



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2007 00768

(22) Data de depozit: 07.11.2007

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: 28.03.2014 BOPI nr. 3/2014

(41) Data publicării cererii:
29.05.2009 BOPI nr. 5/2009

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

(72) Inventatori:
• BECA PAUL, ȘOS.IANCULUI NR.10,
BL.114 B, SC.C, ET.1, AP.52, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;

• VOCUREK ADRIAN MARIAN,
CALEA MOȘILOR NR.306, BL.56, SC.B,
ET.4, AP.46, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;
• MARINESCU CRISTIANA-MIHAELA,
STR.SENESLAV VOIEVOD NR.9,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• MUNTEANU IULIAN SORIN,
ȘOS.IANCULUI NR.29, BL.105 B, SC.C,
ET.8, AP.130, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO

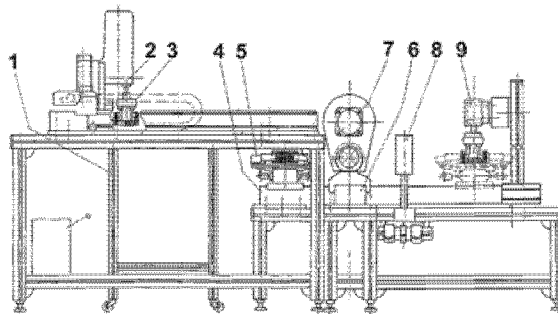
(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 5485965 A; JPH 03281147 A;
DE 10317486 A1; CN 201008975 Y;
CH 672998 A5; US 4698773 A

(54) PROCEDU ROBOTIZAT DE PRELUCRARE A CARCASELOR DIN ALUMINIU

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu automatizat, pentru alimentare, transport și depozitare în vederea prelucrării unor carcase din aluminiu care intră în componența unor pompe hidraulice, și la un sistem mecatronic modular. Procedeu conform invenției cuprinde prelucrarea prin frezare a unor carcase din aluminiu, care formează un lot de carcase, prin efectuarea frezării dintr-o singură trecere a suprafețelor laterale ale carcaselor la o dimensiune fixă, sub controlul unui software dedicat. Sistemul conform invenției are în componență un modul (1) de stocare, din care niște carcase din aluminiu sunt preluate individual de către un modul (2) de alimentare, ce cuprinde un sistem (3) de prindere și transport la un sistem (5) de poziționare-strângere, deplasarea carcasei având loc sub stricta supraveghere a unui software dedicat, pe întreaga lungime a unui sistem (4) de transport pe axa ox, trecând prin dreptul a două sisteme (7) de rotație stânga-dreapta, care execută frezarea suprafețelor laterale, după care sunt plasate un sistem (8) de control, respectiv, de măsurare fără contact, și un modul (9) de evacuare.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Examinator: ing. ENDES ANA MARIA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 123588 B1

1 Invenția se referă la un procedeu robotizat de prelucrare a carcaselor din aluminiu, care
asigură realizarea unui flux/ciclu complet automatizat prin care se manipulează, se prelucrează
3 prin frezare și se controlează on-line reperele de tip carcasă din aluminiu, folosite la fabricația
pompele hidraulice de înalt randament.

5 Pentru prelucrarea prin frezare a reperelor de tip carcasă din aluminiu este cunoscut
procedeul clasic de frezare care constă în frezarea pe o mașină-unealtă suprafață cu suprafață
7 la un semifabricat/reper/piesă, adică o singură suprafață la un moment dat, cu o multitudine de
faze interoperaționale (precum: frezarea propriu-zisă a unei fețe, apoi desprinderea piesei din
9 dispozitivul auxiliar de strângere, întoarcerea piesei pentru frezare pe altă față, fixarea piesei
în noua poziție de frezare, frezarea propriu-zisă a noii fețe, desprinderea piesei frezate și ciclul
11 poate continua pentru o nouă frezare pe suprafață), desfășurate manual de operatorul uman,
ceea ce conduce la un timp de execuție mărit și chiar la unele deficiențe în prelucrare, atunci
13 când este vorba de un lot mare de piese de prelucrat, datorită solicitării intense a operatorului
uman. Un alt dezavantaj al acestui procedeu clasic de frezare suprafață cu suprafață la un
15 semifabricat/reper/piesă, pe lângă cele amintite anterior constă în timpii mari de verificare/
control dimensional al frezărilor executate, solicitând măsurări succesive și chiar reluări de
17 măsurări atunci când operatorul uman are suspiciuni asupra calității măsurării efectuate.

