



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00431

(22) Data de depozit: 29/06/2017

(41) Data publicării cererii:
28/12/2018 BOPI nr. 12/2018

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

(72) Inventatori:
• PISLĂ DOINA LIANA, STR.HAȚEG
NR.26/7, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• VAIDA LIVIU CĂLIN, STR.TEILOR, NR.10,
SC.2, AP.21, COM. FLOREȘTI, CJ, RO;

• BÎRLESCU IOSIF,
STR. METALURGIȘTILOR NR. 10, AP. 12,
BRAȘOV, BV, RO;
• CRĂCIUN CRISTEA FLORIN,
STR.PLOPILOR, NR.35, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO;
• GHERMAN BOGDAN GEORGE,
STR. HELTAI GAȘPAR NR. 70,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• GRAUR FLORIN, STR. CALEA TURZII,
NR.233 A/D, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• PLITEA NICOLAE, STR.MOISE NICOARĂ
NR.18, CLUJ- NAPOCA, CJ, RO

(54) INSTRUMENT MEDICAL AUTOMATIZAT CU MAI MULTE ACE
PENTRU BRAHITERAPIE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un instrument medical automatizat pentru brahiterapie, cu două grade de mobilitate, care utilizează șase ace montate în magazia instrumentului pe care le încarcă și le inserează în mod succesiv până la o adâncime prestabilită. Instrumentul conform invenției este constituit dintr-un modul de inserție și încărcare a acelor, un modul de înmagazinare a acelor și un modul de ghidaj a vârfului acelor, modulul de inserție și încărcare fiind acționat de două motoare rotative, un motor (1) care asigură inserția acului pe o traiectorie lineară și un motor (2) care acționează mecanismele de încărcare, prindere și eliberare a acului; avansul și ghidajul acului sunt realizate de o șină (3) pe care este montată o sanie (4) pe care este montat un mecanism de prindere a acului, prin acționarea motorului (2) acționându-se și arborele (11 și 22), unde arborele (11) acționează mecanismul de prindere și eliberare a acului, cu o parte fixă compusă din elementele carcusei (28), care sunt fixate de șină (3) prin intermediul suporturilor (29 și 30), și o parte rotativă compusă din elementele (26) concepute cu o geometrie care poate să conducă acul pe elementele (27) unde arborele (22) acționează mecanismul de încărcare a acelor din magazia instrumentului cu capacitatea totală de 6 ace,

unde, prin rotirea arborelui (22) sunt rotite și elementele care conduc acele în magazie (26), acul fiind ghidat pe canalul elementelor (27) de ghidaj din magazie pe o traiectorie dată de geometria elementului (27) de ghidaj din magazie și ghidat în timpul inserției de modulul de ghidaj al vârfului de ac.

Revendicări: 3

Figuri: 4

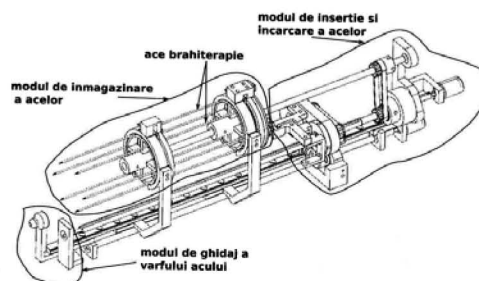


Fig. 1

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).



9

OFICIUL DE STAT PENTRU BREVETE ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2017 00431
Data depozit 29-06-2017

Instrument medical automatizat cu mai multe ace pentru brahiterapie.

