

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00242

(22) Data de depozit: 17/04/2019

(41) Data publicării cererii:
30/12/2020 BOPI nr. 12/2020

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN SUDURĂ
ȘI ÎNCERCĂRI DE MATERIALE - ISIM
TIMIȘOARA, BD.MIHAI VITEAZU NR.30,
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:
• SÎRBU NICUȘOR ALIN,
STR.GAVRIL MUSICESCU NR.161, AP.2,
TIMIȘOARA, TM, RO;
• VERBIȚCHI VICTOR,
STR.DUMITRU KIRIAC, NR.10, AP.11,
TIMIȘOARA, TM, RO

(54) CENTRU DE PRELUCRĂRI CU ULTRASUNETE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un centru de prelucrări prin sudare cu ultrasunete. Centrul, conform invenției, cuprinde o magazie (1) pentru semifabricate de sudat din care un robot (2) cu braț mobil având șase axe proprii și una sau două axe externe și un mecanism de prindere (2.9) preia succesiv câte un semifabricat de sudat (3.9a), iar apoi câte un semifabricat de sudat (3.9b), care trebuie sudat cu semifabricatul (3.9a), o instalație de sudare cu ultrasunete (3) având o nicovală (3.7) în care sunt plasate cele două semifabricate, o magazie de sonotrode (4), o unitate de conducere a robotului și o magazie de piese sudate (5).

Revendicări: 1
Figuri: 3

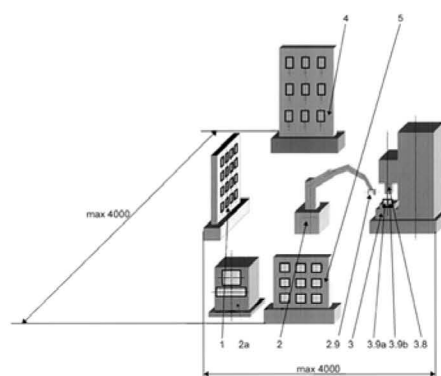
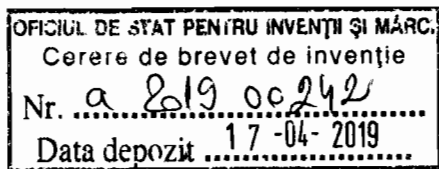


Fig. 1





(a) **Centru de prelucrări cu ultrasunete**

- Descrierea invenției -

(b) Centrul de prelucrări cu ultrasunete este destinat pentru prelucrarea unor piese din materiale plastice, cu diverse utilizări. Centrul poate executa următoarele categorii de prelucrări cu ultrasunete: sudare, procesare pentru modificarea anumitor proprietăți ale materialelor, activare pentru realizarea sau intensificarea anumitor efecte fizice sau reacții chimice. Invenția poate fi utilizată în industria construcțiilor de mașini.

(c) În activitatea de producție se folosesc echipamente de sudare cu ultrasunete pentru obținerea de produse diverse, în construcție sudată, utilizabile în diverse domenii ale economiei, în general de tipul produselor de larg consum.

Operațiile de sudare sunt realizate prin folosirea unor instalații de sudare cu ultrasunete, de tip universal, deservite de un operator, prin comenzi manuale, iar aceste instalații sunt incorporate în cadrul unor linii de producție specializate.

Produsele sudate sunt realizate, în general, din materiale polimerice plastice (termoplastice sau termorigide), având construcția obținută din două corpuri, care se îmbină între ele.

(d) În cazul producției de serie sau de masă, pentru o productivitate dată, rezultă necesitatea de a utiliza pentru operația de sudare echipamente care să realizeze sudarea și operațiile conexe la o cadență adecvată, respectiv permițând obținerea unui timp de lucru cât mai mic, având ca efect costuri de producție cât mai mici.

Invenția rezolvă problema tehnică privind creșterea productivității unei instalații de sudare cu ultrasunete.