Dezavantajele procedeuului clasic de frezare în flux/ciclu de frezare neautomatizat:

19 - alimentarea manuală piesă cu piesă a frezei, adică o cadență de lucru lentă;
- existența unor timpi intermediari măriți de prelucrare prin frezare acoperiți manual de
21 operatorul uman, precum: frezarea propriu-zisă a primei fețe, apoi desprinderea piesei din
dispozitivul auxiliar de strângere, întoarcerea piesei pentru frezare pe a 2-a față, fixarea în a 2-a
23 poziție de frezare, frezarea propriu-zisă a feței a 2-a, desprinderea piesei frezate pe cele 2 fețe;
- timpi suplimentari destinați controlului dimensional al pieselor frezate, rezervați la
25 sfârșitul prelucrării prin așchiere a lotului de piese prelucrate.

27 Problema tehnică pe care urmărește să o rezolve invenția constă în frezarea într-un flux
complet automatizat, care include și o fază de control dimensional non-contact, acest proces
robotizat de prelucrare a carcaselor din aluminiu fiind monitorizat și controlat continuu de un
29 software dedicat, elaborat în concepție proprie.

31 Procedeul robotizat de prelucrare a carcaselor din aluminiu conform invenției urmărește
un flux tehnologic automatizat, cu viteze considerabile de deplasare pentru fazele
interoperaționale: de alimentare, transport și depozitare, cu turații mari ale capetelor de frezat,
33 care permit frezarea simultană a suprafețelor laterale (paralele) ale carcaselor de aluminiu
dintr-un lot de piese, prelucrare „de-a gata” cu rugozități de 0,4 mm și toleranțe de 0,02 mm,
35 precum și controlul on-line al cotelor laterale de gabarit.

37 Procedeul robotizat de prelucrare a carcaselor din aluminiu, față de procedeul clasic de
frezare neautomatizat, aduce următoarele avantaje:

39 - mărește cadența de lucru prin prezența robotului cartezian, care alimentează automat
cu un număr mare de piese (un lot de piese) sistemul de frezare a suprafețelor laterale;
- reduce timpul de prelucrare a două fețe laterale paralele, prin eliminarea timpilor
41 intermediari ai prelucrării prin așchiere (desprindere piesă prelucrată pe o suprafață, întoarcere
piesă, fixare în noua poziție de așchiere);
43 - controlul dimensional non-contact al lățimii pieselor frezate în flux continuu și al
paralelismului suprafețelor;
45 - software dedicat care controlează desfășurarea întregului proces tehnologic în 14,7
sec;
47 - sesizarea uzurii sculei, de către software-ul dedicat și corijarea acestui neajuns prin
comanda de apropiere mai accentuată a capetelor de frezare simultană, cu un factor de corecție
49 stabilit electronic.

RO 123588 B1

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura care reprezintă o instalație mecatronică automatizată de prelucrare ultraprecisă și control dimensional, utilizată în cadrul procedurii conform invenției, pentru realizarea frezării în flux complet automatizat, inclusiv realizarea automatizată a controlului dimensional non-contact. 1 3

Procedeeul conform invenției, bazat pe utilizarea unei instalații (vezi figura), realizează, în mod automat, frezarea bilaterală a carcaselor de aluminiu necesare la realizarea pompelor hidraulice de înalt randament, la lățimea de $84_{-0,02}$ mm, timp/piesă 14,7 sec și totodată controlul dimensional non-contact al lățimilor prelucrate, în flux complet automatizat, fiind monitorizat și controlat continuu de un software dedicat Cscape-PRPAL, după următoarele etape: 5 7 9

- dispunerea carcaselor de aluminiu într-un modul de stocare **1** (nr. piese/etaj = 24), alcătuit dintr-o tavă pe suporturi de tip bolțuri retractabile pneumatic; 11

- preluarea individuală a carcaselor de aluminiu din modulul de stocare **1** de către modulul de alimentare **2** (adică un sistem de manipulare 3D), care se poziționează deasupra piesei, preia piesa cu sistemul de prindere **3** (un gripper) cu rol de prindere - eliberarea piesei și apoi transportarea și depunerea piesei în sistemul de poziționare - strângere **5** (Caracteristici etapă: nr piese/etaj = 24, Cursa pe Z = 150 mm, $V_1 = 200$ mm/sec, Greutate=0,4 Kg/ piesă, timp de operare 2 sec); 13 15 17

