



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00849

(22) Data de depozit: 21.11.2012

(41) Data publicării cererii:
30.05.2013 BOPI nr. 5/2013

(71) Solicitant:
• TRUFAȘU AURELIAN OVIDIUS,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 313,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• LEPĂDATU EUGEN ALEXANDRU,
STR. SMARANDA BRAESCU NR. 32,
BL. 12H, SC. 1, AP. 3, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

• TRUFAȘU AURELIAN OVIDIUS,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 313,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• LEPĂDATU EUGEN ALEXANDRU,
STR. SMARANDA BRAESCU NR. 32,
BL. 12H, SC. 1, AP. 3, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **METODĂ ȘI APARAT DE STABILIRE A MĂRIMII ȘI
DIRECȚIEI VECTORULUI FORȚEI CE ACȚIONEAZĂ ASUPRA
UNUI MATERIAL**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un aparat de stabilire a mărimii și direcției vectorului forță, ce acționează asupra unui material, în procesul de masticație al unui pacient, pentru realizarea unor lucrări dentare de calitate. Metoda conform invenției constă în asocierea direcției forței cu direcția de propagare a luminii ce trece prin acel material, adică cu normala la planul tangent în punctul de acțiune a forței pe suprafața materialului, iar intensitatea forței cu mărimea fluxului luminos în acel punct. Aparatul conform invenției este alcătuit dintr-un izvor de radiație, împreună cu un difuzor de radiație, un sistem optic ce măsoară mărimea fluxului luminos și un mecanism de poziționare a sistemului optic; iar acest mecanism este compus dintr-un subansamblu pentru avans orizontal, un subansamblu pentru mișcarea de pivotare și un subansamblu pentru avans vertical.

Revendicări: 2
Figuri: 7

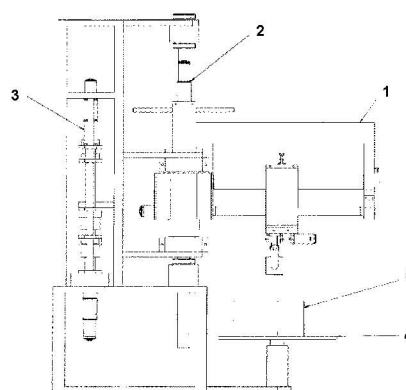
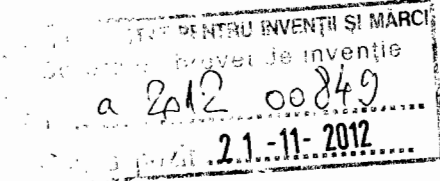


Fig. 1

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).





1. DESCRIEREA INVENȚIEI

a. Titlul invenției

- Metodă și aparat de stabilire a mărimii și direcției vectorului forței ce acționează asupra unui material

b. Domeniul tehnic (al invenției)

Prin **metoda** ce face obiectul invenției, aceasta se plasează în domeniul cercetării științifice de laborator, iar **aparatură** inventat răspunde nevoilor tehnice de precizie în domeniul stomatologiei, permițând realizarea unor proteze/orteze dentare nai bine adaptate la procesul de masticatie.

Utilizarea unui **flux luminos** de intensitate determinată strict măsurabilă în construcția **aparaturii mecanice** de înaltă precizie precum și nevoia unui **material** cu proprietăți specifice de transluciditate face ca domeniul tehnic să se plaseze la **intersecția** a patru arii disciplinare (*mecanica fină, optica, medicina stomatologică și știința materialelor*), iar prin **aplicația** invenției se circumscrie în domeniul stomatologic.

c. Stadiul tehnicii în lume și în țara noastră

Pe plan mondial există o tehnică avansată cu multiple funcțiuni utilizând prelucrarea automată a datelor în practica stomatologică. Momentan această tehnică nu este accesibilă majorității cabinetelor stomatologice din cauza raportului cost/utilizare defavorabil puterii economice a pacienților din țara noastră. Dacă achiziționarea unei astfel de tehnologii este prohibitivă, fabricarea ei în țară prin cumpărarea licenței de fabricație nu se justifică din aceleași motive economice, iar soluția propusă de invenție este **acoperitoare ca tehnică și convenabilă în ceea ce privește costurile de fabricație, exploatare și întreținere.**

d. Prezentarea problemei tehnice rezolvată de invenția propusă

Proiectarea și execuția unei proteze dentare de calitate corespunzătoare depinde de o cât mai precisă determinare a ocluziei dentare și a forțelor dezvoltate în procesul de masticatie iar aparatul (dispozitivul) propus reprezintă o soluție simplă și eficientă în studiul ocluzologic al danturii prin măsurarea grosimii unui material de amprentare dentară utilizat în stomatologie.