(e) Invenția, conform propunerii, permite obținerea unei productivități ridicate, datorită structurii ansamblului componentelor centrului de prelucrări cu ultrasunete, precum și prin asigurarea unui anumit mod de funcționare eficientă a acestui centru.

Componentele principale ale centrului de prelucrări cu ultrasunete sunt:

- 1) o instalație (sursă) de sudare cu ultrasunete;
- 2) un ecran cu atingere (touch screen), unde se inserează și se memorează parametrii în programele de sudare, bazate pe un program model și aplicând subrutinele;
- 3) niște acționări;
- 4) un generator de ultrasunete;
- 5) un robot prevăzut cu un braț mobil și dispozitiv de prindere, care execută mișcărilor necesare procesului de fabricație;
- 6) o unitate de conducere, care efectuează funcțiile următoare: elaborarea programelor de robot, respectiv stocarea acestor programe în memorii de programe, pentru executarea mișcărilor tehnologice, respectiv pentru executarea programelor de lucru ale instalației de sudare cu ultrasunete, etc., precum și pentru conducerea execuției; această unitate de conducere va fi interconectabilă cu terminale de tip calculator, laptop, telefon, etc., pentru programare off-line, respectiv pentru funcționare în sistemele "Internet al lucrurilor" și "Industrie 4.0";
- 7) o magazie cu semifabricate ce urmează a fi sudate, aceste semifabricate fiind dispuse într-o ordine corespunzătoare procesului de producție, din punctul de vedere tehnic și din punctul de vedere al programării în timp a lucrărilor; aceasta se numește și magazie cu piese de sudat;

8) o magazie de unelte de lucru, respectiv sonotrode, necesare pentru diferite aplicații, conform tehnologiilor de producție.

9) o magazie cu seturi de dispozitive pentru amplasarea semifabricatelor de sudat, de tip nicovală, caracteristice fiecărui produs ce se va suda; aceste dispozitive pot fi stocate în magazia destinată uneltelor de lucru (sonotrodelor), cu accesibilitate pentru brațul robotului;

10) o magazie (un loc de depozitare) a pieselor sudate, de unde acestea vor fi evacuate într-o magazie de produse finite;

Funcțiile executate la centrul de prelucrare cu ultrasunete sunt următoarele:

- Programarea schimbării uneltei de sudare în funcție de dimensiunile și forma semifabricatului, conform prescripțiilor tehnologiei de lucru;

- Programarea alimentării cu semifabricate de sudat;

- Programarea evacuării pieselor (semifabricatelor) sudate;

- Programarea robotului, în modul de instruire, pentru efectuarea mișcărilor necesare întregului ciclu de fabricație; aceasta se efectuează prin comenzile manuale pentru elaborarea unor programe de robot pentru deplasare;

- Programarea și stocarea parametrilor în vederea conducerii operației de sudare ce urmează a fi realizată; instalația de sudare cu ultrasunete este programată la ecranul cu atingere (touch screen), prin inserarea și memorarea parametrilor, pentru a executa mai multe programe de sudare bazate pe un program model și aplicând niște subrutine;

- Programarea unei funcții de deplasare pe verticală a sculei (**sonotrodei**), corelată cu dimensiunea semifabricatelor de sudat;

- Programarea unei funcții de contact punctual al sonotrodei cu semifabricatul de sudat, în scopul executării corecte a operațiunii de sudare cu ultrasunete;

- Programarea și stocarea parametrilor pentru controlul de calitate ulterior, cât și pentru arhivarea parametrilor utilizați, conform cerințelor sistemului de asigurare a calității, în cadrul managementului integrat pentru securitatea muncii, calitate și mediu;
- Montarea și ajustarea poziției sonotrodei, preluată din magazia de scule;
- Poziționarea și fixarea semifabricatelor de sudat;
- Executarea operațiunii de sudare cu ultrasunete a semifabricatelor (pieselor) de sudat, conform programului de sudare automată, elaborat în prealabil și selectat din memoria de programe a robotului sau a instalației de sudare cu ultrasunete;
- Evacuarea piesei sudate și amplasarea în containerul pentru piese sudate;
- Evacuarea sculei (sonotrodei), în magazia de scule;
- Schimbarea sonotrodei;
- Reluarea ciclului de funcționare, cu altă sculă și cu alt program, etc., în funcție de cerințele planului de fabricație al secției.

