

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00806

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

(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:
• 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

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

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un instrument medical automatizat pentru inserția mai multor ace pe traiectorii liniare și paralele în tratamentul cancerului prin brahiterapie interștițială. Instrumentul conform invenției are în componență două module de inserție și de încărcare a acelor și respectiv de ghidare a acelor, primul modul este constituit din două motoare (1 și 16) rotative, prin acționarea primului motor (1) fixat de un element (2) se transmite o mișcare de rotație asupra unui șurub (8) care face corp comun cu axul primului motor (1) 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 acționează degetul unui graifâr (5) prin intermediul unui element (4) în vederea prinderii sau eliberării acelor de brahiterapie în partea de sus, fixate în magazia de ace reprezentată de niște elemente (6 și 13), unde în partea de jos, acele sunt preluate prin intermediul unui element (12), iar în urma încărcării acelor de brahiterapie, prin acționarea celui de-al doilea motor (16) fixat de un element (17) se acționează un șurub (21) fixat între niște rulmenți (22) și niște elemente (17 și 23) prin intermediul unui cuplaj (18), care va deplasa o piuliță (19) de care este atașat un alt element (20) atașat de elementul (2) fixat de o sanie (14) care glisează pe o șină (15) fixată între niște elemente (43), iar al doilea modul susține prin intermediul unui element (44) primul modul de inserție care se atașează prin intermediul unor elemente (43) și care se deplasează prin intermediul unui element (45) atașat unei piulițe (30) care se deplasează de-a lungul unui șurub (31) acționat printr-un motor (26) fixat printr-un element

(27) de un element (46), unde elementele (44) sunt susținute și glisează prin intermediul unor elemente (28 și 32) pe niște șine (25 și 33) fixate în niște elemente (24, 29, 34 și 47) fixate la rândul lor de niște elemente (48 și 49).

Revendicări: 2
Figuri: 4

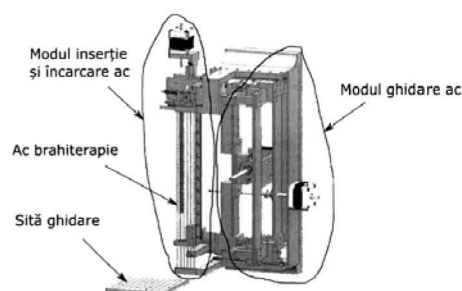


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2019 00806
Data depozit 28.11.2019

78

Instrument medical automatizat pentru inserția 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 înserează 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 US6752753 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 modulului 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 A00431/12.09.2017 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 A00431/12.09.2017 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).

O altă cerere de brevet este A00710/06.11.2019 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 A00710/06.11.2019 are un mecanism de inserție care permite inserția acelor doar pe direcții liniare independente și paralele, stabilite în planul pre-operativ, orice modificare ulterioară fiind dificil de realizat. Prezenta invenție permite inserția acelor pe traiectorii paralele independente fără ca instrumentul să fie repositionat.



Problema tehnică rezolvată cu ajutorul prezentei propuneri este realizarea unui instrument automatizat destinat tratamentului cancerului prin brahiterapie, permițând inserția mai multor ace inserate consecutiv de-a lungul unor traiectorii liniare paralele (generând astfel o matrice de ace). Instrumentul automatizat poate fi ghidat de un robot (care îl va poziționa deasupra zonei de inserție a acelor) și are posibilitatea de încărcare automată a acelor dintr-o magazie de ace, asigurând astfel o precizie superioară de poziționare a acelor în țesutul tumoral (pentru că: e.g. instrumentul nu își modifică poziția pentru preluarea unui alt ac și nici nu este încărcat din exterior manual sau utilizând un alt sistem ceea ce i-ar putea afecta poziția curentă), realizând astfel premisele necesare unui proces sigur de tratament paliativ al cancerului prin brahiterapie interstițială.

Aplicația specifică căreia i se adresează prezenta invenție este brahiterapia interstițială, care presupune plasarea precisă a unor semințe radioactive (utilizând dispozitive specializate pe bază de presiune) în interiorul cateterelor unor ace (de brahiterapie), bine 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 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 afectarea negativă a celulelor sănătoase.

