

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00528

(22) Data de depozit: 15.07.2013

(41) Data publicării cererii:
30.06.2014 BOPI nr. 6/2014

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

(72) Inventatori:
• DUMA VIRGIL FLORIN,
STR. DR. IOAN SUCIU, BL. 9B, AP. 3,
ARAD, AR, RO;
• DEMIAN DORIN ȘTEFAN,
BD. REVOLUȚIEI NR. 49/53, B, AP.8, ARAD,
AR, RO

(54) MODULATOR OPTIC CU ARBORE CU FANTE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un modulator optic, utilizat pentru atenuarea controlată a luminii, pentru modularea luminii în dispozitive cu filtre optice, pentru generarea unor impulsuri luminoase având anumite frecvențe și profiluri ale fluxului transmis, și pentru eliminarea lungimilor de undă nedorite sau a unor domenii spectrale dintr-un sistem optic. Modulatorul conform invenției este constituit dintr-un arbore (1) plin sau tubular, aflat în mișcare de rotație, prevăzut cu niște fante (2) care au profiluri bine determinate, străpunse și perpendiculare pe axa de rotație, controlând, prin întreruperea ritmică în plan transversal și perpendicular, un fascicul (3) de intrare luminos sau laser, care acoperă, în elevație, unghiuri permise de forma constructivă, arborele (1) putând fi cilindric, conic, sferic, ori având forma unui alt corp cu simetrie de revoluție, dimensiunile lui determinând caracteristica intrare-ieșire a răspunsului specific urmărit, iar profilul fantelor (2) practicate în arbore (1) putând fi circular, cu margini drepte sau neliniare după un contur prestabilit, în funcție de forma arborelui (1) și a fantelor (2), întreruperea fasciculului (3) de lumină sau laser făcându-se în mod diferit, ceea ce produce forme specifice ale impulsurilor luminoase sau laser transmise prin modulator.

Revendicări: 8

Figuri: 8

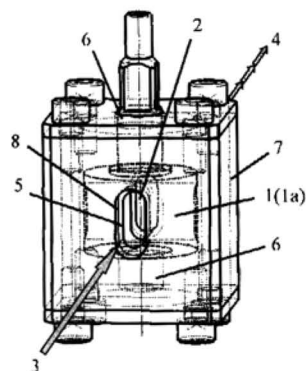


Fig. 1



MODULATOR OPTIC CU ARBORE CU FANTE

DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția se referă la un modulator optic cu arbore cu fante, constituit dintr-un arbore (1) plin sau tubular aflat în mișcare de rotație, prevăzut cu fante (2) ce au profile bine determinate străpunse și perpendiculare pe axa de rotire, controlând prin întreruperea ritmică în plan transversal și perpendicular un fascicol (3) de intrare luminos sau laser, ce acoperă unghiuri (în elevație) permise de forma constructivă, dispozitiv care servește la generarea unor impulsuri luminoase de anumite forme. Arborele poate fi cilindric, conic, sferic (bilă rotitoare), ori sub forma unui alt corp cu simetrie de revoluție, dimensiunile lui determinând caracteristica intrare - ieșire a răspunsului specific urmărit. Profilul fantelor practicate în arbore poate fi circular, cu margini drepte sau neliniare după un contur prestabilit (Fig. 1-8). În funcție de forma arborelui și a fantelor, întreruperea fasciculului de lumină sau laser se face în mod diferit ceea ce produce forme specifice ale impulsurilor luminoase sau laser transmise prin modulator.

Modulatorul servește la generarea unor impulsuri luminoase având anumite caracteristici conforme specificațiilor, pentru atenuarea controlată a luminii, modularea luminii în dispozitive cu filtre optice, pentru generarea unor impulsuri luminoase având anumite frecvențe și profile ale fluxului transmis impuse de aplicație, eliminarea lungimilor de undă nedorite sau a unor domenii spectrale dintr-un sistem optic.

Domeniile în care poate fi utilizată invenția se referă la întreaga gamă de aplicații în care sunt utilizate modulatoarele (chopperle) optice: termometre, radiometre sau pirometre, lasere, telescoape, sisteme lidar, sisteme spectrale sau aparatură biomedicală.

