



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00752**

(22) Data de depozit: **15/11/2019**

(41) Data publicării cererii:  
**28/05/2021** BOPI nr. **5/2021**

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

(72) Inventatori:  
• BÎRLESCU IOSIF,  
STR. METALURGIȘTILOR, NR.10, AP.12,  
BRAȘOV, BV, RO;  
• VAIDA LIVIU CĂLIN, STR. TEILOR, NR.10,  
SC.2, AP.21, COMUNA FLOREȘTI, CJ, RO;

• GHERMAN BOGDAN GEORGE,  
STR. HELTAI GAȘPAR NR. 70,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• BURZ ALIN, STR. PRINCIPALĂ, NR.167,  
COMUNA VALEA IERII, CJ, RO;  
• TUCAN PAUL - GEORGE - MIHAI,  
STR. PRINCIPALĂ, NR.30, LOC. VĂLENI,  
COM. CĂIANU, CJ, RO;  
• PLITEA NICOLAE, STR. MOISE NICOARĂ  
NR.18, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• PIȘLĂ DOINA LIANA, STR. HAȚEG  
NR.26/7, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

## (54) INSTRUMENT MEDICAL AUTOMATIZAT PENTRU MANIPULAREA UNEI SONDE DE ULTRASONOGRAFIE LAPAROSCOPICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un instrument medical automatizat pentru manipularea unei sonde de ultrasonografie laparoscopice. Instrumentul conform invenției este constituit din trei module: un modul de inserție a unei sonde laparoscopice, un modul pentru rotația sondei și un modul pentru acționarea mânerelor sondei, primul modul de inserție a sondei are în componență un motor (1) rotativ care este montat pe o flanșă (2) cu axul cuplat pe un șurub (6) prin intermediul unui element (3) de cuplaj, iar prin acționarea sa se transmite o mișcare de rotație asupra șurubului (6) care la rândul său transmite o mișcare de translație asupra unei piulițe (4), constrânsă pe o sanie (9) și care culisează pe o șină (8), pe sanie (9) fiind montat al doilea modul de rotație a sondei, cu un suport (14) care are o flanșă (11) pe care este montat un motor (10) rotativ cuplat cu un suport (16) al sondei prin intermediul unui știft (13) și un element (12) de cuplaj, prin acționarea motorului (10) se rotește suportul (16) pe care este montată sonda și pentru a asigura o rotație optimă a suportului (16), acesta este constrâns și de o articulație de rotație, iar al treilea modul de acționare a sondei este cuplat direct pe suport (16) și are în componență un element (19) care la capătul superior are montate două roți pentru curele, iar alte două roți pentru curele sunt montate în axele unor motoare (18 și 21), astfel încât aceste

motoare (18 și 21) acționează niște suporturi (20) care sunt dispuse de o parte și de alta a unui alt suport (19) și în care sunt montate niște manete de acționare a sondei laparoscopice.

Revendicări: 2  
Figuri: 3

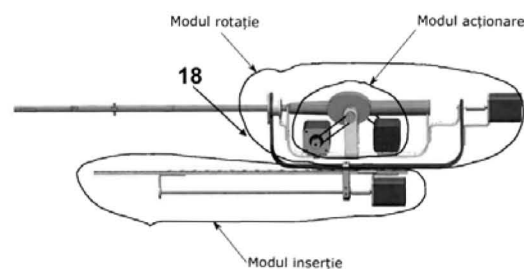


Fig. 1

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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	a 2019 00 752
Data depozit ....	15-11-2019

