

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 01166

(22) Data de depozit: 22/12/2017

(41) Data publicării cererii:
29/06/2018 BOPI nr. 6/2018

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

(72) Inventatori:
• GHEORGHE GHEORGHE, BD. LACUL TEI
NR. 109, BL. 13A, SC. C, ET. 5, AP. 104,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• ILIE IULIAN, STR.VALEA LUNGĂ NR.7,
BL.140, ET.2, AP.45, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CONSTANTIN ANGHEL,
STR.PREVEDERII NR.4, BL.D 8, AP.25,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM MECATRONIC-MIXMECATRONIC DE CONTROL 4D
ÎN LABORATOR ȘI ÎN INDUSTRIE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem mecatronic- mix-mecatronic de control 4D, destinat a fi utilizat în laborator și industrie, pentru măsurări liniare și poziționări de mare precizie ale reperelor. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un subsistem (1) mecatronic în patru coordonate XYZR, pentru măsurarea pieselor care trebuie analizate, montat prin intermediul unui subsistem (3) reglabil pe un subsistem (4) masă antivibrații, echipat cu un mecanism pneumatic de auto-nivelare în plan orizontal, un palpator 3D (2) ultraprecis, care este fixat tehnologic într-un micro-gripper (17) paralel, fiind conectat la propriul modul electronic cu microcontroler, și la propriul modul de comunicație cu subsistemul (1) mecatronic, și care se poate poziționa, în funcție de mișcările subsistemului (1), pe axele X, Y, Z, R, două bariere senzorialice (7) pentru securizarea spațiului de lucru al procesului de poziționare și măsurare, o cameră IP (8) pentru vizualizarea subsistemului (1) de la distanță, pentru telecontrol și telemonitorizare, conectată la un modul de comandă și control (9), o unitate PC centrală (10), pentru rulare de software, un monitor PC (11) pentru achiziționare, prelucrare și afișarea datelor, și un software dedicat pentru controlul și monitorizarea de la distanță a sistemului mecatronic-mixmecatronic.

Revendicări: 1
Figuri: 3

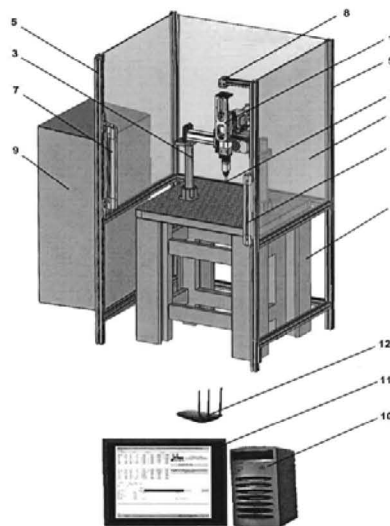


Fig. 1

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).



36

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARC
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2017 01166
Data depozit 22-12-2017

DESCRIERE

Invenția se referă la un sistem mecatronic -mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie destinat pentru măsurări liniare de mare precizie și poziționări cu precizie ridicată a reperelor.

Sistemul mecatronic, conform invenției, este destinat laboratoarelor sau industriei, utilizând telecontrolul și telemonitorizarea prin conectarea la spațiul cyber.

Pentru realizarea de măsurări dimensionale, este cunoscut, conform brevetului de invenție RO 125124 / 28.02.2013, un sistem mecatronic inteligent pentru măsurarea deplasărilor liniare având posibilitatea stocării și postprocesării măsurătorilor în timp real, de către unitatea informatică PC, sub formă de diverse diagrame, tabele, printuri, situații comparative pentru diverse șiruri de măsurări înregistrate. Sistemul este alcătuit dintr-un subsistem traductor fotoelectric incremental poziționat direct cu dispozitive de fixare adecvate în imediata apropiere a unui lot de piese și care măsoară microdeplasările pieselor supuse măsurării, prin conectare în vederea prelucrării semnalelor furnizate de către acesta, cu o unitate electronică de măsurare / afișare digitală, cuplată cu o unitate informatică PC care preia printr-un pachet de programe software originale, datele prelucrate, furnizate de subsistemul traductor fotoelectric incremental, date care sunt procesate de către unitatea informatică PC menționată, și afișate în forma dorită de operatorul uman, pe un monitor LCD, sub formă cerută de operatorul uman, prin comenzi introduse cu tastatură și un mouse cu rolă, de tip industrial, în interfața grafică a pachetului de programe software menționat.

