

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00654**

(22) Data de depozit: **03/09/2013**

(41) Data publicării cererii:
27/11/2015 BOPI nr. **11/2015**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
MECATRONICĂ ȘI TEHNICA MĂSURĂRII -
INC DMTM BUCUREȘTI,
ȘOS.PANTELIMON NR.6-8, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **MUNTEANU IULIAN SORIN,
STR. MR. VASILE BACILA NR. 28-30, BL.1,
SC. 1, ET. 1, AP. 112, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **GHEORGHE GHEORGHE, BD. LAȚUL TEI
NR. 109, BL. 13A, SC. C, ET. 5, AP. 104,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **ZAPCIU AUREL, DRUMUL TABEREI
NR.15, BL.A1, AP.10, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **ISTRIȚEANU SIMONA ELENA,
STR. LIVIU REBREANU NR. 12, BL. K2,
SC. C, AP. 45, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **ANCUȚA PAUL, STR.AVRIG NR.63,
BL.E 2, AP.40, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO**

(54) ECHIPAMENT MECATRONIC FLEXIBIL DE MICROPOZIȚIONARE CU GRIPPER

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament mecatronic flexibil, de micropoziționare cu gripper, destinat poziționării cu precizie foarte ridicată a mini- și microreperelor pe un subansamblu mixt. Echipamentul conform invenției este alcătuit dintr-o axă (4) liniară orizontală, cu acționare electrică, prevăzută cu un servomotor (3) alimentat la o sursă (2) electrică, iar un controler (1) de operare controlează mișcarea unei sănii-platformă (5) ce translatează pe direcția OX, purtând deasupra axa liniară (4') verticală, cu acționare electrică, montată demontabil prin intermediul plăcii (6) intermediare, prevăzută cu un servomotor (3') alimentat de la o altă sursă (2'), iar un alt controler (1') de operare controlează mișcarea saniei-platformă (5') pe care s-a montat demontabil un gripper (8) electric interschimbabil cu un microgripper electric (8'), pentru aplicații mecatronice și integrone distincte, montaj realizat prin două plăci (6' și 7) intermediare, gripper-ul electric, respectiv, microgripper-ul electric efectuând o mișcare controlată, cu precizie micronică, în vederea preluării unei piese de pe subansamblul (12) mixt, dispus pe batiu (13), pe care o depune apoi pe platoul superior al suportului din subansamblul (12) mixt, unde piesa este supusă măsurării, microasamblării/microprelucrării de un operator uman, cu ajutorul unor microdispozitive robotizate

auxiliare, zona de operare fiind protejată de două bariere (9 și 9') β-optice; datele de ieșire sunt preluate de o placă (14) de achiziție de date, și procesate de un computer (15) industrial, ce coordonează funcționarea semiautomată a întregului echipament mecatronic, prin componentele panoului (10) electric, piesele fiind depozitate într-o magazie statică, cu temperatură controlată de un senzor (11) de temperatură.

Revendicări: 1
Figuri: 3

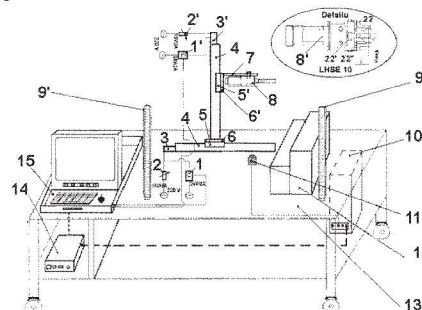


Fig. 1

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).



DESCRIERE

Invenția se referă la un echipament mecatronic flexibil de micropoziționare cu gripper. Echipamentul mecatronic amintit, conform invenției, este destinat poziționării cu o precizie foarte ridicată a mini-reperelor și micro-reperelor pe un subansamblu mixt, pentru a asigura prin caracteristica sa de flexibilitate, tipuri diferite de aplicații tehnice, precum superpoziționări în vederea efectuării de caracterizări/măsurări ale suprafețelor diferitelor materiale (filme subțiri metalice sau polimerice), precum și aplicații tehnice de micro-asamblări de repere/ componente cu ajutorul unor microdispozitive robotizate auxiliare.

Echipamentul mecatronic, conform invenției, este destinat laboratoarelor autorizate de cercetare-dezvoltare având sistem de climatizare și protecție ridicată la vibrații și șocuri, fiind destinate și aplicațiilor din științele de graniță – microtehnologii/ nanotehnologii, în camere curate, fiind util în dezvoltarea unor modele conceptuale și experimentale deosebit de performante, prin aplicarea unor optimizări și principii inovatoare la componentele acestuia.

În ce privește stadiul anterior al tehnicii, din investigațiile realizate de autori privind surse de informare disponibile, precum: brevete anterioare românești și străine, literatura de specialitate, cataloage de echipamente tehnice, a rezultat că prezenta invenție este o noutate, atât prin modul de soluționare a problemei tehnice pe care o rezolvă, cât și prin componentele utilizate.

