

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00936

(22) Data de depozit: 29/11/2016

(41) Data publicării cererii:  
30/05/2018 BOPI nr. 5/2018

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN  
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI  
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:  
• VAIDA LIVIU CĂLIN, STR. TEILOR NR.10,  
SC.2, AP.21, FLOREȘTI, CJ, RO;

• BÎRLESCU IOSIF,  
STR. METALURGIȘTILOR NR. 10, AP. 12,  
BRAȘOV, BV, RO;  
• GHERMAN BOGDAN GEORGE,  
STR. HELTAI GAȘPAR NR. 70,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• TUCAN PAUL- GEORGE-MIHAI,  
STR. PRINCIPALĂ NR. 30,  
COMUNA CĂIANU, VĂLENI, CJ, RO;  
• PLITEA NICOLAE, STR. MOISE NICOARĂ  
NR.18, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• PÎSLĂ DOINA LIANA, STR.HAȚEG  
NR.26/7, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) INSTRUMENT MEDICAL AUTOMATIZAT PENTRU BIOPSIA  
ASISTATĂ ROBOTIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un instrument medical automatizat pentru biopsie. Instrumentul conform invenției este alcătuit din trei module, primul modul pentru inserția și rețracția unui ac de biopsie, al doilea modul pentru prinderea unui pistol de biopsie, și al treilea modul pentru acționarea pistolului de biopsie; prinderea celui de-al doilea modul de primul modul este realizată cu ajutorul unui suport (16) pe care sunt montate niște elemente (17 și 18) de fixare ale pistolului de biopsie, cel de-al doilea modul asigură o deschidere și o închidere pentru prinderea pistolului de biopsie printr-o rotație a unui cadru compus din mai multe elemente (19, 20 și 21), al treilea modul este atașat de al doilea modul prin intermediul unui element (23) de legătură; acționarea pistolului de biopsie este executată prin deplasarea unui element (24) mobil, acționat de un motor (29) rotativ, prin intermediul unei transmisii cu două roți (31 și 34) dințate și o curea (35).

Revendicări: 3

Figuri: 4

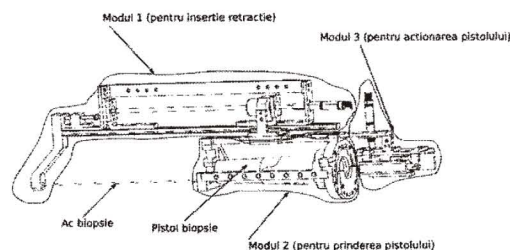
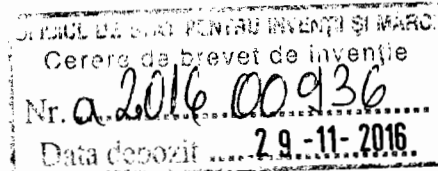


Fig. 1





### **Instrument medical automatizat pentru biopsia asistată robotic.**

Invenția se referă la un instrument medical automatizat pentru biopsie, conceput pentru ghidarea (insertia/retractia) acului de biopsie din componența unui pistol (de biopsie). Este necesară inserția acului pe o traiectorie lineară, după care acționarea pistolului pentru prelevarea țesutului și retractia acului tot pe o traiectorie lineară.

Este cunoscut instrumentul de biopsie, brevet US5249583 A, având în componență un ac format dintr-o canulă și un stilet montat în interiorul canulei, pentru prelevarea țesutului. Componentele acului sunt acționate secvențial de un actuator electromagnetice. Dezavantajul instrumentului este acela că poziționarea instrumentului și inserția se excuta manual. Un alt posibil dezavantaj este faptul că acul de biopsie nu este detașabil de instrument, ceea ce conduce la necesitatea sterilizării integrale a instrumentului.

