

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00806**

(22) Data de depozit: **28/11/2019**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/10/2024** BOPI nr. **10/2024**

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

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR. MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **GHERMAN BOGDAN GEORGE,
STR.HELTAI GAȘPAR, NR.70,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**

• **BÎRLESCU IOSIF,
STR.METALURGIȘTILOR, NR.10, AP.12,
BRAȘOV, BV, RO;**
• **BURZ ALIN, STR.PRINCIPALĂ, NR.167,
COMUNA VALEA IERII, CJ, RO;**
• **PISLĂ DOINA LIANA, STR.HAȚEG
NR.26/7, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 110141317 A; RO 134940 A2

(54) **INSTRUMENT MEDICAL AUTOMATIZAT PENTRU INSERTIA
MAI MULTOR ACE PE TRAIECTORII LINIARE ȘI PARALELE
ÎN TRATAMENTUL CANCERULUI PRIN BRAHITERAPIE
INTERSTIȚIALĂ**



Invenția se referă la un instrument medical automatizat cu 3+1 grade de mobilitate pentru inserția succesivă a mai multor ace de brahiterapie. Instrumentul are o capacitate de înmagazinare variabilă, în funcție de forma și dimensiunea magaziei de ace. Instrumentul inserează succesiv acele în țesut pe traiectorii liniare independente, între punctul de inserție în organism și cel țintă din tumoare. După inserția fiecărui ac de brahiterapie, instrumentul eliberează acul și este încărcat următorul ac din magazie care va fi introdus pe o traiectorie liniară paralelă cu cele introduse anterior. Instrumentul este astfel conceput încât poate fi poziționat fie de un mecanism acționat manual, fie automatizat, cum ar fi un sistem robotic, asigurând astfel precizia necesară unui tratament eficient și o siguranță sporită. Ulterior inserării acelor, plasarea semințelor are loc cu ajutorul unor dispozitive specializate care vor poziționa precis semințele radioactive în interiorul cateterelor la adâncimea dorită.

Este cunoscut instrumentul descris de brevetul **US 6752753 B1**, care este conceput pentru inserția acelor de brahiterapie printr-un șablon care are ca scop diminuarea mișcărilor axiale ale acului de brahiterapie. Instrumentul are în componență două mecanisme principale: 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 printr-o acționare manuală a modului de inserție. O caracteristică a acestui instrument 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. Avantajul acestui instrument este dat de faptul că inserția acelor este pe traiectorii paralele lucru care este dorit în procedura de brahiterapie interstițială.

O altă cerere de brevet **RO 132972 A2** a fost evaluată național, iar invenția se referă la un instrument automatizat cu mai multe ace pentru brahiterapie. Diferența specifică dintre acea invenție și invenția prezentată în prezentul document este faptul că instrumentul automatizat descris în cerere de brevet **RO 132972 A2** are un mecanism de inserție care permite o singură traiectorie a acelor (astfel dacă procedura necesită inserția mai multor ace, instrumentul trebuie repositionat după fiecare inserție). Prezenta invenție permite inserția mai multor ace pe traiectorii paralele independente (astfel instrumentul nu trebuie repositionat pentru inserția mai multor ace).

În documentul **CN 110141317 A** este prezentat un dispozitiv de puncție automată cu mai multe ace pentru tratamentul implantării de particule radioactive a unei tumori, cuprinzând un modul mobil de poziționare 100, un modul de ridicare cu două brațe 200, un modul de poziționare șablon 300 și un modul de puncție automată. 400, în care partea superioară a modului de poziționare mobil 100 este conectată cu partea inferioară a modului de ridicare cu două brațe 200, iar partea superioară a modului de ridicare cu două brațe 200 este prevăzută cu șablonul modului de poziționare 300 și modulul de perforare automată 400. Dispozitivul de puncție automată cu mai multe ace pentru tratamentul de implantare a particulelor radioactive a tumorii dezvăluit de invenție poate implanta în mod precis și fiabil particule radioactive la o poziție desemnată a corpului pacientului, atingând astfel scopul radioterapiei precise.