(f) Centrul de prelucrări cu ultrasunete va fi utilizat în producție, în cazul agenților economici specializați, unde se realizează o producție de serie, iar utilizarea unui asemenea echipament este justificată din punct de vedere al eficienței economice.

Componența centrului de prelucrare cu ultrasunete, împreună cu funcțiile implementate pe ansamblul acestor componente constituie elemente originale, care realizează un mod de funcționare complex, prin care se aplică tehnologii de sudare cu ultrasunete elaborate în mod riguros, pentru execuție, cu productivitate ridicată, a unor piese / produse de calitate, conforme cu documentația tehnică.

Aplicații posibile: piese și subansamble din domeniul automotive, componente de caroserie, elemente de ornament, piese din domeniul obiectelor de larg consum, piese diverse din materiale plastice, etc.

(g) Principalul avantaj constă în posibilitatea de repetabilitate a operațiilor de sudare, în cadrul unui proces de producție de masă, în care timpii de prelucrare sunt importanți. Un alt avantaj este nivelul superior de calitate al produselor care se vor realiza în aceste condiții, precum și caracterul constant al nivelului de calitate.

O serie de avantaje decurg din organizarea centrului de prelucrare cu ultrasunete, care, pe lângă instalația de sudare cu ultrasunete, are următoarele componente, pentru optimizarea procesului de fabricație:

- ecranul cu atingere, pentru inserarea și memorarea parametrilor în programele de sudare cu ultrasunete;
- unitatea de conducere pentru elaborarea programelor de robot, privind programarea mișcărilor tehnologice, în corelare cu elaborarea programelor de lucru ale instalației de sudare cu ultrasunete, etc., respectiv pentru conducerea executării tuturor programelor menționate; această unitate de conducere este interconectabilă cu terminale de tip calculator, laptop, telefon, etc., pentru programare off-line, respectiv pentru funcționare în sistemele "Internet al lucrurilor" și "Industrie 4.0";
- robot cu șase axe și dispozitiv de prindere, care execută mișcărilor necesare procesului de fabricație;
- magazie cu semifabricate sau piese ce urmează a fi sudate, dispuse într-o ordine corespunzătoare procesului de producție;
- magazie de unelte de lucru, respectiv sonotrode, necesare pentru diferite aplicații, conform tehnologiilor de producție;
- magazie de dispozitive de tip nicovală, pentru amplasarea semifabricatelor sau pieselor de sudat; această magazie poate fi comună cu magazia de unelte de lucru;
- magazie a pieselor sudate, ca produse finite.

Alte avantaje rezultă din funcțiile executate în mod automat de centrul de prelucrare cu ultrasunete:

- programarea și stocarea parametrilor în vederea conducerii operației de prelucrare (sudare) ce urmează a fi executată;
- programarea robotului, în modul de instruire, pentru învățarea mișcărilor necesare întregului ciclu de fabricație;
- programarea alimentării cu semifabricate sau piese de sudat;
- poziționarea și fixarea semifabricatelor de sudat;
- programarea schimbării uneltei de sudare în funcție de dimensiunile și forma semifabricatului, conform prescripțiilor tehnologiei de lucru;
- montarea și ajustarea poziției sculei (sonotrodei), preluată din magazia de scule;
- instalația de sudare cu ultrasunete este programată la ecranul cu atingere (touch screen), prin inserarea și memorarea parametrilor, pentru a executa mai multe programe de sudare bazate pe un program model și aplicând anumite subrutine;
- executarea operațiunii de sudare cu ultrasunete a semifabricatelor (pieselor) de sudat, conform programului de sudare automată, elaborat în prealabil și selectat din memoria de programe a robotului și/sau a instalației de sudare cu ultrasunete;
- programarea și stocarea parametrilor pentru controlul automat final de calitate, cât și pentru arhivarea parametrilor tehnologici utilizați, conform cerințelor sistemului de asigurarea a calității, în cadrul managementului integrat pentru securitate, calitate și mediu;
- programarea evacuării pieselor (semifabricatelor) sudate;
- evacuarea piesei sudate (amplasarea în containerul pentru piese sudate);
- evacuarea sculei (sonotrodei), în magazia de scule;
- schimbarea sculei (sonotrodei);