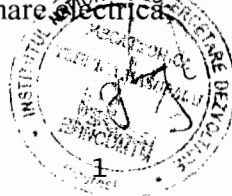
Problema tehnică pe care urmărește să o rezolve invenția constă în efectuarea de către echipament mecatronic flexibil a unui număr definit de superpoziționări de mini-repere/ micro-repere, cu o precizie foarte ridicată cu increment de $0,25 \mu\text{m}$, pe un subansamblu mixt, prin intermediul unor deplasări foarte fine de-a lungul direcției OX – unde un gripper interschimbabil, montat pe o sanie-platformă, care îi conferă mobilitate pe direcția OZ, este antrenat în mișcare de o axă liniară orizontală cu acționare electrică în același timp cu propria axă liniară verticală, pentru a realiza mișcări de stângere/ preluare mini-repere/ micro-repere și apoi mișcări auxiliare ce compun mișcările finale de eliberare /depunere pe subansamblul mixt a mini-reperelor/ micro-reperelor în vederea efectuării de caracterizări ale suprafețelor materialelor acestor mini-repere/ micro-repere, precum și realizarea de aplicații tehnice de micro-poziționări combinate cu micro-asablări prin completarea echipamentului mecatronic prezent cu alte microdispozitive robotizate auxiliare, de tipul unui braț robot programabil cu șase grade de libertate, care să lucreze în comun și în interdependență (tandem) cu prezentul echipamentului mecatronic inovativ.

Echipamentul mecatronic, conform invenției, este alcătuit din următoarele componente sau module:

- o axă liniară orizontală (dispusă pe OX) cu acționare electrică, de tip PI M-403.8PD, prevăzută cu un servo-motor de curent continuu alimentat la 15 V printr-o sursă de alimentare și având un controler de operare de tip MEG-C-50 alimentat la 24 V curent continuu, pe partea superioară a axei liniare orizontale este dispusă o sanie-platformă, care se deplasează printr-un mecanism șurub-piuliță cu un increment de $0,25 \mu\text{m}$, cu dimensiuni de gabarit de $80 \times 87 \times 10$ mm, controlată foarte precis de controler-ul MEG-C-50;

- o axă liniară verticală (dispusă pe OZ) cu acționare electrică, tot de tip PI M-403.8PD, prevăzută cu un servo-motor de curent continuu alimentat la 15 V printr-o sursă de alimentare și având un controler de operare de tip MEG-C-50 alimentat la 24 V curent continuu, pe partea superioară a axei liniare verticale este dispusă o sanie-platformă, care se deplasează printr-un mecanism șurub-piuliță cu un increment de $0,25 \mu\text{m}$, cu dimensiuni de gabarit de $80 \times 87 \times 10$ mm, controlată foarte precis de controler-ul MEG-C-50;

- o placă intermediară metalică prinsă prin șuruburi pe o sanie-platformă, cu dimensiuni de gabarit de $80 \times 87 \times 10$ mm, care are menirea să fixeze rigid, prin 2 șuruburi, în poziție verticală axa liniară verticală cu acționare electrică.



[Handwritten signature]

- o placă intermediară metalică prinsă prin șuruburi pe sania-platformă ce translatează pe axa liniară verticală, având dimensiuni de gabarit de 80x 87x10 mm, care are menirea să fixeze rigid, tot prin 2 șuruburi, însă în poziție orizontală o altă placă intermediară metalică cu dimensiuni de gabarit de 80x 125x15 mm, pe care se montează dedesubt un gripper electric cu 2 degete, de tip LEHZ 32K2-22, pentru aplicații de micro-asamblări/ micro-prelucrări, sau pentru aplicații de caracterizări/ măsurări un alt tip de micro-gripper electric cu 3 degete, de tip LHSE 10, prin prindere demontabilă cu șuruburi;

- un gripper electric LEHZ 32K2-22, interschimbabil cu un micro-gripper electric LHSE 10, se alimentează la 24 V curent continuu; se montează prin șuruburi pe o placă intermediară cu dimensiuni de gabarit de 80x 125x15 mm montată pe o sanie-platformă;

- un computer industrial PXI 8106 având instalată o aplicație software dedicată, cu rol de a controla și comanda buna funcționare a celor două controlere de operare, conectate la cele două axe liniare cu acționare electrică, de tip PI M-403.8PD (OX, OZ), precum și cu rol în coordonarea celor două tipuri de aplicații tehnice specifice domeniului mecatronică și integronică;

- un panou electric conținând o serie de componente electrice, precum rele, elemente de siguranță, surse de transformare, surse de alimentare, etc.;

- o masă de lucru din aluminiu, din profile Bosch de aluminiu de 30x 30 mm, cu dimensiuni de gabarit 1250x700x852 [mm], care pe partea superioară are montate toate elementele/ componentele menționate anterior, iar în partea de jos, deasupra roților de rulare fixate în terminațiile celor patru picioare, există încă o suprafață dreptunghiulară cu dimensiuni 1250x700 [mm], pe care se poziționează dulapul metalic – conținând instalația electrică de comandă cu componente de automatizare;

- două bariere optice care protejează zona de lucru unde acționează gripper-ul electric LEHZ 32K2-22, interschimbabil cu micro-gripper-ul electric LHSE 10 pentru aplicații la nivel micronic;

- un senzor de temperatură, montat pe batiul echipamentului mecatronic, inclus în circuitul de comandă, pentru a avertiza și chiar opri funcționarea în cazul depășirii intervalului termic optim pentru aplicațiile ce se desfășoară în laborator.