Invenția se referă la un instrument medical automatizat pentru inserția acelor de brahiterapie cu două grade de mobilitate. Instrumentul are o capacitate de înmagazinare de șase ace, pe care le poate insera succesiv în țesut pe traiectorii lineare independente, până la adâncimi prestabilite de către medicii specialiști. Acele de brahiterapie sunt concepute pentru a livra prin canula acestora semințe radioactive folosite în brahiterapie. După inserția fiecărui ac de brahiterapie, instrumentul eliberează acul iar instrumentul este re poziționat pentru inserția următorului ac de brahiterapie. Instrumentul este conceput pentru a fi poziționat de un mecanism, acționat manual sau automatizat precum un sistem robotic, ceea ce asigură o precizie ridicată pentru poziționarea acelor care duce la o poziționare precisă a semințelor radioactive în interiorul țesutului, lucru esențial pentru procedura medicală de brahiterapie. Încărcarea acelor în magazia instrumentului este efectuată manual, iar livrarea semințelor radioactive este efectuată după inserția acelor de către medicii specialiști.

Este cunoscut instrumentul descris de brevetul US6752753 B1, capabil să insereze ace de brahiterapie printr-un șablon pentru evitarea mișcărilor axiale ale acului. Instrumentul are în componență un mecanism pentru inserție a acelor de brahiterapie și un mecanism de inserție a sondei ecografice. Acul de brahiterapie este încărcat cu semințe radioactive care sunt introduse în țesut după o acționare manuală a modulului de inserție. O caracteristică a instrumentului este folosirea șablonului cu o matrice de găuri pentru determinarea punctului de inserție a acului. Dezavantajul acestui instrument constă în faptul că un singur ac poate fi montat și inserat la un moment dat, inserția se execută manual și acele pot fi inserate numai pe traiectorii paralele, lucru care poate avea influențe negative asupra actului medical limitând traiectoriile de acces spre tumoare.

Problema tehnică rezolvată cu ajutorul prezentei propuneri este realizarea unui instrument automatizat de brahiterapie cu șase ace care prezintă avantajele de a asigura o precizie ridicată de poziționare a acului printr-o inserție automatizată, încărcarea automată a următorului ac din magazia instrumentului și posibilitatea de a utiliza traiectorii independente pe fiecare ac. Folosindu-se un mecanism pentru ghidarea instrumentului care poate fi acționat manual sau automatizat se pot obține precizii ridicate pentru procedura medicală de brahiterapie.

Aplicația specifică a instrumentului propus în cadrul prezentei invenții, este reprezentată de procedura de brahiterapie, care implică inserția unor semințe radioactive în tumoră (sau vecinătatea acesteia) prin intermediul unor ace specializate acestei proceduri. Precizia ridicată de poziționare a semințelor radioactive și implicit a acelor este deosebit de importantă deoarece o poziționare deficitară a semințelor radioactive poate conduce la afecțiuni nedorite a țesuturilor adiacente tumorii țintite de brahiterapie.

Acționarea instrumentului propus este realizată 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:

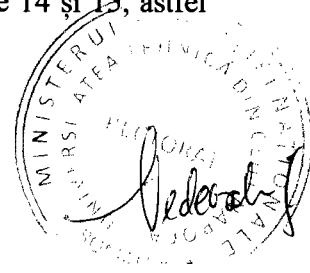
- Figura 1 – reprezintă schița instrumentului de brahiterapie, având 3 module (mecanisme) care montate împreună permit încărcarea unui ac de brahiterapie din magazie, și ulterior inserția acului și eliberarea acestuia.
- Figura 2 – reprezintă schițe pentru detalierea modulului de inserție și încărcare a acelor, al instrumentului de brahiterapie, unde mecanismele de încărcare și inserție sunt acționate de două motoare rotative. Încărcarea se realizează prin intermediul unui mecanism de rotație a două elemente de prindere a acului, rotite prin acționarea unui arbore canelat, iar inserția se realizează prin mișcarea lineară obținută printr-un angrenaj șurub piuliță.
- Figura 3 – reprezintă schițe pentru detalierea modulului de înmagazinare a acelor, al instrumentului de brahiterapie, care este acționat (rotit) de un arbore pentru a conduce acele de brahiterapie către exteriorul magaziei.
- Figura 4 – reprezintă o schiță pentru detalierea modulului de ghidaj al vârfului de ac, al instrumentului de brahiterapie, unde acționarea elementelor de ghidaj ale acului se realizează prin roți dințate conice angrenate astfel încât elementele de ghidaj ale vârfului acului să aibă același sens de rotație.