- reluarea ciclului de funcționare, cu altă sonotrodă (sculă) și cu alt program de prelucrare (sudare), etc., în funcție de cerințele planului de fabricație al secției.

(h) În figura 1 este prezentată componența centrului de prelucrare cu ultrasunete, precum și dispunerea componentelor principale.

Amplasarea acestor componente este astfel realizată, încât prin poziția sa robotul cu dispozitiv de prindere să poată efectua operațiile necesare.

Componența completă a centrului de prelucrare cu ultrasunete este următoarea:

- magazie pentru semifabricate de sudat (1),
- robot (2) (cu braț mobil), având șase axe proprii și câteva axe externe;
- unitatea de conducere (2a) a robotului;
- memoriile de programe de robot (2.5 - 2.8);
- mecanism de prindere (2.9);
- instalație de sudare cu ultrasunete (3);
- ecran cu atingere (touch screen) (3.1),
- acționări (3.3 - 3.5);
- generator de ultrasunete (3.6)
- nicovală (3.7);
- sonotrodă (sculă sau unealtă) (3.8);
- semifabricat de sudat (3.9a);
- alt semifabricat de sudat (3.9b);
- piese sudate cu ultrasunete (3.10);

- batiul (3.11) instalației de sudare cu ultrasunete;
- magazie de sonotrode (4);
- magazie (container) pentru piese sudate (5);
- motor (6);
- reductor de turație (7);
- cuplaj (8);
- șurub de mișcare (9);
- sanie (10);
- piesă mobilă (11).

Pe criteriile funcționale, componentele menționate pot fi grupate în următoarele subansamblele principale:

Instalația de sudare cu ultrasunete;

Robotul cu șase axe proprii (cu braț mobil) și câteva axe externe;

Unitatea de conducere a robotului;

Magazia pentru semifabricate de sudat;

Magazia pentru scule (sonotrode);

Magazia pentru dispozitive necesare la amplasarea semifabricatelor de sudat; aceasta poate fi comună cu magazia pentru scule (sonotrode);

Magazia (container) pentru piese sudate.

În figura 2 se prezintă dispozitivul pentru poziționarea nicovalei, raportată la axa verticală de simetrie a sonotrodei.

Componenta dispozitivului pentru poziționarea nicovalei, ca parte a ansamblului centrului de prelucrare cu ultrasunete, este următoarea:

- Motor electric (actuator) (6);
- Reductor de turație (7);

- Cuplaj (8);
- Șurub de mișcare (9);
- Sanie (10);
- Piesă mobilă (11).

În figura 3 este prezentată organigrama funcțiilor centrului de prelucrare cu ultrasunete, care prezintă, de asemenea, modul de funcționare a sistemului pentru reglarea parametrilor centrului de prelucrări cu ultrasunete. Organigrama funcțiilor prezintă fluxul de informații dintre componentele fizice ale centrului de prelucrare cu ultrasunete, flux necesar pentru executarea acestor funcții, precum și anumite operații necesare (anumite comenzi manuale pentru elaborarea unor programe de deplasare) în procesul de conducere, dar și anumite componente software: programe de robot pentru deplasare; programe de sudare, bazate pe programul model, în care sunt inserați și memorați anumiți parametri de sudare cu ultrasunete și se aplică anumite subrutine, iar aceste programe sunt utilizate în funcționarea centrului de prelucrare cu ultrasunete.

- (i) Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figura 1, figura 2 și figura 3.

