

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00234**

(22) Data de depozit: **15.03.2013**

(41) Data publicării cererii:
29.05.2015 BOPI nr. **5/2015**

(71) Solicitant:
• **OPTIMEC PROD S.R.L.**,
STR.GH.PETRAȘCU NR.67, ET.2,
CAMERA 30, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(72) Inventatori:
• **MÎRZU MARINICĂ DĂNILĂ**,
BD.BUREBISTA NR.3, BL.D16, SC.A, ET.5,
AP.20, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;

• **MICLĂUȘ AUREL MIHAI**,
ALEEA APOSTOL MĂRGĂRIT NR. 2,
BL. 107, AP. 35, SECTOR 3, BUCUREȘTI,
B, RO;
• **DUMITRESCU NICOLAE**,
STR. SABINELOR NR. 39-41, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) ECHIPAMENT MULTIFUNCȚIONAL DE OBSERVARE ȘI OCHIRE PE TIMP DE NOAPTE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte. Echipamentul conform invenției este alcătuit dintr-un subsansamblu (1) opto-mecanic independent, numit în continuare adaptor 4x, care poate fi atașat în fața unui monocular (2), dintr-un dispozitiv (3) de aliniere și fixare pe armă, și dintr-un dispozitiv (4) de prindere pe cască/centură de cap, în care monocularul (2) este constituit dintr-un obiectiv (5) cu câmp obiect de 50°, interfațat cu un corp (6) monocular în interiorul căruia se află fixat un tub (7) intensificator de imagine, și un ocular (8) ce are introdus în câmpul vizual un reticul (9) destinat măririi preciziei și vitezei de ochire, ocularul (8) fiind alcătuit din două lentile (10c și 60c) singulare, un prim dublet format dintr-o lentilă (20c) convex-concavă și o lentilă (30c) biconcavă, și un al doilea dublet format dintr-o lentilă (40c) biconcavă și o lentilă (50c) biconvexă.

Revendicări: 3
Figuri: 6

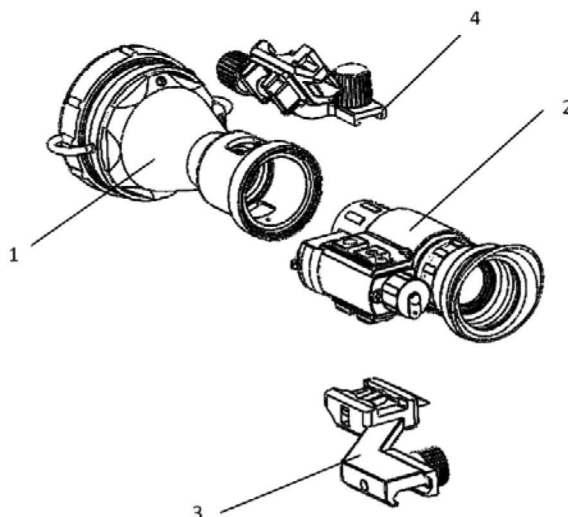


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



ECHIPAMENT MULTIFUNCȚIONAL DE OBSERVARE ȘI OCHIRE PE TIMP DE NOAPTE

Invenția se referă la un echipament multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte, destinat supravegherii pasive a campului de luptă pe timp de noapte, la distanțe mici și medii, precum și la utilizarea acestui echipament în diferite moduri: ținut în mână, montat pe cască, sau pe centura de cap, montat pe arma în vederea executării focului cu armamentul de infanterie.

Se cunoaște faptul că pe plan mondial s-au realizat aparate de vedere pe timp de noapte de tip monocular cu diferite nivele de performanță în ce privește cerințele principale ca luminozitate, rezoluție, câmp obiect. Structura acestor monoculare constă dintr-un obiectiv și un ocular între care este montat un sistem de amplificare a luminii care, prin una sau mai multe nivele amplifică imaginea original slabă.

Din brevetul RO 121879 B1 este cunoscut un sistem optic pentru obiectiv de vedere pe timp de noapte, destinat aplicațiilor militare, care formează imagine pe un catod al unui intensificator de imagine, sistem optic care include o lentilă frontală, un dublet intermediar, un al doilea dublet și un grup de două sau trei lentile urmate de intensificatorul de imagine.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în realizarea unui echipament multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte, cu câmp unghiular obiect marit, cu grosimentul mărit, echipament ce poate fi fixat reglabil pe armă, astfel încât să asigure o aliniere a axei optice a monocularului cu țeava armei, în vederea măririi preciziei și vitezei de ochire.