Problemă tehnică rezolvată cu ajutorul propunerii prezente este realizarea unui instrument medical complet automatizat pentru biopsie. Construcția instrumentului prezintă avantajele de a asigura o precizie ridicată de poziționare a acului și automatizarea completă a procedurii atâta timp cât instrumentul este ghidat de roboți medicali.

Aplicația specifică instrumentului în cadrul prezenței invenții este reprezentată de procedura de biopsie, sau prelevarea de țesut folosind un pistol de biopsie care este inserat și acționat. Acționarea instrumentului propus se poate realiza prin intermediul unor motoare rotative montate pe instrument, care transmit o mișcare lineară prin intermediul angrenajelor șurub piuliță, ce oferă o precizie ridicată de poziționare a acului.

Se prezintă în continuare mai multe figuri care detaliază modul de realizare a invenției:

- Figura 1 – reprezintă schița instrumentului de biopsie având în componență trei module (mecanisme) care asamblate împreună permit inserția acului unui pistol de biopsie montat în suportul instrumentului și acțiunea pistolului pentru prelevarea țesutului;
- Figura 2 – reprezintă schițe pentru detalierea modulului 1 al instrumentului de biopsie unde avansul linear este transmis de un motor rotativ care acționează un angrenaj șurub piuliță, iar piulița transmite o mișcare lineară asupra unei sănii care culisează pe o șina. Tot în aceasta figură este prezentat mecanismul de ghidare a vârfului de ac.
- Figura 3 – reprezintă schița în detaliu a modulului 2 al instrumentului de biopsie, modul care servește ca și suport pentru pistolul de biopsie. Printr-o rotație, suportul se poate închide și deschide, iar în momentul când suportul este închis se asigură o poziție rigidă a pistolului de biopsie.
- Figura 4 – reprezintă schițe pentru detalierea modulului 3 al instrumentului de biopsie, unde acționarea pistolului de biopsie este executată prin deplasarea unui element mobil acționat de un motor rotativ prin intermediul unei transmisii cu două roți dințate și o curea.



15

**Instrument medical automatizat pentru biopsia asistată robotic.**

Invenția se referă la un instrument automatizat pentru biopsie utilizând un pistol de biopsie care are suportul acului de biopsie de formă unui trunchi de con și este acționat prin apăsarea unui buton situat în capătul opus față de ac. Instrumentul are un grad de libertate ce presupune o deplasare lineară pentru inserția/retracția acului și un grad de libertate ce presupune o deplasare lineară pentru acționarea pistolului de biopsie prin apăsarea butonului pistolului. Conform figurii 1, instrumentul este alcătuit din trei module (mecanisme care intră în componența instrumentului): **Modul 1 (pentru inserție retracție)**, **Modul 2 (pentru prinderea pistolului)** și **Modul 3 (pentru acționarea pistolului)**.

Primul modul (**Modul 1**) este mecanismul de avans linear al instrumentului (conform figurii 2) cu un grad de libertate, unde avansul linear este asigurat de un mecanism șurub piuliță și controlat de un motor rotativ. Modulul pentru ghidaj linear are în componență o șină 1 pe care culisează o sanie 2. De bază saniei sunt prinse două elemente 3 având rol de suport pentru o carcasă 4 pe care este montată piulița 5. Pe șină sunt montate două componente 7 servind că și suport pentru șurubul 6. Șurubul este montat la extremități în cele două componente de suport asigurându-se un singur grad de libertate ( rotație în jurul axei proprii). Piulița este montată în carcasă 4 asigurându-se un grad de libertate (translație în direcția axei de rotație a șurubului). Tot pe șină 1 (la extremitățile acesteia) mai sunt montate: un suport pentru flanșă motorului 8 și un suport 9 pentru un mecanism de ghidaj al acului. Suportul pentru motor 8 este fixat de suportul 9 prin intermediul unui cadru 10 conceput pentru prinderea instrumentului de robot. Pe suportul 8 este prins motorul 11, iar cuplajul dintre axul motorului și șurub este asigurat de elementul pentru cuplaj 12. Atunci când motorul este acționat, din mișcarea de rotație a axului motorului se generează o mișcare de translație, unde elementul care se deplasează linear este piulița 5 și toate elementele care sunt prinse de această (4, 2) producându-se deplasarea controlată a saniei 2 pe șină 1. Pe suportul 9 este prins un mecanism pentru susținere a acului care are un suport 13 conectat de elementul de susținere a acului 14 (cu rol de reducere a flambării acului în momentul penetrării țesutului) prin intermediul a două știfturi cilindrice 15. Ansamblu pentru susținerea acului asigură o deplasare lineară (pe direcția axului de rotație a șurubului 6) a elementului 14 față de suportul 13.