Echipamentul mecatronic, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- axa liniară orizontală și axa liniară verticală utilizează un sistem de înaltă performanță ActiveDrive™, care dispune de servo-amplificatoare de mare eficiență, de tip PWM (pulse width modulation), montate pe ambele laturi cu motoarele de curent continuu (ceea ce contribuie la: creșterea eficienței – prin eliminarea pierderilor de putere dintre amplificator și motor; reducerea costurilor de exploatare, fiabilitate îmbunătățită – pentru că nu necesită driver extern);

- săniile-platformă pot transporta până la 200 N pe direcția OX și împinge / trage până la 50 N pe direcția OZ, pe intervalul 0 ... 200 [mm];

- ghidaje de înaltă precizie, precis prelucrate, care oferă stabilitate excepțională axei liniare orizontală și axei liniare verticală, cu o greutate minimă;

- senzori non contact cu efect Hall, montați de-a lungul ghidajelor de înaltă precizie a celor două axe liniare (orizontală și verticală), ceea ce oferă capabilități de poziționare a săniilor-platformă la nivel micronic, cu increment de 0,25 μm;

- flexibilitate deosebită a sistemului care poate lucra aplicații tehnice distincte, prin interschimbabilitatea gripper-ului acționat electric (LEHZ 32K2-22 interschimbabil cu micro-gripper-ul LHSE 10), fiind capabil a servi la caracterizarea (măsurarea) suprafețelor materialelor acestor mini-repere/ micro-repere preluate dintr-o magazie de repere, de către degetele profilate atașate la extremitățile tip degete ale gripper-ului LEHZ 32K2-22 sau ale micro-gripper-ului LHSE 10, precum și la aplicații tehnice de micro-asamblări (sau de micro-prelucrări în cadrul unui sistem logic, cu dispozitive auxiliare speciale);



[Handwritten signature]

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1, 2, 3, care reprezintă:

- fig. 1 – echipamentul mecatronic flexibil de micropoziționare cu gripper electric, conform invenției;

- fig. 2 – gripper electric LEHZ 32K2-22, interschimbabil, utilizat în cadrul echipamentului mecatronic flexibil, din fig. 1;

- fig. 3 – micro-gripper-ul electric LHSE 10, utilizat în cadrul echipamentului mecatronic flexibil, din fig. 1;

Se prezintă în continuare invenția în detaliu în legătură cu fig. 1, echipamentul mecatronic flexibil, conform invenției, fiind compus din următoarele componente:

- o axă liniară 4 orizontală cu acționare electrică, dispusă pe direcția OX, de tip PI M-403.8PD, prevăzută cu un servo-motor 3 de curent continuu, alimentat la 15 V printr-o sursă de alimentare 2 și având un controler 1 de operare de tip MEG-C-50, alimentat la 24 V curent continuu, pe partea superioară a axei liniare 4 orizontale este dispusă o sanie-platformă 5, cu dimensiuni de gabarit de 80 x 87 x 10 mm, care se deplasează printr-un mecanism șurub-piuliță cu un increment de 0,25 μ m, controlată foarte precis de controler-ul MEG-C-50. 1;

- o axă liniară 4' verticală cu acționare electrică, dispusă pe direcția OZ, tot de tip PI M-403.8PD, prevăzută cu un servo-motor 3' de curent continuu alimentat la 15 V printr-o sursă de alimentare 2' și având un controler de operare 1', de tip MEG-C-50 alimentat la 24 V curent continuu, pe partea superioară a axei liniare 4' verticale este dispusă o sanie-platformă 5', cu dimensiuni de gabarit de 80 x 87 x 10 mm, care se deplasează printr-un mecanism șurub-piuliță cu un increment de 0,25 μ m, controlată foarte precis de controler-ul MEG-C-50. 1';

- o placă intermediară 6, metalică, prinsă prin șuruburi pe sania-platformă 5, cu dimensiuni de gabarit de 80 x 87 x 10 mm, care are menirea să fixeze rigid axa liniară 4' verticală cu acționare electrică, în poziție verticală adică transversal pe axa liniară 4 orizontală, prin montare demontabilă cu șuruburi;

- o placă intermediară 6', metalică, având dimensiuni de gabarit de 80 x 87 x 10 mm, prinsă prin șuruburi pe sania-platformă 5', ce translatează pe verticală, care are menirea să fixeze rigid, tot prin montare demontabilă cu șuruburi, însă în poziție orizontală, o altă placă intermediară 7, metalică, cu dimensiuni de gabarit de 80 x 125 x 15 mm, pe care se montează dedesubt un gripper electric interschimbabil 8, de tip LEHZ 32K2-22, ce poate fi înlocuit manual, rapid, cu un alt tip de micro-gripper electric 8', de tip LHSE 10, prin prindere demontabilă cu șuruburi;

- un gripper electric 8, de tip LEHZ 32K2-22, interschimbabil cu un micro-gripper electric 8', de tip LHSE 10 pentru două tipuri de aplicații distincte, cu alimentare la 24 V curent continuu; se montează prin șuruburi pe o placă intermediară 7, cu dimensiuni de gabarit de 80 x 125 x 15 mm, montată la rândul său pe placă intermediară 6';

- o placă de achiziție de date 14, are rol în preluarea semnalelor analogice de mișcare ale axelor liniare și ale gripper-ului funcțional și conversia lor în semnale digitale prelucrabile de către computer-ul industrial PXI 8106, prin intermediul unei aplicații software dedicată- lucrată în C++ pe baza paradigmei „MFC” și a bibliotecilor de date furnizate de fabricantul PI al axelor liniare (4, 4'), permițând controlul și executarea comenzilor specifice funcționării optime;

- un computer industrial PXI 8106, 15, fiind conectat cu o placă de achiziție de date 14, care e conectată la un panou electric 10, dispus într-o cutie metalică, conținând relee, elemente de siguranță, surse de transformare, surse de alimentare, etc. ale celor două axe liniare (4, 4'), care e capabil să coordoneze funcționarea automatizată a întregului echipament mecatronic;