Se cunosc dispozitive de modulare a fasciculelor laser/optic de tip disc dublu (Brevet USA nr. 4,640,580) dispozitivele de acest tip existente în prezent care sunt de tip disc rotitor cu ferestre cu marginile după direcția razelor vectoriale cu dezavantajul că realizează doar un anumit profil al funcției fluxului transmis de tip aproximativ triunghiular, trapezoidal sau sinusoidal deci un câmp îngust de utilizare ce limitează performanțele, dar și o stabilitate redusă la turații mari.

Se mai cunosc dispozitive de modulare tip disc (Cerere brevet RO: a2010 01263 respectiv Brevet USA nr. 6,172,358 B1) cu margini semi-circulare sau drepte practicate în afara sau înăuntrul fiecărei porțiuni de fereastră de forma unei benzi circulare, având ca

dezavantaj că raza laser trece paralel cu axa de rotire, ceea ce face ca dispozitivele cu dimensiuni mici să fie problematic de utilizat.

Se cunosc și dispozitive de modulare a fasciculelor de lumina/laser de tip ax tubular cu scopul de măsurare viteza și torsionarea arborelui (Brevet USA 4,863,274) prevăzut cu oglinzi multiple pentru direcționarea, respectiv întreruperea unui fascicol laser în lungul axei, cu dezavantajul că sunt deosebit de complexe constructiv dar și sensibile la șocuri.

Modulatorul optic propus este utilizat pentru atenuarea controlată a luminii (alternativă pentru dispozitive cu filtre optice, sau modulatori optice sub forma de disc), la modularea luminii, cu generarea unor impulsuri luminoase având anumite frecvențe și profile ale fluxului transmis, impuse de aplicație; de asemenea este utilizat la eliminarea lungimilor de undă sau a anumitor domenii spectrale din sistemul optic.

Se face în continuare prezentarea desenelor, în legătură cu figurile 1-8, care reprezintă:

- fig. 1, modulator cu arbore plin rotativ de formă cilindrică, prevăzut cu fante străpunse cu margini drepte;
- fig. 2a, fig. 2b, fig. 2c, modulator cu arbore rotativ plin sau tubular de formă cilindrică, prevăzut cu fante străpunse de secțiune circulară (găuri cilindrice);
- fig. 3a, fig. 3b, modulator cu arbore rotativ plin de formă sferică (bilă rotitoare), prevăzut cu fante străpunse cu margini drepte;
- fig. 4, modulator cu arbore rotativ plin de formă sferică (bilă rotitoare), prevăzut cu fante străpunse de secțiune circulară (găuri cilindrice);
- fig. 5, modulator cu arbore rotativ plin de formă conică, prevăzut cu fante străpunse de secțiune circulară (găuri cilindrice);
- fig.6 , desen explicativ pentru gabaritul minim admis
- fig.7 și fig. 8, poze ale dispozitivului realizat ale fig. 1 și respectiv fig. 2b.

Invenția „modulator optic cu arbore cu fante” care înlătură dezavantajele soluțiilor existente menționate anterior, se referă la un modulator optic cu arbore cu fante, constituit fiind dintr-un arbore (1) plin sau tubular aflat în mișcare de rotație, arborele (1) având formă cilindrică (1a) Fig.1, Fig. 2a, Fig. 2b, Fig. 2c, conică (1b) Fig.5, sferică (1c) (bilă rotitoare) Fig. 3a, Fig. 3b, Fig. 4, sau a unui alt corp cu simetrie de revoluție, prevăzut cu fante (2) având profile bine determinate, străpunse și perpendiculare pe axa de rotire, controlând prin întreruperea ritmică în plan transversal și perpendicular un fascicol de intrare (3) de lumină sau laser ce poate acoperii unghiuri (în elevație) permise de forma constructivă, dispozitiv ce servește la generarea unor impulsuri luminoase/laser (4) de anumite forme. Profilul fantelor (2) practicate în arbore poate fi cu muchii (5), circulare Fig.2a, Fig.2b, Fig.2c, Fig.4, Fig.5, cu muchii cu porțiuni liniare drepte Fig.1, Fig.3a, Fig.3b sau neliniare după un contur prestabilit.

Arborele (1) cu fante are lagăre (6) ce pot fi de diverse tipuri, în sine cunoscute, fiind realizat în consolă (9) sau într-o carcasă (7) având fante (8) în ambii pereți opuși.