Echipamentul multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte, conform invenției are în componență un subansamblu opto-mecanic independent denumit adaptor - 4x, ~~ce este independent~~ și care poate fi atașat în fața monocularului, un dispozitiv de aliniere și fixare pe armă și un dispozitiv de prindere pe cască/centura de cap, monocularul fiind constituit dintr-un obiectiv cu câmp obiect de 50° interfațat cu corpul monocular, în interiorul căruia se află fixat tubul intensificator de imagine și un ocular ce are introdus în câmpul vizual un reticul destinat măririi preciziei și vitezei de ochire, și unde ocularul este alcătuit din 2 dubleți și două lentile singulare, respectiv lentila **10c** și lentila **60c**, lentila **10c**- lentilă biconvexă, primul dublet fiind alcătuit din lentila **20c** care este o lentilă convex-concavă și Lentila **30c**- biconcavă, iar al doilea dublet fiind alcătuit din lentila **40c** care este o lentilă biconcavă și lentila **50c** - biconvexă, lentila **60c** – lentilă biconvexă, adaptorul fiind alcătuit din 6 lentile singulare, respectiv lentila **1Ad** - lentilă biconvexă, lentila **2Ad** – biconcavă, lentila **3Ad** – convex-concavă, lentila **4Ad** – concav-convexă, lentila **5Ad** – biconcavă, lentila **6Ad** – convex concavă, ansamblul adaptor - 4x ($f' = \text{infinit}$) interfațat cu obiectivul (cu $f' = 20,4 \text{ mm}$) având distanța focală 77 mm și deschiderea = 1.45.

Invenția asigură următoarele avantaje:

- greutate redusă ;
- fiabilitate crescută datorită numărului redus de repere în raport cu produse similare;
- mărirea preciziei tragerii datorită reticulului incorporat.

- posibilitatea fixării rapide pe armă păstrându-se reglajele de aliniere efectuate anterior;
 - posibilitatea măririi distanței de observare prin cuplarea rapidă și fermă a adaptorului de 4x;
 - posibilitatea fixării pe cască sau pe cap prin intermediul dispozitivului auxiliar conceput în acest scop .
 - creșterea dimensiunilor câmpului liniar – corespunzător câmpului vizual de 9° - pe tubul intensificator 7 de imagine de 4x.
- Menținerea calității imaginii pentru focusări –utilizând mișcarea de translație a obiectivului monocularului – pe distanțe mai mari de 15 m.

În cele ce urmează este prezentat un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1-6 care reprezintă :

Fig. 1 - Componenta echipamentului multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte;

Fig. 2 - Schema optică a echipamentului multifuncțional;

Fig. 3 - Monocular de vedere/ochire pe timp de noapte 1x

Fig. 4 – Schema optică a ocularului monocularului de vedere /ochire pe timp de noapte 1x;

Fig. 5 - Ocularul monocularului de vedere /ochire pe timp de noapte 1x

Fig. 6 - Adaptor 4x

Echipamentul multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte, conform invenției, are în compunere următoarele subansambluri principale:

Un subansamblu opto-mecanic independent **1** denumit în continuare adaptor - 4x, ce este independent și care poate fi atașat în fața monocularului **2**, un dispozitiv de aliniere și fixare **3** pe armă și un dispozitiv de prindere **4** pe cască/centura de cap.

Monocularul **2** este constituit dintr-un obiectiv **5** cu câmp obiect de 50° interfațat cu corpul monocular **6** , în interiorul căruia se află fixat tubul intensificator **7** de imagine și un ocular **8**.

Corpul **6** monocularului reprezintă un ansamblu mecanic construit din aliaj de aluminiu ceea ce îi conferă o greutate redusă și o rezistență sporită la șocuri. Pe el sunt prevăzute căile de ghidare pentru dispozitivul de aliniere și fixare **3** pe armă și pentru dispozitivul de prindere **4** pe cască/centura de cap.

Corpul **3** al monocularului **2** prezintă un sistem de alimentare al monocularului, respectiv subansambluri electronice de iluminare în IR precum și un comutator **9** "ON-OFF-IR".

Dispozitivul de aliniere și fixare **3** pe armă, este un ansamblu mecanic format dintr-un suport reglabil ce permite alinierea dintre axa optică a monocularului **2** și axa țevii armei de infanterie și dispozitivul de fixare pe șina Picatinny;

Ocularul **6** este un ansamblu opto - mecanic ce permite observarea imaginii formate pe ecranul tubului intensificator **7**.