Este prezentat în continuare instrumentul medical pentru brahiterapie cu șase ace.

Instrument medical automatizat cu mai multe ace pentru brahiterapie.

Invenția se referă la un instrument automatizat de inserție a acelor de brahiterapie, capabil să încarce și să insereze acele într-un mod succesiv, printr-un mecanism automatizat acționat de două motoare rotative. Invenția este concepută pentru a asigura inserția mai multor ace în mod repetat pe traiectorii lineare independente. Poziția și orientarea instrumentului este determinată de un mecanism acționat manual sau automatizat (sistem robotizat). Invenția (conform figurii 1) este alcătuită din trei module (ansambluri mecanice) conectate între ele pentru obținerea funcționalității instrumentului: **modul de inserție și încărcare a acelor de brahiterapie, modul de înmagazinare a acelor de brahiterapie, modul de ghidaj a vârfului acului de brahiterapie.**

Modulul de inserție și încărcare a acelor de brahiterapie (conform figurii 2) este un mecanism acționat de două motoare rotative 1 și 2, unde motorul 1 asigură inserția acului pe o traiectorie lineară, iar motorul 2 acționează mecanismele de încărcare prindere și eliberare ale acului. Avansul linear (conform figurii 2 a și e) este asigurat de un ghidaj linear compus dintr-o șină 3, pe care este montată o sanie 4. Pe sanie este montat un mecanism de prindere a acului (conform figurii 2 b și d), care funcționează prin rotirea a două roți dințate (5, 6) angrenate printr-o curea 7 și montate într-un suport 8 cu ajutorul unor rulmenți pentru a asigura rotația roților în suport. Prin rotația roților 5, 6 (în același sens) se execută o rotație a elementelor de prindere a acului (9, 10), care datorită structurii lor geometrice se aliniaza într-o singură poziție a roților 5, 6 efectuând astfel prinderea acului. Rotirea roților dințate 5 și 6 este executată de arborele canelat 11 (cu două canale longitudinale), care servește ca ax de rotație pentru roata dințată 5. În contact cu arborele canelat 11 (conform figurii 2 d) intră inelele exterioare a doi rulmenți 12, 13, care sunt montați între elementele de prindere 14 și 15, astfel



încât rulmenții sunt așezați în canelurile arborelui 11 pe care îl și strâng. Elementele de prindere 14 și 15, sunt montate pe un disc 16, care are o gaură de trecere în centru, pentru a permite trecerea arborelui 11. Pe discul 16 este prinsă și roata dințată 5 (care la rândul ei este găurită pe lungimea axului de rotație pentru a permite trecerea arborelui 11), menținându-se centrele de rotație a celor două elemente. Astfel roțile dințate 5 și 6 au două grade de libertate, unul de rotație și unul de translație pe direcția axului de rotație a arborelui 11. Rotirea arborelui 11 se face prin acționarea motorului 1. Motorul 2 este montat pe cadrul 17 (conform figurii 2 c), care la rândul lui este fixat de partea inferioară a șinei 3. Arborele canelat 11, acționează și un reductor planetar 18 pe care este prinsă o roată dințată 19 (cu gaură de trecere pentru arborele 11), menținându-se centrul de rotație între reductorul 18 și roata 19. Reductorul planetar 18 are un coeficient de reducere a rotației de 6:1, și inversează sensul de rotație al arborelui canelat 11. Astfel prin transmisia creată între roata dințată 19 și roata dințată 20 (prin intermediul curelei 21) se transmite o mișcare de rotație a arborelui 22 (fixat de roata 21) indusă de rotația arborelui 11, inversă și cu o frecvență de 1/6 din frecvența rotației arborelui 11. Suportul 17 fixează arborele 22 cu ajutorul unui rulment pentru asigurarea rotației arborelui 22. Pe cadrul 17 în partea inferioară este montat și motorul 1 (conform figurii 2 e), care este cuplat cu șurubul 23. Șurubul 23 este angrenat cu piulița 24, care transmite o mișcare de avans linear saniei 4, carcasa 25 (pe care este fixată piulița) fiind prinsă de suportul 8. Prin acționarea motorului 2 se acționează concomitent arborii 11 și 22, unde arborele 11 acționează mecanismul de prindere și eliberare a acului, iar arborele 22 acționează mecanismul de încărcare a acelor din magazia instrumentului.

