

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00644

(22) Data de depozit: 18/10/2022

(41) Data publicării cererii:
28/02/2023 BOPI nr. 2/2023

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "AUREL VLAICU" DIN
ARAD, BD. REVOLUȚIEI NR. 77, ARAD, AR,
RO

(72) Inventatori:
• DUMA VIRGIL - FLORIN,
BD. VASILE MILEA, NR.3, AP.8, ARAD, AR,
RO

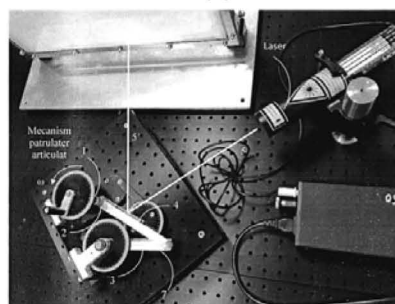
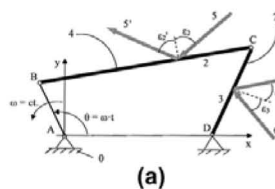
(54) SCANER OPTIC SAU LASER CU UN MECANISM CU BARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare având pe una sau pe mai multe dintre barele sale (2, 3) elemente optice (4, 7) de tip oglindă, de tip prismă optică sau de tip rețea de difracție, care sunt lipite sau asamblate pe bara considerată și au mișcări bine determinate, de oscilație, rotație, roto-translație sau translație și orientează astfel controlat un fascicul optic de lumină necoerentă sau laser incident (5, 6) după o anumită lege de mișcare, generând un fascicul emergent (5', 6'), care scanează un spațiu determinat, ca urmare a mișcării elementelor respective, sau este poziționat într-o anumită direcție, ca urmare a poziționării elementelor respective.

Revendicări: 9

Figuri: 4



(b)
Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 222 00644
Data depozit	18-10-2022

SCANER OPTIC SAU LASER CU UN MECANISM CU BARE

DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția se referă la scaner optic sau laser cu un mecanism cu bare, constituit dintr-un mecanism cu bare de un anumit tip care are pe una sau mai multe dintre barele sale (de exemplu 2 sau 3 în fig. 1; 2 în fig. 2; 3 în fig. 3) elemente optice (4 și 7 în fig. 1; 4 în figurile 2 și 3) de tip oglindă (plană sau de altă formă), prismă optică sau rețea de difracție (Fig. 4), elemente optice realizate, lipite sau asamblate (într-un fel în sine cunoscut) pe bara considerată care are mișcări bine determinate (de oscilație, rotație, roto-translație sau translație) și care astfel orientează controlat (prin reflexie pentru oglinzi, prin refracție pentru prisme, respectiv prin difracție pentru rețele de difracție) un fascicul optic de lumină necoerentă sau laser incident (5 sau 6 în fig. 1; 5 în figurile 2 și 3) după o anumită lege de mișcare, generând un fascicul emergent (5' sau 6' în fig. 1; 5' în figurile 2 și 3) care scanează ca urmare a mișcării elementelor optice respective un spațiu determinat sau care este poziționat într-o anumită direcție ca urmare a poziționării elementelor optice respective. Mecanismele cu bare utilizate pot fi de diferite tipuri și cu diferite structuri. Cele mai simple mecanisme cu bare care pot fi utilizate sunt uni-contur, ele putând fi mecanismul patruleter articulată (fig. 1), manivelă-piston (fig. 2) sau cu culisă oscilantă (fig. 3). Pot fi însă utilizate și mecanisme policontur, în sine cunoscute, cu bare sau incluzând și elemente de intrare/motoare cu roți.

Scannerul servește pentru diferite scopuri, care includ poziționarea unor fascicule de lumină, scanarea acestora pe anumite obiecte sau în anumite regiuni din spațiu cu generarea anumitor efecte dorite, în multitudinea de aplicații specifice scannerelor optice și laser.

Domeniile în care poate fi utilizată invenția se referă la întreaga gamă de aplicații în care sunt folosite scanerele optice sau laser: fabricație laser (pentru tăiere, găurire, sudare sau marcare/inscripționare), radiometrie sau pirometrie, telescoape, sisteme lidar, sisteme spectrale, aparatură biomedicală, inscripționare memorii optice, robotică, artă, etc.

Se cunosc numeroase tipuri de scanere optice sau laser, de exemplu galvanometrice, cu oglinzi poligonale rotative (prismatice sau poligonale, normale sau de tip cavitate, de formă regulată sau neregulată), holografice, acusto- sau electro-optice, etc. [1-3].

Se cunosc scanere optice sau laser de tip galvanometric uni-dimensionale (1D) care au oglinzi oscilante, care au avantajul preciziei de poziționare ridicate, a vitezei de scanare satisfăcătoare, a compactității și costului pe axă de scanare rezonabil în comparație cu alte tipuri de scanere, dar care au dezavantajul că, pentru a realiza procesul de scanare, oglinda oscilantă trebuie să se oprească și să își schimbe sensul de rotație, într-un proces vibratoriu/oscilator de

tip rotativ caracterizat prin aceea că frecvența și viteza de scanare sunt din acest motiv limitate, precum și prin faptul că amplitudinea de scanare este cu atât mai redusă cu cât se impune o frecvență de oscilație/scanare mai ridicată [4-14].

Se cunosc scanerile cu oglinzi poligonale de diferite tipuri [1,2], caracterizate prin aceea că au viteze și frecvențe de scanare ridicate datorită mișcării de rotație continue (în contrast cu scanerile galvanometrice), dar având și dezavantajele gabaritului mai ridicat, vibrațiilor, zgomotului, rezistenței aerodinamice care apare datorită formei poligonului rotativ, fiabilității mai reduse, problemelor de integritate structurală și costului mai ridicat decât scanerile galvanometrice [15-34].

