



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00777

(22) Data de depozit: 25/11/2020

(41) Data publicării cererii:
30/05/2022 BOPI nr. 5/2022

(71) Solicitant:
• APEL LASER S.R.L.,
STR.VINTILĂ MIHĂILESCU NR.15, BL.60,
SC.A, AP.12, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• UDREA VIRGIL MIRCEA, STR.VINTILĂ
MIHĂILESCU, NR.15, BL.60, SC.1, ET.1,
AP.12, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;

• COMEAGA CONSTANTIN DANIEL,
STR.JEAN ALEXANDRU STERIADI,
NR.30-38, BL.M10, AP.120, BUCUREȘTI, B,
RO;
• ILIE CRISTINEL IOAN,
STR.DRUMUL BELȘUGULUI, NR.70E,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• COANDA PHILIP, STR.VASILE LASCĂR,
NR.207, BL.31B, AP.09, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;
• NITA EMIL-IONUȚ, STR.NORDULUI,
NR.17, SC.A, AP.16, BACĂU, BC, RO;
• UDREA RADU MIHAIL, STR.VINTILĂ
MIHĂILESCU, NR.15, BL.60, SC.1, AP.12,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• POPA MARIUS, ALEEA LEORDA NR.3,
BL.MP1A, SC.D, AP.36, ET.2, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• TÂNASE NICOLAE, STR. CUCULUI NR. 1,
COMUNA ADUNAȚII-COPĂCENI, GR, RO

(54) DISPOZITIV ȘI PROCEDEU DE COMPENSAREA ACTIVĂ
A VIBRAȚIILOR ALEATOARE ÎN CAZUL UNUI BISTURIU
LASER

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv și la un procedeu de compensare activă a vibrațiilor aleatoare ale unui bisturiu laser. Dispozitivul, conform invenției, cuprinde un dispozitiv (6) de sesizare în timp real a vibrațiilor unui bisturiu laser, care culege semnale electrice corespunzătoare vibrațiilor, semnalele fiind prelucrate cu ajutorul unui dispozitiv (7) de analiză a vibrațiilor și care comandă un actuator (8) electrodinamic sau piezo-electric alimentat de la o sursă (9) de alimentare și comandă.

Revendicări: 5
Figuri: 4

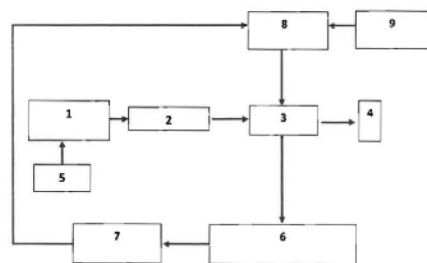
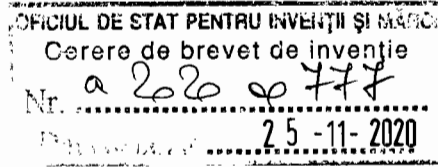


Fig. 1

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).





12.2. DESCRIERE

DISPOZITIV SI PROCEDEU DE COMPENSAREA ACTIVA A VIBRATIILOR ALEATOARE IN CAZUL UNUI BISTURIU LASER

Prezenta inventie se refera la un dispozitiv si la un procedeu pentru compensarea activa a vibratiilor aleatoare in cazul unui bisturiu laser.

Prezentare generala

Folosirea laserilor in aplicatii medicale a fost o mare speranta inca de la inventarea lor. In buna parte speranta a devenit realitate. Multe specialitati medicale beneficiaza de proprietatile luminii emise de laseri: oftalmologia, chirurgia si microchirurgia, imagistica medicala, reumatologia, etc. In continuare facem o scurta trecere in revista a unora dintre aceste aplicatii laser.

Inca din anii `70 in oftalmologie sunt folositi laserii cu argon ionizat (cu emisie la 514.5 nm) care, cuplati cu un microscop oftalmic, rezolva cu succes retinopatiile diabetice salvand de la orbire mii de oameni in fiecare an. Laserii cu argon ionizat sunt laseri cu descarcare electrica in gaz la presiune scazuta, cu un randament electric foarte slab, consum mare de energie electrica, voluminosi, durata mica de viata. Evolutia tehnologica a dus la folosirea laserilor cu semiconductori in locul laserilor cu argon ionizat. Acum se folosesc laseri cu solid pompati cu diode laser, cu dublare de frecventa, emisia laser avand loc la 532 nm. Aceste lungimi de unda (514 nm si, respectiv, 532nm, in verde) sunt foarte potrivite datorita faptului ca fasciculul laser verde trece prin cristalin fara a fi absorbit, este focalizat pe retina si evapora cheagurile de sange. Interventia este ambulatorie, pacientul poate pleca acasa in aceeasi zi fata de hospitalizarea necesara in cazul operatiilor clasice.