Prin precizia impusă de 1 μm se asigură reprezentarea fidelă a elementelor de morfologie ocluzală.

Cele trei subansambluri ce formează ansamblul, respectiv aparatul (fig. 1) denumite în raport cu rolul lor sunt:

1. subansamblu pentru avans orizontal (ρ) (fig. 2)
2. subansamblu pentru pivotare (θ) (fig. 4)
3. subansamblu pentru avans vertical (Oz) (fig. 5)

1. Subansamblu pentru avans orizontal (Fig. 2)

Pentru realizarea mișcării de avans orizontal sistemul va utiliza un motor electric pas cu pas (25) ce va transmite mișcarea prin intermediul unui șurub cu bile (5), piulița (9) acestuia fiind solidară cu sistemul optic (16). Șurubul este susținut de doi rulmenți radiali (6), mișcarea piuliței fiind determinată de blocarea posibilității de rotire în jurul propriei axe datorita bucșei (2) ghidajului orizontal (1). Ghidajul orizontal și șurubul cu bile pe care îl susține trebuie să fie montat în paralelism, asigurat prin dispozitivele de reglare (19) și (21) pentru împiedicarea blocării bucșei ghidajului și a piuliței șurubului, ce sunt montate într-o carcasă (10), la capăt de cursă. Pentru a evita astfel de probleme în timpul funcționării, carcasa în care sunt montate bucșa respectiv piulița, este prevăzută cu un șurub (19). Între carcasa și bucșa ghidajului este prevăzut un joc cu rol funcțional (fig. 3). Sistemul de reglare menține în permanență contactul transversal prin intermediul unui arc elicoidal a cărui tensiune este reglată prin șurubul (19).

Pentru realizarea avansului unitar de $1\mu\text{m}$ s-a adoptat un reductor (7) fără jocuri între flancuri. S-a adoptat un ghidaj alcătuit dintr-un arbore cu profil circular și o bucșă cu bile; astfel forțele de frecare vor fi de tip rostogolire prelungind durata de exploatare prin reducerea uzurii, jocurile în timpul mișcării de translație fiind nule.

Piulița șurubului cu bile este pretensionată; astfel jocurile între flancuri sunt nule și este solidară cu bucșa unui ghidaj de translație, astfel ca greutatea mecanismului de acționare pentru mișcarea de avans orizontal să fie preluată de către arborele ghidajului. Șurubul, ghidajul și mecanismul de rotație a sistemului optic sunt susținute de o piesă de susținere (3) ce asigură rigiditatea necesară în condițiile eforturilor maxime ce apar în timpul funcționării aparatului.

Sistemul optic (16) efectuează o mișcare de rotație prin intermediul unui angrenaj melc-roată melcată (15), (14) antrenat de un motor electric pas cu pas și un microreductor (9). Axa Ox coincide cu axa melcului.

2. *Subansamblul pentru mișcarea de pivotare în jurul axei Oz* (Fig. 4)

Pentru mișcarea de rotație a arborelui de pivotare în jurul axei Oz s-a utilizat un motor pas cu pas împreună cu un reductor ce transmite mișcarea arborelui de pivotare (1) susținut de o pereche de rulmenți radiali (3), montate în interiorul unor carcase (4), prin intermediul unui angrenaj de roți dințate cu dinți drepți (2). Arborele de pivotare împreună cu bucșele cu bile (5) susțin subansamblul pentru avans orizontal cu care este solidar.

Sistemul se poate roti în jurul axei Oz cu un unghi maxim de 180° , iar în lungul axei Oz sistemul are o cursă maximă de 128 mm, suficient pentru a acoperi întreaga suprafață a amprentei dentare .

Piesa (7) realizează legătura cu subansamblul pentru mișcarea de avans vertical.

Piesa (6) are rolul de a susține motorul și microreductorul.