- așezarea piesei în sistemul de poziționare - strângere **5**, care este fixat pe o sanie mobilă a modulului de transport **4**, având loc fixarea pneumatică a piesei între bacurile acestui sistem, în urma unei comenzi dată de modulul de comandă (Caracteristici etapă: Forța de strângere = 50 daN, timp de operare 0,5 sec); 19 21

- deplasarea piesei pe orizontală, prin acționare electrică și prin intermediul unui software, spre postul de prelucrare cu ajutorul modulului de transport **4** (Caracteristici etapă: Cursa = 200 mm, $V_2 = 200$ mm/sec, timp de operare 1 sec); 23

- deplasarea piesei pe orizontală, cu viteză optimizată, prin fața modulului de prelucrare (6, 7) format dintr-un sistem de avans **6** și un sistemul de rotație stânga-dreapta cu capete de frezat cu plăcuțe din policristale de diamant sintetic **7**, unde are loc executarea frezării suprafețelor laterale prin deplasarea pe direcția Y și realizarea cotei de prelucrare de $84_{-0,02}$ mm (Caracteristici etapă: Cursa = 50 mm, $V_3 = 40$ mm/sec, $n_{mac} = 9.000$ rot/min, timp de operare 2,5 sec); 25 27 29

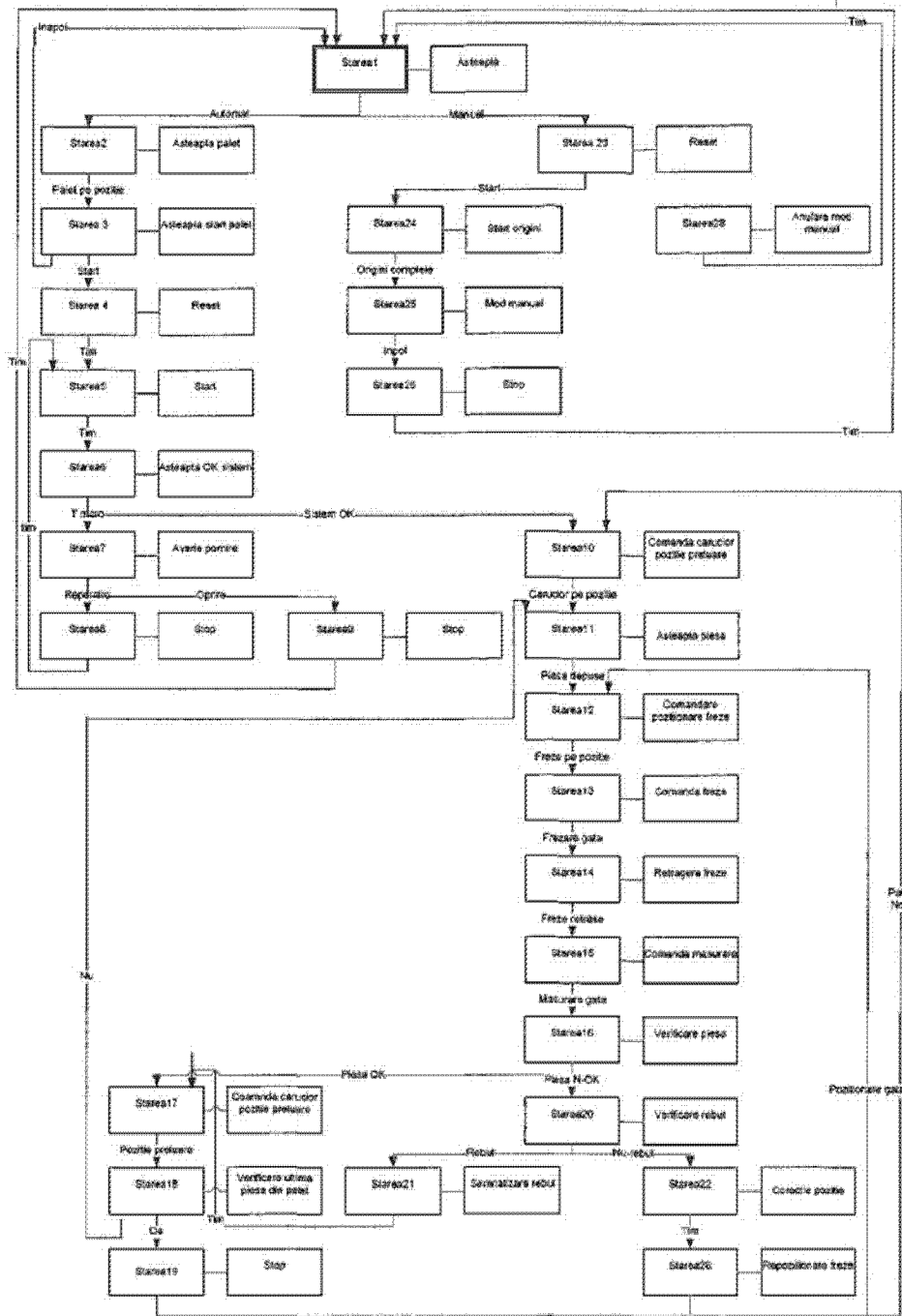
- ieșirea din raza de acțiune a sculelor de frezat și deplasarea piesei frezate, pe orizontală -axa x, spre modulul de control **8**, prin intermediul modulului de transport **4** (Caracteristici etapă: Cursa =150 mm, $V_3 = 40$ mm/sec, timp de operare 3,7 sec); 31