Modulul de înmagazinare a acelor de brahiterapie este conceput (conform figurii 3) să aibă capacitatea totală de 6 ace. Prin rotirea arborelui 22 sunt rotite și elementele ce conduc acele în magazie 26, acul este ghidat pe canalul elementelor de ghidaj 27 din magazie, pe o traiectorie dată de geometria elementului de ghidaj 27. Modulul de înmagazinare a acelor are: o parte fixă compusă din elementele carcasei 28, care sunt fixate de șina 3 prin intermediul suporturilor 29 și 30, și o parte rotativă compusă din elementele 26, concepute cu o geometrie care poate să conducă acul pe elementele 27. Partea rotativă a modulului de înmagazinare este acționată de arborele 22.

Modulul de ghidaj a vârfului de ac 31 (conform figurii 4) este fixat de partea inferioară a șinei 3. Scopul acestui element este de a reduce curbarea acului în timpul inserției datorită găurii de trecere prin care acul este inserat. Pe modulul de ghidare a acului 31 mai sunt prinse: șurubul care produce mișcarea lineară 23, și arborele canelat 11 prin intermediul unor rulmenți pentru a permite rotația arborilor.

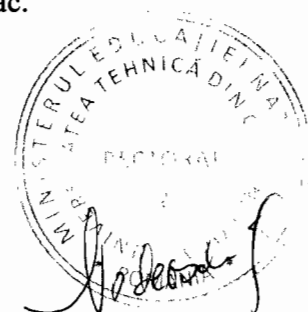


Revendicări

1. Instrument automatizat cu mai multe ace pentru brahiterapie **caracterizat prin aceea că**, are capacitatea de a realiza inserția unui număr de până la 6 ace pe traiectorii liniare independente, prin cele trei module ale sale, **modulul de inserție și încărcare a acelor de brahiterapie, modulul de înmagazinare a acelor de brahiterapie, modulul de ghidaj a vârfului acului de brahiterapie**, având două grade de mobilitate, unde un grad de libertate este destinat inserției acului pe o traiectorie lineară, ghidat de o sanie pe o șină și acționat de un motor rotativ, iar al doilea grad de libertate este destinat încărcării și prinderii acului, ghidat de un arbore canelat și acționat de un motor rotativ.

2. Instrument automatizat cu mai multe ace pentru brahiterapie conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că**, ghidare acestuia se poate realiza fie printr-un dispozitiv manual de poziționare și orientare fie de un dispozitiv automatizat (un sistem robotic), care vor alinia acul încărcat pe traiectoria liniară dorită pentru a fi apoi inserat de către instrument.