Documentul **RO 134940 A2** dezvăluie un instrument medical automatizat cu mai multe ace inserate pe traiectorii paralele pentru brahiterapie interstițială, constituit din trei module: un modul de inserție, încărcare și eliberare a unor ace de brahiterapie, un modul de înmagazinare a acelor și un modul de ghidaj a vârfurilor acelor, primul modul are în componență două motoare rotative, iar prin acționarea primului motor se transmite o mișcare de rotație asupra unui șurub folosind două roți pentru curele angrenate printr-o curea, una dintre roți fiind montată pe axul primului motor, iar cea de-a doua pe capătul șurubului, iar prin

rotirea acestuia o piuliță se deplasează liniar de-a lungul axului șurubului, iar mișcarea	1
piuliței este constrânsă de o sanie care culisează pe o șină, pe sanie fiind montat și un	
mecanism de încărcare a unor ace de brahiterapie, un element este montat direct pe sanie,	3
încărcarea acelor din magazia de ace fiind realizată cu ajutorul unui alt element dispus astfel	
încât să fie aliniat cu canelura unui manșon poziționat într-un element tubular, constrâns și	5
centrat într-o carcasă prin intermediul unor rulmenți și care este rotit cu ajutorul unor cabluri	
care trec prin carcasă prin intermediul a două găuri și se înfășoară pe un tambur, acele fiind	7
ghidate cu ajutorul unui element de ghidaj.	
Problema tehnică constă în realizarea unui instrument automatizat, pentru tratamen-	9
tului cancerului prin brahiterapie, care permite inserția mai multor ace inserate consecutiv	
de-a lungul unor traiectorii liniare paralele și asigurarea unei precizii superioare de pozițio-	11
nare a acelor în țesutul tumoral, fără a mai fi necesară re poziționarea acestuia.	
Soluția de rezolvare constă într-un instrument medical automatizat destinat trata-	13
mentului cancerului prin brahiterapie interstițială care permite inserția mai multor ace de-a	
lungul unor traiectorii paralele, care cuprinde un modul de inserție și încărcare a acelor și un	15
șablon de ghidare care are rolul de menținere fixă a poziției de inserție a acelor, modulul de	
inserție și încărcare a acelor având în componență două motoare rotative destinate inserției	17
succesive a acelor, respectiv pentru acționarea unui graifer utilizat pentru prinderea și	
eliberarea acelor și un modul de ghidare a acelor, sub forma unui mecanism de tip Gantry,	19
care are în componență două motoare și prin intermediul căruia se realizează ghidarea și	
poziționarea acelor în planul XOY și implicit a modulului de inserție și încărcare a acestora.	21
Într-un exemplu preferat de realizare, motorul transmite o mișcare de rotație asupra	
unui șurub, care face corp comun cu axul motorului și care deplasează o piuliță de care este	23
atașată o sanie care glisează pe o șină fixată pe un prim element și care va acționa degetul	
graiferului prin intermediul unui al doilea element, în vederea prinderii sau eliberării acelor	25
de brahiterapie în partea de sus, fixate în magazia de ace în partea de jos, acele fiind	
preluate prin intermediul unui element neacționat, iar în urma încărcării acelor de brahi-	27
terapie, prin acționarea unui al doilea motor fixat de un element, se acționează un șurub fixat	
între niște rulmenți și niște elemente prin intermediul unui cuplaj, care va deplasa o sanie	29
care glisează pe o șină.	
Într-un alt exemplu preferat de realizare, modulul de ghidare a acelor de brahiterapie	31
realizează o deplasare pe axa OX și OY a instrumentului automatizat prin acționarea unor	
motoare obținând o mișcare liniară prin intermediul unor angrenaje șurub-piuliță și a unor	33
ghidaje liniare de tip șină-sanie.	
Se prezintă în continuare mai multe figuri care detaliază modul de realizarea a	35
invenției:	
- fig. 1, reprezintă schița instrumentului de brahiterapie pentru inserția mai multor ace,	37
având în componență 2 module (mecanisme): modulul de inserție și încărcare a acelor și	
modulul de ghidare al acelor, care montate împreună permit încărcarea (succesivă) a acelor	39
de brahiterapie din magazie și ulterior inserția și eliberarea acestora;	
- fig. 2, reprezintă schița pentru detalierea modulului de inserție și încărcare a acelor,	41
al instrumentului de brahiterapie, unde mecanismele de încărcare și inserție sunt acționate	
de două motoare rotative. Încărcarea se realizează prin intermediul unui mecanism de	43
prindere a acelor format din două degete, acționate prin intermediul unui angrenaj	
șurub-piuliță iar inserția se realizează tot printr-o mișcare liniară obținută tot printr-un	45
angrenaj șurub-piuliță;	
- fig. 3, reprezintă schița pentru detalierea modulului de ghidare a acelor pe axa OX	47
realizată prin acționarea unui motor rotativ obținând o mișcare liniară prin intermediul unui	
angrenaj șurub-piuliță și a două ghidaje liniare formate din șină- sanie;	49

1 - fig. 4, reprezintă schița pentru detalierea modului de ghidare a acelor pe axa OY
realizată prin acționarea unui motor rotativ obținând o mișcare liniară prin intermediul unui
3 angrenaj șurub-piuliță și a două ghidaje liniare formate din șină- sanie.