- măsurarea non-contact a cotei de prelucrare de către modulul de control **8**, care conține un traductor cu laser care măsoară instantaneu valoarea cotei laterale a piesei frezate și totodată se ia decizia prin software-ul dedicat asupra încadrării piesei prelucrate la „piese valide” sau la „piese rebut recuperabile” (Caracteristici etapă: Cursa =100 mm, $V_3 = 40$ mm/sec, timp de operare 2,5 sec); 33 35 37

- deplasarea piesei pe orizontală - axa X, cu viteză controlată prin software dedicat, cu ajutorul modulului de transport (4, 5) spre modulul de evacuare **9** (Caracteristici etapă: Cursa = 210 mm, $V_4 = 200$ mm/sec, timp de operare 1 sec); 39

- evacuarea piesei cu ajutorul modulul de evacuare **9**, care conține un manipulator automatizat, prin comanda de sortare dată în prealabil de software-ul dedicat, într-unul din cele două containere, unul pentru „piese valide” și unul pentru „piese rebut recuperabile” (Caracteristici etapă: Cursa =10 mm, timp de operare 1,5 sec). 41 43

Schema logică a software-ului dedicat, intitulat Cscape-PRPAL, care asigură buna funcționare a procedurii robotizat de prelucrare a carcaselor din aluminiu, într-un flux complet automatizat, inclusiv faza de control dimensional non-contact, prin monitorizare și control continuu, se prezintă sub forma de mai jos: 45 47



Schemă logică software dedicat Cscape-PRPAL

RO 123588 B1

Revendicare

	1
Procedeu robotizat de prelucrare a carcaselor din aluminiu, caracterizat prin aceea că are în componere următoarele etape:	3
- dispunerea carcaselor de aluminiu într-un modul de stocare (1), alcătuit dintr-o tavă pe suporturi de tip bolțuri retractabile pneumatic;	5
- preluarea individuală a carcaselor de aluminiu din modulul de stocare (1) de către modulul de alimentare (2), adică de un sistem de manipulare 3D, care se poziționează deasupra piesei, preia piesa cu sistemul de prindere (3) (un gripper) cu rol de prindere - eliberare piesă și apoi transportă și depune piesa în sistemul de poziționare - strângere (5);	7
- așezarea piesei în sistemul de poziționare - strângere (5), având loc fixarea pneumatică a piesei între bacurile acestui sistem, care este montat pe o sanie mobilă a modulului de transport (4), în urma unei comenzi date de modulul de comandă;	9
- deplasarea piesei pe orizontală, prin acționare electrică și prin intermediul unui software, spre modulul de prelucrare (6, 7), cu ajutorul modulului de transport (4);	11
- deplasarea piesei pe orizontală, cu viteză optimizată, prin fața modulului de prelucrare format dintr-un sistem de avans (6) și un sistem de rotație stânga-dreapta cu capete de frezat cu plăcuțe din policristale de diamant sintetic (7), unde are loc executarea frezării suprafețelor laterale, prin deplasarea pe direcția Y și realizarea cotei de prelucrare de $84_{-0,02}$ mm;	13
- ieșirea din raza de acțiune a sculelor de frezat și deplasarea piesei frezate, pe orizontală - axa X, spre modulul de control (8), prin intermediul modulului de transport (4);	15
- măsurarea non-contact a cotei de prelucrare de către modulul de control (8), care conține un traductor cu laser care măsoară instantaneu valoarea cotei laterale a piesei frezate și totodată se ia decizia prin software-ul dedicat asupra încadrării piesei prelucrate la „piese valide” sau la „piese rebut recuperabile”;	17
- deplasarea piesei pe orizontală - axa X, cu viteză controlată prin software dedicat, cu ajutorul modulului de transport (4), și a modulului de poziționare (5) spre modulul de evacuare (9);	19
- evacuarea piesei cu ajutorul modulului de evacuare (9), care conține un manipulator automatizat, prin comanda de sortare dată în prealabil de software-ul dedicat, într-unul dintre cele două containere, cel pentru „piese valide” sau cel pentru „piese rebut recuperabile”;	21
- întreg fluxul se reia automat, în buclă închisă, până la epuizarea lotului de piese.	23
	25
	27
	29
	31

