

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00583**

(22) Data de depozit: **25.07.2008**

(41) Data publicării cererii:
28.05.2010 BOPI nr. 5/2010

(71) Solicitant:

**• INSTITUTUL NAȚIONAL PENTRU FIZICA
LASERILOR, PLASMEI ȘI RADIAȚIEI,
STR. ATOMIȘTILOR, NR. 409, MĂGURELE,
IF, RO**

(72) Inventori:

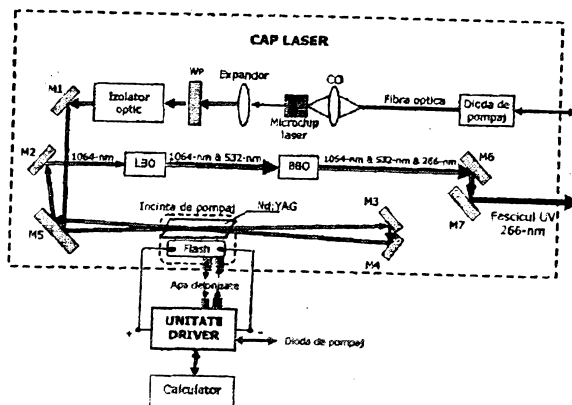
• **STRATAN AUREL,**
ALEEA CÂMPUL CU FLORI, NR. 14,
BL. A50, SC. C, AP. 40, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;

• **FENIC CONSTANTIN, STR. ODOBEȘTI, NR. 5, BL. Z1, SC. B, AP. 71, SECTOR 3, COD 032158, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **DABU RĂZVAN, STR. BANU MANTA, NR. 12, BL. 26, SC. B, AP. 50 SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **BLĂNARU CONSTANTIN, STR. FIZICIENILOR, NR. 12, BL. M5, AP. 3, COD 077125, MĂGURELE, IF, RO**

(54) **SISTEM LASER COMPACT ÎN PULSURI DE SUTE DE PICOSECUDE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem laser compact, care emite pulsuri scurte, cu durata de sute de picosecunde. Sistemul laser, conform invenției, este alcătuit dintr-un ansamblu cap laser care include un microlaser cu oscilator microcip în regim Q-switch pasiv, pompat cu o diodă laser, parametrii optici ai oscilatorului fiind astfel aleși, încât microlaserul să genereze pulsuri laser cu durata mai mică de 500 ps, fiecare fascicul laser generat fiind transmis, printr-un expander, o lamă semiundă (**WP**) și un izolator optic, unui amplificator cu două treceri, format dintr-un cristal Nd:YAG, plasat într-o incintă de pompaj, unde este pompat cu o lampă flash, la ieșirea din amplificator, fasciculul fiind aplicat unor cristale (**LBO** și **BBO**) neliniare, pentru generarea unor armonici pe lungimile de undă 532 nm și, respectiv, 266 nm, și dintr-o unitate driver care furnizează pulsuri de energie electrică lămpii flash, controlează temperatura incintei de pompaj a mediului amplificator și alimentează dioda laser de pompaj a microcipului laser.



Revendicări: 1
Figuri: 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).



RO 125487 A2

Sistem laser compact in pulsuri de sute de picosecunde

Inventia se refera la un sistem laser compact care emite pulsuri scurte cu durata mai mica de 500 ps, energie maxima pe puls 20 mJ, frecventa de repetitie maxima 10 Hz, la lungimea de unda infrarosie de 1064 nm si, prin conversie neliniara, la lungimile de unda de 532 nm (verde) si 266 nm (ultraviolet).

Sunt cunoscute sisteme laser in regim de blocare a modurilor (mode-locking) sau in regim de comutare a factorului de calitate (Q-switch) cu compresie temporala SBS (stimulated Brillouin scattering), care emit pulsuri de picosecunde cu energie pe puls cuprinsa in gama zeci-sute milijouli. Dezavantajul acestor laseri consta in faptul ca sunt sisteme sofisticate, costisitoare, de dimensiuni mari, inadecvate pentru aplicatiile de teren sau pentru incorporarea lor in instalatii folosite la micro-procesari. [1, 2]

Problema tehnica pe care o rezolva inventia este realizarea unui sistem laser cu emisie in pulsuri cu durata sub 500 picosecunde cu energie pe puls de pana la 20mJ, simplu, compact, la un pret de cost relativ scazut, pentru aplicatii in micro-procesarea materialelor, telemetrie, LIDAR, monitorizarea perimetrelor si a mediului ambiant.

Sistemul laser in pulsuri de sute de picosecunde, alcatuit dintr-un laser miniatural (microlaser) cu oscilator laser microchip in regim Q-switch pasiv pompat cu dioda laser si cuplat cu un amplificator Nd:YAG cu doua treceri pompat cu lampa flash, conform inventiei, inlatura dezavantajele de mai sus prin aceea ca pulsul laser de picosecunde si energie pe puls de pana in 10 μ J emis de microlaser este amplificat intr-un amplificator Nd:YAG compact, cu castig in energie pe puls mai mare de 2000, fiind astfel simplu, ieftin, de dimensiuni reduse, foarte indicat pentru aplicatiile mentionate.

