



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00652**

(22) Data de depozit: **25.08.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.12.2012** BOPI nr. **12/2012**

(41) Data publicării cererii:
28.02.2011 BOPI nr. **2/2011**

(73) Titular:
• **IOR S.A., STR.BUCOVINA NR.4,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **GRANCIU DANA, STR.LIVIU REBREANU
NR.13 A, BL.N 20, SC.B, ET.1, AP.42,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 7549809 B2; US 7075727 B2;
US 5657171 A**

(54) **SISTEM OPTIC PENTRU PRELUAREA IMAGINII DE LA O
LUNETĂ DE OCHIRE**



RO 126066 B1

1 Invenția se referă la un sistem optic, pentru un dispozitiv de preluare a imaginii de la
o lunetă de ochire, care echipează armamentul individual din dotarea forțelor armate și
3 forțelor speciale. Sistemul optic se atașează după ocularul lunetei de ochire și are rolul de
a prelua imaginea formată prin lunetă, de la infinit, focalizând-o pe senzorul optic al unei
5 camere video, permițând în același timp și observarea normală prin lunetă. De la camera
7 video, imaginea poate fi transmisă la un microdisplay, montat, de exemplu, pe casca
ochitorului, permițând tragerea din poziții adăpostite. Imaginea poate fi transmisă și la
9 distanță, de exemplu, la un monitor, prin intermediul unui cablu sau prin radio. Aceasta poate
fi înregistrată cu ajutorul unui videorecorder. În cazul transmiterii la un computer, prin
intermediul unei plăci de captură video, imaginea poate fi memorată direct pe un disc optic
11 de stocare a datelor, de tip DVD sau CD, iar mai târziu, poate fi analizată în detaliu.

Sunt cunoscute sisteme optice care preiau imaginea de la o lunetă de ochire și care
13 au diferite niveluri de performanță în ceea ce privește câmpul vizual, rezoluția, corecția
cromatică sau luminozitatea. Schemele optice folosesc un număr relativ mare de lentile.

15 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față este realizarea unui sistem optic
cât mai compact, cu un număr redus de lentile, care să asigure o corecție eficientă a
17 aberațiilor, astfel încât să se obțină o imagine optimă, corespunzătoare nivelului de calitate
actual, cerut de senzorii de imagine de ultimă generație.

19 Sistemul optic pentru preluarea imaginii de la o lunetă de ochire, conform invenției,
rezolvă problema tehnică, prin aceea că include o lamă divizoare, un element de deviere la
21 90° a axei optice, ce poate fi o prismă sau o oglindă, și un obiectiv și o cameră video. Lama
divizoare, confecționată din sticlă optică, având indicele de refracție $n_e = 1.51872$ și numărul
23 lui Abbe $v_e = 63.96$, este un ansamblu lipit, cu o acoperire optică selectivă, caracterizată,
pentru domeniul spectral vizibil, de un factor de transmisie $\tau > 65...75\%$ și de un factor de
25 reflexie $\rho = 24...34\%$.

Obiectivul include patru componente, și anume, o lentilă frontală pozitivă **L1**, care are
27 distanța focală f_{L1} , un dublet negativ **D1**, care are distanța focală f_{D1} , un al doilea dublet
pozitiv sau negativ **D2**, cu distanța focală f_{D2} , și o lentilă pozitivă **L2**, care are distanța focală
29 f_{L2} . Între distanța focală f_{L1} a lentilei **L1** și distanța focală f_{OB} a întregului obiectiv, există
raportul $f_{L1}/f_{OB} = 2.2 \pm 25\%$, între distanța focală f_{L1} a lentilei **L1** și distanța focală f_{D1} a
31 dubletului **D1**, există raportul $|f_{L1}/f_{d1}| = 0.7 \pm 25\%$, iar între distanța focală f_{L2} a lentilei **L2** și
distanța focală f_{OB} a întregului obiectiv, există raportul $f_{L2}/f_{OB} = 1.0 \pm 25\%$. Pentru o distanță
33 focală a obiectivului $f_{OB} = 15$ mm, razele și grosimile la centru ale lentilelor, distanțele pe axa
optică dintre lentile, indicii de refracție n_e și numerele lui Abbe v_e au valorile indicate în tabelul
35 de mai jos, precum și cele care se încadrează într-un interval de $\pm 25\%$, pentru raze, $\pm 30\%$,
pentru grosimi și distanțe, $\pm 10\%$, pentru indicii de refracție n_e și $\pm 15\%$, pentru numerele lui
37 Abbe v_e .