Tubul intensificator **7** de imagine, este un dispozitiv opto-electronic complex care folosește lumina reziduală dată de aștrii pe timpul nopții, în vederea intensificării ei și a obținerii unei imagini amplificate din punct de vedere al luminozității astfel încât, să poată fi observată în condiții de întuneric.

Schema optică de interfațare a elementelor componente ale echipamentului conform invenției este prezentată în Fig.2. De la stânga la dreapta, avem:

- Adaptorul **1** alcătuit din 6 lentile singulare (singleți): lentila **1Ad**-lentilă biconvexă (sau pozitivă), lentila **2Ad** – biconcavă (divergentă sau negativă), lentila **3Ad** – convex-concavă, lentila **4Ad** – concav-convexă, lentila **5Ad** – biconcavă, lentila **6Ad** – convex concavă.

În continuare este redată combinația sorturilor de sticlă optică și parametrii constructivi:

	Raza	Distanța	Sticla	Φ_{util}	n_e	v_e
1	79.430	14	N-Bk7	58	1.51872	70.23
2	-65.450	4.5	N-F2	57	1.62408	36.16
3	143.640	0.5		52.5		
4	48.080	9	N-Zk7	52.5	1.51045	60.98
5	454.350	V=62.05		52		
6	-20.230	2	N-LaSF45A	14	1.91048	31.9
7	-18.480	1.5	N-BaF4	14.5	1.60897	43.43
8	17.378	2	S-NPH1	14.5	1.81643	22.60
9	41.500	infinit		14		
$\Phi_{pupila\ intrare} = 58$						
distorție = -10.%						

- Puterea optică a fiecărui singlet $\Phi_i = 1/f'_i$, $i=1\dots6$ în radiația "e":
 - Lentila **1 Ad**; N-Bk7, Schott; $\Phi_1 = 1/71.54 = 1.40 \cdot 10^{-2}$
 - Lentila **2 Ad**; N-F2, Schott; $\Phi_2 = -1/71.46 = -1.40 \cdot 10^{-2}$
 - Lentila **3 Ad**; N-Zk7, Schott; $\Phi_3 = 1/104.56 = 9.56 \cdot 10^{-3}$
 - Lentila **4 Ad**; N-LaSF46A, Schott; $\Phi_4 = 1/146.92 = 6.80 \cdot 10^{-3}$
 - Lentila **5 Ad**; N-BaF4, Schott; $\Phi_5 = -1/14.304 = -7.10 \cdot 10^{-2}$
 - Lentila **6 Ad**; S-NPH1, Ohara ; $\Phi_6 = 1/35.30 = 2.83 \cdot 10^{-2}$

- Raport între puterea optică Φ_i , $i=1\dots6$ și dispersia v_{ei} a sortului – de sticlă optică, aferent singletului:

$$\Phi_1 / 63.96 = 2.19 \cdot 10^{-4}; \quad \Phi_2 / 36.16 = 3.9 \cdot 10^{-4}; \quad \Phi_3 / 62.98 = 1.57 \cdot 10^{-4};$$

$$\Phi_4 / 31.09 = 2.19 \cdot 10^{-4}; \quad \Phi_5 / 43.43 = 1.61 \cdot 10^{-3}; \quad \Phi_6 / 22.60 = 1.25 \cdot 10^{-3};$$

- Proportionalitatea elementelor de bază, ce definesc calitatea sistemului optic prin nivelul de corecție:

- puterea optică totală, nominală a primilor 3 singleți $\Phi_{123} = 9.85 \cdot 10^{-3}$

și puterea optică totală, nominală a ultimilor 3 singleți $\Phi_{456} = -3.73 \cdot 10^{-2}$

- raport între puterea optică Φ_i , $i=1\dots3$ și Φ_{123} :

$$\Phi_1 / \Phi_{123} = 1.4213; \quad \Phi_2 / \Phi_{123} = -1.4213; \quad \Phi_3 / \Phi_{123} = 0.9705;$$

- raport între puterea optică Φ_i , $i=4\dots6$ și Φ_{456} :

$$\Phi_4 / \Phi_{456} = -0.1823; \quad \Phi_5 / \Phi_{456} = 1.8766; \quad \Phi_6 / \Phi_{456} = -0.7587;$$

Ocularul **8** este alcătuit din 2 dubleți și două lentile singulare (singleți), respectiv lentila **10c** și lentila **60c**.