- două bariere optice 9, 9', care protejează zona de lucru, în cazul în care în această zonă pătrunde accidental mâna operatorului uman sau un alt obiect străin, transmit un semnal electric către computerul industrial PXI 8106, 15, prin intermediul plăcii de achiziție de date 14, care oprește instantaneu funcționarea întregului echipament mecatronic, până la înlăturarea cauzei accidentului și repornirea manuală printr-un buton de avarie, conectat la panoul electric 10;

- un senzor de temperatură 11, cu rol de monitorizare și control, montat pe batiul echipamentului mecatronic 13, conectat electric la panoul electric 10, poziționat în apropierea axelor liniare (orizontală și verticală, 4, 4'), pentru a avertiza și chiar opri funcționarea în cazul depășirii intervalului optim de temperatură ambientală, $20^{\circ}\text{C} \pm 5\%$, pentru aplicațiile ce se desfășoară în laborator;

- un batiu 13, construit din profile de aluminiu de 30 x 30 mm, cu dimensiuni de gabarit 1250 x 700 x 852 [mm], care pe partea superioară are montate toate elementele/componentele funcționale ale echipamentului mecatronic, iar în partea de jos, deasupra roților de rulare - fixate în terminațiile celor patru picioare, există încă o suprafață dreptunghiulară cu dimensiuni 1250 x 700 [mm], pe care se poziționează panoul electric 10;

- un subansamblu mixt 12, dispus pe batiul 13, fiind compus dintr-o bandă transportoare alăturată unui suport înalt prevăzut cu platoul superior plan, care e integrat în funcționarea întregului echipament mecatronic flexibil după următorul ciclu de funcționare:

- bandă transportoare aduce secvențial piesă după piesă, dintr-o magazie statică, până în dreptul unui senzor de prezență;
- senzorul de prezență comandă oprirea benzii, când piesa ajunge în zona de operare, pentru a intra în funcțiune echipamentul mecatronic flexibil;
- în acest moment, gripper-ul electric (8 sau 8') al echipamentului mecatronic flexibil preia piesa de pe bandă și o duce până pe platoul superior al suportului din subansamblul mixt 12, după care gripper-ul electric eliberează piesa și se retrage, prin deplasarea solidară cu axa liniară 4', până într-o zonă neutră;
- pe platoul superior al subansamblului mixt 12, se găsește un sistem de caracterizare (măsurare) sau un sistem tehnologic (de micro-asamblări sau de micro-prelucrări), acționat prin comenzi date de operatorul uman;
- după ce piesa a fost supusă caracterizării (măsurării) sau microasamblării/microprelucrării, datele de ieșire se preiau electronic de către placă de achiziție de date 14, în vederea vizualizărilor și postprocesărilor dorite realizate pe computerul 15 industrial PXI 8106, piesa finalizând astfel ciclul de funcționare, fiind preluată în acest moment, de către un braț robot programabil cu șase grade de libertate și depozitată;
- se reiau pașii descriși mai sus, până când se epuizează toate piesele din magazia statică a echipamentului mecatronic;

În figura nr. 2, se prezintă gripper electric LEHZ 32K2-22, interschimbabil, utilizat în cadrul echipamentului mecatronic flexibil, din fig. 1, compus din următoarele componente:

- 16, 16' – cabluri electrice pentru alimentare servo-motor c.c. și legătură la controler;

- 17 – servo-motor, cu acționare în curent continuu;
- 18, 18' – degete gripper;
- 19, 19' – degete profilate atașate;

În figura nr. 3, se prezintă micro-gripper-ul electric LHSE 10, utilizat în cadrul echipamentului mecatronic flexibil, din fig. 1, compus din următoarele componente:

- 20, 20' – cabluri electrice pentru alimentare servo-motor c.c. și legătură controler;

- 21 – servo-motor cu acționare în curent continuu;
- 22, 22', 22'' – degete gripper;



Handwritten signatures and initials, including a large signature that appears to be 'fla' followed by 'Ivan' and 'Munt'.

- 23, 23', 23'' – degete profilate atașate;

Echipamentul mecatronic, conform invenției, permite obținerea următoarelor caracteristici tehnice:

- două axe liniare cu acționare electrică, model M403- 8PD, de la Physik Instrumente, cu sarcina de transport pe OX: 200 N, iar cu sarcina de transport pe OZ: 50 N;

- precizia de poziționare pe axele liniare cu acționare electrică: $\pm 0,25 \mu\text{m}$;

- gripper electric tip LEHZ 32K2-22, pentru manipulare îndeosebi piese cilindrice și sferice, având:

• Deschidere - închidere cursă: 22 mm

• Precizie: $\pm 0,05 \text{ mm}$

[diametru]

• Forța de prindere: 52 N ... 130 N

• Frecvența maximă de operare: 60 (C.P.M.)

