele Abbe, precum și măririle transversale având valorile din tabelul de mai jos, precum și cele care rezultă din variații de $\pm 15\%$ pentru grosimi și distanțe, $\pm 6\%$ pentru indicii de refracție și variații de $\pm 10\%$ pentru numerele Abbe.

RO 115472 B1

Compo- nentă poz.	Raze (mm)	Grosimi (mm)	Distanțe dintre componente (mm)				Indice de refracție n_e	Numere Abbe v_e
4	-	-	$d_3 = 2,88$				-	-
3	139,53							
		0,67					1,62408	62,11
	13,552							
		3,03					1,56605	60,55
	-16,243							
			$d_1=32,880$	23,084	28,401	12,085	10,450	
1	24,250							
		2,64					1,57088	62,86
	4,706							
		1,10					1,62408	36,11
	-14,580							
2			$d_2=16,290$	22,843	17,312	9,990	3,336	
	45,090							
		1,37					1,62058	36,37
	11,212							
		2,04					1,53187	51,53
	-32,674							
			$d_3=10,218$	7,908	26,015	36,776	45,067	
Mănirea transversală			-0,77	-1,23	-1,84	-2,45	-3,09	

45

50

55

60

RO 115472 B1

Reticulul aparatului se poate monta fie în planul-obiect, fie în planul-imagine al sistemului optic cu focală variabilă; deplasarea axială a primului dublet mobil este determinată de un profil desfășurat care, în raport cu unghiul de rotație al camei de acționare, este constituit dintr-o zonă curbă convexă, ce se continuă cu o zonă dreaptă, în timp ce deplasarea celui de-al doilea dublet mobil se face, simultan, pe baza unui profil desfășurat, compus dintr-o zonă dreaptă ce corespunde zonei curbe convexe a profilului desfășurat pentru primul dublet mobil, zona dreaptă a profilului desfășurat racordându-se cu o zonă curbă concavă, corespunzătoare zonei drepte a profilului desfășurat ce asigură deplasarea axială a primului dublet mobil.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- permite realizarea unor aparate optice în care se impune un gabarit transversal redus, în condițiile diminuării luminii parazite și a unui câmp imagine uzual;
- se micșorează solicitările mecanice prin diminuarea frecărilor de acționare a componentelor optice mobile;
- plasarea reticulului aparatului se poate face fie în planul-obiect, fie în planul-imagine al sistemului optic cu focală variabilă, în funcție de cerințele beneficiarului, simplificându-se fabricația.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema sistemului optic cu focală variabilă, aplicat la o lunetă;
- fig. 2, graficul deplasărilor celor două dublete mobile 1 și 2 din fig. 1, pentru profilurile corespunzătoare ale camelor de acționare.

Sistemul optic cu focală variabilă, conform invenției, este format dintr-un prim dublet mobil **1**, având focala F_1 , urmat de un al doilea dublet mobil **2**, având focala F_2 , înaintea dubletului mobil **1** fiind dispus un dublet fix **3**, având focala F_3 , care are atât funcția de lentilă de câmp, cât și cea de a prelua o parte din valorile măririi transversale.

Distanțele focale ale dubletelor mobile **1** și **2** îndeplinesc condiția $F_1/F_2 = 0,41 \pm 15\%$, iar distanțele focale ale dubletului mobil **1** și dubletului fix **3** îndeplinesc condiția $F_1/F_3 = 0,607 \pm 15\%$. Dubletul fix **3** și dubletele mobile **1** și **2** sunt plasate pe aceeași axă optică între un plan-obiect **4** și un plan-imagine **5**.

În planul-obiect **4** se plasează un reticul, nefigurat; în cazul în care aparatul ce utilizează acest sistem optic o impune, reticulul se poate poziționa și în planul-imagine **5**. În ambele situații, în planul-obiect **4** și în planul-imagine **5** se așază câte o diafragmă de câmp care limitează dimensiunea transversală a fasciculului luminos pentru câte un domeniu din gama de mărimi transversale, astfel: diafragma dispusă în planul-obiect **4** pentru valori mici ale măririi transversale, iar în planul-imagine **5** pentru valori mijlocii și mari ale măririi transversale.

Sistemul optic cu focală variabilă, descris mai sus, în cazul utilizării sale în construcția unei lunete, se plasează pe o axă optică comună, între un obiectiv **6** și un ocular **7** aparținând lunetei și care au construcții în sine cunoscute.

Pentru o distanță focală de 100 mm, razele și grosimile elementelor ce compun sistemul optic, distanțele dintre elementele componente, indicii de refracție n_e și numerele Abbe v_e , precum și măririle transversale au valorile din tabelul de mai jos, precum și cele care rezultă din variații de $\pm 15\%$ pentru grosimi și distanțe, de $\pm 6\%$ pentru indicii de refracție n_e și variații de $\pm 10\%$ pentru numerele Abbe v_e .