Centrul de prelucrări cu ultrasunete, conform invenției, are în componență o magazie pentru semifabricate de sudat (1), din care un robot cu braț mobil (2), având șase axe proprii și una sau două axe externe și un mecanism de prindere (2.9), preia succesiv câte un semifabricat de sudat (3.9a), pe care îl amplasează într-o nicovală (3.7) a unei instalații de sudare cu ultrasunete (3), iar după aceea operațiile menționate se repetă cu un alt semifabricat (3.9b), care trebuie sudat cu semifabricatul (3.9a), iar apoi robotul (2) preia succesiv dintr-o magazie de sonotrode (4) câte o sonotrodă (sculă) (3.8), pe care o amplasează în conectorul aferent al instalației de sudare cu ultrasunete (3), astfel încât pe instalația de sudare cu ultrasunete (3) se execută succesiv câte o operațiune de sudare cu ultrasunete a semifabricatelor menționate, după care robotul (2) amplasează piesele (semifabricatele) sudate într-un container pentru piese sudate (5), iar instalația de sudare cu ultrasunete (3) este prevăzută cu un

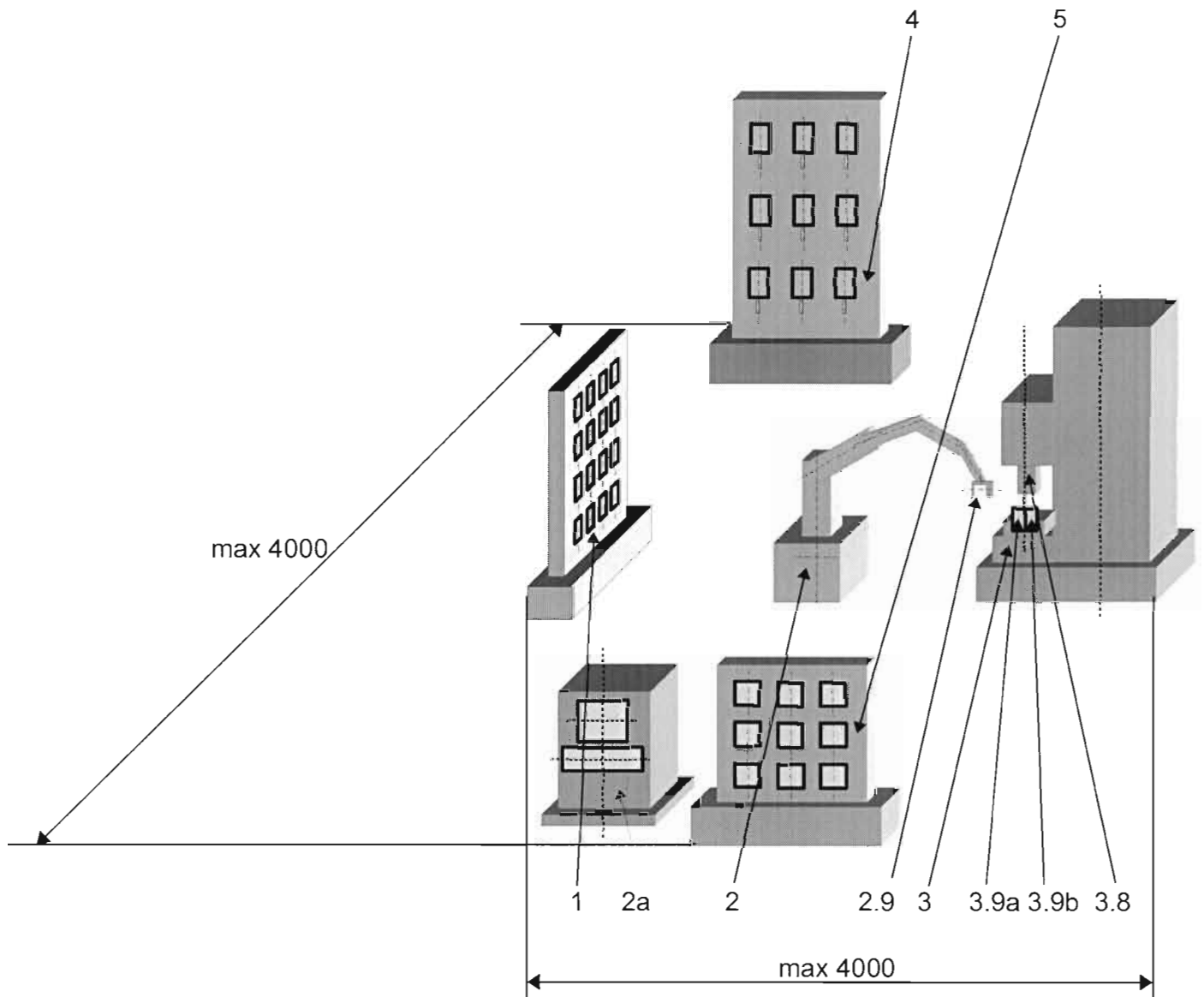
mecanism având în componență un motor (6), un reductor de turație (7), un cuplaj (8) și un șurub de mișcare (9), care acționează o sanie (10), pe care se află o piesă mobilă (11), unde este montată nicovala (3.7), astfel încât nicovala (3.7) poate deplasa semifabricatele de sudat (3.9a și 3.9b) amplasate pe ea în câteva poziții succesive, în raport cu batiul (3.11) al instalației de sudare cu ultrasunete (3), dacă sunt necesare mai multe poziții pentru executarea operațiilor de îmbinare cu ultrasunete, după care robotul (2) amplasează piesele (semifabricatele) sudate în containerul pentru piese sudate (5), iar mecanismul format din componentele menționate (6, 7, 8, 9, 10, 11, 3.7 și 3.11) constituie axa 7 externă a robotului (2), respectiv