• Viteza de deschidere -

• Greutate: 1120 g

- închidere: 5 ... 120 mm/s

• Repetabilitate: $\pm 0,02 \text{ mm}$

- micro-gripper electric tip LHSE 10, pentru manipulare îndeosebi piese cilindrice și sferice, având:

• Deschidere - închidere cursă [diametru]: 4 mm

• Forța de prindere: 1,4 N ... 3,5 N

• Viteza de deschidere - închidere: 5 ... 70 mm/s

• Repetabilitate: $\pm 0,02 \text{ mm}$; Precizie: $\pm 0,05 \text{ mm}$

• Frecvența maximă de operare: 60 (C.P.M.); Greutate: 150 g

- gripper electrice conectate cu controlere de operare compatibile, de la firma SMC;

- alimentare electrică 220 V.c.a./ 50 Hz, iar prin adaptor cele două controlere de operare de tip MEG-C-50 și gripper-ele electrice se alimentează cu 24V curent continuu;

- funcție de prevenire a căderii piesei, prin menținerea forței de prindere, în timpul unei opriri de urgență sau a repornirii pentru micro-gripper electric tip LHSE 10;

- computer industrial, de tip PXI 8106 National Instruments, prevăzut cu o aplicație software dedicată;

- barierei optice OMRON, de tip F3S-B182P-L, având:

• Distanța de sesizare: 0,3 m ... 5 m

• Rezoluție optică: 30 mm [diametru minim]

• Timp de răspuns: 20 ms [maxim]

• Tensiune: 24 V.c.c. $\pm 20\%$



[Handwritten signature]

REVENDICARE

Echipamentul mecatronic flexibil de micropoziționare cu gripper, cuprinzând:

- o axă liniară (4) orizontală cu acționare electrică, prevăzută cu un servo-motor (3) de curent continuu, alimentat printr-o sursă de alimentare (2) și având un controler (1) de operare, pe partea superioară a axei liniare (4) orizontale fiind montată o sanie-platformă (5), care se deplasează printr-un mecanism șurub-piuliță, pe direcția OX;

- o axă liniară (4') verticală cu acționare electrică, prevăzută cu un servo-motor (3') de curent continuu alimentat printr-o sursă de alimentare (2') și având un controler de operare (1'), pe partea superioară a axei liniare (4') verticale fiind montată o sanie-platformă (5'), care se deplasează printr-un mecanism șurub-piuliță, pe direcția OZ;

- o placă intermediară (6), metalică, prinsă prin șuruburi pe sania-platformă (5), care fixează rigid axa liniară (4') verticală cu acționare electrică, în poziție verticală și transversal pe axa liniară (4) orizontală, prin montare demontabilă cu șuruburi;

- o placă intermediară (6'), metalică, prinsă prin șuruburi pe sania-platformă (5'), ce translatează pe verticală, care are menirea să fixeze rigid, tot prin montare demontabilă cu șuruburi, însă în poziție orizontală, o altă placă intermediară (7), metalică, pe care se montează dedesubt un gripper electric interschimbabil (8), ce poate fi înlocuit manual, rapid, cu un alt tip de micro-gripper electric (8'), prin prindere demontabilă cu șuruburi, pentru aplicații tehnice distincte;

- o placă de achiziție de date (14) cu rol în preluarea semnalelor analogice de mișcare ale axelor liniare și ale gripper-ului funcțional și conversia acestora în semnale digitale prelucrabile de către computer-ul industrial PXI 8106 (15), prin intermediul unei aplicații software dedicată, care e capabilă să coordoneze funcționarea semi-automată a întregului echipament mecatronic;

- un panou electric (10), dispus într-o cutie metalică, conținând relee, surse de transformare, surse de alimentare, elemente de siguranță, etc. conectat electric cu placa de achiziție de date (14) și implicit cu computer-ul industrial PXI 8106 (15);

- două bariere optice (9, 9'), care protejează zona de lucru, în cazul unei pătrunderi accidentale în zonă, opresc instantaneu funcționarea întregului echipament mecatronic flexibil, până la înlăturarea cauzei accidentului;

- un senzor de temperatură (11), cu rol de monitorizare și control, montat pe batiul echipamentului mecatronic (13), conectat electric la panoul electric (10), pentru a avertiza și chiar opri funcționarea în cazul depășirii intervalului optim de temperatură ambientală;

- un batiu (13), construit din profile de aluminiu, care pe partea superioară are montate toate componentele funcționale ale echipamentului mecatronic flexibil, iar în partea de jos, deasupra roților de rulare - fixate în terminațiile celor patru picioare, există încă o suprafață dreptunghiulară cu dimensiuni 1250 x 700 [mm], pe care s-a poziționat panoul electric (10);

- un subansamblu mixt (12), fixat pe batiul (13), fiind compus dintr-o bandă transportoare alăturată unui suport înalt prevăzută cu un platou superior plan, care e integrat în funcționarea întregului echipament mecatronic flexibil, caracterizat prin aceea că are în alcătuire:

- un gripper electric (8), de tip LEHZ 32K2-22, interschimbabil, ce poate fi înlocuit manual, rapid, cu un alt tip de micro-gripper electric (8'), montat prin șuruburi pe o placă intermediară (7), montată la rândul său pe placă intermediară (6'), având ca părți constitutive, conform fig. 2, un servo-motor (17) cu acționare în curent continuu, care e furnizat de cablurile electrice (16, 16'), care acționează electric degetele gripper-ului (18, 18'), de care s-au fixat prin șuruburi două degete profilate atașate (19, 19'), acestea exercitând propriu-zis „strângerea” respectiv „eliberarea” unei piese, în ciclul de funcționare al echipamentului mecatronic flexibil;



Handwritten signature: (S) Florin Ionescu

- un micro-gripper-ul electric (8'), de tip LHSE 10, montat prin șuruburi pe o placă intermediară (7), montată la rândul său pe placă intermediară (6'), având ca părți constitutive, conform fig. 3, un servo-motor (21) cu acționare în curent continuu, care e furnizat de cablurile electrice (20, 20'), care acționează electric degetele gripper (22, 22', 22''), de care s-au fixat prin șuruburi trei degete profilate atașate (23, 23', 23''), acestea exercitând propriu-zis „strângerea” respectiv „eliberarea” unei piese, în ciclul de funcționare al echipamentului mecatronic flexibil;