3. *Subansamblu pentru avans vertical* (Fig. 5)

Mișcarea de translație verticală, în lungul axei Oz, realizată de o pereche de motoare pas cu pas (12), cu o cursă maximă de 75 mm, se efectuează în două moduri:

- deplasare grosieră.
- deplasare fină

Motoarele transmit mișcarea prin intermediul șuruburilor cu bile (1) cu pas de 1 mm, diferența dintre cele două mecanisme fiind microreductoarele (13), ce au raport de transmisie diferit.

Șuruburile sunt montate în serie, adică piulița șurubului mișcării de avans grosier este solidară cu piesa susținătoare (5) a șurubului mișcării de avans grosier, precum și a motorului și reductorului ce-l acționează. Mișcările realizate de către cele două șuruburi sunt asigurate de o pereche de ghidaje paralele (9).

Mișcarea verticală este corelată cu intensitatea fluxului luminos proiectat într-un punct de pe suprafața amprentei. Cota planului de citire este etalonată direct proporțional cu intensitatea fluxului luminos, deci cu grosimea materialului. Astfel, intervalul de variație a cotei este de la 25 mm, pentru punctele unde grosimea este minimă, până la 70 mm, pentru punctele unde grosimea este maximă.

În vederea obținerii preciziei impuse este necesară reducerea, compensarea și eliminarea unde este cazul a jocurilor aferente mișcărilor elementelor de acționare și ghidare. În acest sens s-au adoptat microreductoare cu arcuri spirale plane pentru transmiterea mișcării de rotație, ghidaje liniare cu profil circular cu bucșe cu bile pretensionate pentru ghidarea mișcării de translație, iar pentru transformarea mișcării de rotație de intrare în mișcare linjară

Σ $\sqrt{1000}^4$

am ales șuruburi cu bile cu piulița pretensionată pentru asigurarea eliminării jocurilor de flanc.

Pentru a păstra gabaritul redus al aparatului s-au ales componente de acționare cu dimensiuni foarte mici dar care asigură fiabilitatea și precizia necesară (de exemplu, microreductorul măsoară 8 mm în diametru)

Mișcarea de rotație a sistemului optic în jurul axei orizontale permite stabilirea vectorilor forțelor dintre dinți prin aproximarea profilului secțiunii citit al amprente și stabilirea normalei pe planul tangent la suprafață în punctul în care se face citirea. Axa de rotație a sistemului optic aparține planului secțiunii care este aproximat și de asemenea este paralel cu ghidajul orizontal al subansamblului pentru mișcarea în planul xOy.

Utilizatorul poziționează amprenta pe masa portamprentă a aparatului reglând inițial înălțimea acesteia. Înainte de începerea fazei de citire, sistemul optic este poziționat în colțul mesei unde este marcat punctul de referință și determină planul optim care trebuie menținut pe întreaga durată a procesului de citire, prin intermediul celor două mișcări de avans vertical.

Planul de referință pentru cota planului de citire este planul mesei portamprentă, unde se află marcat punctul de coordonate 0 al sistemului optic.

Acesta trebuie să mențină constantă distanța de la masa pe care este fixată amprenta în timpul baleierii, reglarea poziției pe axa Oz fiind determinată de modificările între două amprente.

Aproximarea profilului secțiunii amprente se realizează prin intersectarea planului secțiunii cu un cerc sau o elipsă.

Așadar trebuie menținut un plan de citire constant astfel încât $\Delta\Phi$ să fie maxim, adică sistemul optic să se afle în poziția optimă în funcție de fluxul de lumină.

Intensitatea luminoasă a unui izvor punctiform este numeric egală cu fluxul luminos emis în unghiul solid elementar.

$$I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$$

Dacă variația fluxului de lumină între două puncte succesive este mai mare de 0.05% atunci sistemul optic înregistrează coordonatele punctului respectiv împreună cu valoarea intensității luminoase a acestuia.

$$\Delta\Phi > 0.05\%$$

Handwritten signature and a scribble.

REVENDICĂRI:

1. Metoda de stabilire a mărimii și direcției vectorului forței ce acționează asupra unui material este **caracterizată prin aceea că** determinarea mărimii și direcției vectorului forței se realizează prin asocierea direcției forței cu direcția de propagare a luminii ce trece prin acel material, adică cu normala la planul tangent în punctul de acțiune a forței pe suprafața materialului, iar intensitatea forței cu mărimea fluxului luminos în acel punct. Deoarece mărimea fluxului luminos este invers proporțională cu grosimea materialului în punctul străbătut de fluxul luminos, rezultă că modulul forței este de asemenea invers proporțional cu grosimea materialului.