componentele menționate (6, 7, 8, 9, 10, 11, 3.7 și 3.11) pot constitui un mecanism separat, ca varianta 2 condusă de instalația de sudare cu ultrasunete (3), astfel încât robotul cu braț (2) este programat, la unitatea de conducere (2a) a robotului (2), prin comenzile manuale (2.1 - 2.3) pentru elaborarea unor programe de robot (2.4) pentru deplasare și mișcări în spațiul de lucru al centrului de prelucrări, iar aceste programe de robot se înregistrează în memoriile de programe de robot (2.5 - 2.8), de unde sunt apelate pentru a fi utilizate la executarea deplasărilor și mișcărilor necesare pentru operațiile de sudare cu ultrasunete a anumitor semifabricate (3.9a și 3.9b), astfel încât instalația de sudare cu ultrasunete (3) este programată la ecranul cu atingere (touch screen) (3.1), prin inserarea și memorarea parametrilor (3.1.1 - 3.1.7) pentru a se elabora mai multe programe de sudare bazate pe un program model (3.2.1) și aplicând anumite subrutine (3.2.2 - 3.2.5), respectiv prin utilizarea acționărilor (3.3 - 3.5) și a generatorului de ultrasunete (3.6), astfel încât în cadrul centrului de prelucrări cu ultrasunete se execută programe combinate, care includ, pe de o parte, deplasări și mișcări efectuate de către robotul (2), precum și, pe de altă parte, operațiuni de sudare cu ultrasunete efectuate de către instalația de sudare cu ultrasunete (3), iar aceste programe combinate sunt verificate prin execuția operațiunilor de sudare cu ultrasunete, după care sunt selectate programele combinate cu rezultate corespunzătoare, astfel încât aceste programe combinate și selectate îndeplinesc cerințele tehnice pentru anumite piese sudate cu ultrasunete (3.10), în funcție de cerințele producției de serie și de masă, pentru care este specializat centrul de prelucrări cu ultrasunete.