RO 115472 B1

Compo-nență poz.	Raze (mm)	Gro-simi (mm)	Distanțe dintre componente (mm)					Indice de refracție n_e	Numere Abbe v_e
4	-	-	$d_g = 2,88$					-	-
3	139,53								
		0,67						1,62408	62,11
	13,552								
		3,03						1,56605	60,55
	-16,243								
1			$d_f=32,880$	23,084	28,401	12,085	10,450		
	24,250								
		2,64						1,57088	62,86
	4,706								
		1,10						1,62408	36,11
2	-14,580								
			$d_g=16,290$	22,843	17,312	9,990	3,336		
	45,090								
		1,37						1,62058	36,37
	11,212								
		2,04						1,53187	51,53
	-32,674								
			$d_g=10,218$	7,908	26,015	36,776	45,067		
			-0,77	-1,23	-1,84	-2,45	-3,09		
	Mărire transversală								

110

115

120

125

130

RO 115472 B1

Modificarea distanței focale a sistemului optic, respectiv a măririi transversale, se face prin deplasarea concomitentă, de-a lungul axei optice, a dubletelor mob., rămân permanent fixe față de elementele exterioare ale lunetei, nefigurate.

135 Deplasarea dubletelor mobile **1** și **2** de-a lungul axei optice a lunetei se poate face, de exemplu manual, cu ajutorul unui mecanism cu canale-camă de tipul celui descris în brevetul **US 3161716**, cu deosebirea că, în conformitate cu prezenta invenție, cele două deplasări, corelate între ele, se realizează după graficul din fig.2. În acest grafic sunt ilustrate profilurile desfășurate **a** și **b** ale celor două canale-came de acționare a dubletului mobil **1** și, respectiv, a dubletului mobil **2**, pe abscisă fiind reprezentate deplasările axiale "**x**" ale celor două dublete mobile **1** și **2**, iar pe ordonată fiind reprezentat unghiul " α " de rotație a piesei cilindrice, nefigurate, pe care se materializează profilurile desfășurate **a** și **b**. Profilul desfășurat **a** pentru deplasarea dubletului mobil **1** este compus dintr-o zonă curbă **a₁**, convexă, definită de o ecuație de gradul doi sau mai mare, corespunzătoare unei deplasări axiale x_1 , care se
140 continuă cu o zonă dreaptă **a₂**, ce corespunde unei deplasări axiale x_2 a dubletului mobil **1**.

Profilul desfășurat **b**, pentru deplasarea axială a dubletului mobil **2**, este constituit dintr-o zonă dreaptă **b₁**, corespunzătoare zonei curbe **a₁** a profilului desfășurat **a**, care determină o deplasare axială x_3 și care este racordată cu o zonă
150 curbă **b₂**, concavă, definită de o ecuație de gradul doi sau mai mare, căreia îi corespunde o deplasare axială x_4 .

Revendicări

155 1. Sistem optic cu focală variabilă, având în alcătuire două dublete mobile, cu deplasări concomitente de-a lungul axei optice, plasate după o lentilă sau un dublet fix, cu rol de lentilă de câmp, dubletele mobile având planele lor conjugate fixe în raport cu elementele exterioare ale aparatului în care se încorporează sistemul optic, caracterizat prin aceea că, între distanța focală F_1 a primului dublet mobil (**1**) și
160 distanța focală F_2 a celui de-al doilea dublet mobil (**2**), există raportul $F_1/F_2 = 0,41 \pm 15\%$, între distanța focală F_1 a primului dublet (**1**) și distanța focală F_3 a lentilei sau dubletului (**3**) fix, cu rol de lentilă de câmp, există raportul $F_1/F_3 = 0,607 \pm 15\%$, iar pentru o focală de 100 mm, razele, grosimile și distanțele dintre elementele optice componente, indicii de refracție și numerele Abbe, precum și măririle transversale au valorile din tabelul de mai jos, precum și cele care rezultă din variații de $\pm 15\%$ pentru
165 grosimi și distanțe de $\pm 6\%$ pentru indicii de refracție n_e și variații de $\pm 10\%$ pentru numerele Abbe v_e .

RO 115472 B1

Componentă	Raze	Gro-simi	Distanțe dintre componente				Indice de	Numere Abbe
4	-	-	$d_g = 2,88$				-	-
3	139,53							
		0,67					1,62408	62,11
	13,552							
		3,03					1,56605	60,55
	-16,243							
			$d_1=32,88$	23,084	28,40	12,085	10,450	
1	24,250							
		2,64					1,57088	62,86
	4,706							
		1,10					1,62408	36,11
	-14,580							
2			$d_2=16,29$	22,843	17,31	9,990	3,336	
	45,090							
		1,37					1,62058	36,37
	11,212							
		2,04					1,53187	51,53
	-32,674							
Mănirea transversală			$d_3=10,21$	7,908	26,01	36,776	45,067	
			- 0,77	- 1,23	- 1,84	- 2,45	- 3,09	

170

175

180

185

RO 115472 B1

190 2. Sistem optic, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** reticulul aparatului se poate monta fie în planul-obiect (**4**), fie în planul-imagine (**5**) al sistemului optic cu focală variabilă.