Al doilea modul (**Modul 2**) este (conform figurii 3) mecanismul de prindere și fixare a pistolului de biopsie (exemplu din figură este pistolul BARD® MONOPTY®). Prinderea modulului 2 de mecanismul de avans linear (Modul 1) este realizată prin suportul 16, pe care sunt prinse și elementele 17 și 18 de fixare ale pistolului. Elementele 19 și 20 sunt prinse prin intermediul unui element de legătură 21, și formează un cadru rigid care este montat pe elementele 17 și 18 formând un cuplaj de rotație. Mecanismul asigură o deschidere și închidere pentru prinderea pistolului de biopsie printr-o rotație a cadrului (compus din elementele 19, 20, 21) în jurul axei R1. Elementul 22 este prins direct pe elementul 20 asigurând o poziție fixă a pistolului de biopsie atunci când mecanismul este închis.



Nedelcu 1

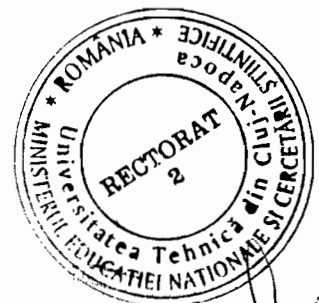
Al trei-lea modul (**Modul 3**) este (conform figurii 4) mecanismul de acționare a pistolului de biopsie, care realizează acționarea prin apăsare butonului pistolului de un element mobil acționat mecani. Mecanismul este atașat modulului 2 prin intermediul elementului de legătură 23. Acționarea pistolului de biopsie este făcută prin deplasarea lineară a unui element mobil 24 pe un știft fixat 25 pe cadrul mecanismului 26. Știftul 25 este fixat pe cadru 26 prin intermediul a două elemente de prindere 27, 28. Motorul rotativ 29 transmite o mișcare de rotație prin intermediul cuplajului 30 care servește că și ax de rotație pentru roată de curea dintată 31 și este fixat de această. Astfer cuplajul și roată formează un rigid care este acționat de motorul 29 și este prins între cadrul 26 și elementul de prindere 32 (în partea stânga conform figurii 4). Motorul este prins de cadrul prin intermediul unui element de prindere 33. O a două roată pentru curea 34 este poziționată (în partea dreaptă conform figurii 4) între cadru și elementul de prindere. Cele două roți împreună cu cureaua 35 formează o transmisie acționată de motorul 29. Pe stiftulu cilindric culisează elementul de acționare 24 a pistolului. Deplasarea elementului 24 este posibilă prin legarea/lipirea acestuia de cureaua prin intermediul uni element de legătură 36.

Instrumentul prezentat, prin funcționalitatea sa, permite realizarea procedurii medicale de biopsie într-un mod automatizat și cu o precizie ridicată față de procedura manuală datorită inserției precise a acului și a acționării pistolului într-un mod care nu mai influențează poziția acului în țesut (nu există riscul unei mici inserții/retracții nedorite).