Instrumentul automatizat de tratament al cancerului prin brahiterapie are la bază o 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. 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).

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

- Figura 1 – reprezintă schița instrumentului de brahiterapie pentru inserția mai multor ace, 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 de brahiterapie din magazie și ulterior inserția și eliberarea acestora.
- Figura 2 – reprezintă schița pentru detalierea **modului 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 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 angrenaj șurub-piuliță.
- Figura 3 –reprezintă schița pentru detalierea **modului de ghidare a acelor pe axa OX** 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.



- Figura 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 angrenaj șurub-piuliță și a două ghidaje liniare formate din șină- sanie.

Se prezintă în continuare invenția: instrumentul medical automatizat pentru inserția mai multor ace în tratamentul cancerului utilizând brahiterapia interstițială.

Invenția se referă la un instrument automatizat pentru inserția mai multor ace de brahiterapie pe o traiectorie liniară între punctul de inserție în organism și punctul țintă aflat în tumoare, capabil 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 figurii 1, invenția este alcătuită 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** (și implicit a modulului 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 ghidare (conform figurii 1), care vor menține fixă poziția punctului de inserție a acelor.

Modulul de inserție și încărcare a acelor de brahiterapie are în componență (conform figurii 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 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 prinderii sau eliberării acelor de brahiterapie în partea de sus, fixate în magazia de ace reprezentată de elementele (6) și (13). În partea de jos, acele sunt preluate prin intermediul elementului (12), neacționat. În urma încărcării acelor de brahiterapie, prin acționarea motorului (16) fixat de elementul (17) se acționează șurubul (21) fixat între rulmenții (22) și elementele (17) și (23) prin 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 figurilor 3 și 4) susține prin intermediul elementelor (44) modulul de inserție care se atașează prin intermediul elementelor (43) și care se deplasează pe axa OX a instrumentului automatizat prin intermediul elementului (45) atașat piuliței (30) care se deplasează de-a lungul șurubului (31) acționat de motorul (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 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) 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 se fixează/atașează de sistemul robotic care-l poziționează.

Șauk

Revendicări

1. Instrument medical automatizat destinate tratamentului cancerului prin brahiterapie interstițială care permite pentru inserția mai multor ace de-a lungul unor traiectorii paralele **caracterizat prin aceea că**, având trei grade de mobilitate, are capacitatea de a insera acele de brahiterapie pe traiectorii paralele, prin intermediul unui **modulul de inserție și încărcare a acelor** care permite încărcarea din magazia de ace și inserția succesivă a acelor de brahiterapie în zone bine stabilite prin intermediul un **modulul de ghidare a acelor** bazat pe un mecanism de tip Gantry, unde acestea vor fi eliberate.

2. Instrument medical automatizat pentru inserția mai multor ace pe traiectorii paralele pentru brahiterapie interstițială conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că**, modulul de inserție și încărcare a acelor de brahiterapie are în componență două motoare rotative (1) și (16), iar prin acționarea motorului (1) fixat de elementul (2) se transmite o mișcare de rotație asupra șurubului (8), care face corp comun cu axul motorului 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 prinderii sau eliberării acelor de brahiterapie în partea de sus, fixate în magazia de ace reprezentată de elementele (6) și (13), unde în partea de jos, acele sunt preluate prin intermediul elementului (12), iar în urma încărcării acelor de brahiterapie, prin acționarea motorului (16) fixat de elementul (17) se acționează șurubul (21) fixat între rulmenții (22) și elementele (17) și (23) prin 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), iar modulul de ghidare a acelor de brahiterapie susține prin intermediul elementelor (44) modulul de inserție care se atașează prin intermediul elementelor (43) și care se deplasează prin intermediul elementului (45) atașat piuliței (30) care se deplasează de-a lungul șurubului (31) acționat de motorul (26) fixat prin elementul (27) de elementul (46), unde 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 la rândul lor de elementele (48) și (49), iar 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) 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 se poate fixa/atașa de sistemul robotic care-l poziționează.