Instrumentul automatizat de tratament al cancerului prin brahiterapie are la bază o
5 structură de tip Gantry destinată poziționării în planul XOY a modului de inserție a acelor
deasupra punctului de inserție în organismul pacientului, fiind acționată de două motoare.
7 Modulul de inserție are de asemenea două motoare: unul pentru inserția propriu-zisă a acului
și celălalt pentru acționarea gripper-ului (utilizat pentru prinderea sau eliberarea acelor).

9 Instrumentul automatizat pentru inserția mai multor ace de brahiterapie pe o
traietorie liniară între punctul de inserție în organism și punctul țintă aflat în tumoare, capabil
11 să insereze acele succesiv în orice ordine, după ce a fost în prealabil poziționat (fixat)
deasupra zonei de inserție fie manual fie cu ajutorul unui robot. Conform fig.1 este alcătuit
13 din două module: modulul de inserție și încărcare a acelor de brahiterapie (capabil de a
prinde și elibera acele în orice moment) precum și modulul de ghidare și poziționare a acelor
15 (și implicit a modului de inserție a acestora) în planul XOY deasupra punctului de inserție.

Pentru o ghidare mai bună, inserția acelor se poate face cu ajutorul unor site de
17 ghidare (conform fig. 1), care vor menține fixă poziția punctului de inserție a acelor.

Modulul de inserție și încărcare a acelor de brahiterapie are în componență (conform
19 fig. 2) două motoare rotative 1 și 16. Prin acționarea motorului 1 fixat de elementul 2 se
transmite o mișcare de rotație asupra șurubului 8, care face corp comun cu axul motorului
21 și care va deplasa piulița 7 de care este atașată sania 9 care glisează pe șina 10 fixată pe
elementul 3 și care va acționa degetul gripper-ului 5 prin intermediul elementului 4 în vederea
23 prinderii sau eliberării acelor de brahiterapie în partea de sus, fixate în magazia de ace repre-
zentată de elementele 6 și 13. În partea de jos, acele sunt preluate prin intermediul ele-
25 mentului 12, neacționat. În urma încărcării acelor de brahiterapie, prin acționarea motorului
fixat de elementul 17 se acționează șurubul 21 fixat între rulmenții 22 și elementele și 23 prin
27 intermediul cuplajului 18, care va deplasa piulița 19 de care este atașat elementul 20 atașat
de elementul 2 fixat de sania 14 care glisează pe șina 15 fixată între elementele 43.

Modulul de ghidare a acelor de brahiterapie (conform fig. 3 și 4) susține prin
intermediul elementelor 44 modulul de inserție care se atașează prin intermediul elementelor
31 43 și care se deplasează pe axa OX a instrumentului automatizat prin intermediul ele-
mentului 45 atașat piuliței 30 care se deplasează de-a lungul șurubului 31 acționat de moto-
33 rul 26 fixat prin elementul 27 de elementul 46. Elementele 44 sunt susținute și glisează prin
intermediul elementelor 28 și 32 pe șinele 25 și 33 fixate în elementele 24, 29, 34 și 47, fixate
35 la rândul lor de elementele 48 și 49. Acestea sunt susținute de elementele 50 și 51 fixate pe
săniile 40 și 53 care glisează pe șinele 42 și 54 cu ajutorul motorului 37 fixat în elementul 52
37 și care acționează cu ajutorul șurubului 39 piulița 38 fixată de elementul 55, iar elementul 52
este fixat de elementele 41 care sunt fixate de elementul 56 cu ajutorul căruia instrumentul
39 se fixează/atașează de sistemul robotic care-l poziționează.