3. Instrument automatizat cu mai multe ace pentru brahiterapie conform revendicărilor 1 și 2 **caracterizat prin aceea că**, modulul de inserție și încărcare a acelor de brahiterapie (conform figurii 2) este un mecanism acționat de două motoare rotative 1 și 2, unde motorul 1 asigură inserția acului pe o traiectorie lineară, iar motorul 2 acționează mecanismele de încărcare prindere și eliberare ale acului, unde avansul linear este asigurat de un ghidaj linear compus dintr-o șină 3, pe care este montată o sanie 4, pe care este montat un mecanism de prindere a acului, care funcționează prin rotirea a doua roți dințate (5, 6) angrenate printr-o curea 7 și montate într-un suport 8 cu ajutorul unor rulmenți pentru a asigura rotația roților în suport care este executată de arborele canelat 11, care servește ca ax de rotație pentru roata dințată 5, unde în contact cu arborele canelat 11 intră inelele exterioare a doi rulmenți 12, 13, care sunt montați între elementele de prindere 14 și 15 montate pe un disc 16, care are o gaură de trecere în centru, pentru a permite trecerea arborelui 11, unde pe discul 16 este prinsă și roata dințată 5, menținându-se centrele de rotație a celor două elemente, și rotirea arborelui 11 se face prin acționarea motorului 1 iar motorul 2 este montat pe cadrul 17, care la rândul lui este fixat de partea inferioară a șinei 3, unde arborele canelat 11, acționează și un reductor planetar 18 pe care este prinsă o roată dințată 19 care angrenează cu roata dințată 20 (prin intermediul curelei 21) se transmite o mișcare de rotație a arborelui 22 (fixat de roata 21) indusă de rotația arborelui 11, unde suportul 17 fixează arborele 22 cu ajutorul unui rulment pentru asigurarea rotației arborelui 22, iar pe cadrul 17 în partea inferioară este montat și motorul 1, care este cuplat cu șurubul 23 care este angrenat cu piulița 24, care transmite o mișcare de avans linear saniei 4, carcasa 25 (pe care este fixată piulița) fiind prinsă de suportul 8 iar prin acționarea motorului 2 se acționează concomitent arborii 11 și 22, unde arborele 11 acționează mecanismul de prindere și eliberare a acului, cu o parte fixă compusă din elementele carcasei 28, care sunt fixate de șina 3 prin intermediul suporturilor 29 și 30, și o parte rotativă compusă din elementele 26, concepute cu o geometrie care poate să conducă acul pe elementele 27 unde arborele 22 acționează mecanismul de încărcare a acelor din magazia instrumentului cu o capacitatea totală de 6 ace unde prin rotirea arborelui 22 sunt rotite și elementele ce conduc acele în magazie 26, acul este ghidat pe canalul elementelor de ghidaj 27 din magazie, pe o traiectorie dată de geometria elementului de ghidaj 27 și ghidat în timpul inserției de modulul de ghidaj al vârfului de ac.