Dispozitivul, conform brevetului menționat, prezintă dezavantajul de a nu putea fi poziționat în 4 coordonate, de a nu semnaliza eventuale pătrunderi în spațiul de lucru ce pot afecta procesul de măsurare și poziționare și nu poate fi telecontrolat sau telemonitorizat.

De asemenea, pentru realizarea de măsurări dimensionale, este cunoscut, conform brevetului de invenție RO 102744 / 18.11.1991, un dispozitiv mecano-electronic care realizează măsurarea automată a pieselor, dispozitiv utilizat la controlul dimensional interfazic, direct pe o mașină-unealtă echipată cu comandă numerică, dispozitiv alcătuit dintr-o parte fixă aferentă suportului capului revolver, compusă dintr-un bloc electronic în curent continuu și furnizând un semnal de frecvență determinată, transmis prin cuplaj inductiv, la un cap de palpăre, poziționat de capul revolver, semnal care este redresat pentru alimentarea în curent continuu a unui bloc

electronic din imediata vecinătate a unor contacte înseriate formate din bile și niște role solidarizate cu o tijă palpatoare, bloc electronic care generează un semnal de o frecvență determinată și diferită de cea de alimentare, în funcție de poziția de repaus, respectiv piesa atinsă a tijei palpatorului, semnal care este transmis înapoi la partea fixă prin același cuplaj inductiv și aplicat unui bloc electronic de prelucrare a semnalului, pe care îi transformă într-un semnal 0 logic sau 1 logic, introdus în automatul programabil al comenzii numerice a mașinii unelte.

Dispozitivul, conform brevetului menționat, prezintă dezavantajul unei poziționări de mai mică precizie, imposibilitatea testării în flux continuu a dimensiunii pieselor și nu poate fi telecontrolat sau telemonitorizat.

Problema tehnică pe care o rezolvă sistemul mecatronic -mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie, conform invenției, este măsurarea și poziționarea reperelor cu precizie mare, în coordonatele 4 coordonate, XYZ și R – rotație, și conectarea la spațiul cyber pentru telecontrol și telemonitorizare. Procesul de măsurare și control este stabil din punct de vedere al vibrațiilor, utilizându-se o masă antivibrații.

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

- un subsistem mecatronic în 4 coordonate XYZR (1) care permite poziționarea directă, cu precizie, ale pieselor ce se doresc a fi testate și analizate;
- un palpator 3D ultraprecis (2) pentru măsurarea și controlul pieselor industriale de dimensiuni mici și medii. Integrarea palpatorului 3D se face prin fixarea tehnologică în gripperul paralel (17);
- sistem reglabil (3) pentru poziționarea precisă, în poziția dorită, a subsistemului mecatronic în 4 coordonate XYZR (1);
- subsistemul masă antivibrații (4) cu mecanism de autonivelare în plan orizontal, pentru a asigura precizia de poziționare și măsurare a pieselor de măsurat;
- cadru integrabil (5) pentru protecția procesului de poziționare și măsurare în spațiul de lucru;
- pereți protectori din plastic transparent (6) pentru securizarea procesului de poziționare și măsurare în spațiul de lucru;
- bariere senzorstice (7) montate pe cadrul integrabil (5) pentru securizarea procesului de poziționare și măsurare în spațiul de lucru;

34

- camera IP (8), destinată vizualizării subsistemului mecatronic în 4 coordonate XYZR (1) de la distanță pentru telecontrol și telemonitorizare;
- modul de comandă și control (9) realizat din componente electronice speciale: controllere pentru subsistemul mecatronic - mixmecatronic în 4 coordonate XYZR (1); automate programabile – PLC, modem comunicație GPRS 4G, sursă de alimentare etc.;
- unitate centrală PC (10) pentru rulare software-uri, comanda subsistemului mecatronic – mixmecatronic în 4 coordonate XYZR (1), comanda camerei IP (8) etc.;
- monitor PC (11) pentru afișare software-uri și rulare programe necesare procesului de măsurare și poziționare;
- router (12) pentru conectarea la spațiul cyber;
- axa electrică X (13) realizată într-o structură definită de cursa nominală de 200 mm;
- axa electrică Y (14) realizată într-o structură definită de cursa nominală de 100 mm;
- axa electrică Z (15) realizată într-o structură definită de cursa nominală de 100 mm;
- axa de rotație (16) cu controller dedicat și poziționat la extremitatea axei electrice Z (15);
- gripper paralel (17) este realizat pentru manipulare și poziționare a pieselor mici și miniaturizate și pentru prindere/fixare palpator 3D ultraprecis (2).