### **Instrument medical automatizat pentru manipularea unei sonde de ultrasonografie laparoscopice.**

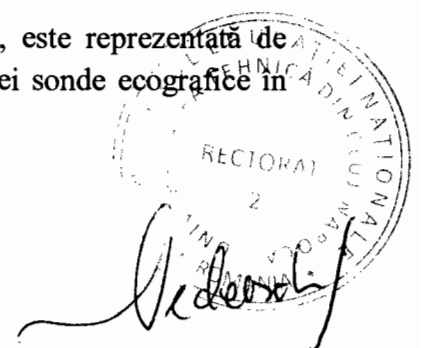
Invenția se referă la un instrument medical automatizat pentru manipularea unei sonde de ultrasonografie laparoscopice, care poate executa mișcarea de inserție/retracție a sondei, mișcarea de rotație a sondei în jurul axei sale longitudinale și acționarea mânerelor sondei pentru schimbarea orientării planului imaginii. Astfel, instrumentul este conceput cu patru motoare iar prin structura sa mecanică modulară se poate monta pe diferite sisteme robotice pentru a obține procedura de ultrasonografie laparoscopică asistată robotic care poate facilita diverse terapii asistate robotic (precum ablația cu radiofrecvență sau microunde, brahiterapia, chimioterapia țintită etc.), prin creșterea preciziei procedurii medicale și a siguranței pacientului. Sonda intra-operatorie se montează/demontează manual în instrumentul automatizat descris în prezenta invenție pentru a permite sterilizarea acesteia după fiecare procedură medicală.

Este cunoscut instrumentul descris de brevetul US6783524B2, care este conceput pentru cauterizarea intra-operatorie, minim invazivă, asistată robotic folosind o sondă cu ultrasunete. Acest instrument se poate monta pe diferite structuri robotice și are în componență o sondă de ultrasunete montată la capătul distal a unui arbore. Instrumentul permite rotirea capătului distal al sondei în jurul axei longitudinale pentru facilitarea intervențiilor medicale în diferite circumstanțe. Folosirea unui sistem robotic pentru manipularea instrumentului oferă precizii ridicate ale procedurii medicale și permite tele-operarea (prin conceptul master-slave).

O altă invenție este prezentată în brevetul WO2014108713A1, unde este descris un instrument destinat ultrasonografiei laparoscopice care are o sondă cu ultrasunete montată la capătul distal a unui arbore. Sonda cu ultrasunete poate fi orientată în 2 direcții prin acționarea manuală a 2 manete situate pe mânerul instrumentului. Rotirea în jurul axei longitudinale a instrumentului este efectuată tot manual de către medici. În situațiile în care se preferă terapia minim invazivă asistată robotic, acest instrument ar putea fi folosit ori manipulat manual (pentru a oferi imagini medicale în timp real) ori manipulat de un sistem robotic (pentru imagini medicale și pentru a automatiza procesul oferind o precizie ridicată a procedurii medicale).

Problema tehnică rezolvată cu ajutorul prezentei invenții este realizarea unui instrument automatizat care poate manipula o sondă ultrasonografică laparoscopică. Astfel, prezenta invenție printr-o structură modulară se poate monta pe diverse sisteme robotice și astfel se poate obține procedura medicală de ultrasonografie laparoscopică asistată robotic. Prin implementarea acestei proceduri robotizate de imagistică medicală se poate crește precizia și siguranța a diferitor tehnici terapeutice asistate robotic deoarece printr-un control adecvat, se poate corela poziția sondei (și implicit a planului imaginii) cu poziția instrumentului terapeutic (ace, clești etc.).

Aplicația specifică a instrumentului propus în cadrul prezentei invenții, este reprezentată de procedura de ultrasonografie laparoscopică, care implică manipularea unei sonde ecografice în



interiorul cavității abdominale a unui pacient. Sonda de ultrasunete, care este montată pe capătul distal a unui arbore din componenta unui instrument precum cel descris în brevetul WO2014108713A1 (descriș mai sus), este introdusă printr-un trocar și este manipulată (rămânând în contact cu țesutul de interes) pentru a oferi imagini medicale relevante.

Aționarea instrumentului propus este realizată prin intermediul a patru motoare rotative montate pe instrument care transmit trei tipuri de mișcări: o mișcare liniară prin intermediul angrenajelor șurub piuliță, pentru inserția și rețracția sondei; o mișcare rotativă care rotește sonda în jurul axei longitudinale; două mișcări rotative care rotesc manetele mânerului sondei pentru a obține două orientări a sondei.