Aplicația specifică căreia i se adresează instrumentul automatizat este brahiterapia
41 interstițială, care presupune plasarea precisă a unor seminte radioactive (utilizând dispozitive
specializate pe bază de presiune) în interiorul cateterelor unor ace (de brahiterapie), bine
43 poziționate în tumoare. În acest fel, vor fi afectate (neutralizate) doar celulele tumorale, cele
sănătoase rămânând intacte. Procesul depinde în mare măsură de poziționarea precisă a
45 acelor (sub formă de matrice) în tumoare, pentru că o poziționare imprecisă (deficitară) poate
conduce la un tratament inefficient (nu sunt neutralizate toate celulele tumorale) și/sau la
47 afectarea negativă a celulelor sănătoase.

1. Instrument medical automatizat destinat tratamentului cancerului prin brahiterapie interstițială care permite inserția mai multor ace de-a lungul unor traiectorii paralele, cuprinzând un modul de inserție și încărcare a acelor și un șablon de ghidare care are rolul de menținere fixă a poziției de inserție a acelor, **caracterizat prin aceea că** modulul de inserție și încărcare a acelor are în componență două motoare rotative (1, 16) destinate inserției succesive a acelor, respectiv pentru acționarea unui graifer (5) utilizat pentru prinderea și eliberarea acelor și un modul de ghidare a acelor, sub forma unui mecanism de tip Gantry, care are în componență două motoare (26, 37) și prin intermediul căruia se realizează ghidarea și poziționarea acelor în planul XOY și implicit a modulului de inserție și încărcare a acestora. 3 5 7 9 11
2. Instrument conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** motorul (1) transmite o mișcare de rotație asupra unui șurub (8), care face corp comun cu axul motorului și care deplasează o piuliță (7) de care este atașată o sanie (9) care glisează pe o șină (10) fixată pe un element (3) și care va acționa degetul graiferului (5) prin intermediul unui element (4) în vederea prinderii sau eliberării acelor de brahiterapie în partea de sus, fixate în magazia de ace (6, 13), în partea de jos, acele fiind preluate prin intermediul unui elementului neacționat (12), iar în urma încărcării acelor de brahiterapie, prin acționarea motorului (16) fixat de un element (17) se acționează un șurub (21) fixat între niște rulmenți (22) și niște elemente (17, 23) prin intermediul unui cuplaj (18), care va deplasa o sanie (14) care glisează pe o șină (15). 13 15 17 19 21
3. Instrument conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** modulul de ghidare a acelor de brahiterapie realizează o deplasare pe axa OX și OY a instrumentului automatizat prin acționarea unor motoare obținând o mișcare liniară prin intermediul unor angrenaje șurub-piuliță și a unor ghidaje liniare de tip șină-sanie. 23 25