- echipamentului mecatronic flexibil, lucrând semi-automat prin intermediul unei aplicație software dedicată - lucrată în C++ pe baza paradigmei „MFC” și a bibliotecilor de date PI - funcționând după următorul ciclu de funcționare:

- banda transportoare din subansamblul mixt (12) aduce secvențial, dintr-o magazie statică, o piesă de caracterizat, respectiv de micro-asamblat/ micro-prelucrat, până în dreptul unui senzor de prezență dispus dedesubtul platoului superior al suportului din subansamblul mixt (12);

- un senzor de prezență comandă oprirea benzii, atunci când piesa e adusă de banda transportoare în dreptul zonei de operare a gripper-ului (8, 8'), pentru a intra în funcțiune echipamentul mecatronic flexibil;

- Varianta 1: în acest moment, gripper-ul electric (8) al echipamentului mecatronic flexibil – pentru aplicații de micro-asamblări/ micro-prelucrări – preia piesa (printr-o mișcare pe direcția OX a saniei-platformă (5), concomitent cu o deplasare controlată din software-ul aplicație pe direcția OZ a saniei-platformă (5')), preluarea piesei fiind efectuată prin acționarea electrică de către servo-motorul (17) a degetelor gripper-ului (18, 18'), pe care s-au fixat prin șuruburi două degete profilate atașate (19, 19'), care efectiv exercită „strângerea” piesei, care apoi e condusă prin mișcarea combinată a celor două sanii-platformă (5, 5'), până în zona de caracterizat, respectiv de micro-asamblat/ micro-prelucrat, de pe platoul superior al suportului din subansamblul mixt (12), după care gripper-ul electric (8) „eliberează” piesa și se retrage într-o poziție neutră;

- Varianta 2: în acest moment, gripper-ul electric (8') al echipamentului mecatronic flexibil – pentru aplicații de caracterizări/ măsurări – preia piesa (printr-o mișcare pe direcția OX a saniei-platformă (5), concomitent cu o deplasare controlată din software-ul aplicație pe direcția OZ a saniei-platformă (5')), preluarea piesei fiind efectuată prin acționarea electrică de către servo-motorul (21) a degetelor gripper-ului (22, 22', 22''), pe care s-au fixat prin șuruburi două degete profilate atașate (23, 23', 23''), care efectiv exercită „strângerea” piesei, care apoi e condusă prin mișcarea combinată a celor două sanii-platformă (5, 5'), până în zona de caracterizat, respectiv de micro-asamblat/ micro-prelucrat, de pe platoul superior al suportului din subansamblul mixt (12), după care gripper-ul electric (8') „eliberează” piesa și se retrage într-o poziție neutră;

- pe platoul superior al subansamblului mixt (12), se găsește un sistem tehnologic (de micro-asamblări sau de micro-prelucrări) sau un sistem de caracterizare (măsurare), acționat prin comenzi de operatorul uman;

- după ce piesa a fost supusă micro-asamblării/ micro-prelucrării sau caracterizării (măsurării), datele de ieșire se preiau electronic de către placă de achiziție de date (14), în vederea vizualizărilor și postprocesărilor dorite realizate pe computerul industrial PXI 8106 (15), piesa finalizând astfel ciclul de funcționare, prin preluarea sa - în acest moment- de către un braț robot programabil cu șase grade de libertate în vederea depozitării, într-un rastel vecin;

- se reiau pașii descriși mai sus, până când se epuizează toate piesele din magazia statică a echipamentului mecatronic;