Se cunosc scanerile de tip MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) cu oglindă oscilantă, care au aceleași avantaje ca și scanerile galvanometrice și în plus compactitate mai ridicată și posibilitatea de a focaliza fascicolul incident pe oglinda MEMS (unică, oscilantă după o singură direcție sau după două direcții perpendiculare între ele) și nu între cele două oglinzi ale unui scanner galvanometric bi-dimensional (2D) format din două scanere 1D dispuse cu axele după direcții perpendiculare [35,36].

Se cunosc scanerile holografice, de exemplu sub formă de disc sau sferă [1,2], care au avantajul lipsei rezistenței aerodinamice în comparație cu scanerile poligonale, dar și dezavantajul faptului că pot fi operate doar la lungimea de undă la care au fost produse hologramele utilizate în construcția acestor scanere, ceea ce limitează sever gama de aplicații posibile ale acestora.

Se cunosc scanerile acusto- sau electro-optice [1], care au avantajul unei poziționări rapide a fascicolului laser incident datorită lipsei inerției mecanice, dar și dezavantajul unor rezoluții mai reduse decât scanerile cu oglinzi [2].

Se cunosc scanerile cu lentile cu diferite mișcări, de exemplu de translație, care au avantajul compactității în construcție ca MEMS, dar multiple dezavantaje care includ prezența aberațiilor optice specific sistemelor lenticulare, precum și viteze mici de scanare datorită mișcărilor de tip alternant [37].

Se cunosc scanerile cu prisme Risley de tip 2D (cu prisme pană, cu prisme optice cu deviații de peste 10 grade sau cu dublete acromate), cu o pereche de prisme rotative, oscilante, rotative și oscilante, cu trei prisme, etc., care au avantajul generării rapide a unor traiectorii de scanare, dar dezavantajul faptului că aceste traiectorii sunt neliniare (parcurse cu viteză de scanare variabilă, așadar fără a avea rezoluție constantă în planul de scanare) [38-43].

Se cunoaște că toate soluțiile de scanere menționate mai sus, în afară de cele cu prisme Risley și de MEMS cu două axe de oscilație, sunt de tip uni-dimensional (1D), care generează

așadar o linie de scanare. Ele pot fi cuplate câte două, de același tip sau de tipuri diferite, cu axe perpendiculare, pentru a forma un scanner 2D, care poate să realizeze scanarea unui plan sau a unei anumite regiuni din spațiu.

Se face în continuare prezentarea desenelor, în legătură cu figurile 1-4, care reprezintă:

- fig. 1a, schema scanner laser cu mecanism patrulater articulată; fig. 1b, fotografia unui stand experimental scanner laser cu mecanism patrulater articulată;

- fig. 2a, schema scanner cu mecanism manivelă-piston; fig. 2b, fotografia unui stand experimental scanner laser cu mecanism manivelă-piston; fig. 2c, detaliu al mecanismului manivelă-piston pentru standul experimental scanner laser cu mecanism manivelă-piston din fig. 2b;

- fig. 3a, schema scanner cu mecanism cu culisă oscilantă; fig. 3b, fotografia unui stand experimental scanner laser cu mecanism cu culisă oscilantă;

- fig. 4, schema de amplasare pe bară unui mecanism cu bare pentru un element optic de tip: (a) oglindă plană; (b) oglindă curbă convexă (sferică, parabolică, eliptică sau de un alt tip în sine cunoscut); (c) oglindă curbă concavă (sferică, parabolică, eliptică sau de un alt tip în sine cunoscut); (d) prismă optică (inclusiv de tip pană sau ca dublet acromat), cu fața dinspre bară de tip oglindă; (e) rețea de difracție reflectantă.

Invenția „scaner optic sau laser cu un mecanism cu bare” care înlătură o serie dintre dezavantajele soluțiilor existente menționate anterior, se referă la un scaner optic sau laser cu un mecanism cu bare, constituit fiind dintr-o bară de intrare/motoare (1), în general în mișcare de rotație (de tip manivelă) și unul sau mai multe bare de ieșire (de exemplu 2 sau 3 în fig. 1; 2 în fig. 2; 3 în fig. 3) pe care sunt montate elemente optice (4 și 7 în fig. 1; 4 în figurile 2 și 3) de tip oglindă (plană sau de altă formă), de tip prismă optică sau de tip rețea de difracție (fig. 4), care au, prin mișcarea bine determinată a mecanismului cu bare, mișcări de oscilație, rotație, roto-translație sau translație și care în acest fel orientează controlat (prin reflexie pentru oglinzi plane - fig. 4a; pentru oglinzi convexe - fig. 4b; pentru oglinzi concave - fig. 4c; prin refracție pentru prisme - fig. 4d; prin difracție pentru rețele de difracție - fig. 4e) un fascicul optic de lumină necoerentă sau laser incident (5 sau 6 în fig. 1; 5 în figurile 2 și 3) după o anumită lege de mișcare, obținută prin combinarea legii de mișcare a barelor mecanismului și a legilor reflexiei, refracției sau difracției un fascicul emergent (5' sau 6' în fig. 1; 5' în figurile 2 și 3), care scanează un spațiu determinat sau care este poziționat într-o anumită direcție dorită.

Fasciculul de lumină incident (5 sau 6 în fig. 1; 5 în figurile 2 și 3) face unghiul ε cu normala n la suprafața elementului optic în punctul de incidență curent și se reflectă cu unghiul $\varepsilon' = \varepsilon$ pentru oglinda plană (fig. 4a), convexă (fig. 4b) sau concavă (fig. 4c); cu unghiul

$$\varepsilon' = \arcsin \left\{ n \cdot \sin \left[2\alpha + \arcsin \frac{\sin \varepsilon}{n} \right] \right\}$$

pentru prisma optică (fig. 4d); cu unghiul ε_{λ}' care depinde de lungimea de undă λ pentru rețeaua de difracție prin reflexie, în acest caz fiind produs un fascicul de lumină într-un anumit domeniu spectral $[\lambda_1, \lambda_2]$ (fig. 4e).