## Revendicări

1. Instrument medical automatizat pentru biopsia asistată robotic, caracterizat prin aceea că, instrumentul (prezentat în figură 1) permite montarea manuală a unui pistol de biopsie iar prin acționarea celor două motoare (11, 29) se realizează în mod automatizat deplasarea lineară a pistolului (și implicit a acului) ceea ce determină inserția și retracția acului și acționarea pistolului (tot automatizat) de biopsie prin apăsarea butonului pistolului.
2. Instrument automatizat pentru biopsia asistată robotic conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, este compus din trei module (conform figurii 1) sau mecanisme, unde suportul pistolului de biopsie (modul 2) este prins de sania 2 (care face parte din modulul 2) și permite montarea/demontarea manuală a unui pistol de biopsie prin deschiderea suportului (rotirea manuală a unui cadru compus din elementele 19, 20, 21 conform figurii 3), iar modulul 3 (mecanism pentru acționarea pistolului) este prins de modulul 2 (suportul pentru pistol) și permite acționarea pistolului la orice adâncime a acului în țesut.
3. Instrument automatizat pentru biopsia asistată robotic conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, mecanismul pentru inserția/retracția acului (modulul 1) are în componentă un cadru (conform figurii 2) compus din elementele (8, 9, 10) care permite montarea instrumentului pe un robot.