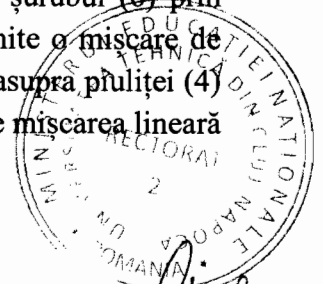
Se prezintă în continuare în mai multe figuri care detaliază modul de realizare a invenției:

- Figura 1 – reprezintă schița instrumentului automatizat de manipulare a sondei laparoscopice, având 3 module (**modulul pentru inserție** a sondei, **modulul pentru rotația** sondei și **modulul pentru acționarea** mânerelor sondei) care montate împreună permit inserția/rețracția sondei, rotația acesteia în jurul axei longitudinale și acționarea manetelor pentru orientarea sondei.
- Figura 2 – reprezintă schița pentru detalierea **modulului de inserție** a sondei laparoscopice, unde inserția se realizează prin intermediul unei mișcări liniare obținută printr-un angrenaj șurub-piuliță iar rețracția este obținută printr-o rotație inversă a motorului de acționare.
- Figura 3 – reprezintă schița pentru detalierea **modulului de rotație** și a **modulului de acționarea** a sondei laparoscopice. Mișcarea de rotație a sondei este realizată cu ajutorul unui motor rotativ cuplat direct pe axul suportului pe care este montată sonda, iar acționarea manetelor sondei se face prin două motoare rotative acestea fiind acționate printr-o transmisie roată-curea.

Este prezentat în continuare instrumentul medical pentru manipularea sondei de ultrasonografie laparoscopică.

Invenția se referă la un instrument automatizat pentru manipularea uni sonde de sonografie laparoscopice. Invenția (conform figurii 1) este alcătuită din trei module (ansamble mecanice) conectate între ele pentru obținerea funcționalității instrumentului: **modul de inserție** a sondei laparoscopice, **modul de rotație** a sondei laparoscopice, **modul de acționare** a manetelor care sunt situate la nivelul mânerului sondei laparoscopice.

**Modulul de inserție** a sondei laparoscopice are în componență (conform figurii 2) un motor rotativ (1) care este montat pe flanșa (2). Axul motorului (1) este cuplat de șurubul (6) prin intermediul elementului de cuplaj (3). Prin acționarea motorului (1) se transmite o mișcare de rotație asupra șurubului (6) care la rândul său transmite o mișcare de translație asupra piuliței (4) care este constrânsă pe o sanie (9) care culisează pe o șină (8). Astfel se produce mișcarea liniară



*[Handwritten signature]*

de inserție deoarece pe sania (9) este montat și suportul (14) (care la rândul său are sonda montată).

**Modul de rotație** a sondei laparoscopice (conform figurii 3) are în componentă un suport (14) care este montat pe sania (9). Pe suportul (14) este montată o flanșă (11) pe care este montat un motor rotativ (10). Axul motorului (10) este cuplat cu suportul sondei (16) prin intermediul unui știft (13) și un element de cuplaj (12). Astfel, prin acționarea motorului (10) se rotește suportul (16) pe care este montată sonda laparoscopică. Pentru a asigura o rotație optimă a suportului (16), acesta este constrâns și de o articulație de rotație compusă dintr-un element de fixare (25) și o bucsă (26) care alunecă în acest element.

**Modul de acționare** a sondei laparoscopice (conform figurii 3) este cuplat direct pe suportul (16). Acest modul are în componență un element (19) care la capătul superior are montate două roți pentru curele iar alte două roți pentru curele sunt montate în axele motoarelor (18) și (21). Astfel motoarele (18) și (21) acționează suportii (20) care sunt situați de o parte și de alta a suportului (19) și în care sunt montate manetele de acționare a sondei laparoscopice. Mânerele (20) sunt rotite de motoare prin intermediul roților (23) și a curelelor (24).

Pentru o funcționare optimă a instrumentului de manipulare a sondei laparoscopice, sonda trebuie montată manual astfel încât manetele sondei sunt plasate în suportii (20) iar mânerul sondei laparoscopice este montat astfel încât să fie fixat pe părțile suportului (16). Pentru a permite montarea sondei diametrul articulației de rotație compus din (25) și (26) este recomandat să fie mai mare de cat 3x diametrul arborelui sondei laparoscopice.