Raze (mm)	Grosimi (mm)	Indici de refracție n_e	Numărul lui Abbe v_e
15.86	1.84	1.74791	44.57
37.61	0.18	-	-
6.92	2.12	1.65391	55.63
13.78	0.92	1.65222	33.60
4.80	3.48	-	-
-7.66	0.74	1.65222	33.60
9.21	3.22	1.65391	55.63
-10.30	0.18	-	-
13.37	2.20	1.74791	44.57
- 40.02	-	-	-

RO 126066 B1

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje: 1

- realizarea unui sistem de preluare a imaginii de la o lunetă de ochire, cu un număr redus de componente, care permite atât ochirea directă, cât și transmiterea imaginii la senzorul optic al unei camere video; 3
- o corecție bună a aberațiilor optice; 5
- un gabarit relativ redus.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, care reprezintă: 7

- fig. 1, schema de ansamblu a sistemului optic de preluare a imaginii de la o lunetă de ochire, conform invenției; 9
- fig. 2, schema optică a obiectivului, parte componentă a sistemului de preluare a imaginii, conform invenției. 11

În fig. 1, care este o reprezentare schematică a ansamblului format de luneta de ochire **1** și de sistemul de preluare a imaginii, conform invenției, sunt trasate cele două căi optice, pe care se poate observa câmpul obiect. Pe o cale, fasciculul de lumină trece nedeviat prin lama divizoare **2** și asigură vederea directă prin lunetă. Pe a doua cale, fasciculul este reflectat la 90° , de două ori, prima dată de acoperirea semitransparentă a lamei divizoare **2** și a doua oară de o prismă sau de o oglindă **3**, spre obiectivul **4**, care formează imaginea câmpului obiect, pe senzorul **5**, al camerei video **6**. Axa optică a obiectivului **4** este paralelă cu axa optică a lunetei de ochire **1**, obiectivul **4** și camera video **6** fiind așezate deasupra lunetei. 13

Pentru splitarea imaginii pe cele două căi, se folosește lama divizoare **2**, care este un ansamblu lipit, format din două prisme, suprafața de lipire fiind înclinată cu un unghi de 45° față de axele optice. La una dintre prisme, pe această suprafață, se depune o acoperire optică selectivă, caracterizată, pentru domeniul spectral vizibil, de un factor de transmisie $\tau > 65\text{...}75\%$ și de un factor de reflexie $\rho = 24\text{...}34\%$. 15

Obiectivul **4**, care preia de la infinit imaginea virtuală, formată de luneta de ochire **1** și o focalizează pe senzorul de imagine **5** (de tip CCD sau CMOS), al camerei video **6**, are câmpul unghiular obiect corelat cu cel al ocularului lunetei de ochire **1**. Distanța focală f_{ob} , a obiectivului **4**, este stabilită astfel încât mărimea imaginii formate de obiectiv să se încadreze în diagonala senzorului optic al camerei video **6**. 17

Obiectivul **4** este calculat și corectat, împreună cu lama divizoare și cu prisma cu reflexie, la 90° , în cazul în care elementul de deviere a axei optice este o prismă. Se ia în calcul și lamela de protecție care acoperă suprafața activă a senzorului de imagine, împreună cu filtrele de tăiere pentru IR și/sau UV ale camerei video, dacă acestea există. 19