Prin mișcarea barei suport a elementului optic montat pe aceasta, fasciculul emergent (5' sau 6' în fig. 1; 5' în figurile 2 și 3) este deplasat într-un mod specific. Legea de mișcare a acestui fascicul emergent poate fi proiectată corespunzător prin dispunerea fasciculului incident (5 sau 6 în fig. 1b; 5 în figurile 2b și 3b) față de mecanism, precum și prin proiectarea corespunzătoare a elementului optic și a dimensiunilor mecanismului (prin lungimile barelor care îl compun).

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- scanere optice sau laser care au posibilitatea de a fi proiectate într-un mod flexibil, pentru a produce legi de scanare optimizate pentru o anumită aplicație, diferite față de cele specifice scanerelor galvanometrice sau cu oglinzi poligonale;
- scanere optice sau laser care au bara de intrare/motoare în mișcare de rotație, dar cea sau cele de ieșire, pe care sunt montate elemente optice, în mișcare oscilantă, dar care nu

necesită o porțiune de decelerare, oprirea și accelerare a unei oglinzi, de exemplu, cum se realizează în cazul scanerelor galvanometrice;

- scanere optice sau laser care realizează potențial viteze mai mici de scanare decât anumite scanere, cum sunt cele cu oglinzi poligonale rotative, dar care au costuri de realizare mult mai mici la performanțe comparabile;

- scanere optice sau laser care au rezoluție mai ridicată decât cele acusto- sau electro-optice.

ALTE DOCUMENTE

Bibliografie

1. Marshall G.F.; Stutz, G.E., Eds. Handbook of optical and laser scanning, CRC Press, London, **2011**.
2. Beiser, L.; Johnson, B. Scanners. In Handbook of optics, 3rd ed.; Bass, M., Ed. Mc. Graw-Hill Inc., New York, USA, 30.1-30.68, **2009**.
3. Benner, W.R. Laser scanners: Technologies and applications. Pangolin Laser Systems, Inc., **2016**.
4. Montagu, J. Scanners - galvanometric and resonant, in: C. Hoffman, R. Driggers (Eds.) Encyclopedia of Optical and Photonic Engineering, 2nd ed. CRC Press: **2015**.
5. Aylward, R.P. Advances and technologies of galvanometer-based optical scanners. *Proc. SPIE* **1999**, 3787, 158-164.
6. Gadhok, J.S. Achieving high-duty cycle sawtooth scanning with galvanometric scanners. *Proc. SPIE* **1999**, 3787, 173-180.
7. Duma, V.-F.; Lee, K.-S.; Meemon, P.; Rolland, J.P. Experimental investigations of the scanning functions of galvanometer-based scanners with applications in OCT. *Appl. Opt.* **2011**, 50, 5735-5749.
8. Braaf, B.; Vermeer, K.A.; Vienola, K.V.; de Boer, J.F. Angiography of the retina and the choroid with phase-resolved OCT using interval-optimized backstitched B-scans. *Opt. Express* **2012**, 20, 20516-20534.
9. Duma, V.-F.; Tankam, P.; Huang, J.; Won, J.J.; Rolland, J.P. Optimization of galvanometer scanning for Optical Coherence Tomography. *Appl. Opt.* **2015**, 54, 5495-5507.
10. Duma, V.-F. Laser scanners with oscillatory elements: Design and optimization of 1D and 2D scanning functions. *Appl. Math. Modelling* **2019**, 67, 456-476.
11. Yoo, H.W.; Ito, S.; Schitter, G. High speed laser scanning microscopy by iterative learning control of a galvanometer scanner. *Control Engineering Practice* **2016**, 50, 12-21.
12. Hayakawa, T.; Watanabe, T.; Senoo, T.; Ishikawa, M. Gain-compensated sinusoidal scanning of a galvanometer mirror in proportional-integral-differential control using the pre-emphasis technique for motion-blur compensation. *Appl. Opt.* **2016**, 55(21), 5640-5646.
13. Mnerie, C.; Preitl, S.; Duma, V.-F. Galvanometer-based scanners: Mathematical model and alternative control structures for improved dynamics and immunity to disturbances. *International J. of Structural Stability and Dynamics* **2017**, 17(5), 1740006.
14. Carrasco-Zevallos, O.M.; Viehland, C.; Keller, B.; McNabb, R.P.; Kuo, A.N.; Izatt, J.A. Constant linear velocity spiral scanning for near video rate 4D OCT ophthalmic and surgical imaging with isotropic transverse sampling. *Biomed. Opt. Express* **2018**, 9, 5052.
15. Walters, C.T. Flat-field postobjective polygon scanner. *Appl. Opt.* **1995**, 34, 2220-2225.
16. Sweeney, M.N. Polygon scanners revisited. *Proc. SPIE* **1997**, 3131, 65-76.
17. Li, Y.; Katz, J. Asymmetric distribution of the scanned field of a rotating reflective polygon. *Appl. Opt.* **1997**, 36, 342-352.
18. Li, Y. Single-mirror beam steering system: analysis and synthesis of high-order conic-section scan patterns. *Appl. Opt.* **2008**, 47, 386-398.
19. Oldenburg, A.L.; Reynolds, J.J.; Marks, D.L.; Boppart, S.A. Fast-Fourier-domain delay line for in vivo optical coherence tomography with a polygonal scanner. *Appl. Opt.* **2003**, 42, 4606-4611.
20. Yun, S.H.; Boudoux, C.; Tearney, G.J.; Bouma, B.E. High-speed wavelength-swept semiconductor laser with a polygon-scanner-based wavelength filter. *Opt. Letters* **2003**, 28, 1981-1983.
21. Oh, W.Y.; Yun, S.H.; Tearney, G.J.; Bouma, B.E. 115 kHz tuning repetition rate ultrahigh-speed wavelength-swept semiconductor laser. *Opt. Letters* **2005**, 30, 3159-3161.