Sistemul laser in pulsuri de sute de picosecunde, conform inventiei, prezinta urmatoarele avantaje:

- utilizeaza un oscilator-pilot miniatural sau microlaser, realizat in tehnologie microchip, care emite pulsuri de sute de picosecunde de mica energie, cu distributie de intensitate transversala Gaussiana, cu caracteristici de propagare apropiate de limita de difractie, avand un factor de calitate $M^2 \approx 1,1$.
- pompajul optic al mediului amplificator Nd:YAG cu lampa flash care permite obtinerea unui puls de pompaj foarte intens avand o putere optica de pana la 100 KW pe puls, necesara obtinerii unui castig mare in etajul amplificator, utilizand o sursa electrica simpla si compacta pentru alimentarea lampii flash.

Se da in continuare un exemplu de realizare a inventiei in legatura cu figura 1, care reprezinta schema bloc a sistemului laser cu emisie pe armonica a 4-a optica, in ultraviolet (UV), la lungimea de unda de 266 nm.

Sistemul laser cu emisie in pulsuri de picosecunde, aratat schematic in fig. 1, este alcatuit din doua unitati fizice: ansamblul cap laser si unitatea driver comandata prin calculator.

Ansamblul cap laser include la randul sau un microlaser care emite pulsuri de picosecunde pe lungimea de unda de 1064nm, pompat cu dioda laser cuplata prin fibra

optica, un amplificator laser cu cristal Nd:YAG pompat cu lampa flash si cristalele neliniare cu denumirea comerciala LBO si BBO pentru generarea armonicilor pe lungimile de unda de 532nm si respectiv 266nm, prin dublarea frecventei optice (injumatarea lungimii de unda). Microlaserul sau oscilatorul pilot miniatural este format dintr-un oscilator microchip in regim Q-switch pasiv realizat prin sudarea a doua cristale, unul de Nd:YAG si altul de Cr:YAG, avand oglinzile rezonatorului laser depuse pe capetele structurii microchip, o optica de colimare-focalizare CO prin care microchip-ul primeste fasciculul laser de la dioda de pompaj, un expandor realizat cu o lentila convergenta pentru a adapta spatial diametrul de fascicul pe mediul laser amplificator, o lama semiunda WP care permite controlul directiei de polarizare a fasciculului emis de microchip si un izolator optic care protejeaza etajul oscilator de reflexiile parazite provenite de la amplificator si etajul de conversie a frecventei.

Dupa iesirea din microlaser, fasciculul laser este dirijat cu ajutorul oglinzilor M1, M3, M4 si M5 in amplificatorul cu doua treceri format dintr-un cristal ND:YAG plasat intr-o incinta de pompaj unde primeste pompajul de la o lampa flash alimentata de unitatea driver. Racirea incintei de pompaj se face cu apa deionizata de la aceeasi unitate driver. Dupa iesirea din amplificator, fasciculul este deflectat apoi de oglinzile M5 si M2 la cristalele neliniare *LBO* (dublor de frecventa) si *BBO* (cvadruplor de frecventa) care genereaza prin conversie neliniara respectiv lungimile de unda de 532nm si 266nm. In exemplul din fig.1 este extras doar fasciculul de iesire UV cu lungimea de unda de 266 nm cu ajutorul a doua oglinzi separatoare M6 si M7. Similar se poate extrage fasciculul infrarosu de 1064nm (inainte de conversie) sau cel verde de 532nm (dupa cristalul LBO). **Unitatea driver** realizeaza in principal urmatoarele functiuni: furnizeaza pulsuri de energie electrica lampii flash, controleaza temperatura incintei de pompaj a mediului amplificator printr-un sistem de racire cu apa deionizata si alimenteaza dioda laser de pompaj a microchipului laser. Setarea parametrilor functionali si monitorizarea parametrilor de stare ai sistemului laser se fac prin intermediul unor circuite de interfata si a unui software dedicat accesat printr-un calculator.

Referinte

- [1] <http://www.ekspla.com/en/main/products/17/19?PID=459>
- [2] http://www.quantel.fr/fr/fiche_produit.php

Revendicari

1. Sistem laser compact cu emisie in pulsuri de sute de picosecunde la lungimea de unda de 1064 nm, **caracterizat prin aceea ca** este alcatuit dintr-un microlaser cu oscilator microchip, in regim Q-switch pasiv pompat cu dioda laser, parametrii optici ai oscilatorului fiind astfel alesi incat microlaserul sa genereze pulsuri laser avand durata mai mica de 500 ps, radiatia microlaserului fiind cuplata, printr-un izolator optic, cu un amplificator Nd:YAG cu castig mare pompat cu lampa flash, astfel incat, la iesirea din etajul amplificator, energia pulsului laser amplificat sa fie de ordinul a zeci de milijouli la o frecventa de repetitie de pana la 10Hz.

Fig. 1. Structura sistemului laser cu emisie in pulsuri de picosecunde