Obiectivul sistemului de preluare a imaginii conform invenției, a cărui schemă optică este reprezentată în fig. 2, include patru componente, și anume, o lentilă frontală, pozitivă **L1**, care are distanța focală f_{L1} , un dublet negativ **D1**, care are distanța focală f_{D1} , un al doilea dublet pozitiv sau negativ **D2**, cu distanța focală f_{D2} și o lentilă pozitivă **L2**, care are distanța focală f_{L2} . Între distanța focală f_{L1} a lentilei **L1** și distanța focală f_{OB} a întregului obiectiv, există raportul $f_{L1}/f_{OB} = 2.2 \pm 25\%$, între distanța focală f_{L1} a lentilei **L1** și distanța focală f_{D1} a dubletului **D1**, există raportul $|f_{L1}/f_{d1}| = 0.7 \pm 25\%$, iar între distanța focală f_{L2} a lentilei **L2** și distanța focală f_{OB} a întregului obiectiv, există raportul $f_{L2}/f_{OB} = 1.0 \pm 25\%$. Pentru o distanță focală a obiectivului $f_{OB} = 15$ mm, razele și grosimile la centru ale lentilelor, distanțele pe axa optică dintre lentile, indicii de refracție n_e și numerele lui Abbe v_e au valorile indicate în tabelul de mai jos, precum și cele care se încadrează într-un interval de $\pm 25\%$, pentru raze, $\pm 30\%$, pentru grosimi și distanțe, $\pm 10\%$, pentru indicii de refracție n_e și $\pm 15\%$, pentru numerele lui Abbe v_e . 21

RO 126066 B1

	Raze (mm)	Grosimi (mm)	Indici de refracție n_e	Numărul lui Abbe v_e
1				
3	15.86 37.61	1.84 0.18	1.74791 -	44.57 -
5	6.92 13.78	2.12 0.92	1.65391 1.65222	55.63 33.60
7	4.80 - 7.66	3.48 0.74	- 1.65222	- 33.60
9	9.21 -10.30	3.22 0.18	1.65391 -	55.63 -
11	13.37 - 40.02	2.20 -	1.74791 -	44.57 -

13

15 Camera video folosită la sistemul optic de preluare a imaginii de la o lunetă de ochire,
conform exemplului de realizare a invenției, are un senzor de imagine de tip CCD, cu
17 diagonala de 1/3". Acest tip de cameră video asigură o calitate foarte bună a imaginii și un
gabarit redus.

RO 126066 B1

Revendicări

1. Sistem optic pentru un dispozitiv de preluare a imaginii de la o lunetă de ochire, care se atașează după ocularul lunetei și are rolul de a prelua imaginea formată prin luneta de ochire, focalizând-o pe senzorul optic al unei camere video, permițând în același timp și observarea normală prin lunetă, **caracterizat prin aceea că** include o lamă divizoare, un element de deviere la 90° a axei optice, ce poate fi o prismă sau o oglindă, și un obiectiv și o cameră video, obiectivul fiind alcătuit din patru componente, și anume, o lentilă frontală pozitivă (**L1**), urmată de un dublet negativ (**D1**), de un al doilea dublet pozitiv sau negativ (**D2**) și de o lentilă pozitivă (**L2**), care pentru o distanță focală a obiectivului $f_{OB} = 15$ mm, au razele și grosimile la centru ale lentilelor, distanțele pe axa optică dintre lentile, indicii de refracție n_e și numerele lui Abbe, egale cu valorile indicate în tabelul de mai jos, precum și cele care se încadrează într-un interval de $\pm 25\%$, pentru raze, $\pm 30\%$, pentru grosimi și distanțe, $\pm 10\%$, pentru indicii de refracție n_e și $\pm 15\%$, pentru numerele lui Abbe v_e .

Raze (mm)	Grosimi (mm)	Indici de refracție n_e	Numărul lui Abbe v_e
15.86	1.84	1.74791	44.57
37.61	0.18	-	-
6.92	2.12	1.65391	55.63
13.78	0.92	1.65222	33.60
4.80	3.48	-	-
- 7.66	0.74	1.65222	33.60
9.21	3.22	1.65391	55.63
-10.30	0.18	-	-
13.37	2.20	1.74791	44.57
- 40.02	-	-	-

2. Sistem optic, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, între distanța focală f_{L1} a lentilei (**L1**) și distanța focală f_{OB} a întregului obiectiv, există raportul $f_{L1}/f_{OB} = 2.2 \pm 25\%$, între distanța focală f_{L1} a lentilei (**L1**) și distanța focală f_{D1} a dubletului (**D1**), există raportul $|f_{L1}/f_{D1}| = 0.7 \pm 25\%$, iar între distanța focală f_{L2} a lentilei (**L2**) și distanța focală f_{OB} a întregului obiectiv, există raportul $f_{L2}/f_{OB} = 1.0 \pm 25\%$.