Lentila **10c**- lentilă biconvexă, primul dublet fiind alcătuit din lentila **20c** care este o lentilă convex-concavă și Lentila **30c** (biconcavă)

Al doilea dublet este alcătuit din Lentila **40c** care este o lentilă biconcavă (divergentă sau negativă și Lentila **50c** (biconvexă sau pozitivă), Lentila **60c** – lentilă biconvexă.

Sistemul optic afocal ocular **8**, prezentat în Fig. 4, este caracterizat de:

1. Combinația de sorturi de sticlă optică și valorile parametrilor constructivi.

	Raza	Distanța	Sticla	Φ_{util}	n_e	v_e
1	63.600	3.5	N-PK51	22	1.53019	76.58
2	-54.700	0.3		22.4		
3	28.190	6	N-SSK5	24.3	1.66152	50.60
4	-41.690	2	N-SF66	24	1.93325	20.73

5	-96.830	0.3				
6	14.120	2	N-SF66	22.1	1.93325	20.73
7	8.358	3.5	N-BaSF2	16.7	1.66883	35.73
8	12.177	5.63		15.94		
9	48.000	V=5				
10	plana	2	N-BK7	18	1.51872	63.96
11	-40.000			18		
Φ pupila intrare pentru observare = $\Phi 5$; departarea = 15 Φ pupila intrare pentru ochire = $\Phi 7$; departarea = 30 distorsie = -10.7%						

2. Puterile optice a fiecărei lentile $\Phi_i = 1/f'_i$, $i = 1 \dots 6$ în radiația "e" și a celor doi dubleți:

- Lentila **1 Oc**; N-PK51 Schott; $\Phi_1 = 1/56.21 = 1.78 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **2 Oc**; N-SSK5 Schott; $\Phi_2 = 1/26.44 = 3.78 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **3 Oc**; N-SF66 Schott; $\Phi_3 = -1/80.74 = -1.24 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **4 Oc**; N-SF66 Schott; $\Phi_4 = -1/26.63 = -3.76 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **5 Oc**; N-BaSF2 Schott; $\Phi_5 = 1/25.24 = 3.96 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **6 Oc**; N-BK7 Schott; $\Phi_6 = 1/77.11 = 1.3 \cdot 10^{-2}$
- Dublet **1 Oc** $\Phi_1 = 1/38.31 = 2.61 \cdot 10^{-2}$
- Dublet **2 Oc** $\Phi_1 = -1/132.31 = -7.56 \cdot 10^{-3}$

3. Raportul între puterile optice Φ_i , $i = 1 \dots 6$ și dispersia v_e a sortului, de sticlă optică, aferent lentilelor:

$$\Phi_1 / 76.58 = 2.3 \cdot 10^{-4}; \quad \Phi_2 / 50.60 = 7.5 \cdot 10^{-4}; \quad \Phi_3 / 20.73 = -6 \cdot 10^{-4};$$

$$\Phi_4 / 20.73 = -1.8 \cdot 10^{-3}; \quad \Phi_5 / 35.73 = 1.1 \cdot 10^{-3}; \quad \Phi_6 / 63.96 = 2 \cdot 10^{-4};$$

Proportionalitatea elementelor de bază, ce definesc calitatea sistemului optic prin nivelul de corecție sunt:

- puterea optică totală, nominală a ocularului **8** este $\Phi_{Oc} = 20.43$;
- raport între puterea optică Φ_i , $i=1...6$ și Φ_{Oc} :

$$\Phi_1 / \Phi_{Oc} = 0.3634; \Phi_2 / \Phi_{Oc} = 0.7727; \Phi_3 / \Phi_{Oc} = 0.2530;$$

$$\Phi_4 / \Phi_{Oc} = 0.7671; \Phi_5 / \Phi_{Oc} = 0.8094; \Phi_6 / \Phi_{Oc} = -0.2649;$$

Prin interfațarea obiectivului **5** cu ocularul **8** rezultă echipamentul optic monocular de vedere/ochire pe timp de noapte $-1x$ (Fig. 3). Schema optică a echipamentului multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte este cea prezentată în Fig.4 .

Monocularul **2** de vedere/ochire pe timp de noapte $-1x$ are câmpul unghiular de 52° și grosimentul $1x$. Acesta permite observarea obiectelor, prin focusarea obiectivului **5**, care sunt situate la distanțe cuprinse între 250 mm (pentru citit hărți sau documente, folosind iluminare în IR) până la infinit.

Numărul de lentile ale ocularului **8**, poziția pupilei ochiului pentru observare, poziția pupilei ochiului pentru ochire și nivelul de corecție al aberațiilor sunt corelate astfel încât, masa monocularului să fie minimă (comparabilă cu cele omologate cunoscute în prezent) în raport cu funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească conform standardelor militare.