Sistemul mecatronic -mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- utilizarea de la distanță a sistemului mecatronic-mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie prin funcțiile de telecontrol și telemonitorizare îndeplinite prin intermediul routerului (12) care permite conectarea la spațiul cyber;
- creșterea considerabilă a numărului de măsurări cu precizie micronică în timp real, atât în regim static, cât și în regim dinamic;
- reducerea timpilor de lucru, prin eliminarea unor operații intermediare care se efectuează la măsurătorile individuale;
- este un sistem mecatronic inteligent având posibilitatea stocării și postprocesării măsurătorilor în timp real, de către unitatea informatică PC, sub formă de diverse diagrame, tabele, printuri, situații comparative pentru diverse șiruri de măsurări înregistrate, etc.;
- semnalizarea și întreruperea procesului de măsurare și poziționare dacă obiecte neautorizate trec prin dreptul barierelor senzorstice (7) spre spațiul de lucru.

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

- fig.1, sistemul mecatronic de control 4D în laborator și industrie, conform invenției;
- fig.2, subsistemul subsistem mecatronic - mixmecatronic în 4 coordonate XYZR și palpatorul 3D ultraprecis;
- fig.3, palpatorul 3D ultraprecis cu cablul de conectare și controller-ul dedicat.

Sistemul mecatronic -mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie, conform invenției fig.1, este alcătuit din următoarele component sau module:

- un subsistem mecatronic în 4 coordonate XYZR (1) care permite poziționarea directă, cu precizie, ale pieselor ce se doresc a fi testate și analizate prin utilizarea curselor nominale aferente axelor electrice X (13), Y (14) și Z (15) și prin rotirea axei (16); cele 4 axe au controllere montate în modulul de comandă și control (9) și sunt conectate la unitatea centrală PC (10);
- palpatorul 3D ultraprecis (3) este fixat tehnologic în gripper-ul paralel (17) fiind conectat la propriul modul electronic cu microcontroller și la propriul modul electronic de comunicație cu sistemul mecatronic mecatronic în 4 coordonate XYZR (1), conectat la unitatea centrală PC (10); palpatorul 3D ultraprecis realizează măsurările reperelor, fiind poziționat de mișcarea axelor electrice X (13), Y (14) și Z (15);
- subsistemul mecatronic în 4 coordonate XYZR(1) este montat pe sistemul reglabil (3);
- sistemul reglabil (3) este fixat în subsistemul masă antivibrații (4) prin elemente de prindere și asigură, astfel, autonivelarea în plan orizontal; subsistemul masă antivibrații (4) este conectat la o sursă de aer comprimat, pentru asigurarea autonivelării;
- după fixarea subsistemului mecatronic în 4 coordonate XYZR (1) pe subsistemul masă antivibrații (4) prin intermediul sistemului reglabil (3), putem translata 200 mm pe axa electrică X, 100 mm pe axa electrică Y și 100 mm pe axa electrică Z, pentru a poziționa palpatorul 3D ultraprecis (2) în poziția dorită; rotirea palpatorului 3D ultraprecis (2) este realizată prin intermediul gripper-ului paralel (17);
- subsistemul mecatronic în 4 coordonate XYZR(1) montat pe subsistemul masă antivibrații (4) este protejat în timpul funcționării și în repaus printr-un cadru integrabil (5) și pereți protectori din plastic transparent (6);

- pe cadrul integrabil (5), în poziția în care nu este montat perete protector, pentru vizibilitate și interacțiune, sunt montate 2 bariere senzoristice (7), având rolul de a opri procesul în lucru în eventualitatea în care, din exterior se trece prin dreptul barelor senzoristice (7) spre spațiul de lucru;
- pe cadrul integrabil (5), deasupra subsistemului mecatronic în 4 coordonate XYZR (1), este montată camera IP (8) care are rolul supravegherii procesului de poziționare și măsurare de la distanță; camera IP (8) este conectată la unitatea centrală PC (10), utilizând soft-ul dedicat;
- router-ul (12) permite conectarea la spațiul cyber, permițând controlul sistemului mecatronic - mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie de la distanță, asigurând funcțiile de telecontrol și telemonitorizare, cu ajutorul camerei IP (8);
- componentele electronice de tip controllere, automate programabile PLC, modem, surse de alimentare, cabluri electrice, etc. sunt montate în modulul de comandă și control (9), pentru siguranță și gestionare ușoară;
- datele achiziționate și softurile ce rulează sunt vizualizate pe monitorul PC (11) conectat la unitatea PC (10).