OFICIUL NAȚIONAL DE BREVETE  
ROMÂNIA  
STR. PASTELARILOR 28  
BUCUREȘTI

Handwritten signature: *Dececi*

## Revendicări

1. Instrument medical automatizat pentru manipularea unei sonde de ultrasonografie laparoscopice **caracterizat prin aceea că**, are capabilitatea de a insera o sondă laparoscopică pe o traiectorie lineară prin intermediul unui **modulul de inserție**, mai are capacitatea de a roti sonda în jurul axei sale longitudinale și mai are capacitatea de a roti manetele situate pe mânerul sondei prin intermediul unui **modulul de acționare** a sondei laparoscopice.

2. Instrument medical automatizat pentru manipularea unei sonde de ultrasonografie laparoscopice conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că**, **modulul de inserție** a sondei laparoscopice are în componență un motor rotativ (1) care este montat pe flanșa (2) cu axul cuplat pe șurubul (6) prin intermediul elementului de cuplaj (3), iar prin acționarea sa se transmite o mișcare de rotație asupra șurubului (6) care la rândul său transmite o mișcare de translație asupra piuliței (4), constrânsă pe o sanie (9) și care culisează pe o șină (8), iar pe sania (9) este montat **modulul de rotație** a sondei laparoscopice cu un suport (14) care are o flanșă (11) pe care este montat un motor rotativ (10) cuplat cu suportul sondei (16) prin intermediul unui știft (13) și un element de cuplaj (12), iar prin acționarea motorului (10) se rotește suportul (16) pe care este montată sonda laparoscopică și pentru a asigura o rotație optimă, suportul (16), acesta este constrâns și de o articulație de rotație, iar **modul de acționare** a sondei laparoscopice este cuplat direct pe suportul (16) și are în componență un element (19) care la capătul superior are montate două roți pentru curele iar alte două roți pentru curele sunt montate în axele motoarelor (18) și (21), astfel încât motoarele (18) și (21) acționează suportii (20) care sunt situați de o parte și de alta a suportului (19) și în care sunt montate manetele de acționare a sondei laparoscopice.



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII  
ROMÂNIA  
CATEDRA DE  
FIZIOTERAPIE