Sistemul optic afocal ocular **8** este alcătuit dintr - un număr de 2 singleti și 2 dubleti. Pe suprafața singletului dinspre ecranul tubului intensificator **7** de imagine (Fig. 5) este un reticul **9** fotlitografiat sau gravat (Fig. 5).

Distanța de observare crește prin interfațarea cu adaptorul **1 - 4x** , (Fig.1) la sistemul optic al monocularului **2** de vedere/ochire pe timp de noapte $-1x$ (Fig.3). Interfațarea, conform Fig.1 , se asigură prin intermediul unui inel filetat ce se fixează pe corpul monocularului **2** fără ca ocularul **8** (Fig. 3) să fie demontat. Aparatul optic rezultat conform invenției, care servește pentru observare și ochire pe timp de noapte , are câmpul unghiular de 9° și grosimentul $4x$.

Prin interfațarea adaptorului **1 - 4x** cu monocularul **2**, reglajul obiectivului **5** permite și focusarea pentru distanțe de la 15 m la infinit (teoretic). Practic, în funcție de generația intensificatorului **7** de imagine folosit, distanța optimă pentru observare este de min 300 m. Aceste caracteristici sunt considerate ca performante și determinante pentru invenție.

Ansamblul adaptor **1 - 4x** ($f' = \text{infinit}$) interfațat cu obiectivul **5** (cu $f' = 20,4$ mm) are distanța focală 77 mm și deschiderea = 1.45.

Ținând cont de distorsie, dimensiunea imaginii pe fotocatodul intensificatorului **7** de imagine este mai mare de $4x$ decât dimensiunea imaginii în cazul când nu este plasat adaptorul **1 - 4x**.

REVENDICARI

1. Echipament multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte, constituit dintr-un adaptor, și un monocular, echipament care include o lentilă frontală, un dublet, un al doilea dublet și un grup de două sau trei lentile urmate de un tub intensificator de imagine, care formează imagine pe un catod al respectivului intensificator de imagine, **caracterizat prin aceea că** este constituit dintr-un subansamblu opto-mecanic independent (1) denumit în continuare adaptor - 4x, ce este independent și care poate fi atașat în fața monocularului (2), un dispozitiv de aliniere și fixare (3) pe armă și un dispozitiv de prindere (4) pe cască/centura de cap, monocularul (2) fiind constituit dintr-un obiectiv (5) cu câmp obiect de 50° interfațat cu corpul monocular (6), în interiorul căruia se află fixat tubul intensificator (7) de imagine și un ocular (8) ce are introdus în câmpul vizual un reticul (9) destinat măririi preciziei și vitezei de ochire, și unde ocularul (8) este alcătuit din 2 dubleți și două lentile singulare (singleți), respectiv lentila 10c și lentila 60c, lentila 10c- lentilă biconvexă, primul dublet fiind alcătuit din lentila 20c care este o lentilă convex-concavă și Lentila 30c -biconcavă, iar al doilea dublet fiind alcătuit din lentila 40c care este o lentilă biconcavă și lentila 50c - biconvexă, lentila 60c – lentilă biconvexă, și unde ocularul (8) prezentând:

- Combinația de sorturi de sticlă optică și valorile parametrilor constructivi.

	Raza	Distanța	Sticla	Φ util	n_e	v_e
1	63.600	3.5	N-PK51	22	1.53019	76.58
2	-54.700	0.3		22.4		
3	28.190	6	N-SSK5	24.3	1.66152	50.60
4	-41.690	2	N-SF66	24	1.93325	20.73
5	-96.830	0.3				
6	14.120	2	N-SF66	22.1	1.93325	20.73
7	8.358	3.5	N-BaSF2	16.7	1.66883	35.73
8	12.177	5.63		15.94		
9	48.000	V=5				
10	plana	2	N-BK7	18	1.51872	63.96
11	-40.000			18		
Φ pupila intrare pentru observare = $\Phi 5$; departarea = 15 Φ pupila intrare pentru ochire = $\Phi 7$; departarea = 30 distorsie = -10.7%						

- Puterile optice a fiecărei lentile $\Phi_i = 1/f'_i$, $i = 1 \dots 6$ în radiația "e" și a celor doi dubleți:

- Lentila **1 Oc**; N-PK51 Schott; $\Phi_1 = 1/56.21 = 1.78 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **2 Oc**; N-SSK5 Schott; $\Phi_2 = 1/26.44 = 3.78 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **3 Oc**; N-SF66 Schott; $\Phi_3 = -1/80.74 = -1.24 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **4 Oc**; N-SF66 Schott; $\Phi_4 = -1/26.63 = -3.76 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **5 Oc**; N-BaSF2 Schott; $\Phi_5 = 1/25.24 = 3.96 \cdot 10^{-2}$
- Lentila **6 Oc**; N-BK7 Schott; $\Phi_6 = 1/77.11 = 1.3 \cdot 10^{-2}$
- Dublet **1 Oc** $\Phi_{2,3} = 1/38.31 = 2.61 \cdot 10^{-2}$
- Dublet **2 Oc** $\Phi_{4,5} = -1/132.31 = -7.56 \cdot 10^{-3}$

- Raportul între puterile optice Φ_i , $i = 1 \dots 6$ și dispersia v_e a sortului, de sticlă optică, aferent lentilelor:

$$\Phi_1 / 76.58 = 2.3 \cdot 10^{-4}; \quad \Phi_2 / 50.60 = 7.5 \cdot 10^{-4}; \quad \Phi_3 / 20.73 = -6 \cdot 10^{-4};$$

$$\Phi_4 / 20.73 = -1.8 \cdot 10^{-3}; \quad \Phi_5 / 35.73 = 1.1 \cdot 10^{-3}; \quad \Phi_6 / 63.96 = 2 \cdot 10^{-4};$$

- Proportionalitatea elementelor de bază, ce definesc calitatea echipamentului optic prin nivelul de corecție fiind

- puterea optică totală, nominală a ocularului (**8**) este $\Phi_{Oc} = 20.43$;
- raport între puterea optică Φ_i , $i = 1 \dots 6$ și Φ_{Oc} :

$$\Phi_1 / \Phi_{Oc} = 0.3634; \quad \Phi_2 / \Phi_{Oc} = 0.7727; \quad \Phi_3 / \Phi_{Oc} = 0.2530;$$

$$\Phi_4 / \Phi_{Oc} = 0.7671; \quad \Phi_5 / \Phi_{Oc} = 0.8094; \quad \Phi_6 / \Phi_{Oc} = -0.2649;$$

2. Echipament multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** adaptorul (**1**) este alcătuit din 6 lentile singulare, respectiv lentila **1Ad**-lentilă biconvexă, lentila **2Ad** – biconcavă , lentila **3Ad** – convex-concavă, lentila **4Ad** – concav-convexă, lentila **5Ad** – biconcavă, lentila **6Ad** – convex concavă, ansamblul adaptor (**1**) - 4x ($f' = \text{infinit}$) interfațat cu obiectivul (**5**) ($f' = 20,4 \text{ mm}$) având distanța focală 77 mm și deschiderea = 1.45.

3. Echipament multifuncțional de observare și ochire pe timp de noapte conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** prin interfațarea adaptorului (1) - 4x cu monocularul (2), reglajul obiectivului (5) permite și focusarea pentru distanțe de la 15 m la infinit , mai precis în funcție de generația intensificatorului (7) de imagine folosit, distanța optimă pentru observare este de min 300 m.