Sistemul mecatronic -mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie, conform invenției, permite obținerea următoarelor caracteristici:

- pentru axa electrică X (13): cursă nominală de 200 mm/lungime (gabarit); axă de 510 mm, forță nominală de 205N;
- pentru axa electrică Y (14): cursă nominală de 100 mm/lungime (gabarit); axă de 310 mm, forță nominală de 120N;
- pentru axa electrică Z (15): cursă nominală de 100 mm/lungime (gabarit); axă de 310 mm, forță nominală de 115N;
- interval pentru strângere piese: 6mm
- forța de strângere a pieselor manipulate: 35÷40 N;
- masa pieselor manipulate/poziționate: 0,25Kg;
- temperature de lucru: +5°C ÷ +55°C.
- moment de torsiune axă rotație (16): 0,4/1,2 (Nm);
- viteza maximă de rotație axă rotație (16): 600 (/min.);
- senzor imagine: 1/2.9";

21

- rezolutie Full HD (1920x1080) / 30 fps;
- eroarea spațială (x,y,z): $\leq \pm 0,0025$ mm;
- eroarea de fidelitate: $\leq 0,15$ μ m;
- eroarea de poziționare: $\leq \pm 0,25$ μ m;
- presiune de alimentare: max. 6 bar;
- alimentare sistem în 4 coordonate XYZR(1): alimentare trifazica 3x400Vac

REVENDICARE

Sistem mecatronic -mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie destinat pentru măsurări liniare de mare precizie și poziționări cu precizie ridicată a reperelor **caracterizat prin aceea că** are în alcătuire:

- un subsistem mecatronic în 4 coordonate XYZR (1) care permite poziționarea directă, cu precizie, ale pieselor ce se doresc a fi testate și analizate;
- un palpator 3D ultraprecis (2) pentru măsurarea și controlul pieselor industriale de dimensiuni mici și medii. Integrarea palpatorului 3D se face prin fixarea tehnologică în gripperul paralel (17);
- sistem reglabil (3) pentru poziționarea precisă, în poziția dorită, a subsistemului mecatronic în 4 coordonate XYZR (1);
- subsistemul masă antivibrații (4) cu mecanism de autonivelare în plan orizontal, pentru a asigura precizia de poziționare și măsurare a pieselor de măsurat;
- cadru integrabil (5) pentru protecția procesului de poziționare și măsurare în spațiul de lucru;
- pereți protectori din plastic transparent (6) pentru securizarea procesului de poziționare și măsurare în spațiul de lucru;
- bariere senzorialice (7) montate pe cadrul integrabil (5) pentru securizarea procesului de poziționare și măsurare în spațiul de lucru;
- camera IP (8), destinată vizualizării subsistemului mecatronic în 4 coordonate XYZR (1) de la distanță pentru telecontrol și telemonitorizare;
- modul de comandă și control (9) realizat din componente electronice speciale: controllere pentru subsistemul mecatronic - mixmecatronic în 4 coordonate XYZR (1); automate programabile – PLC, modem comunicație GPRS 4G, sursă de alimentare etc.;
- unitate centrală PC (10) pentru rulare software-uri, comanda subsistemului mecatronic – mixmecatronic în 4 coordonate XYZR (1), comanda camerei IP (8) etc.;
- monitor PC (11) pentru afișare software-uri și rulare programe necesare procesului de măsurare și poziționare;
- router (12) pentru conectarea la spațiul cyber;
- axa electrică X (13) realizată într-o structură definită de cursa nominală de 200 mm;
- axa electrică Y (14) realizată într-o structură definită de cursa nominală de 100 mm;

29

- axa electrică Z (15) realizată într-o structură definită de cursa nominală de 100 mm;
- axa de rotație (16) cu controller dedicat și poziționat la extremitatea axei electrice Z (15);
- gripper paralel (17) este realizat pentru manipulare și poziționare a pieselor mici și miniaturizate și pentru prindere/fixare palpator 3D ultraprecis (2).