13

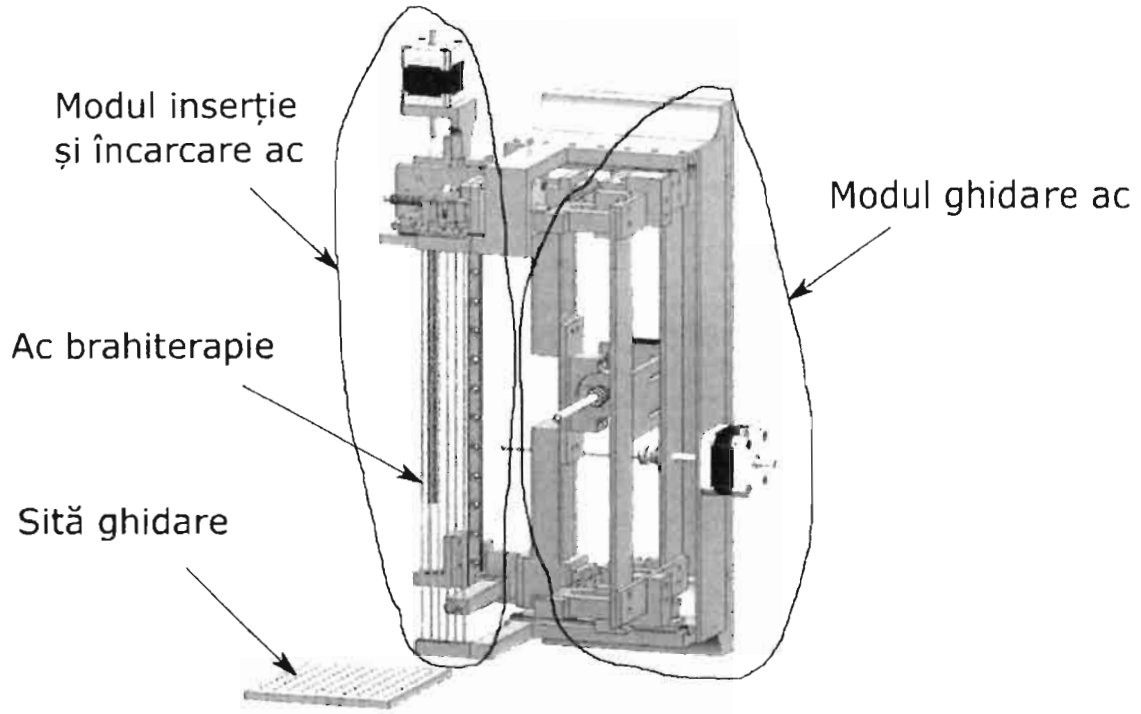


Figura 1

Signature

Handwritten mark

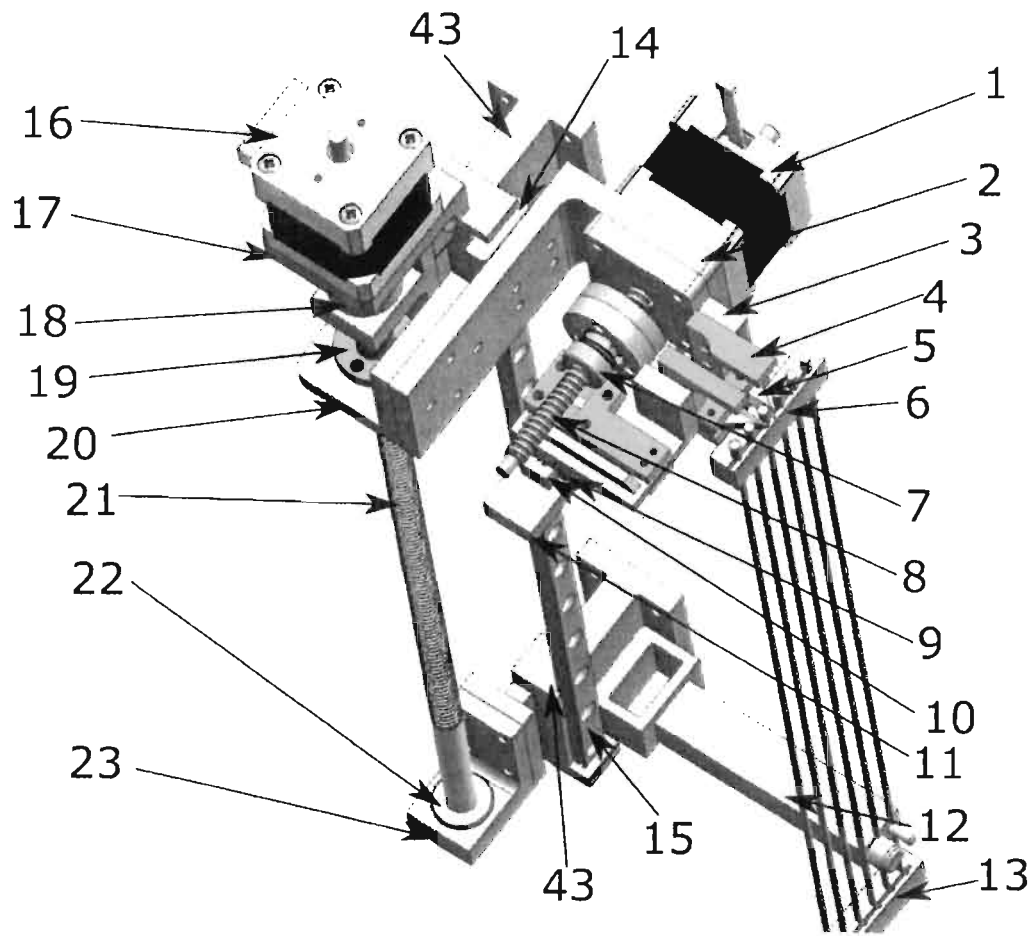


Figura 2