Un inel (10) -fig. 2a- plasat în exteriorul sau în interiorul arborelui (1) de asemenea prevăzut cu niște perechi de fante (11), care prin deplasarea lui relativă față de arborele (1), prin rotire sau deplasare axială, contribuie suplimentar la controlul caracteristicii de ieșire a fascicolului (4) și implicit a răspunsului specific urmărit.

Prin intersectarea succesivă a fascicolului (3) – laser sau de lumină – de către fantele (2) practicate străpunse în arborii plini, sau perechi la arborii tubulari, și respectiv fantele (11) practicate în inelul (10) de control precum și fantele (8) din ambii pereți ai carcasei (7) dacă aceasta este prevăzută în construcție, în funcție de dimensiunea și forma arborelui și a fantelor, întreruperea fascicolului de lumină la intrare și la ieșire se face în mod diferit, ceea ce produce anumite forme ale impulsurilor luminoase sau laser transmise prin modulator.

Dimensiunea minimă a arborelui în diametru D , este data de relația: $D_{\min} \geq \sqrt{2} \cdot \Phi$, și corespunde unei singure fante de trecere sau de străpungeră Fig.6, în ipoteza în care dimensiunea fantei, notate cu \emptyset este de diametru egal cu a fascicolului - laser sau de lumina – iar de arcele de cerc corespunzătoare fantei (\overline{AB}) și zonei pline ($\overline{AA_1}$) sunt considerate egale ($\overline{AB} = \overline{AA_1}$).

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- dispozitive compacte, cu posibilitate de miniaturizare,
- precizia, stabilitatea și controlul vitezei mai mari,
- posibilitatea utilizării unor turații mai mari pentru arborii cu fante decât pentru dispozitivele anterioare cu discuri;

- posibilitatea obținerii unor frecvențe de întrerupere a fluxului luminos transmis (deci de semnale generate) mai mari decât în cazul modulatorilor cu discuri.

REVENDICĂRI

REVENDICAREA 1

Modulatorul optic cu arbore cu fante, caracterizat prin aceea că este constituit dintr-un arbore (1) plin cilindric lăgăruit bilateral aflat în mișcare de rotație, prevăzut cu fante (2) având profile bine determinate, străpunse și perpendiculare pe axa de rotire. controlând prin întreruperea ritmică în plan transversal și perpendicular un fascicol de intrare (3) de lumină sau laser ce poate acoperii unghiuri (în elevație) permise de forma constructivă, dispozitiv ce servește la generarea unor impulsuri luminoase/laser (4) de anumite forme.

REVENDICAREA 2

Modulatorul optic cu arbore cu fante, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că arborele (1) este în construcție tubulară (Fig. 2a, Fig.2c).

REVENDICAREA 3

Modulatorul optic cu arbore cu fante, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că arborele (1) este de forma conică (Fig. 5).

REVENDICAREA 4

Modulatorul optic cu arbore cu fante, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că arborele (1) este de forma sferică (Fig. 2b, Fig. 3a, Fig. 3b și Fig. 4).

REVENDICAREA 5

Modulatorul optic cu arbore cu fante, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că arborele (1) este lăgăruit în consola (Fig. 2a, Fig. 2c, Fig.3b).

REVENDICAREA 6

Modulatorul optic cu arbore cu fante, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că arborele (1) prevăzut cu fante (2) cu muchii (5), circulare (Fig.2a, Fig.2b, Fig.2c, Fig.4, Fig.5).

REVENDICAREA 7

Modulatorul optic cu arbore cu fante, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că arborele (1) prevăzut cu fante (2) cu muchii cu porțiuni liniare drepte (Fig.1, Fig.3a, Fig.3b).

REVENDICAREA 8

Modulatorul optic cu arbore cu fante, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că arborele (1) este prevăzut cu un inel (10) de control plasat în exteriorul sau în interiorul arborelui (1) inelul fiind prevăzut cu niște perechi de fante (11), care prin deplasarea lui relativă față de arborele (1), prin rotire sau deplasare axială întrerupe fasciculul de lumină la intrare și la ieșire în mod diferit, contribuind suplimentar la controlul caracteristicii de ieșire a fascicolului (4) și implicit a răspunsului specific urmărit.