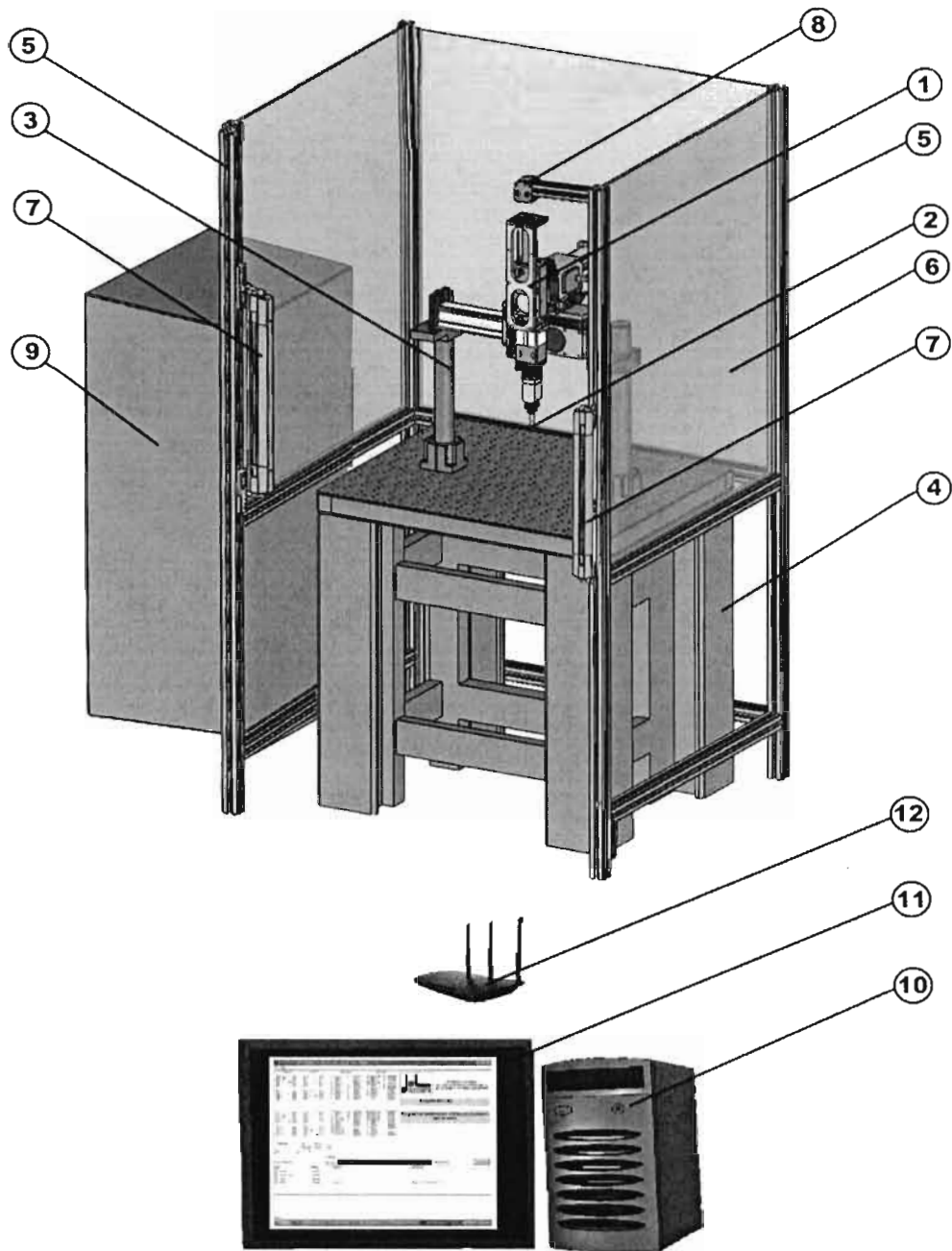


Figura nr. 1

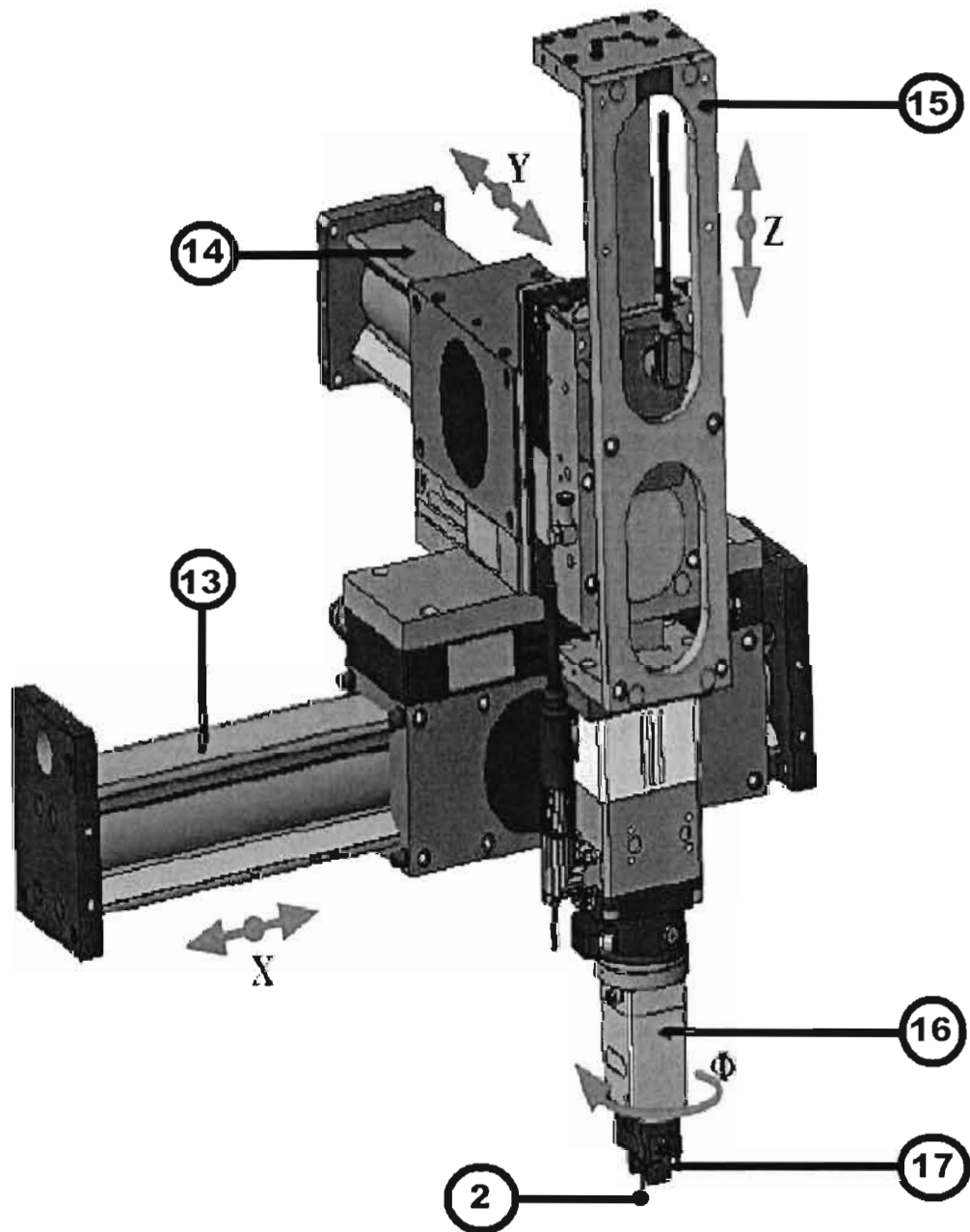