22. Mao, Y.; Flueraru, C.; Sherif, S.; Chang, S. High performance wavelength-swept laser with mode-locking technique for optical coherence tomography. *Opt. Communications* **2009**, *282*, 88–92.
23. Bräuer, B.; Lippok, N.; Murdoch, S.G.; Vanholsbeeck, F. Simple and versatile long range swept source for optical coherence tomography applications. *J. of Optics* **2015**, *17(12)*, 125301.
24. Motaghian Nezam, S.M.R. High-speed polygon-scanner-based wavelength-swept laser source in the telescope-less configurations with application in optical coherence tomography. *Opt. Letters* **2008**, *33*, 1741-1743.
25. Leung, M.K.K.; et al. High-power wavelength-swept laser in Littman telescope-less polygon filter and dual-amplifier configuration for multichannel optical coherence tomography. *Opt. Letters* **2009**, *34*, 2814-2816.
26. Chong, C.; Suzuki, T.; Morosawa, A.; Sakai, T. Spectral narrowing effect by quasi-phase continuous tuning in high-speed wavelength swept light source. *Opt. Express* **2008**, *16(25)*, 21105-21118.
27. Everson, M.; Dobre, G.; Duma, V.-F. Geometric & radiometric vignetting associated with a 72-facet, off-axis, polygon mirror for swept source optical coherence tomography (SS-OCT). *AIP Conf. Proc.* **2017**, *1796(1)*, 040004.
28. Liu, L.; Chen, N.; Sheppard, C.J.R. Double-reflection polygon mirror for high-speed optical coherence microscopy. *Opt. Letters* **2007**, *32(24)*, 3528-3530.
29. Duma, V.-F. Polygonal mirror laser scanning heads: Characteristic functions. *Proc. of the Romanian Academy Series A* **2017**, *18(1)*, 25-33.
30. Choi, H.; Park, N.-C.; Kim, W.-C. Minimization of mixed-color image noise caused by shape error of polygonal mirror in color-laser printing system. *Microsystem Technologies* **2020**, *26*, 25-32.
31. Sharafutdinova, G.; Holdsworth, J.; van Helden, D. Improved field scanner incorporating parabolic optics. Part 1: Simulation. *Appl. Opt.* **2009**, *48*, 4389-4396.
32. Hoang, H.-M.; Choi, S.; Park, C.K.; Choi, J.; Ahn, S.H.; Noh, J.W. Non-back-reflecting polygon scanner with applications in surface cleaning. *Opt. Express* **2021**, *29*, 32939-32950.
33. Duma, V.-F.; Duma, M.-A. Optomechanical Analysis and Design of Polygon Mirror-Based Laser Scanners. *Applied Sciences* **2022**, *12(11)*, 5592.
34. <https://www.cambridgetechnology.com/products/polygon-laser-scanner>, accessed at 30.10.2022.
35. Lu, C.D.; Kraus, M.F.; Potsaid, B.; Liu, J.J.; Choi, W.; Jayaraman, V.; Cable, A.E.; Hornegger, J.; Duker, J.S.; Fujimoto, J.G. Handheld ultrahigh speed swept source optical coherence tomography instrument using a MEMS scanning mirror. *Biomed. Opt. Express* **2013**, *5*, 293–311. <https://doi.org/10.1364/boe.5.000293>.
36. Cogliati, A.; Canavesi, C.; Hayes, A.; Tankam, P.; Duma, V.-F.; Santhanam, A.; Thompson, K.P.; Rolland, J.P. MEMS-based handheld scanning probe for distortion-free images in Gabor-Domain Optical Coherence Microscopy. *Opt. Express* **2016**, *24*, 13365–13374.
37. Park, H.-Ch.; et al. Forward imaging OCT endoscopic catheter based on MEMS lens scanning. *Opt. Letters* **2012**, *37(13)*, 2673- 2675.
38. Warger II, W.C.; DiMarzio, Ch.A. Dual-wedge scanning confocal reflectance microscope. *Opt. Letters* **2007**, *32*, 2140-2142.
39. Bravo-Medina, B.; Strojnik, M.; Garcia-Torales, G.; Torres-Ortega, H.; Estrada-Marmolejo, R.; Beltrán-González, A.; Flores, J.L. Error compensation in a pointing system based on Risley prisms. *Appl. Opt.* **2017**, *56*, 2209-2216.
40. Li, A.; Yi, W.; Zuo, Q.; Sun, W. Performance characterization of scanning beam steered by tilting double prisms. *Opt. Express* **2016**, *24(20)*, 23543-23556.

41. Li, A.; Liu, X.; Sun, J.; Lu, Z. Risley-prism-based multi-beam scanning LiDAR for high-resolution three-dimensional imaging. *Optics and Lasers in Engineering* **2022**, *150*, 106836.
42. Li, Y. Third-order theory of the Risley-prism-based beam steering system. *Appl. Opt.* **2011**, *50*, 679-686.
43. Duma, V.-F.; A-L. Dimb, Exact Scan Patterns of Rotational Risley Prisms Obtained with a Graphical Method: Multi-Parameter Analysis and Design. *Appl. Sci.* **2021**, *11(18)*, 8451.

REVENDICĂRI

REVENDICAREA 1

Scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare de tip patrulater articulată, care are pe una sau mai multe dintre barele sale (2 sau 3 în fig. 1) elemente optice (4 și 7 în fig. 1) realizate, lipite sau asamblate (după procedee în sine cunoscute) pe bara considerată, care au mișcări bine determinate, de oscilație, rotație, roto-translație sau translație un fascicul optic de lumină necoerentă sau laser incident (5 sau 6 în fig. 1) după o anumită lege de mișcare, generând un fascicul emergent (5' sau 6' în fig. 1), care scanează ca urmare a mișcării elementelor respective un spațiu determinat sau care este poziționat într-o anumită direcție ca urmare a poziționării elementelor respective.