195 3. Sistem optic, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** deplasarea axială a primului dublet mobil (**1**) este determinată de un profil desfășurat (**a**) care, în raport cu unghiul (α) de rotație a camei de acționare, este constituit dintr-o zonă curbă (**a₁**), convexă, ce se continuă cu o zonă dreaptă (**a₂**), în timp ce deplasarea celui de-al doilea dublet mobil (**2**) se face, simultan, pe baza unui profil desfășurat (**b**), compus dintr-o zonă dreaptă (**b₁**), ce corespunde zonei curbe (**a₁**), convexe, a profilului desfășurat (**a**) pentru primul dublet mobil (**1**), zona dreaptă (**b₁**)
200 a profilului desfășurat (**b**) racordându-se cu o zonă curbă (**b₁**), concavă, corespunzătoare zonei drepte a profilului desfășurat (**a**) ce asigură deplasarea axială a primului dublet mobil (**1**).

Președintele comisiei de examinare: **ing. Eane Adrian**

Examinator: **ing. Gurzău Ioan**

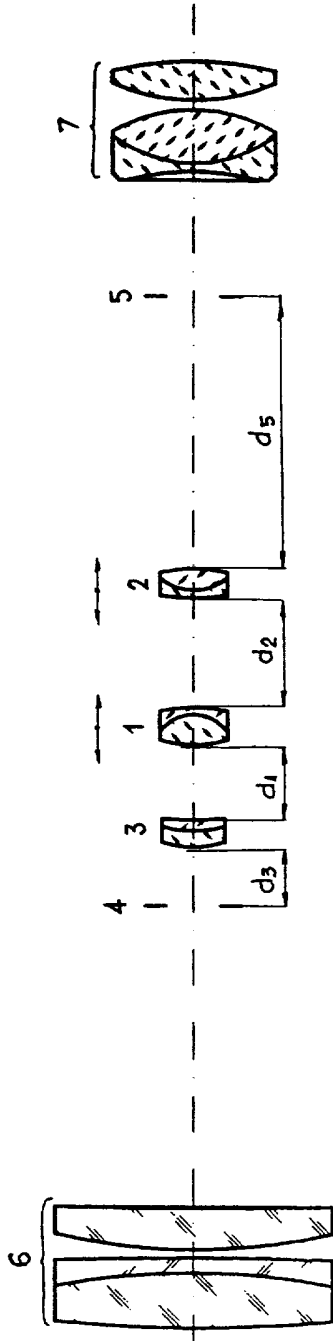


Fig. 1

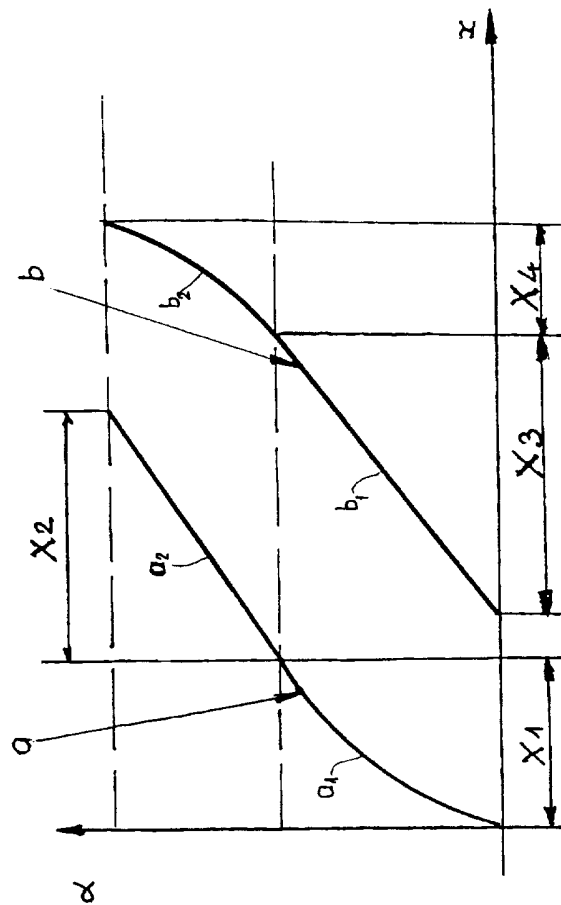


Fig. 2