2. Aparatul de stabilire a mărimii și direcției vectorului forței ce acționează asupra unui material este **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un izvor de radiație împreună cu un difuzor de radiație, un sistem optic ce măsoară mărimea fluxului luminos și un mecanism de poziționare a sistemului optic, iar proiectarea aparatului este absolut originală.

Principiul de funcționare are la bază măsurarea variației mărimii fluxului luminos ($\Delta\Phi$) în fiecare punct de pe suprafața amprenteii prin parcurgerea unei traiectorii coroborată cu dimensiunea petei de radiație (spot de radiație) ce acoperă întreaga suprafață de citire prin baleierea sistemului optic.

Mecanismul aparatului realizează 4 mișcări (2 translații și 2 rotații) și anume: o rotație în jurul axei Oz, o translație în lungul axei Oz, o translație în jurul axei Ox și o translație în jurul axei Oy.

Prin aceste mișcări, mecanismul poziționează sistemul optic pe normala la suprafață într-un anumit punct urmând a fi măsurată și înregistrată mărimea fluxului luminos.

Mișcarea verticală este corelată cu mărimea fluxului luminos într-un punct de pe suprafața amprenteii. Cota planului de citire este etalonată direct proporțional cu mărimea fluxului luminos deci cu grosimea materialului, astfel intervalul de variație a cotei fiind de la 25 mm pentru punctele unde grosimea este minimă, până la 70 mm pentru punctele unde grosimea este maximă. Aproximarea profilului secțiunii amprenteii se realizează prin intersectarea planului secțiunii cu un cerc sau o elipsă.

Dacă variația fluxului de lumină între două puncte succesive este mai mare de 0.05% atunci sistemul optic înregistrează coordonatele punctului respectiv împreună cu valoarea fluxului luminos al acestuia.



Ulterior măsurătorilor se vor reprezenta grafic intensitățile forțelor deformatoare într-o hartă, atribuind acestora culori în funcție de valoarea lor, astfel punctele de intensitate egală vor avea aceeași nuanță de culoare reprezentând plane de echipotențial.