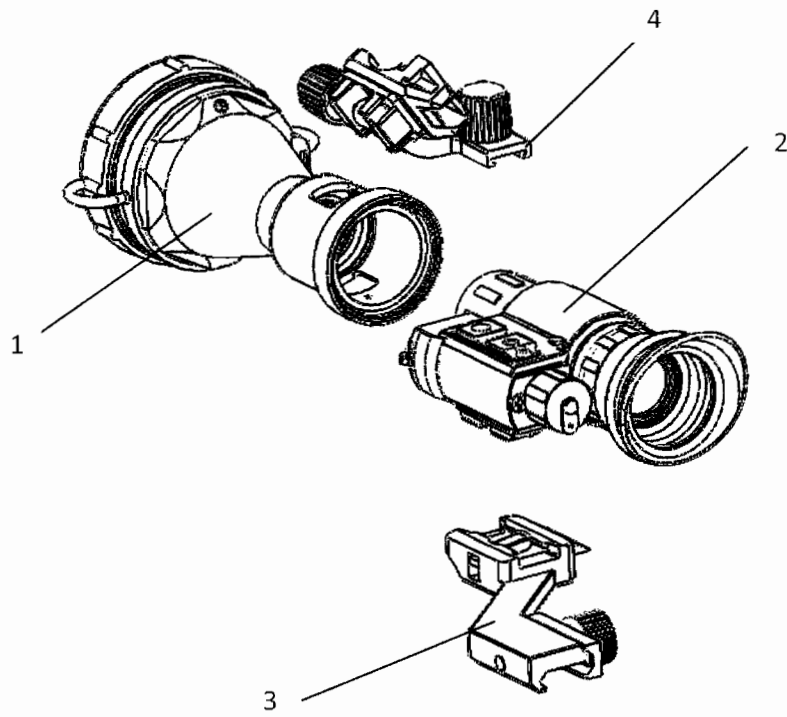


Fig. 1 Componenta sistemului multifunctional de observare si ochire pe timp de noapte

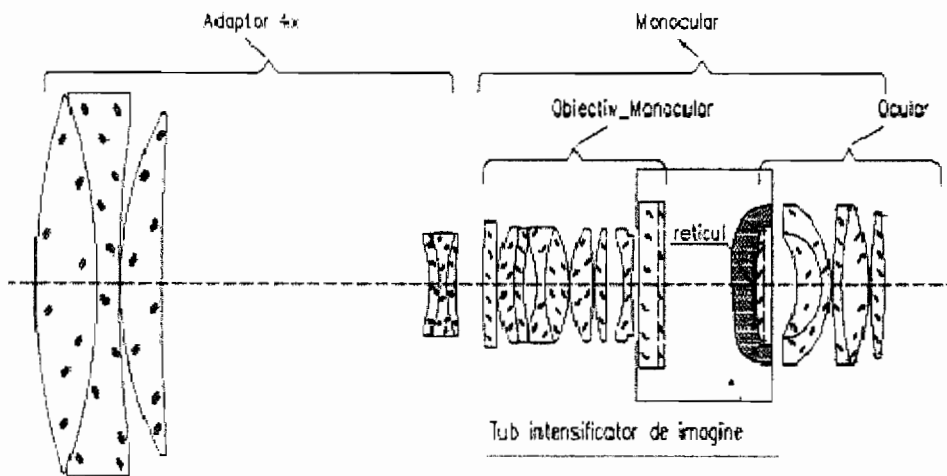


Fig. 2. Sistem multifunctional de observare si ochire pe timp de noapte -
- Schema optica

[Handwritten signature]