RO 123588 B1

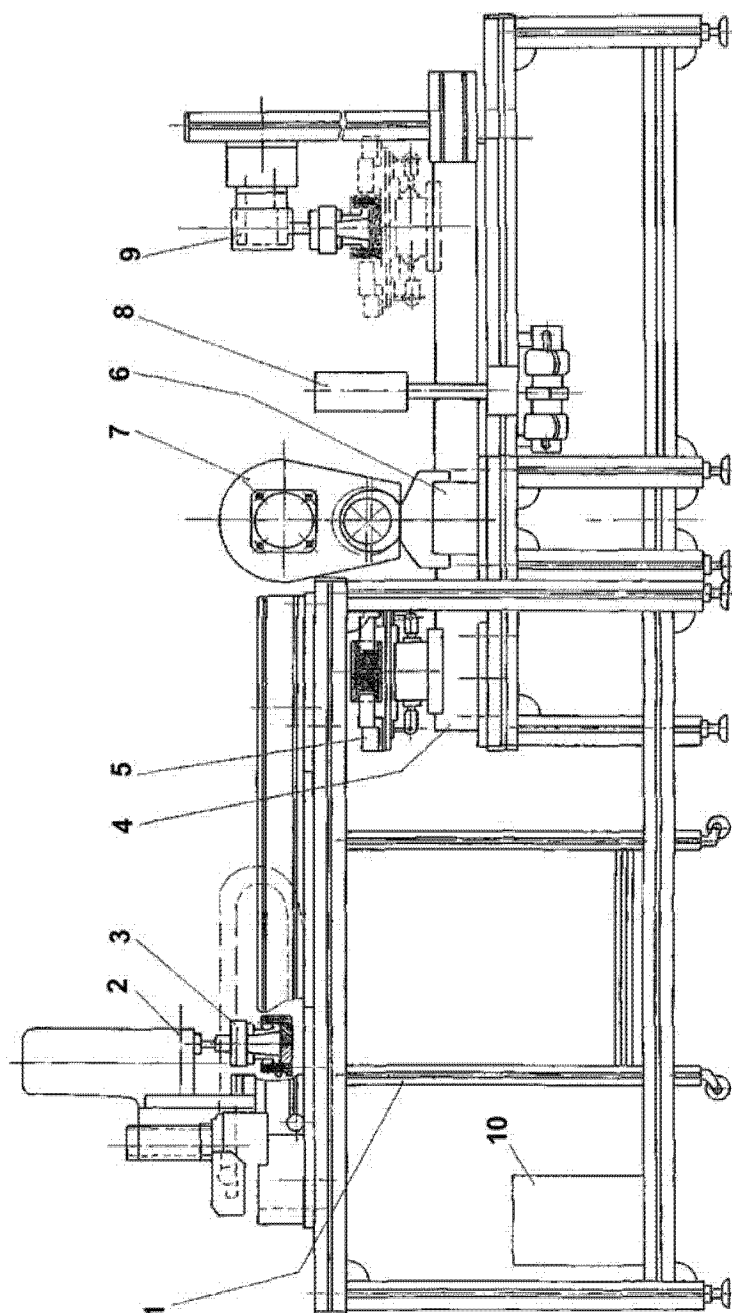
(51) Int.Cl.

B23Q 5/00 (2006.01),

B02C 25/00 (2006.01),

G05B 13/04 (2006.01),

B23C 3/00 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 139/2014