Tot in oftalmologie, pentru corectarea miopiilor severe se folosesc laseri cu excimeri. Acesti laseri emit impulsuri foarte scurte de cca 20 ns, in ultraviolet (laserul cu KrF la 248 nm, sau laserul cu ArF la 193 nm). Corectarea miopiilor se face prin ablatia controlata a suprafetei corneei. Acest tip de interventie cu laser cu excimeri sub denumirea de LASIK.

In dermatologie laserii pot fi folositi cu succes in interventiile chirurgicale inlocuindu-se bisturiul clasic. O aplicatie interesanta in dermatologie este inlaturarea tatuajelor pentru care este suficienta iradierea cu laser, fara interventie chirurgicala, speculandu-se rata de absorbtie a fasciculului laser de catre vopseaua folosita la tatuare..

In aplicatiile chirurgicale se exploateaza proprietatea fasciculului laser de a realiza a cauterizare instantanee a vaselor de sange ceea ce duce la eliminarea sangerarilor, fapt extrem de important mai ales in operatiile de inlaturarea tumorilor canceroase. Pentru a se realiza o cauterizare eficienta este util ca lungimea de unda a laserului sa fie cat mai apropiata de diametrul vaselor de sange. In

acest sens este mai utila folosirea unui laser cu CO₂ care emite la 10,6 microni fata de folosirea unor laseri cu lungimea de unda mai mica.

In reumatologie laserii se folosesc pentru efectul antiinflamator al radiatiei laser. Se folosesc laseri de putere mica in domeniul vizibil si infrarosu apropiat (LLLT, Low Level Laser Therapy).

Avand in vedere propunerea de brevet privind compensarea activa a vibratiilor necontrolate ne e intereseaza in primul rand aplicatiile laserilor in chirurgie, respectiv bisturiile laser. Un impediment al folosirii laserilor in chirurgie este faptul ca mana medicului poate avea un usor tremur involuntar, aleatoriu, care face ca fasciculul laser sa iradieze o zona diferita de cea dorita.

Ne propunem compensarea acestor vibratii necontrolate cu ajutorul unui dispozitiv care sa mentina fasciculul laser stabil, indiferent de tremurul necontrolat al mainii chirurgului. In acest mod un bisturiu laser poate deveni o unealta mult mai precisa.

Intrucat bisturiul laser pentru uz uman necesita obtinerea unor certificari speciale recomandam folosirea pentru inceput a acestui tip de bisturiu pentru uz veterinar.

In scopul compensarii active a vibratiilor aleatoare nedorite folosim actuatori piezoelectrice sau actuatori electrodinamici.

Actuatoarele piezoelectrice sunt traductoare care convertesc energia electrică într-o deplasare sau solicitare mecanică, bazată pe efectul piezoelectric, sau invers. Acestea sunt utilizate pe scară largă ca mecanisme de poziționare de înaltă precizie, deoarece pot controla o mică deplasare mecanică la viteze mari, cu avantajele forței generate mari, deplasării stabile și ușurinței de utilizare. Cu toate acestea, exista si dezavantaje care includ deplasarea insuficientă și tensiunea necesara înalta, de până la câteva sute de volți. Actuatoarele piezoelectrice pot fi proiectate fie ca actuatoare piezoelectrice bimorfe, fie ca actuatoare liniare care utilizează un mecanism cu pârghie pentru amplificarea mișcării.

DESCRIEREA INVENTIEI

Prezenta inventie se refera la un dispozitiv si procedeu pentru compensarea activa a vibratiilor aleatoare in cazul unui bisturiu laser.

Vibratiile datorate miscarilor involuntare ale mainii chirurgului duc la modificarea locului in care dorim sa actionam cu bisturiul laser ceea ce poate avea influente importante asupra preciziei actului chirurgical.

Prezenta inventie se refera la compensarea activa a vibratiilor aleatoare, nedorite, ale mainii chirurgului prin monitorizarea acestor vibratii in timp real si compensarea lor prin actionarea cu elemente active.

Dispozitivul si procedeul de compensare a vibratiilor aleatoare in cazul unui bisturiu laser folosind actuatori electrodinamici sa piezoelectrice, **conform inventiei**, prezinta urmatoarele **avantaje**:

- eliminarea erorilor datorate tremurului mainii chirurgului prin compensarea activa a acestor miscari involuntare cu ajutorul unor actuatori dedicati;
- timp de raspuns scurt, in domeniul de frecventa al acestor miscari involuntare, respectiv 10-12 Hz;
- posibilitatea folosirii fie a unui actuator electrodinamic fie a unui actuator piezoelectric;
- metoda simpla si usor de folosit;
- sistem de prelucrare a semnalului de eroare;
- soft de prelucrare date si de compensare a vibratiilor usor de utilizat si usor de modificat daca este cazul;

EXEMPLU DE REALIZARE A INVENTIEI

Se prezinta un exemplu de realizare a inventiei care reprezinta dispozitivul si procedeul de compensare activa a vibratiilor bisturiului laser manipulat de chirurg, fig.1.