S. J. 7

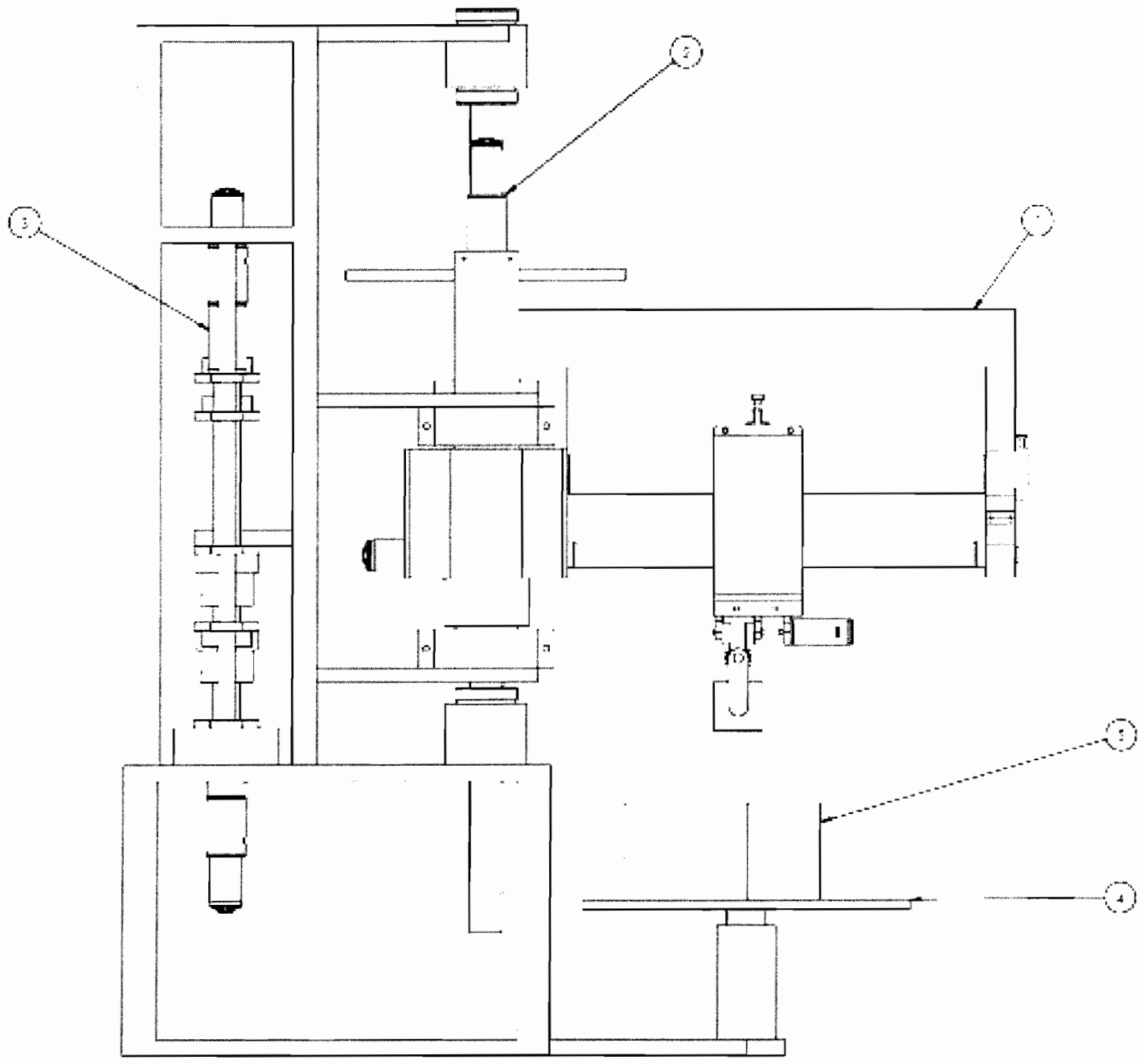


Fig. 1. Ansamblu dispozitiv pentru citirea amprentelor dentare

[Handwritten signature]
9

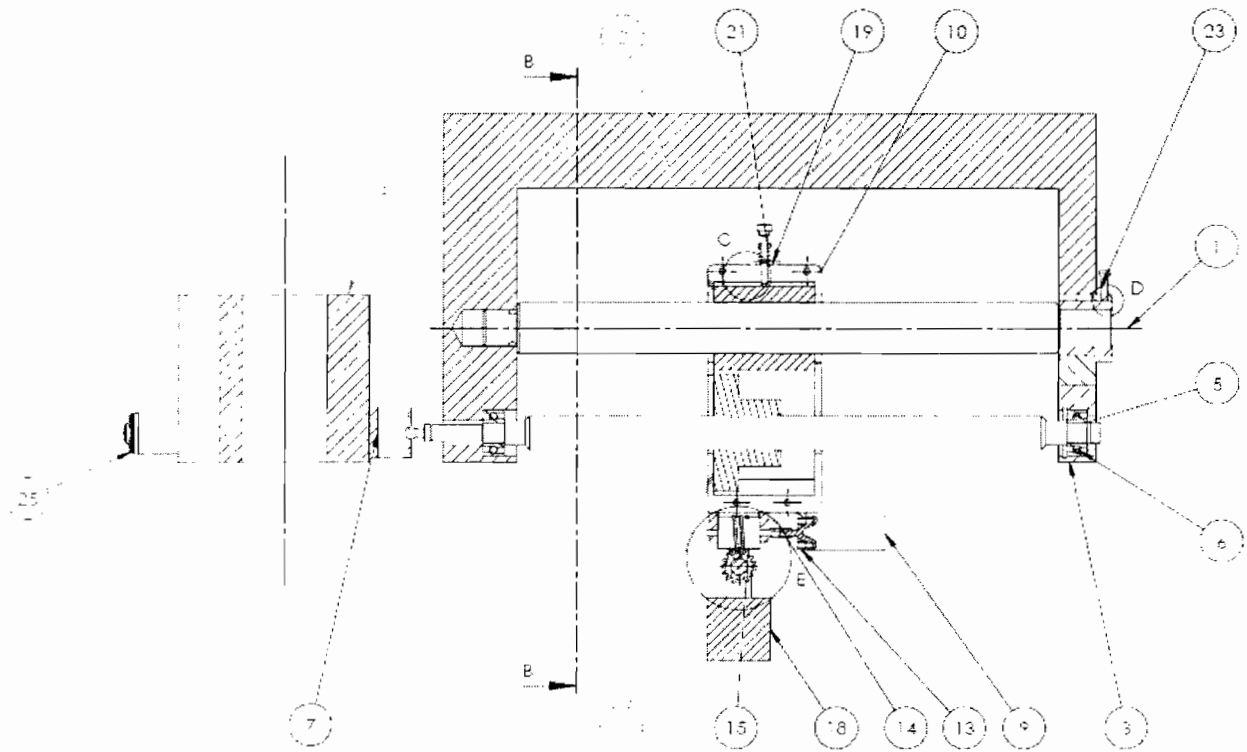


Fig. 2. Secțiune a subansamblului