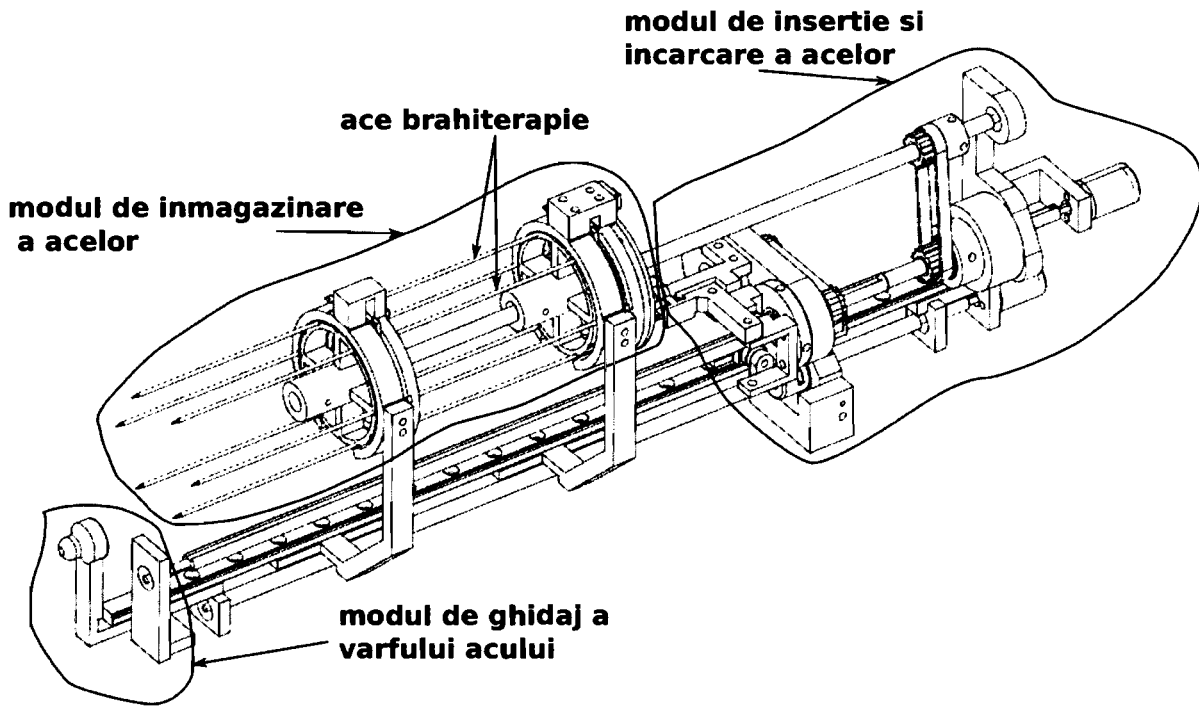


Figura 1.