REVENDICAREA 2

Scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că mecanismul utilizat este de tip manivelă-piston (fig. 2).

REVENDICAREA 3

Scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că mecanismul utilizat este cu culisă oscilantă (fig. 3).

REVENDICAREA 4

Scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că pe unul sau mai multe dintre elementele sale (2 sau 3 în fig. 1; 2 în fig. 2; 3 în fig. 3) sunt realizate sau montate (prin lipire, cu șuruburi sau prin altă modalitate de montare mecanică, în sine cunoscută) oglinzi plane (fig. 4a) care produc reflexia fasciculelor de lumină incidente (5 sau 6 în fig. 1; 5 în figurile 2 și 3) după o anumită lege de mișcare, generând un fascicul emergent (5' sau 6' în fig. 1; 5' în figurile 2 și 3), care scanează ca urmare a mișcării oglinzilor respective un spațiu determinat sau care este poziționat într-o anumită direcție ca urmare a poziționării elementelor respective.

REVENDICAREA 5

Scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că pe unul sau mai multe dintre elementele sale (2 sau 3 în fig. 1; 2 în fig. 2; 3 în fig. 3) sunt realizate sau montate (prin lipire, cu șuruburi sau prin altă modalitate de montare mecanică, în

sine cunoscută) oglinzi convexe (fig. 4b) de diferite tipuri (sferice, parabolice, eliptice sau de alte tipuri, în sine cunoscute) care produc reflexia fasciculelor de lumină incidente (5 sau 6 în fig. 1; 5 în figurile 2 și 3) după o anumită lege de mișcare, generând un fascicul emergent (5' sau 6' în fig. 1; 5' în figurile 2 și 3), care scanează ca urmare a mișcării oglinzilor respective un spațiu determinat sau care este poziționat într-o anumită direcție ca urmare a poziționării oglinzilor respective.

REVENDICAREA 6

Scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că pe unul sau mai multe dintre elementele sale (2 sau 3 în fig. 1; 2 în fig. 2; 3 în fig. 3) sunt realizate sau montate (prin lipire, cu șuruburi sau prin altă modalitate de montare mecanică, în sine cunoscută) oglinzi concave (fig. 4c) de diferite tipuri (sferice, parabolice, eliptice sau de alte tipuri, în sine cunoscute) care produc reflexia fasciculelor de lumină incidente (5 sau 6 în fig. 1; 5 în figurile 2 și 3) după o anumită lege de mișcare, generând un fascicul emergent (5' sau 6' în fig. 1; 5' în figurile 2 și 3), care scanează ca urmare a mișcării oglinzilor respective un spațiu determinat sau care este poziționat într-o anumită direcție ca urmare a poziționării oglinzilor respective.

REVENDICAREA 7

Scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că pe unul sau mai multe dintre elementele sale (2 sau 3 în fig. 1; 2 în fig. 2; 3 în fig. 3) sunt montate (prin lipire, cu șuruburi sau prin altă modalitate de montare mecanică, în sine cunoscută) prisme optice (fig. 4d) de diferite tipuri (inclusiv pană sau dublet acromat, în sine cunoscute) care produc orientarea controlată a fasciculelor de lumină incidente (5 sau 6 în fig. 1; 5 în figurile 2 și 3) după o anumită lege de mișcare, generând un fascicul emergent (5' sau 6' în fig. 1; 5' în figurile 2 și 3), care scanează ca urmare a mișcării prismelor optice respective un spațiu determinat sau care este poziționat într-o anumită direcție ca urmare a poziționării prismelor respective.

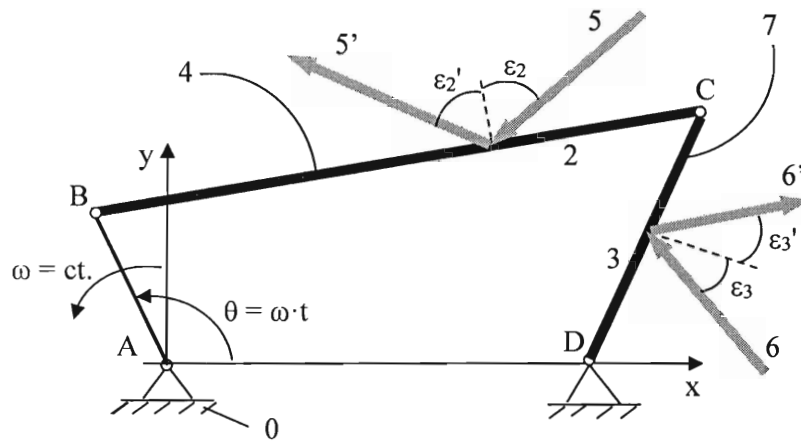
REVENDICAREA 8

Scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că pe unul sau mai multe dintre elementele sale (2 sau 3 în fig. 1; 2 în fig. 2; 3 în fig. 3) sunt realizate sau montate (prin lipire, cu șuruburi sau prin altă modalitate de montare mecanică, în sine cunoscută) rețele de difracție (fig. 4e) care produc orientarea controlată a fasciculelor de