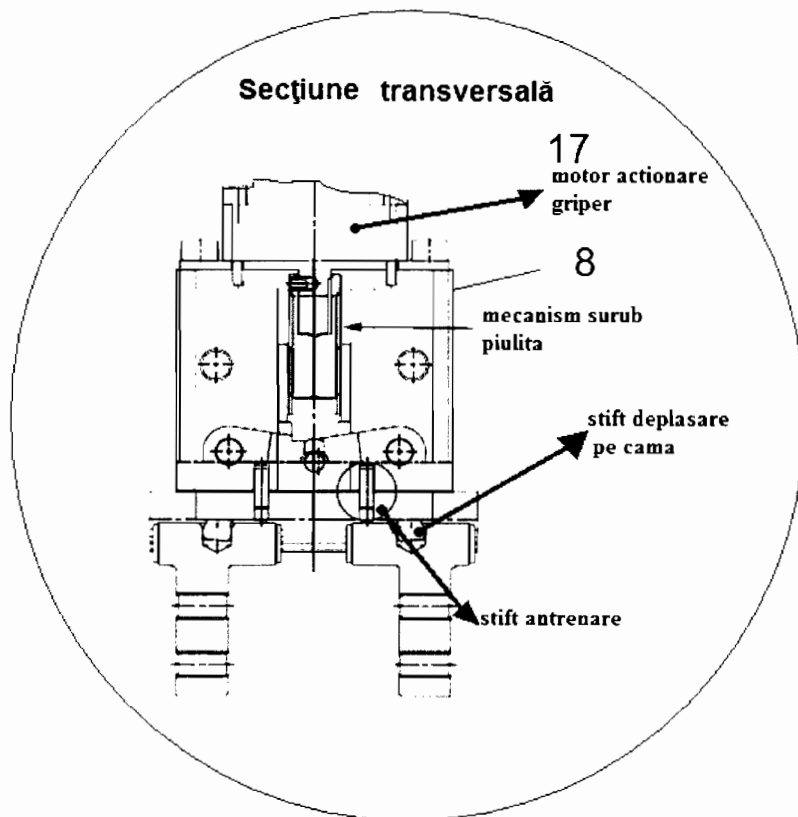
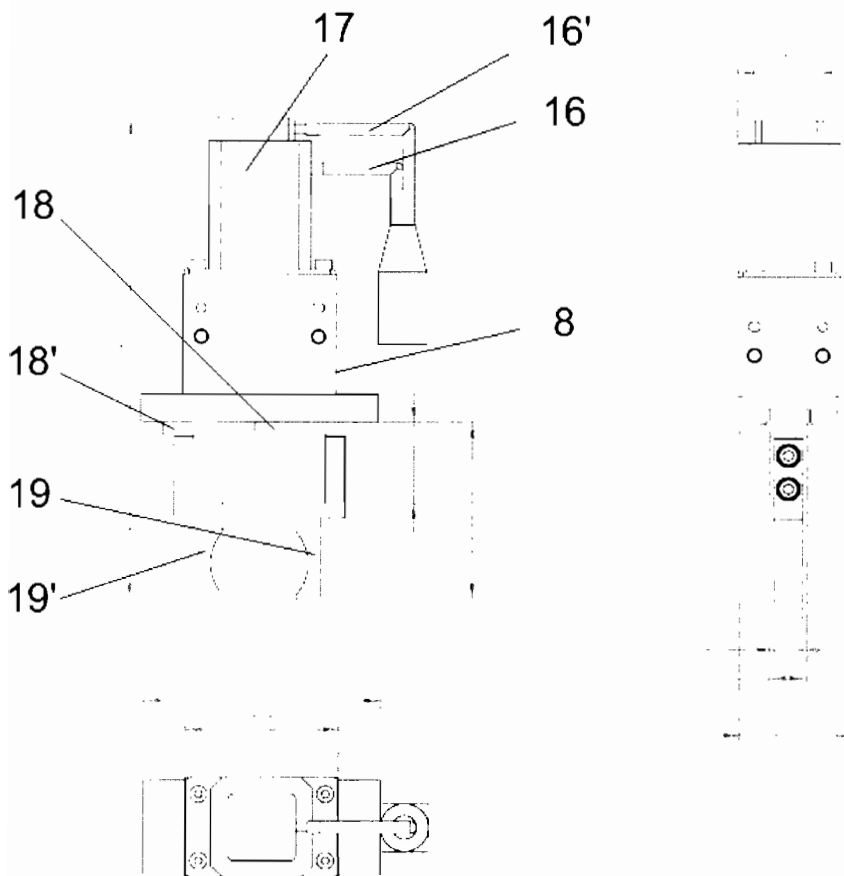


Fig. 2 – Gripper electric LEHZ 32K2-22 (cu secțiune transversală)



9 [Handwritten signature]

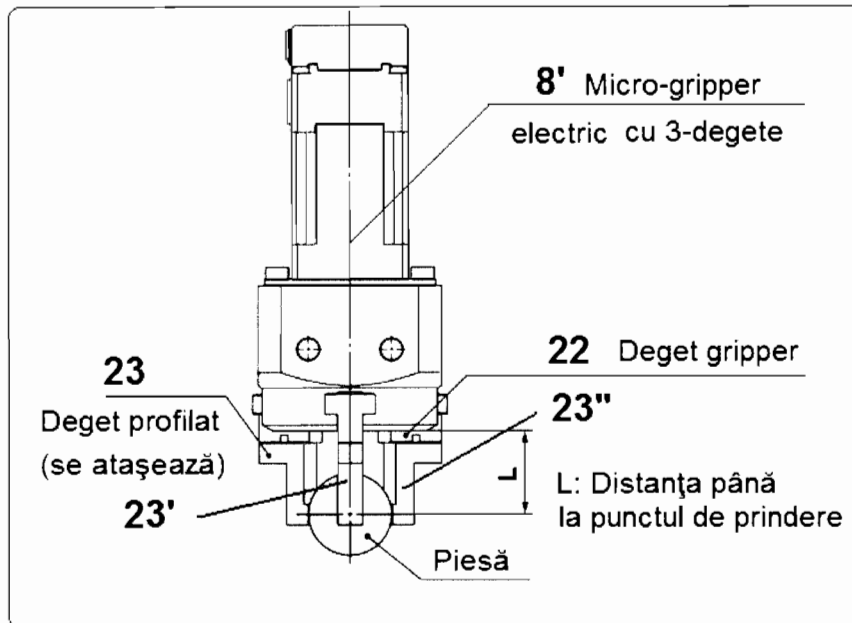
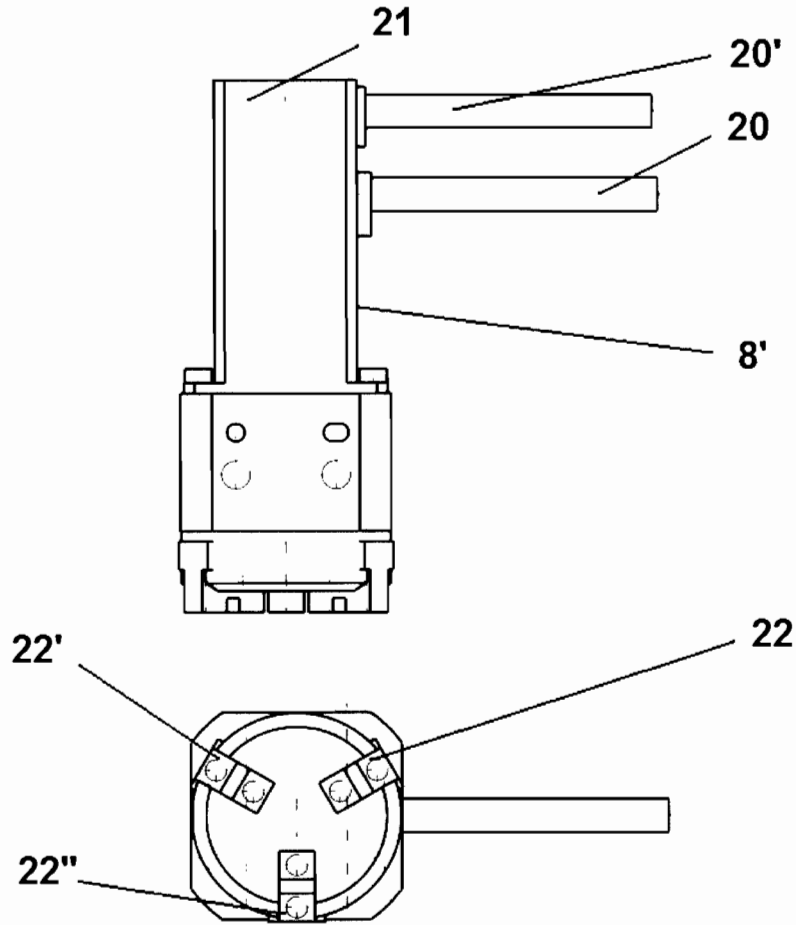