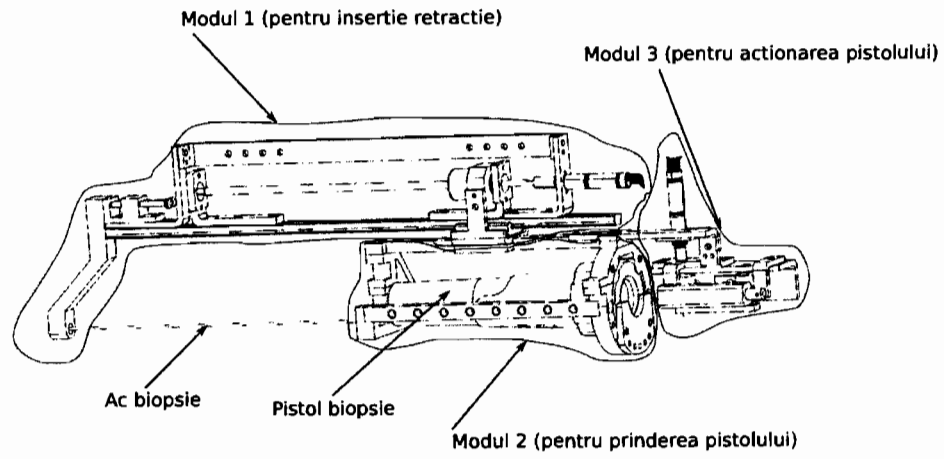


Figura 1

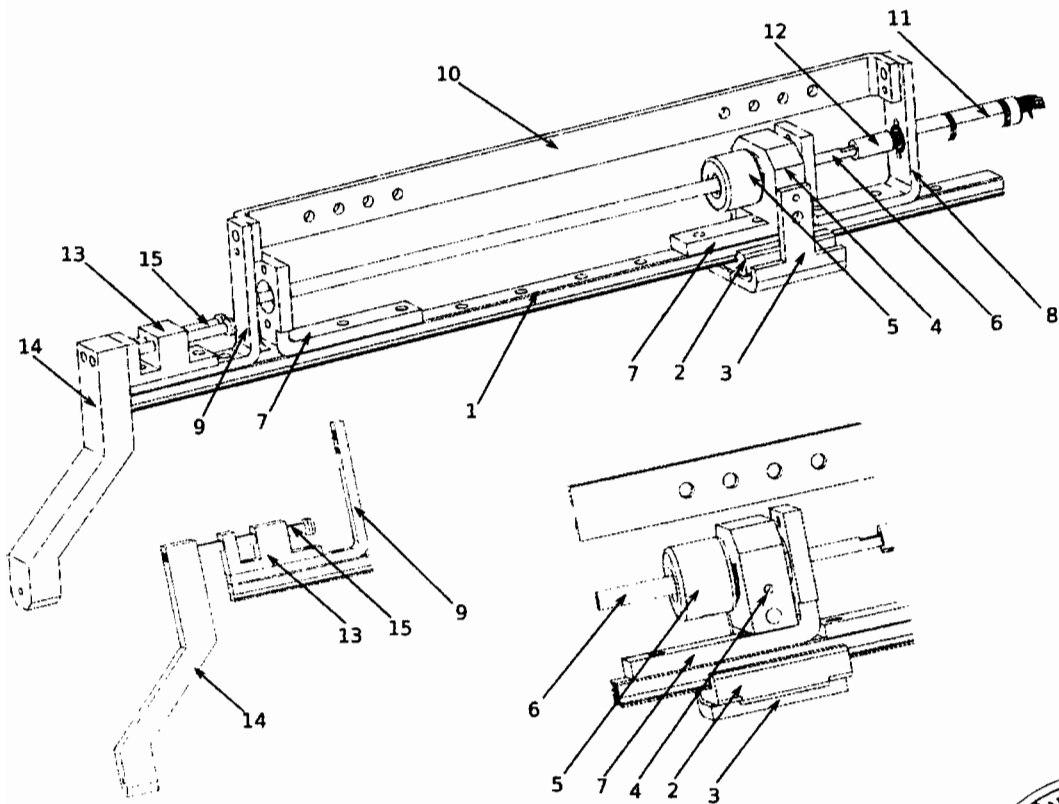
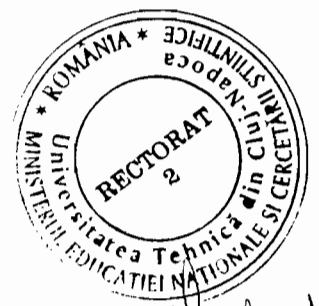