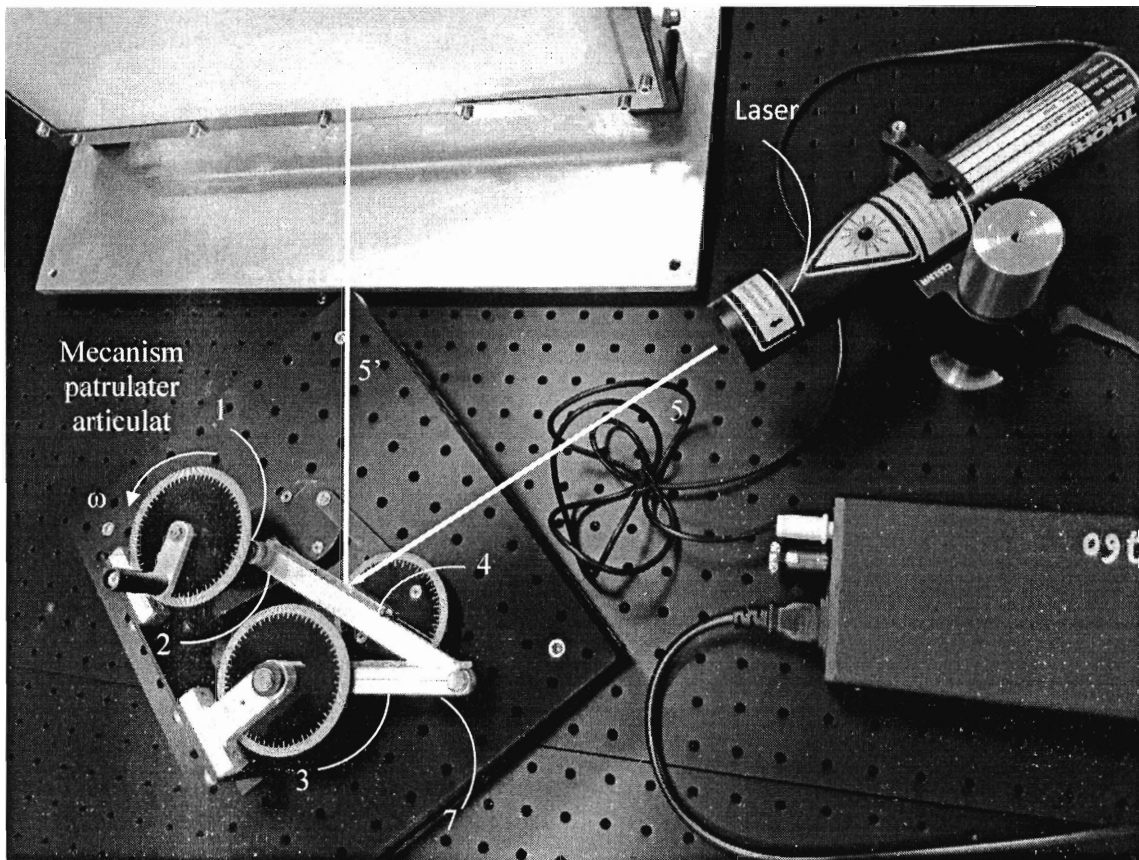
lumină incidente (5 sau 6 în fig. 1; 5 în figurile 2 și 3) după o anumită lege de mișcare, generând un fascicul emergent spectral, cu o anumită divergență (5' sau 6' în fig. 1; 5' în figurile 2 și 3), care scanează ca urmare a mișcării rețelelor de difracție respective un spațiu determinat sau care este poziționat într-o anumită direcție ca urmare a poziționării rețelelor de difracție respective.

REVENDICAREA 9

Scanner optic sau laser cu un mecanism cu bare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că mecanismul cu bare utilizat este de tip poli-contur, de tipuri în sine cunoscute, capabil să genereze legi de mișcare optimizate care să producă prin mișcarea elementelor optice montate pe anumite bare ale mecanismului, legi de scanare optimizate pentru anumite aplicații.

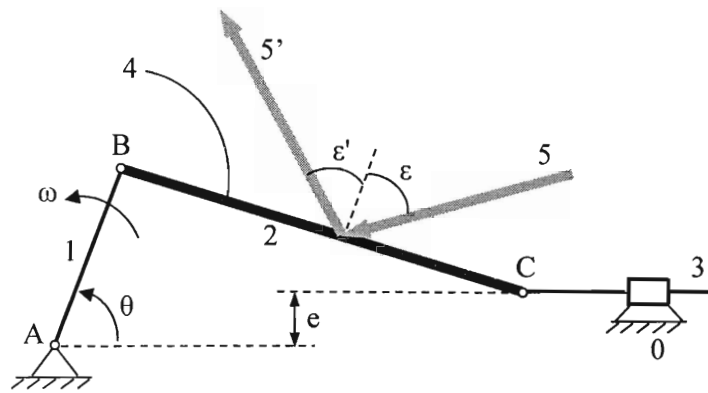


(a)