pentru avans orizontal și a sistemului optic

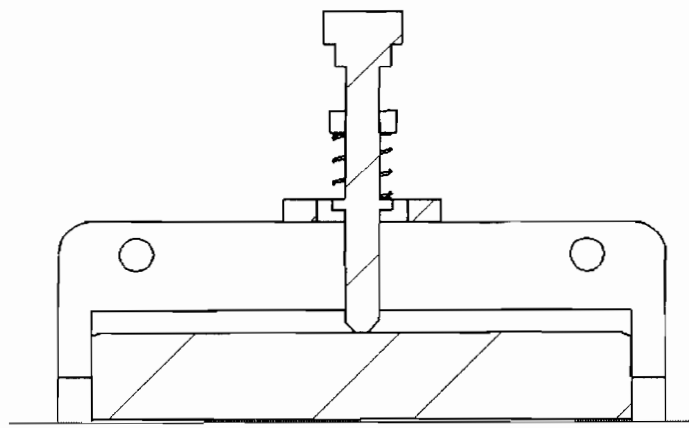


Fig. 3. Sistem de reglare; jocul dintre bușa ghidajului și carcasa

S. Glac

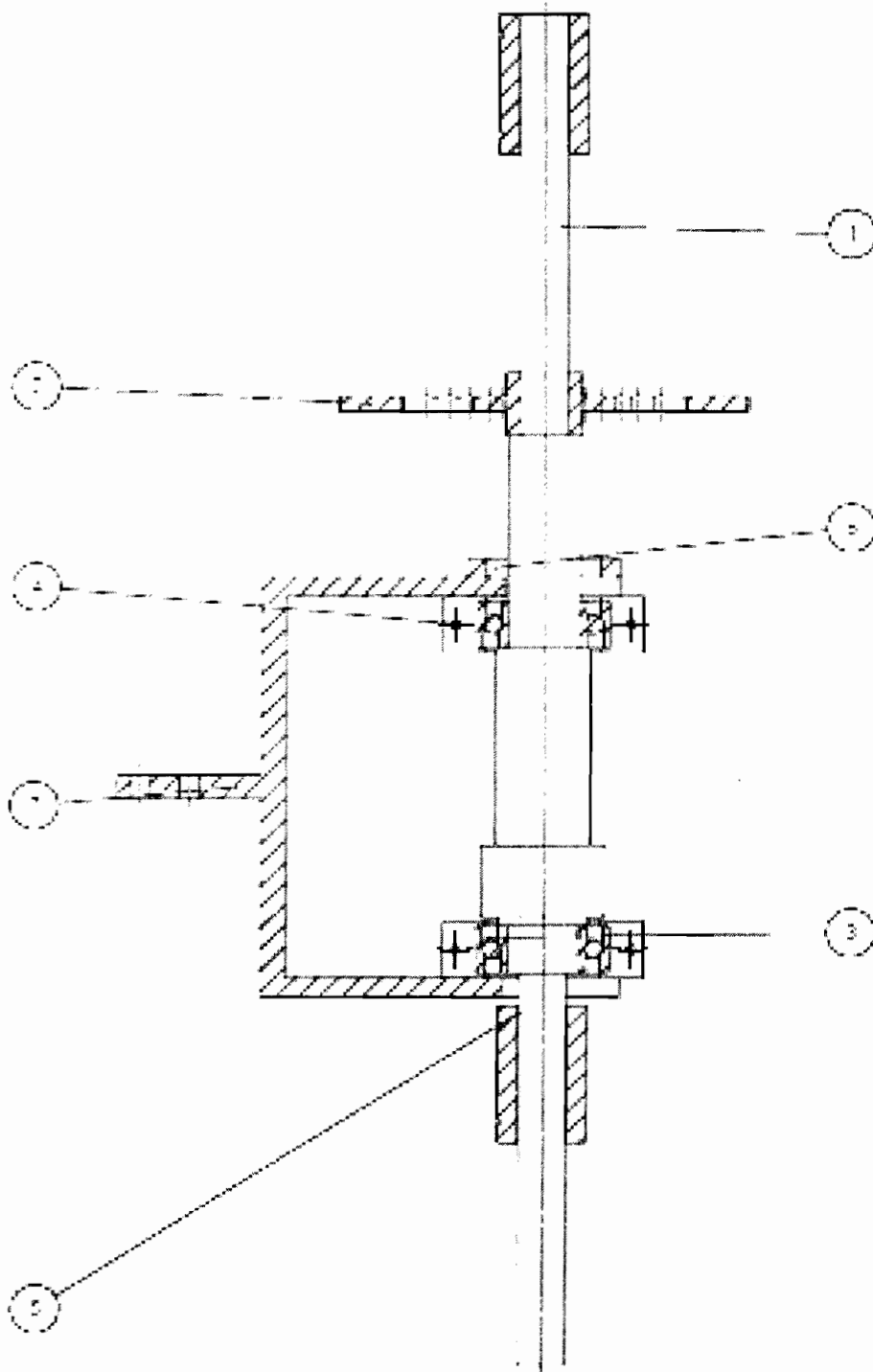