Handwritten signature

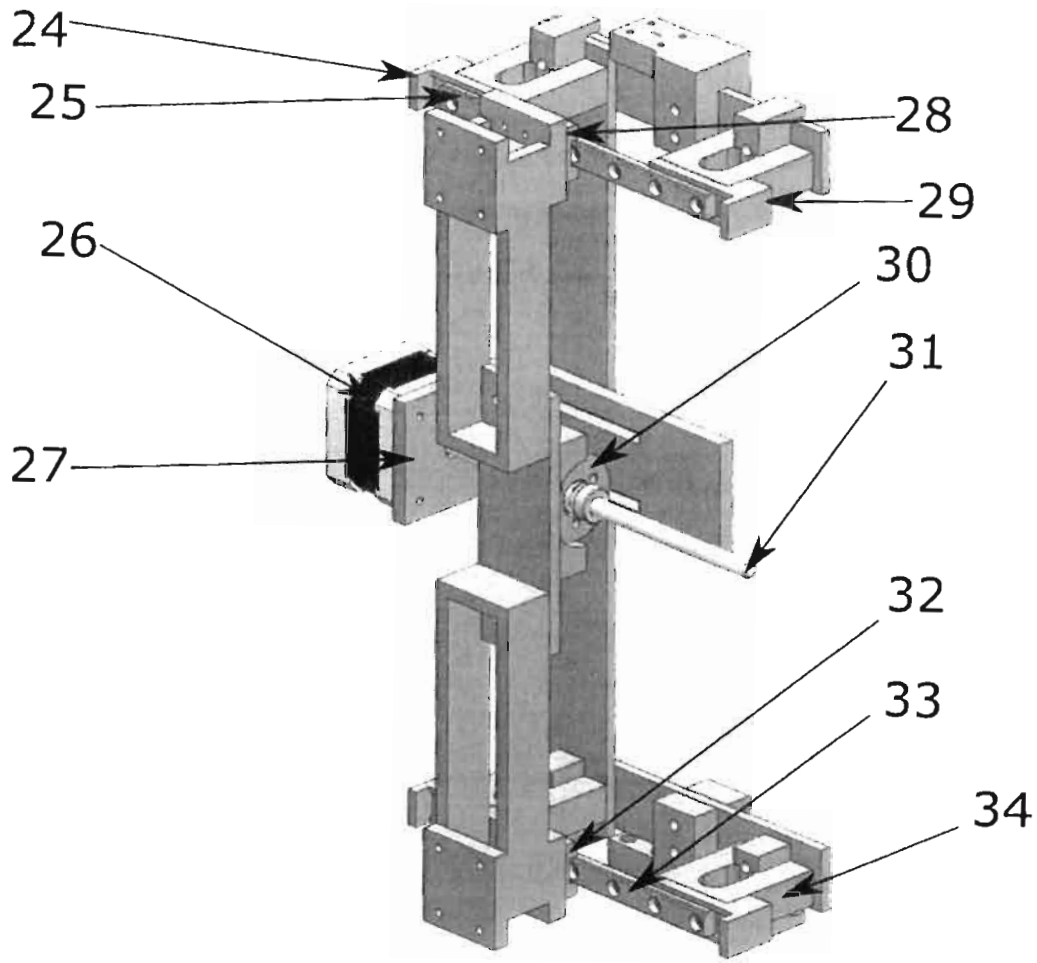


Figura 3

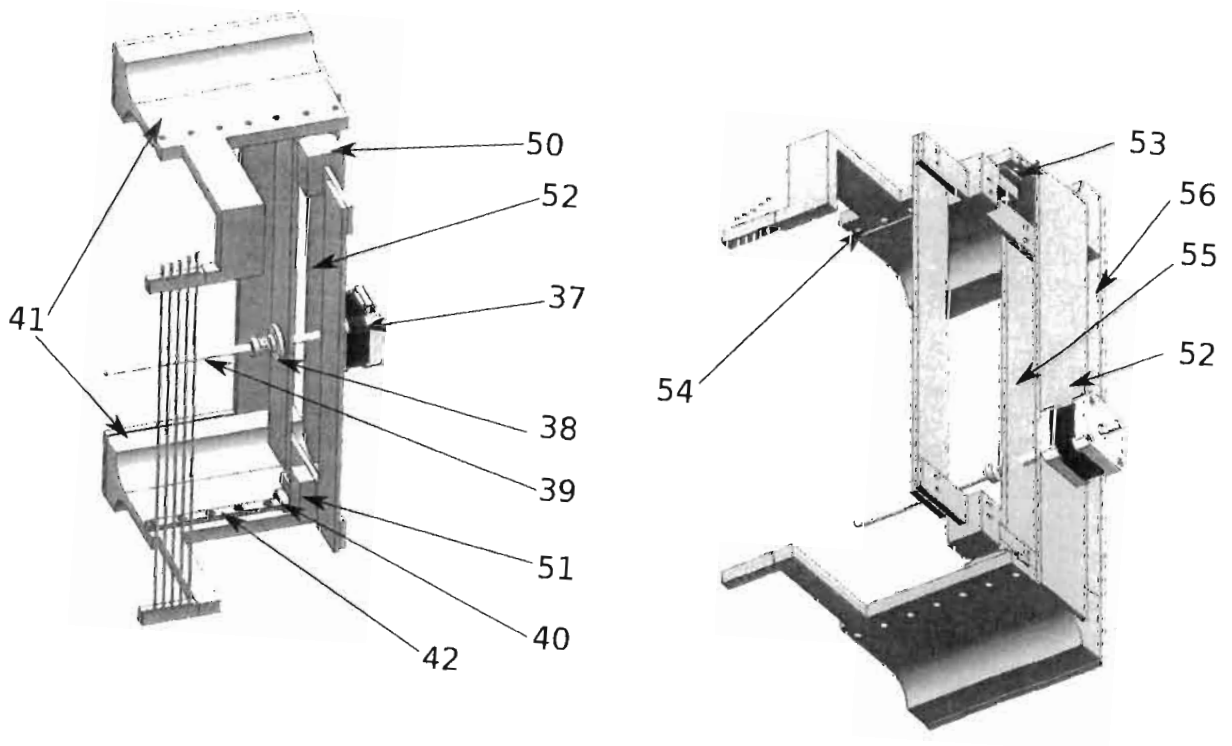


Figura 4

A handwritten signature or mark, possibly a name, located at the bottom right of the page. It is written in a cursive style and is somewhat illegible.