Y

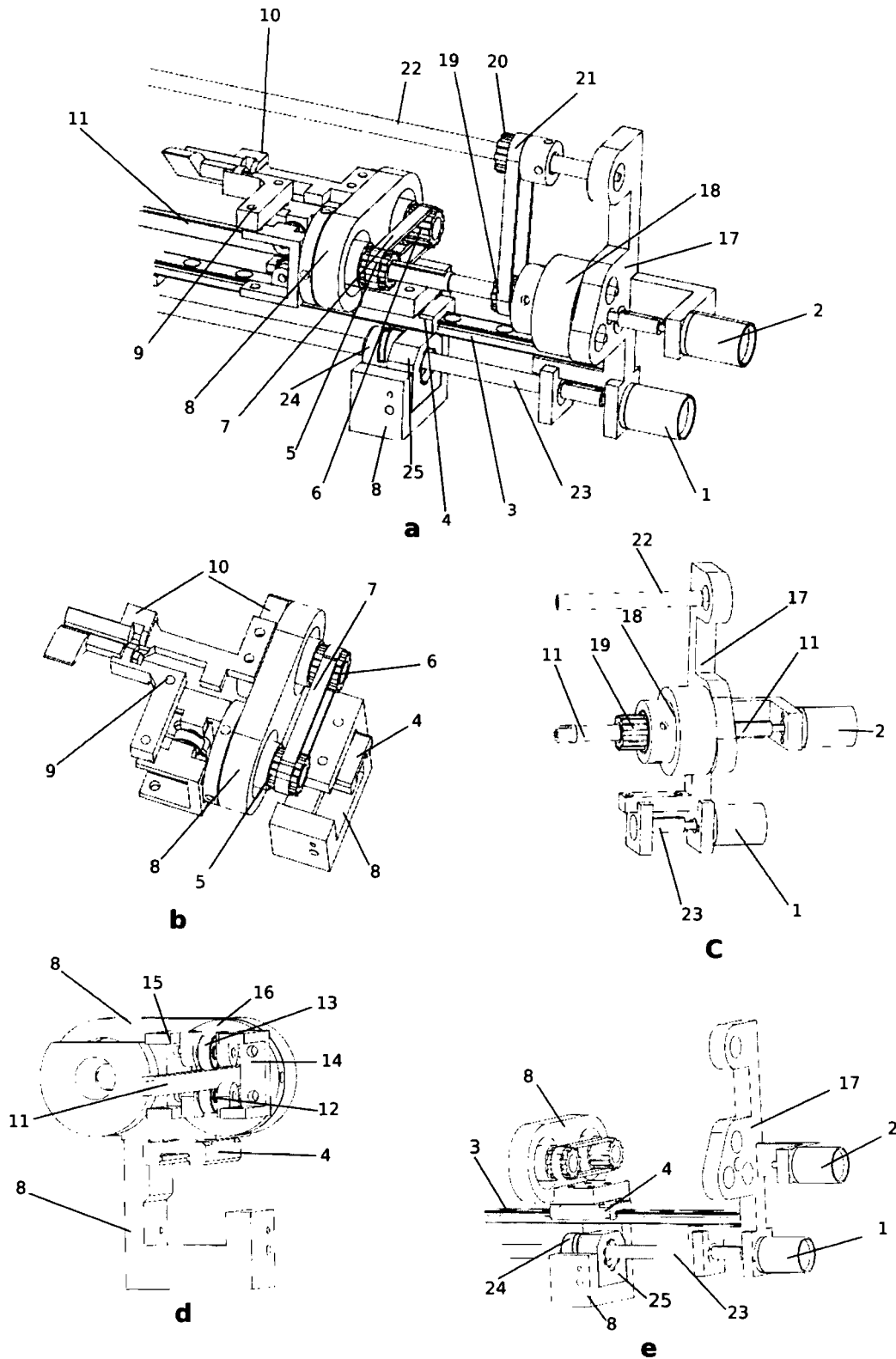


Figura 2.