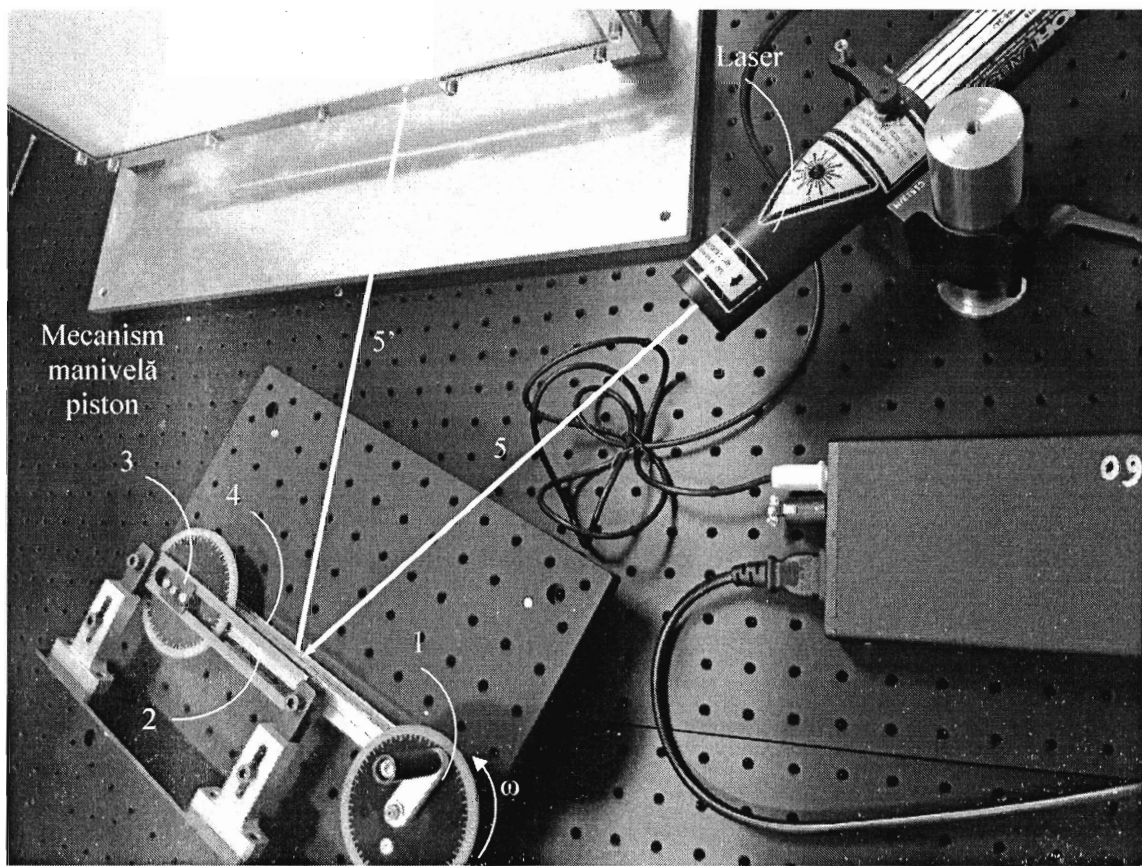


(b)

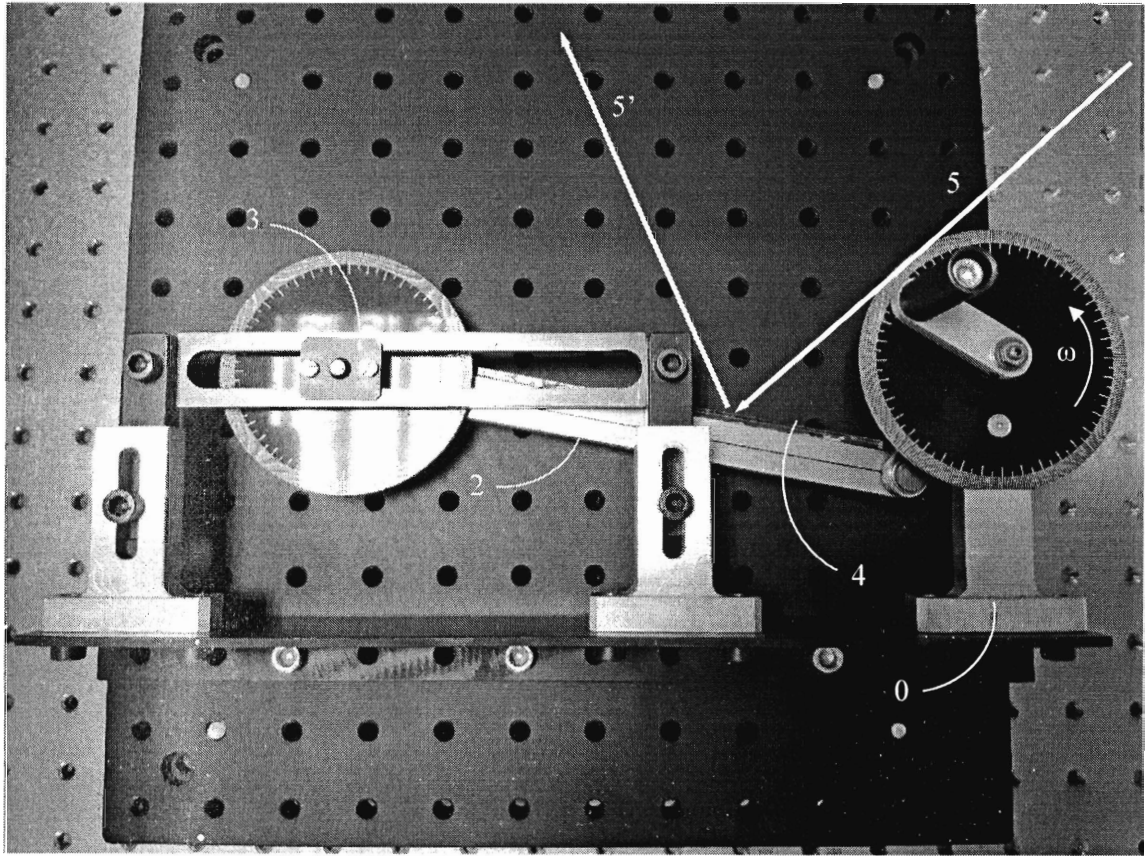
Fig. 1



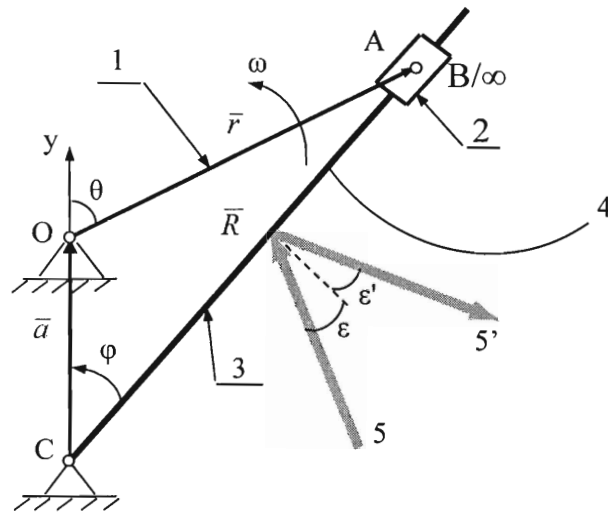
(a)