Bisturiul laser este format din sursa laser **1** care emite un fascicul laser prin intermediul unei fibre optice **2** catre un colimator **3**. Colimatorul transforma fasciculul divergent care iese din fibra optica intr-un fascicul paralel care este apoi focalizat pe suprafata care trebuie iradiata, **4**. Laserul este alimentat de catre sursa de alimentare **5** care serveste atat la alimentarea electrica a laserului cat si la reglarea corespunzatoare a puterii laser. Prin intermediul unui dispozitiv de sesizare a vibratiilor in timp real **6** se culeg semnalele electrice corespunzatoare vibratiilor. Aceste semnale sunt prelucrate cu ajutorul unui dispozitiv de analiza a vibratiilor **7** si care comanda actuatorul **8**. Actuatorul este alimentat de sursa de alimentare si comanda **9**. Actuatorul poate fi de tip electrodinamic sau piezoelectric.

In fig.2.a se prezinta fibra optica si colimatorul separat iar in fig.2.b se prezinta cele doua elemente conectate impreuna.

In fig.3 se da o imagine a unui bisturiu laser iar in Fig.4 este reprezentarea schematica a ansamblului bisturiu laser cu sistem de compensare activa a vibratiilor aleatoare prin actuatori electrodinamici sau, respectiv, piezoceramici.

12.3. REVENDICARI

1. **Dispozitiv** bisturiu laser cu compensare activa in timp real a vibratiilor aleatoare folosind actuatori electrodinamici.
2. **Dispozitiv** bisturiu laser cu compensare activa in timp real a vibratiilor aleatoare folosind actuatori piezoelectricsi.
3. **Procedeu** de compensare activa in timp real a vibratiilor aleatoare ale unui bisturiu laser folosind actuatori electrodinamici.
4. **Procedeu** de compensare activa in timp real a vibratiilor aleatoare ale unui bisturiu laser folosind actuatori piezoelectricsi.
5. **Dispozitivul si procedeul** se pot aplica in medicina umana si medicina veterinara.

12.4. DESENE

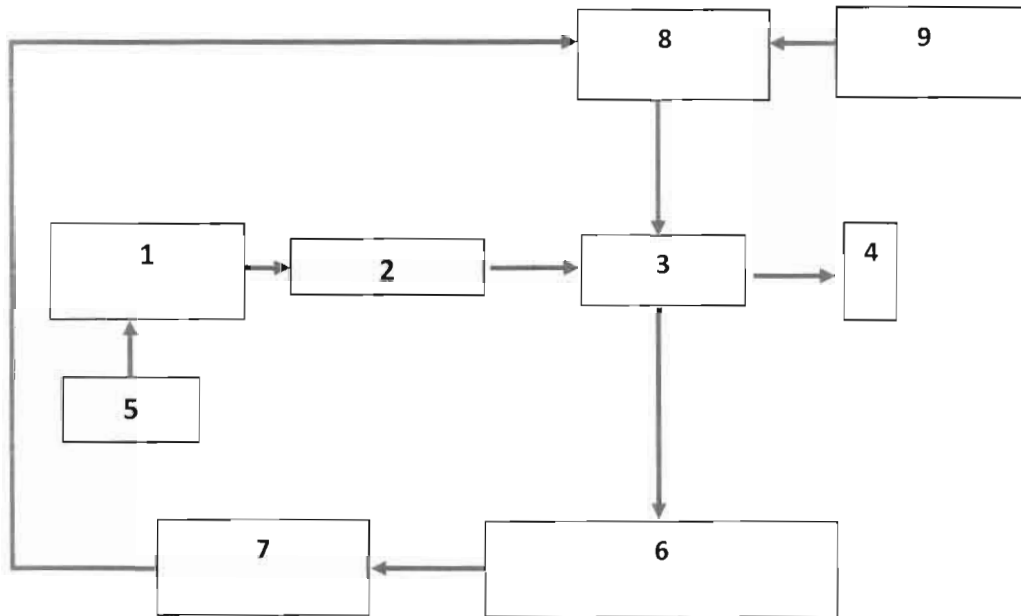
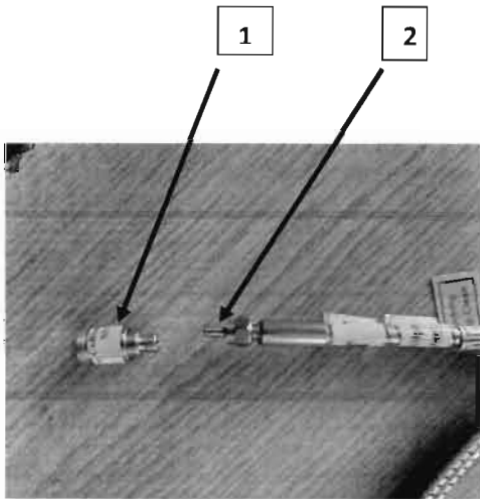
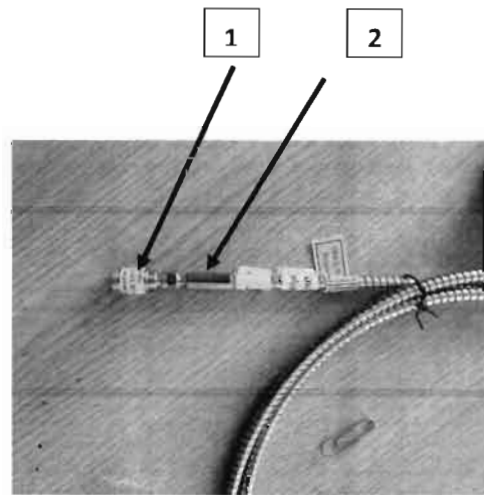