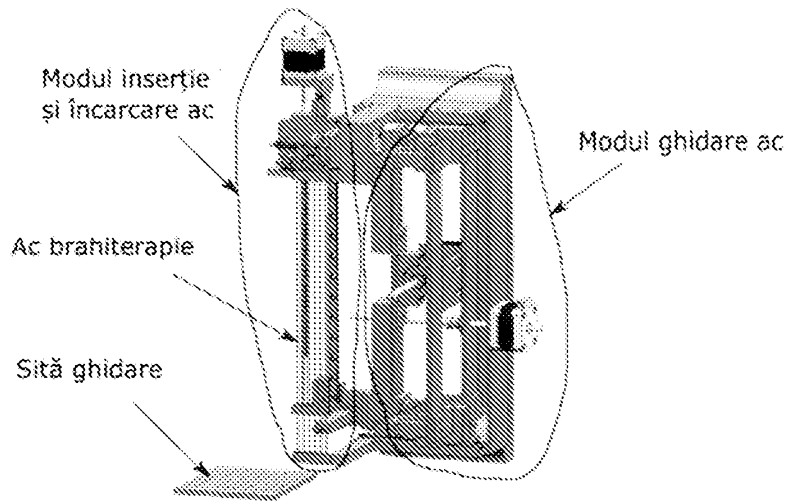


Fig. 1

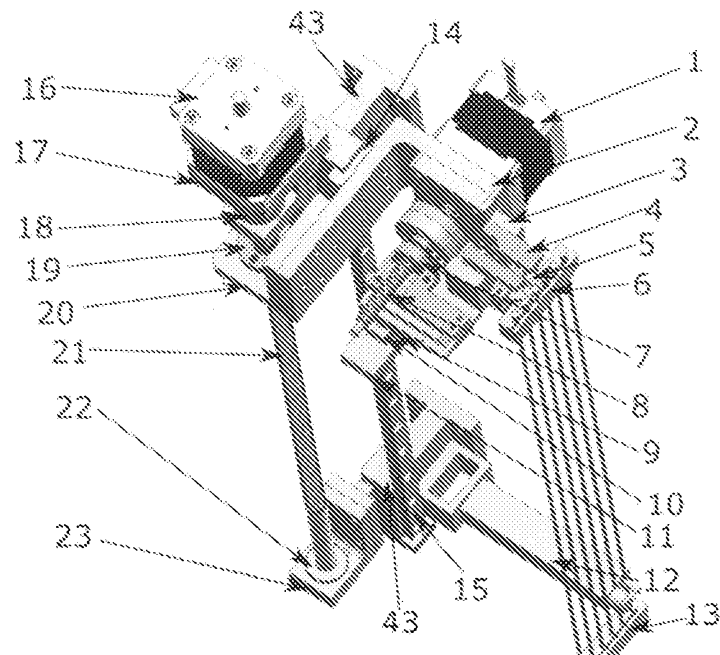


Fig. 2

(51) Int.Cl.

A61N 5/10 (2006.01),

A61M 37/00 (2006.01)

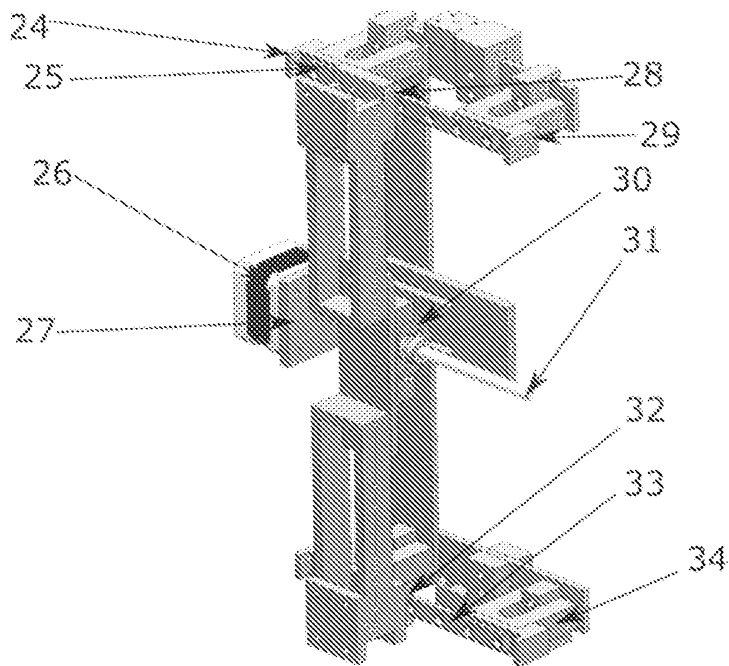


Fig. 3

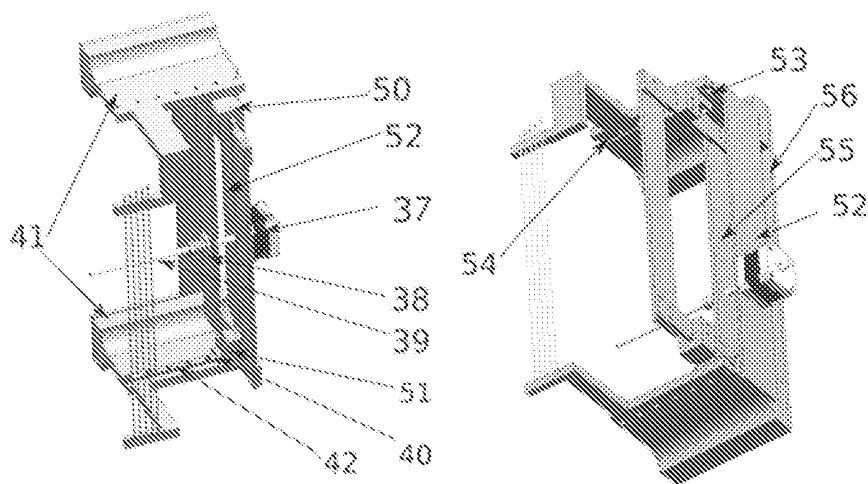


Fig. 4



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 428/2024