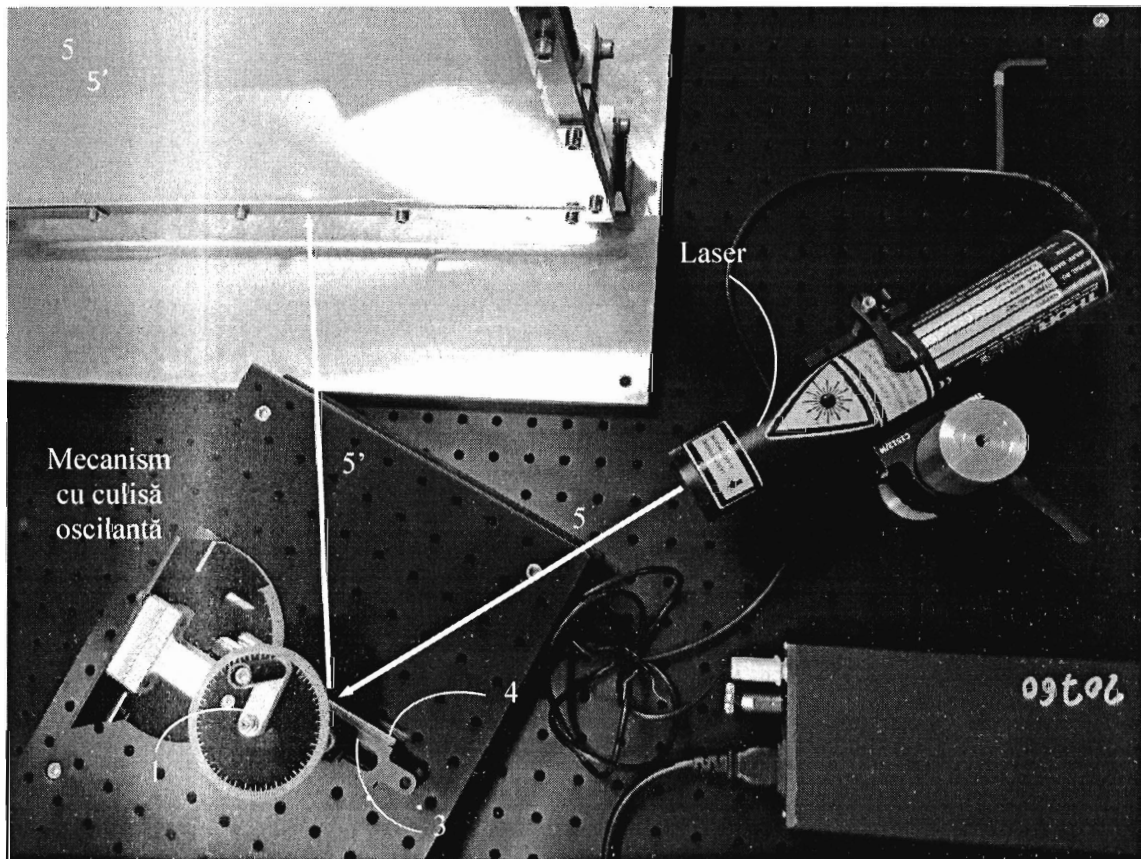
(b)



(c)
Fig. 2



(a)



(b)

Fig. 3

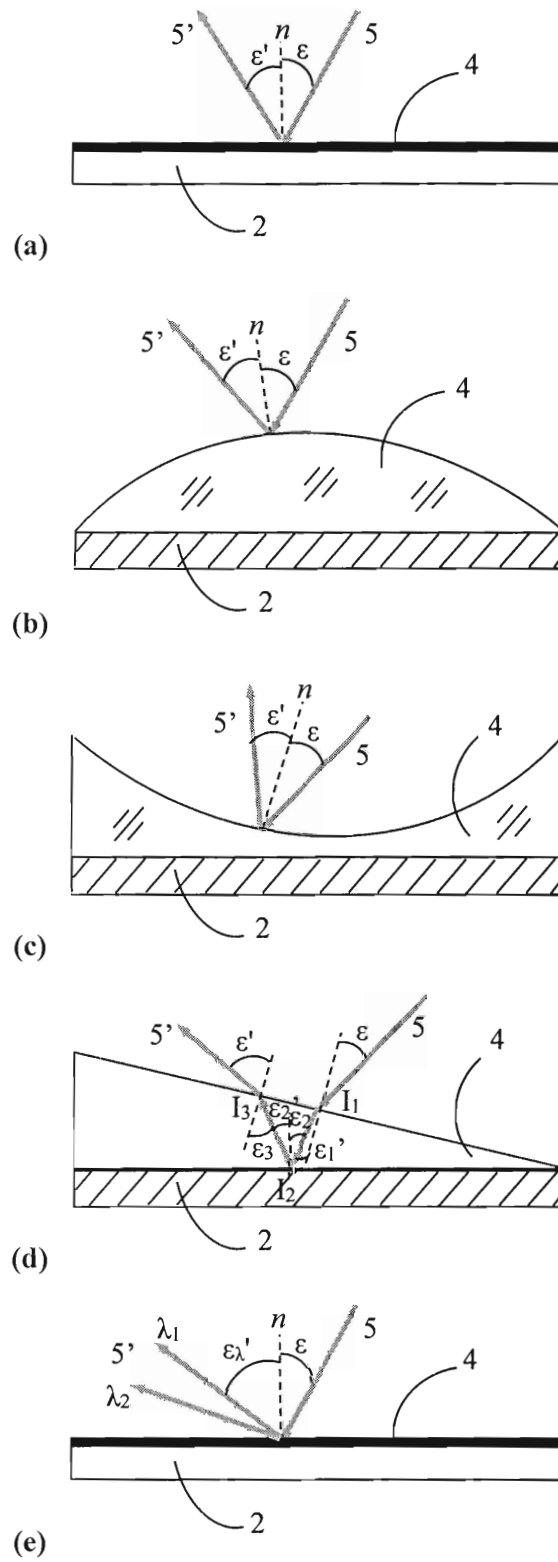


Fig. 4