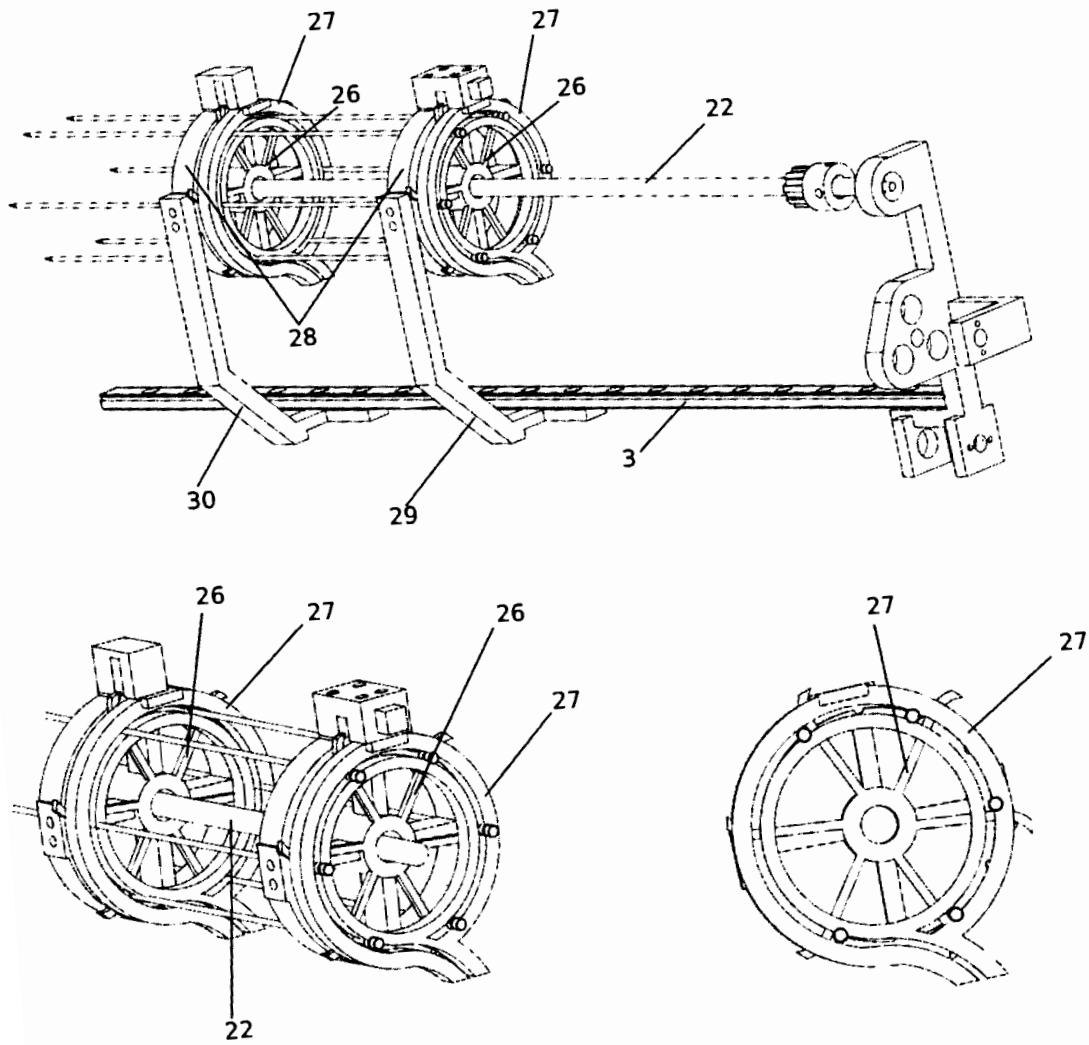


Figura 3.



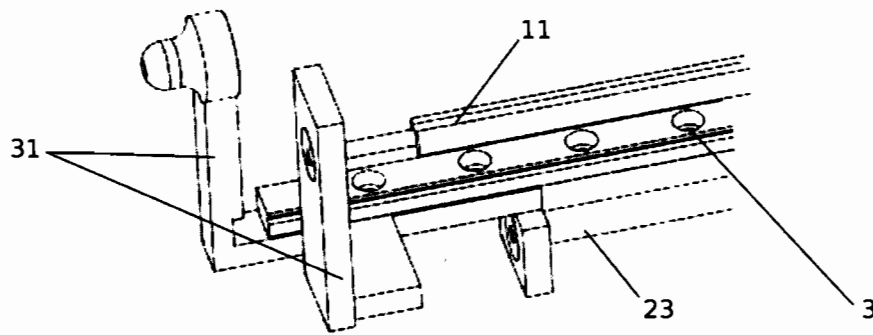
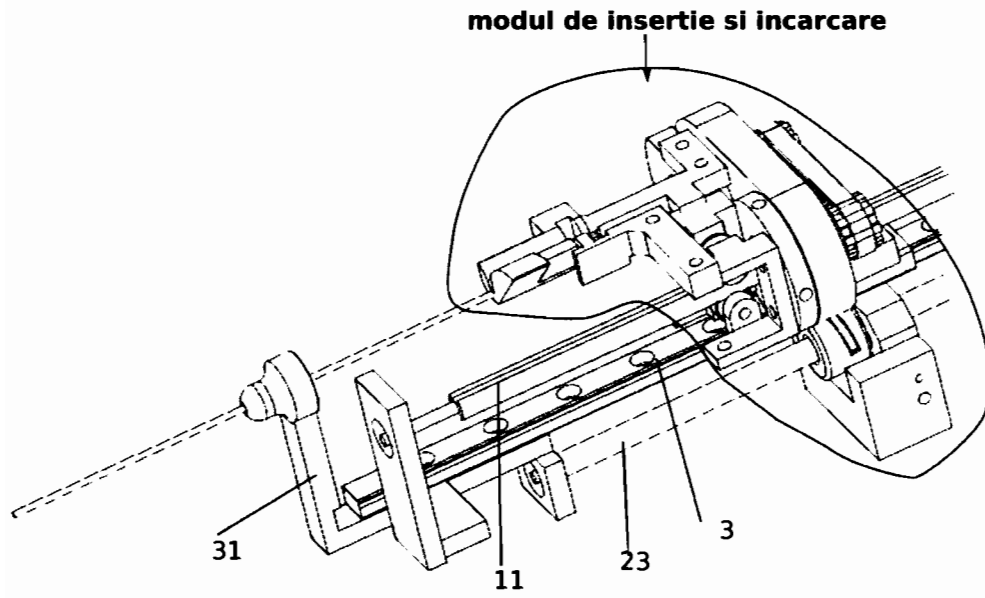


Figura 4.