Figura 2



*Handwritten signature*

11

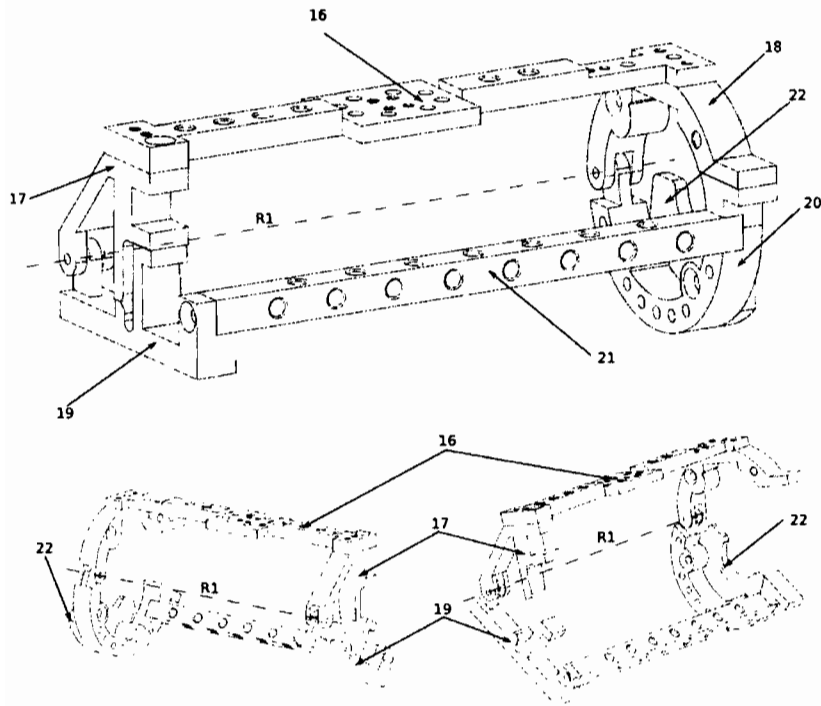


Figura 3



*Handwritten signature*

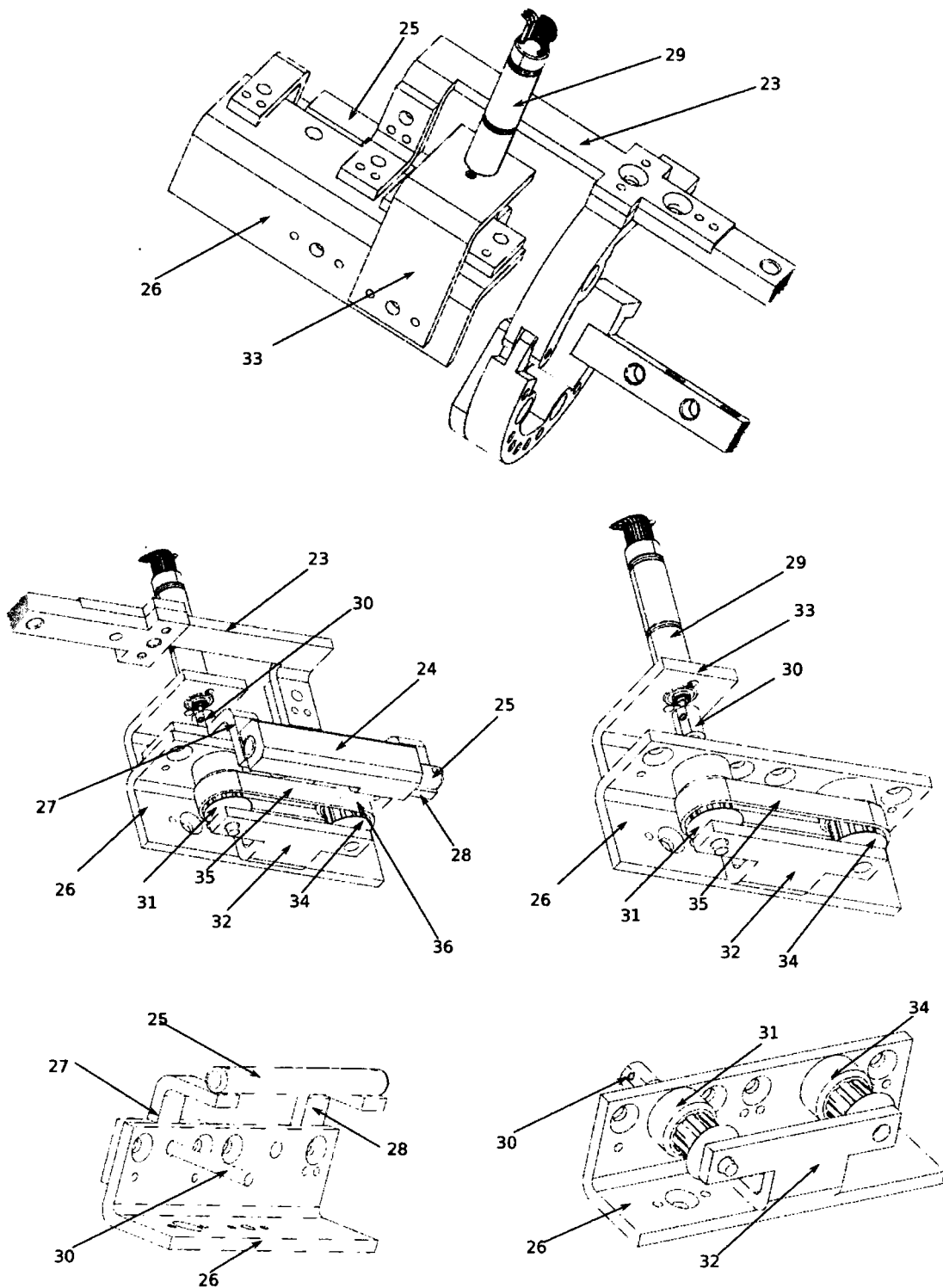


Figura 4