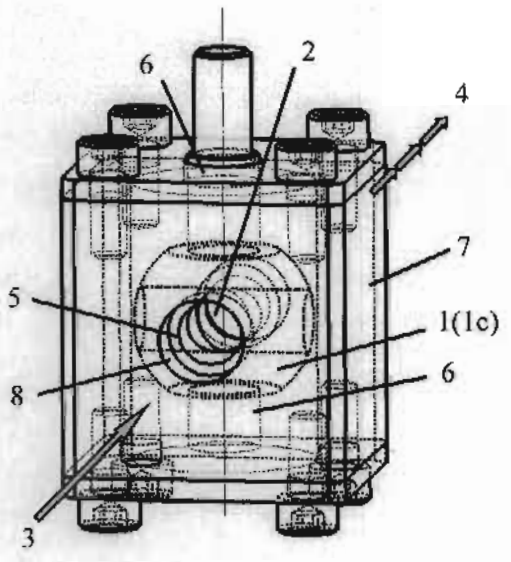


Fig. 4

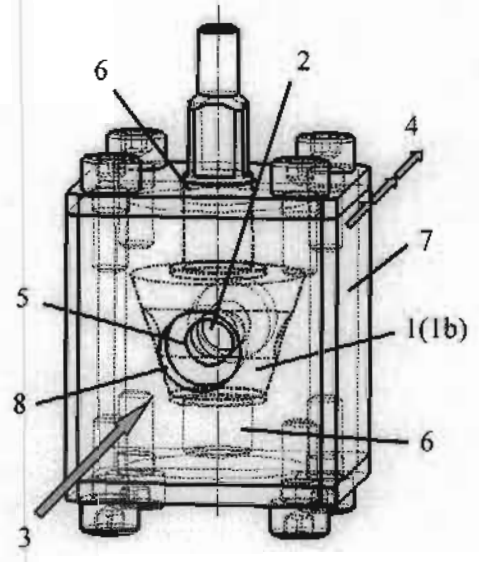


Fig. 5

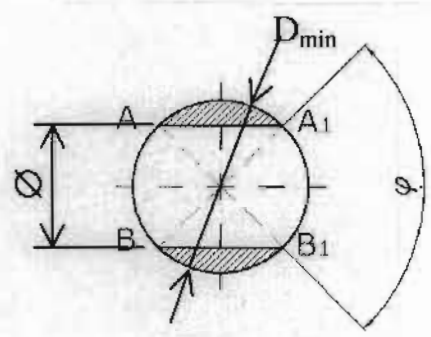


Fig. 6

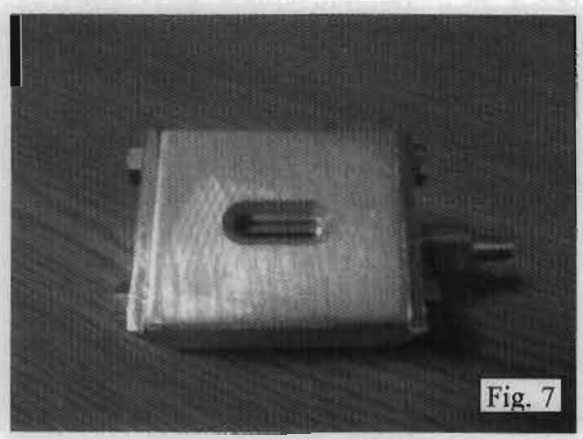


Fig. 7

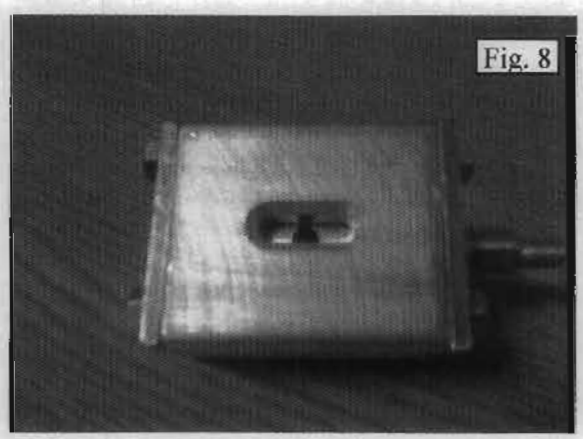


Fig. 8