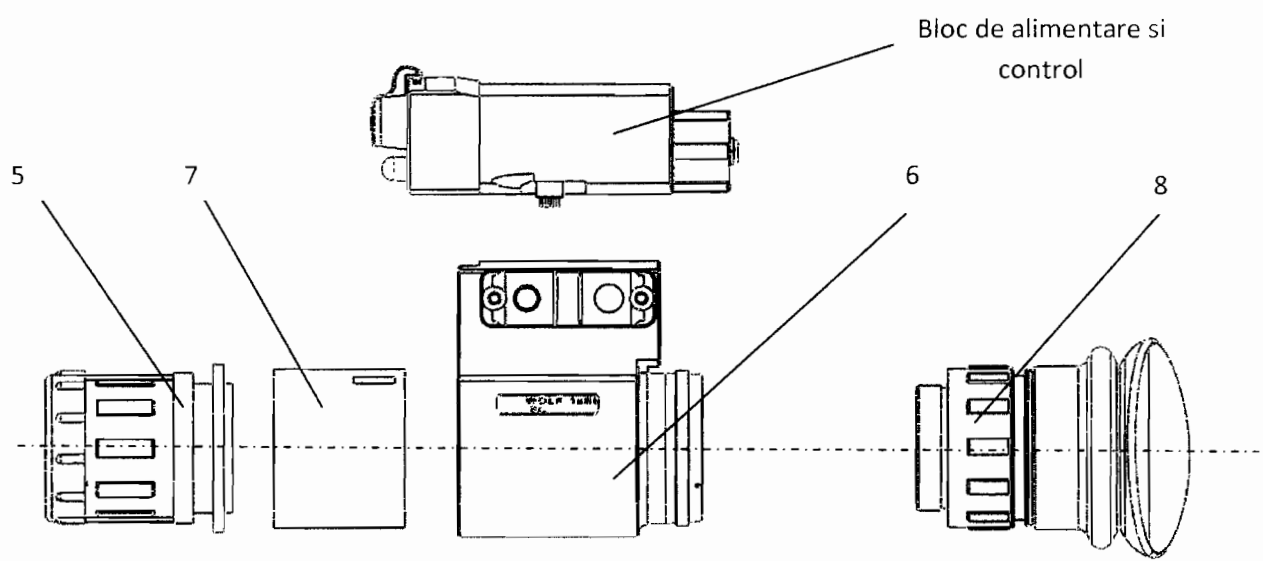


Fig. 3 Monocular de vedere/ochire pe timp de noapte

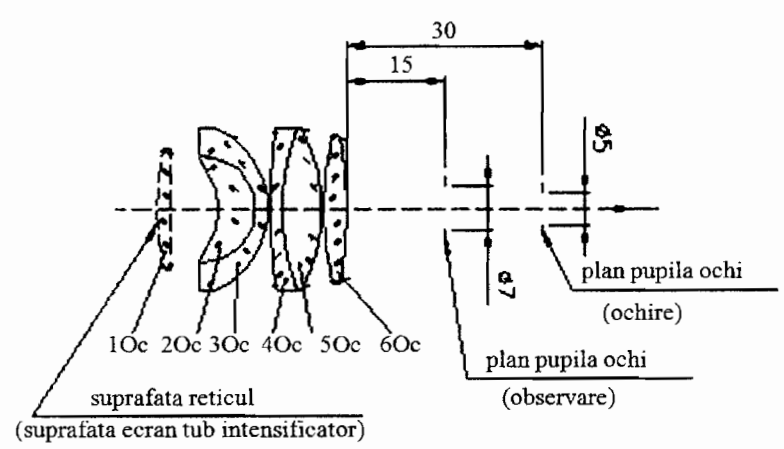


Fig. 4 ocularul monocularului de vedere / ochire pe timp de noapte – Schema optică

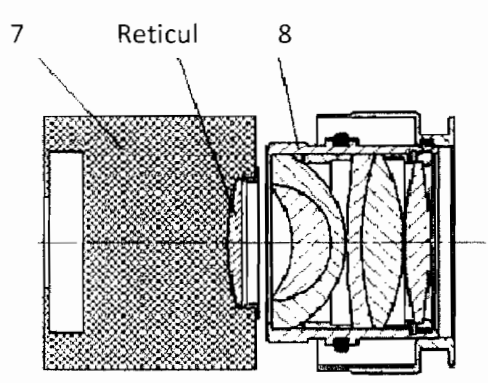


Fig. 5 Ocularul monocularului de vedere / ochire pe timp de noapte

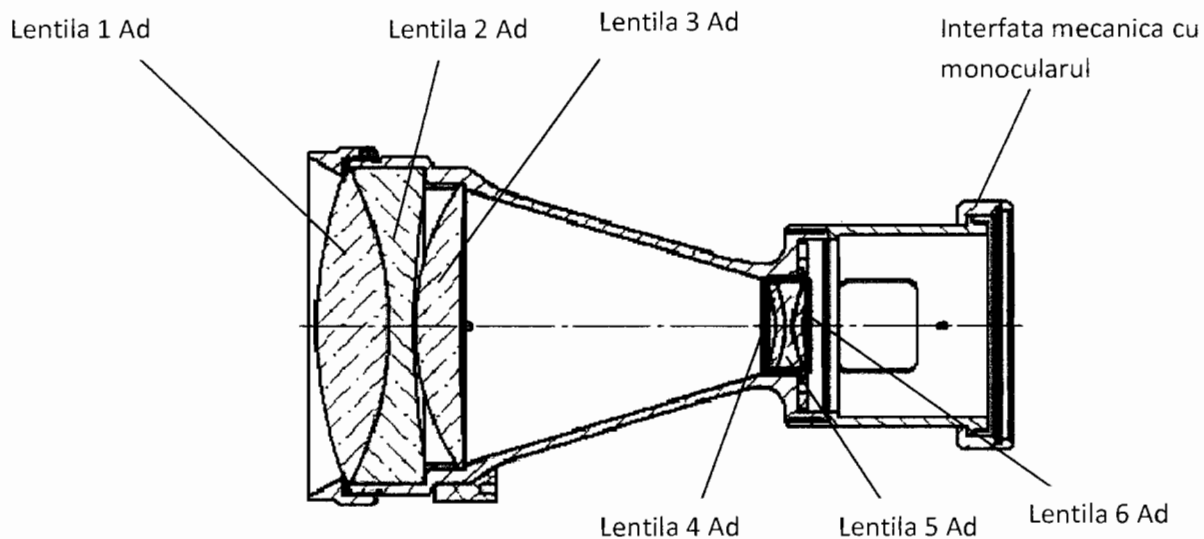


Fig. 6 Adaptor 4x