Figura nr. 2

86

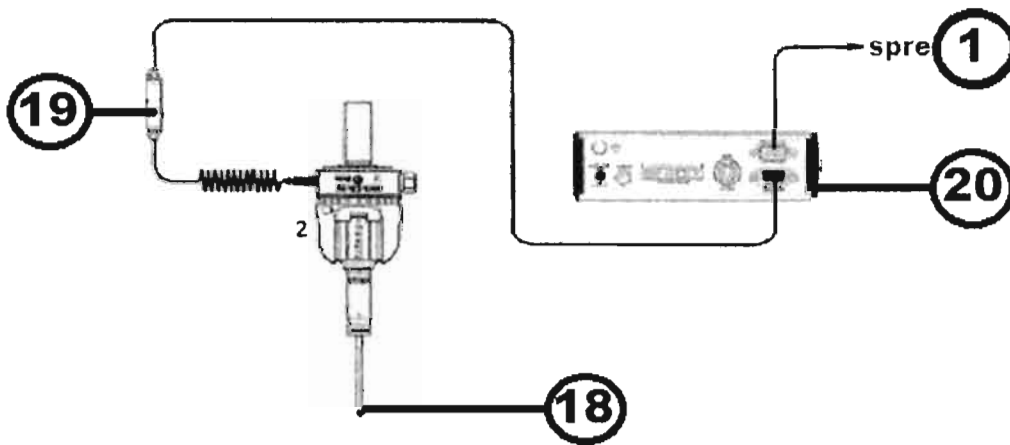


Figura nr. 3