Fig. 4. Secțiune a subansamblului pentru mișcarea de pivotare în jurul axei Oz

S. J. J. J.
11

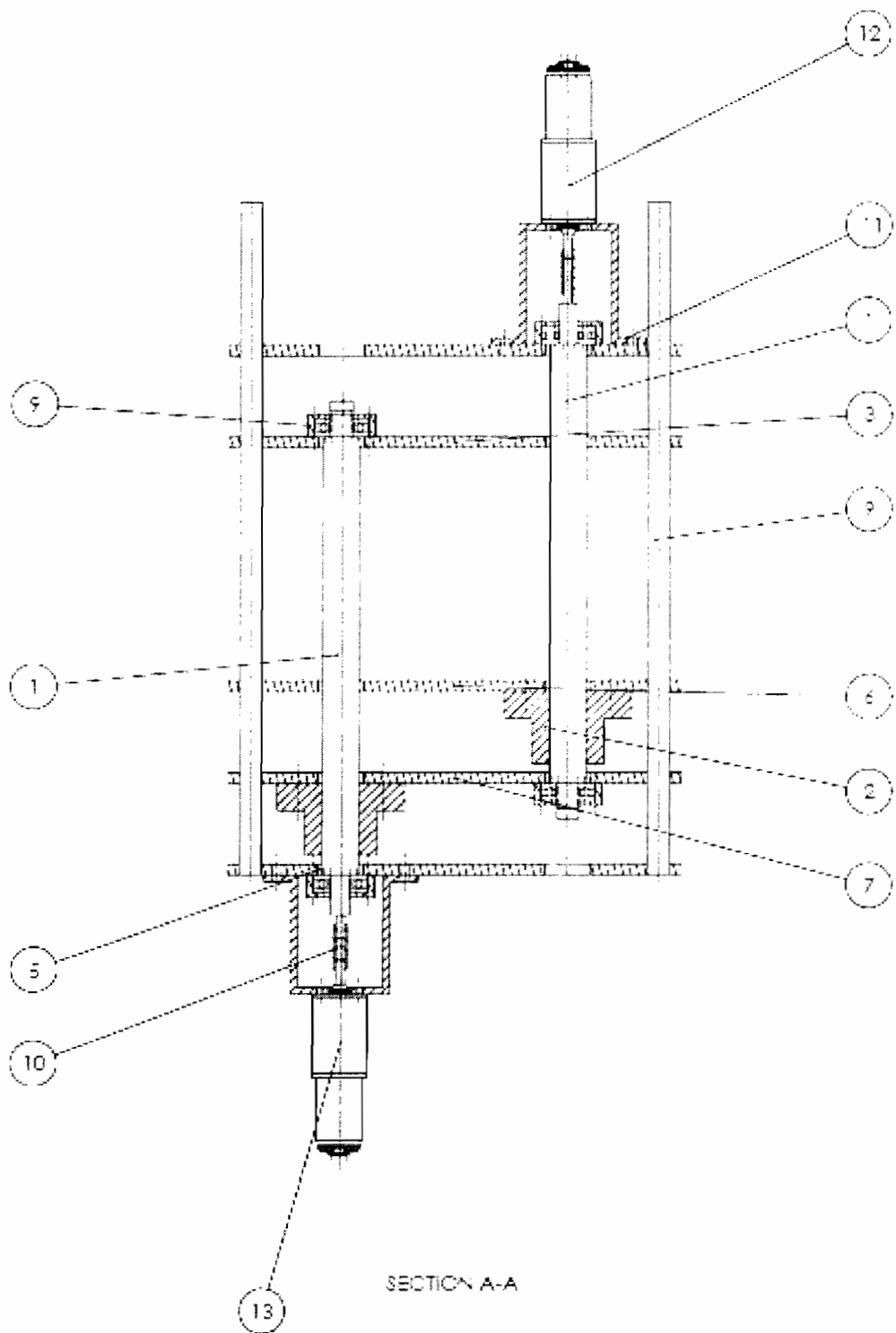


Fig. 5. Secțiune a subansamblului pentru avans vertical in lungul axei Oz

[Handwritten signature]