*Georgiana*

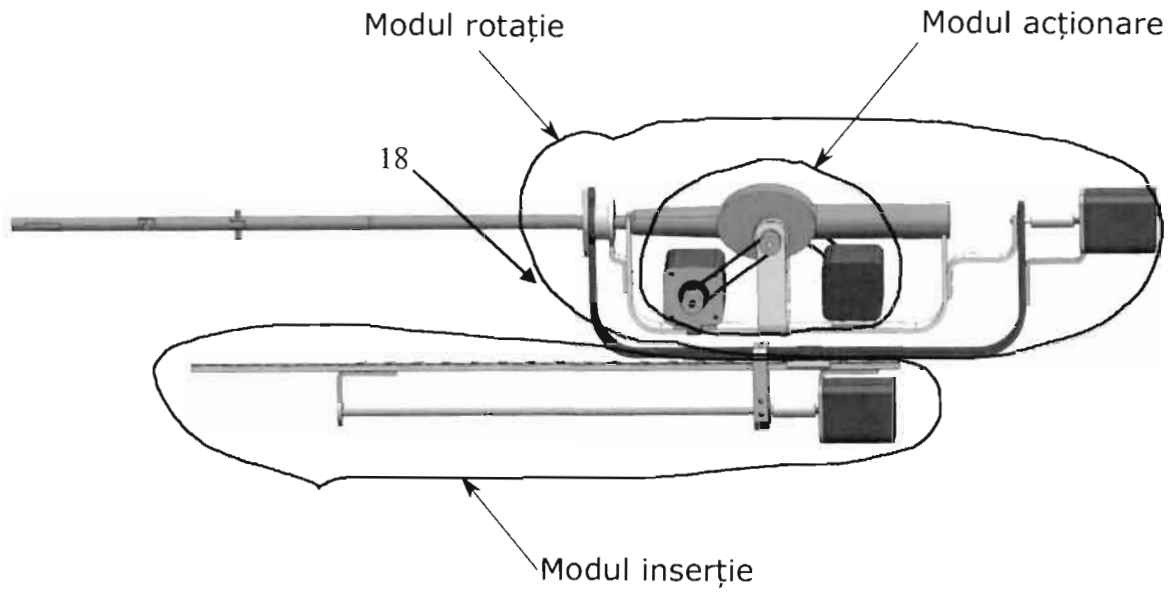


Figura 1

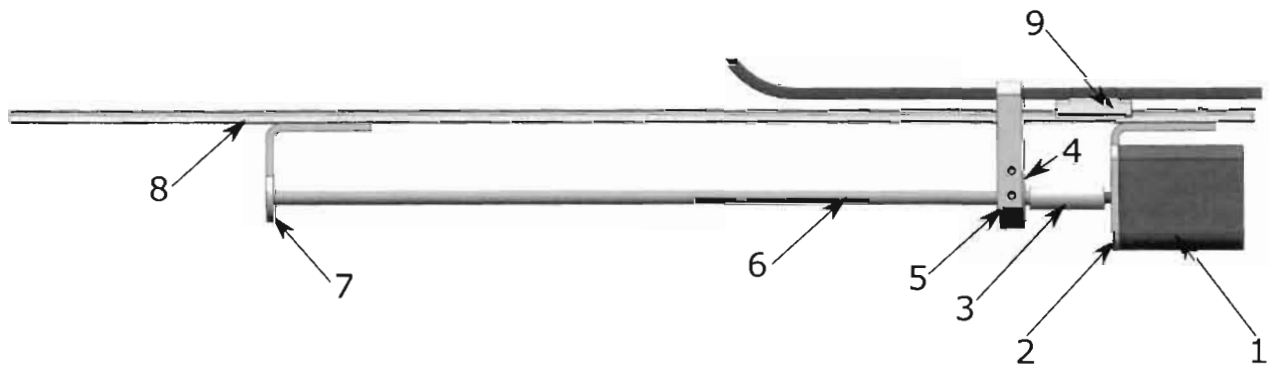


Figura 2

MINISTERUL ECONOMIEI ȘI COMERCIUL INTERNAȚIONAL  
ROMANIA

Handwritten signature: Bedeod 7.

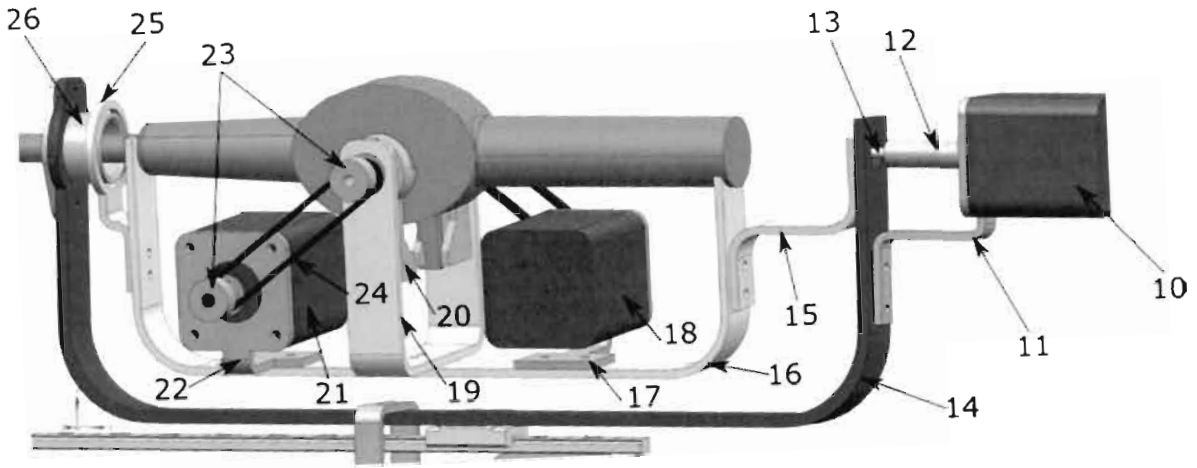


Figura 3