3. Sistem optic, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** lama divizoare, folosită pentru splitarea imaginii, este un ansamblu lipit, confecționat din sticlă optică, având indicele de refracție $n_e = 1.51872$ și numărul lui Abbe $v_e = 63.96$, cu o acoperire optică selectivă, care, pentru domeniul spectral vizibil, are un factor de transmisie $\tau > 65...75\%$ și un factor de reflexie, $\rho = 24...34$.

(51) Int.Cl.
G02B 9/34 (2006.01);
G02B 11/26 (2006.01);
G02B 23/02 (2006.01);
G02B 23/04 (2006.01)

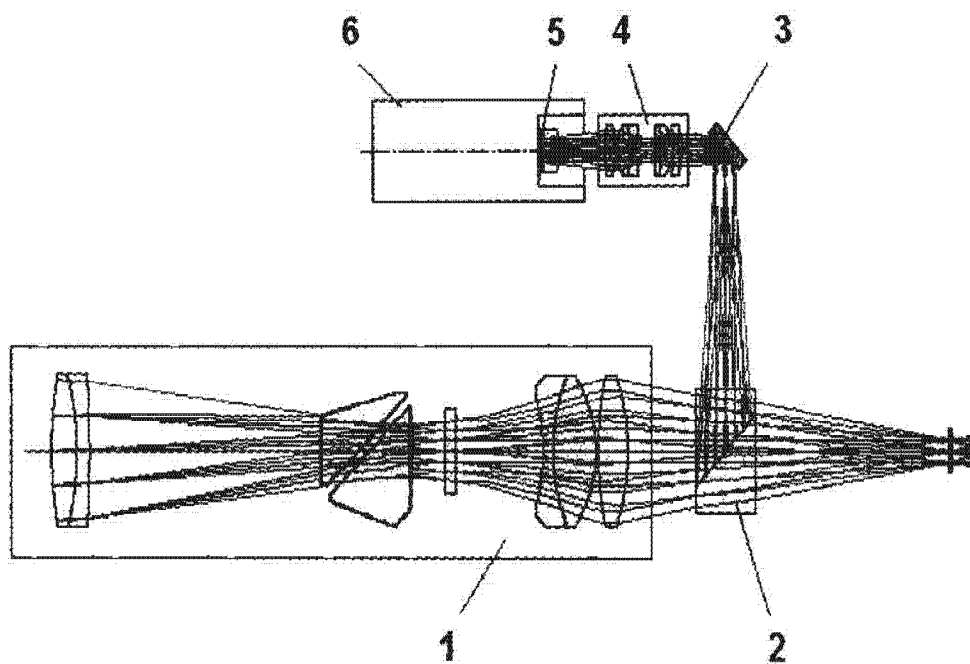


Fig. 1

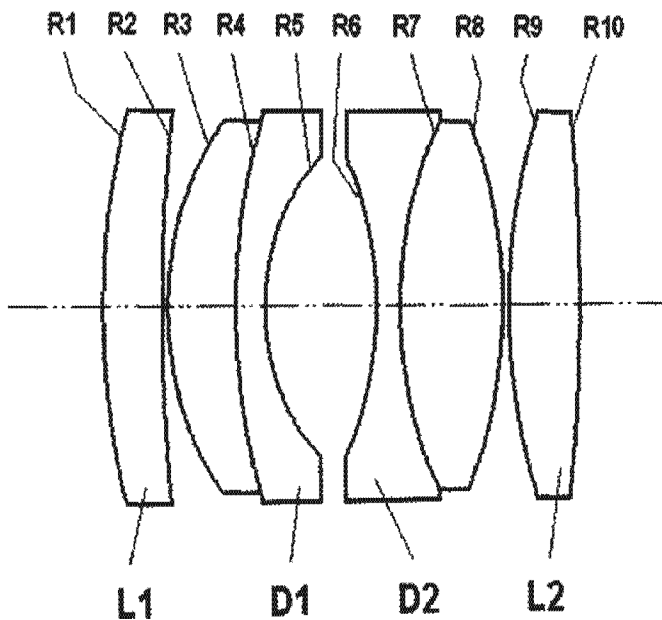


Fig. 2