Fig. 3 - Micro-gripper electric LHSE 10



[Handwritten signatures and initials]

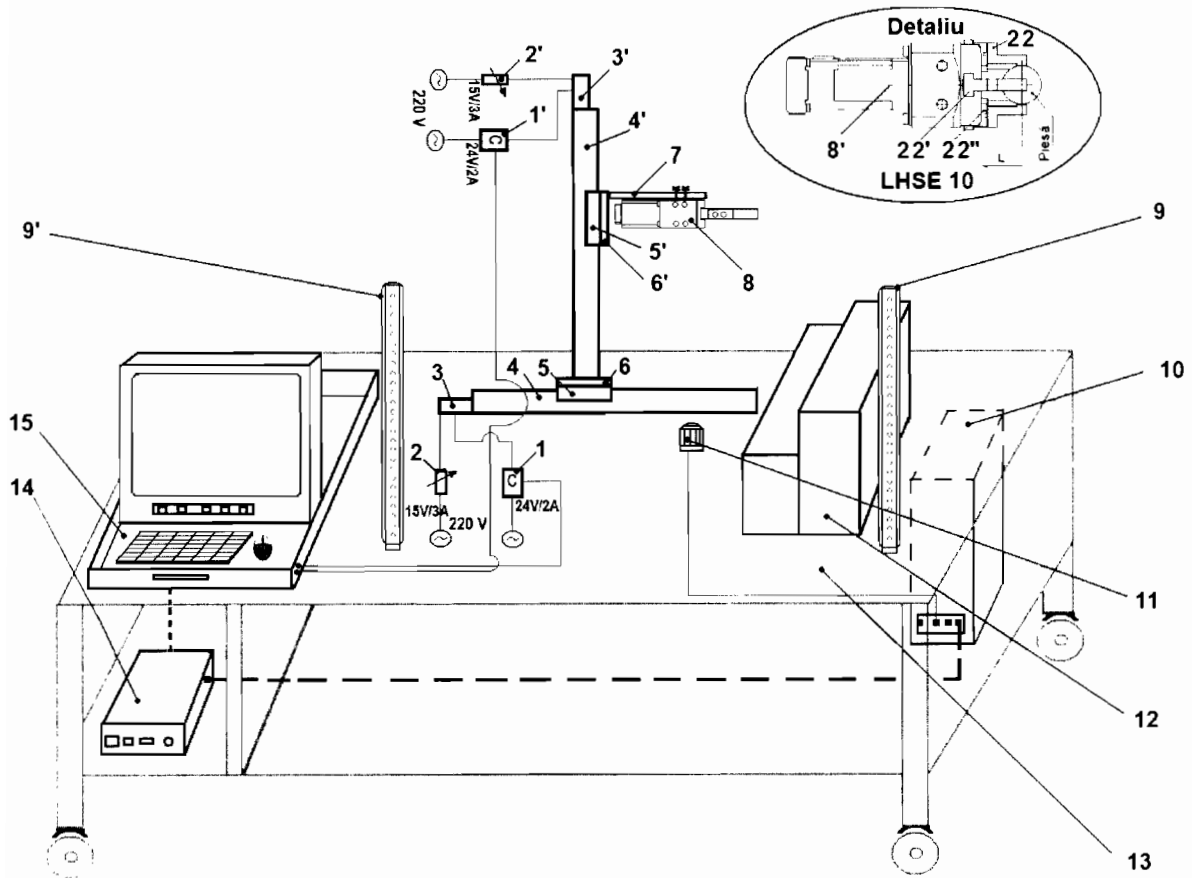


Fig. 1 – Echipamentul mecatronic flexibil de micropoziționare cu gripper
(vedere de ansamblu)