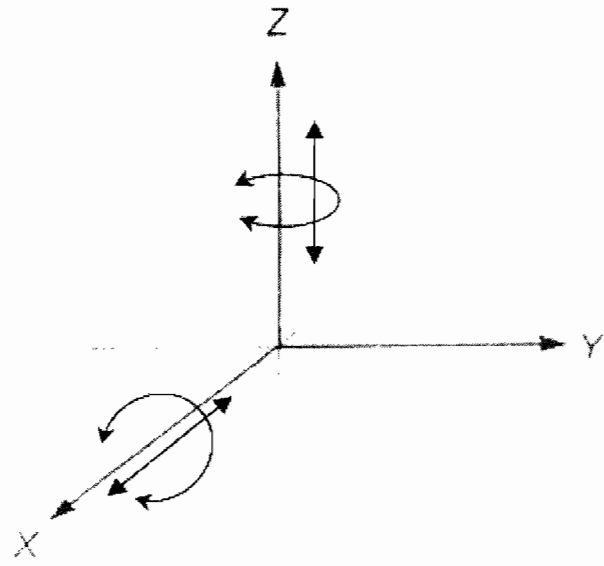


Fig. 6. Mișcările sistemului optic

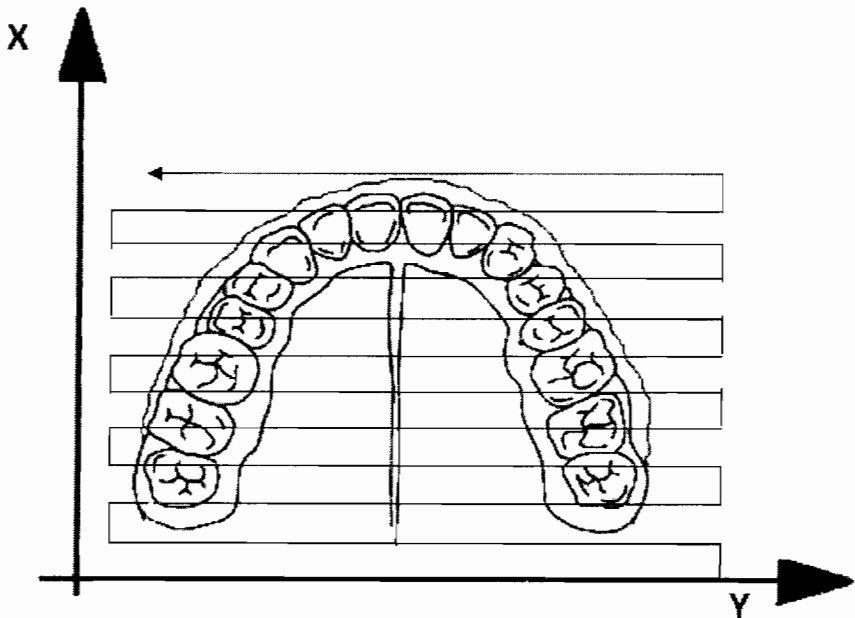


Fig. 7. Traiectoria sistemului optic în planul xOy în operația de „măturare”

[Handwritten signature]
13