Fig.1 Schema bisturiiului laser cu compensarea activa a vibratiilor aleatoare



a



b

Fig.2 Fibra optica si colimatorul necuplate (a) si cuplate (b)



Fig.3 Bisturiu laser – model experimental

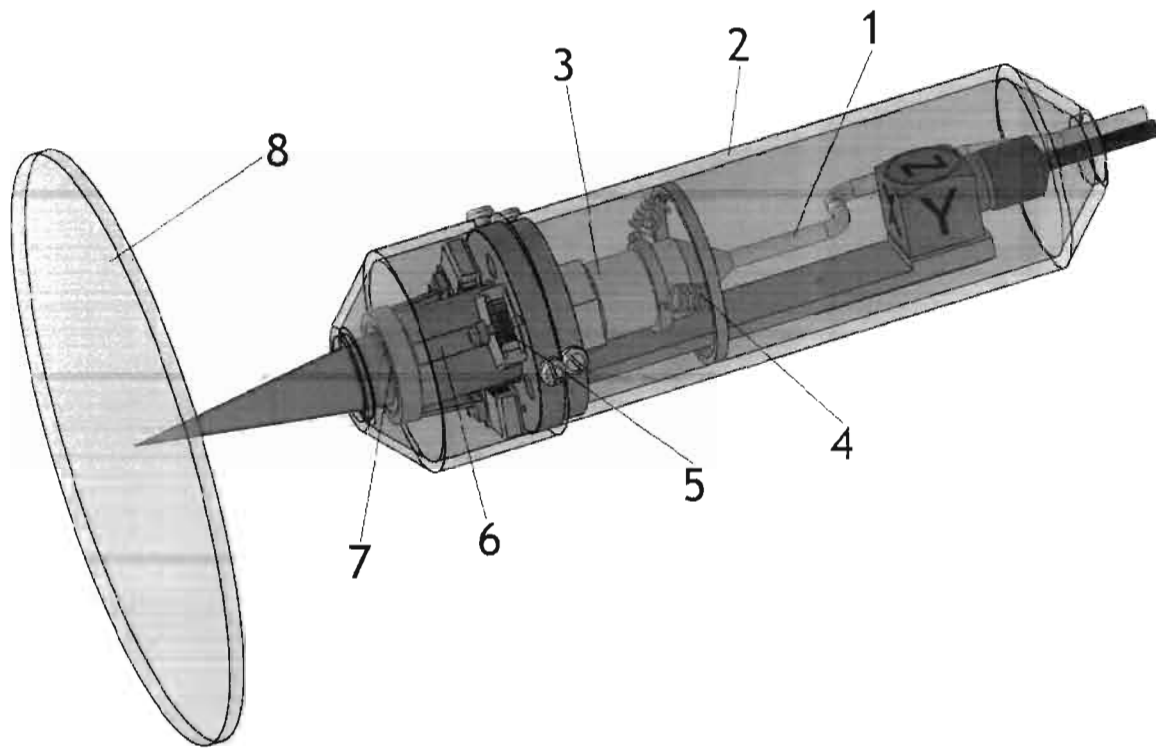


Fig.4 Bisturiu laser cu compensare activa a vibratiilor aleatoare – reprezentare schematica

1. fibra optica in invelis metalic, 2.corp bisturiu, 3. modul capat fibra optica, 4. sustinere elastica (compensare pasiva) 5. actuator (compensare activa), 6. mecanism compliant, 7. colimator si lentila de focalizare, 8. suprafata de iradiat