Centru de prelucrări cu ultrasunete

- Revendicare -

1. Centru de prelucrări cu ultrasunete, conform invenției, caracterizat prin aceea că el are în componență o magazie pentru semifabricate de sudat (1), din care un robot cu braț mobil (2), având șase axe proprii și una sau două axe externe și un mecanism de prindere (2.9), preia succesiv câte un semifabricat de sudat (3.9a), iar apoi câte un semifabricat de sudat (3.9b), care trebuie sudat cu semifabricatul (3.9a), iar în continuare robotul (2) amplasează cele două semifabricate în nicovala (3.7) a unei instalații de sudare cu ultrasunete (3), iar apoi robotul (2) preia succesiv dintr-o magazie de sonotrode (4) câte o sonotrodă (sculă) (3.8), pe care o amplasează în conectorul aferent al instalației de sudare cu ultrasunete (3), astfel încât pe instalația de sudare cu ultrasunete (3) se execută succesiv câte o operațiune de sudare cu ultrasunete a semifabricatelor menționate, după care robotul (2) amplasează piesele (semifabricatele) sudate în containerul pentru piese sudate (5), iar instalația de sudare cu ultrasunete (3) este prevăzută cu un mecanism având în componență un motor (6), un reductor de turație (7), un cuplaj (8) și un șurub de mișcare (9), care acționează o sanie (10), pe care se află o piesă mobilă (11), unde este montată nicovala (3.7), astfel încât nicovala (3.7) poate deplasa semifabricatele de sudat (3.9a și 3.9b) amplasate pe ea, în câteva poziții succesive, în raport cu batiul (3.11) al instalației de sudare cu ultrasunete (3), dacă sunt necesare mai multe poziții pentru executarea operațiilor de sudare cu ultrasunete, după care robotul (2) amplasează piesele (semifabricatele) sudate în containerul pentru piese sudate (5), iar mecanismul format din componentele menționate (6, 7, 8, 9, 10, 11, 3.7 și 3.11) constituie axa 7 externă a robotului (2), respectiv componentele menționate (6, 7, 8, 9, 10, 11, 3.7 și 3.11) pot constitui un

mecanism separat, ca varianta 2 condusă de instalația de sudare cu ultrasunete (3), astfel încât robotul cu braț (2) este programat, la unitatea de conducere (2a) a robotului, prin comenzile manuale (2.1 - 2.3) pentru elaborarea unor programe de robot (2.4) pentru deplasare și mișcări în spațiul de lucru al centrului de prelucrări, iar aceste programe de robot se înregistrează în memoriile de programe de robot (2.5 - 2.8), de unde sunt apelate pentru a fi utilizate la executarea deplasărilor și mișcărilor necesare pentru operațiile de sudare cu ultrasunete a anumitor semifabricate (3.9a și 3.9b), astfel încât instalația de sudare cu ultrasunete (3) este programată la ecranul cu atingere (3.1), prin inserarea și memorarea parametrilor (3.1.1 - 3.1.7) pentru a se elabora mai multe programe de sudare bazate pe un program model (3.2.1) și aplicând anumite subrutine (3.2.2 - 3.2.5), respectiv prin utilizarea acționărilor (3.3 - 3.5) și a generatorului de ultrasunete (3.6), astfel încât în cadrul centrului de prelucrări cu ultrasunete se execută programe combinate, care includ, pe de o parte, deplasări și mișcări efectuate de către robotul (2), precum și, pe de altă parte, operațiuni de sudare cu ultrasunete, efectuate de către instalația de sudare cu ultrasunete (3), iar aceste programe combinate sunt verificate prin execuția operațiilor de sudare cu ultrasunete, după care sunt selectate programele combinate cu rezultate corespunzătoare, astfel încât aceste programe combinate și selectate îndeplinesc cerințele tehnice pentru anumite piese sudate cu ultrasunete (3.10), în funcție de cerințele producției de serie și de masă, pentru care este specializat centrul de prelucrări cu ultrasunete, în scopul obținerii unei productivități ridicate a procesului de producție, la nivelul de calitate prevăzut în documentația tehnică a produselor sudate cu ultrasunete.



COMPONENȚA:

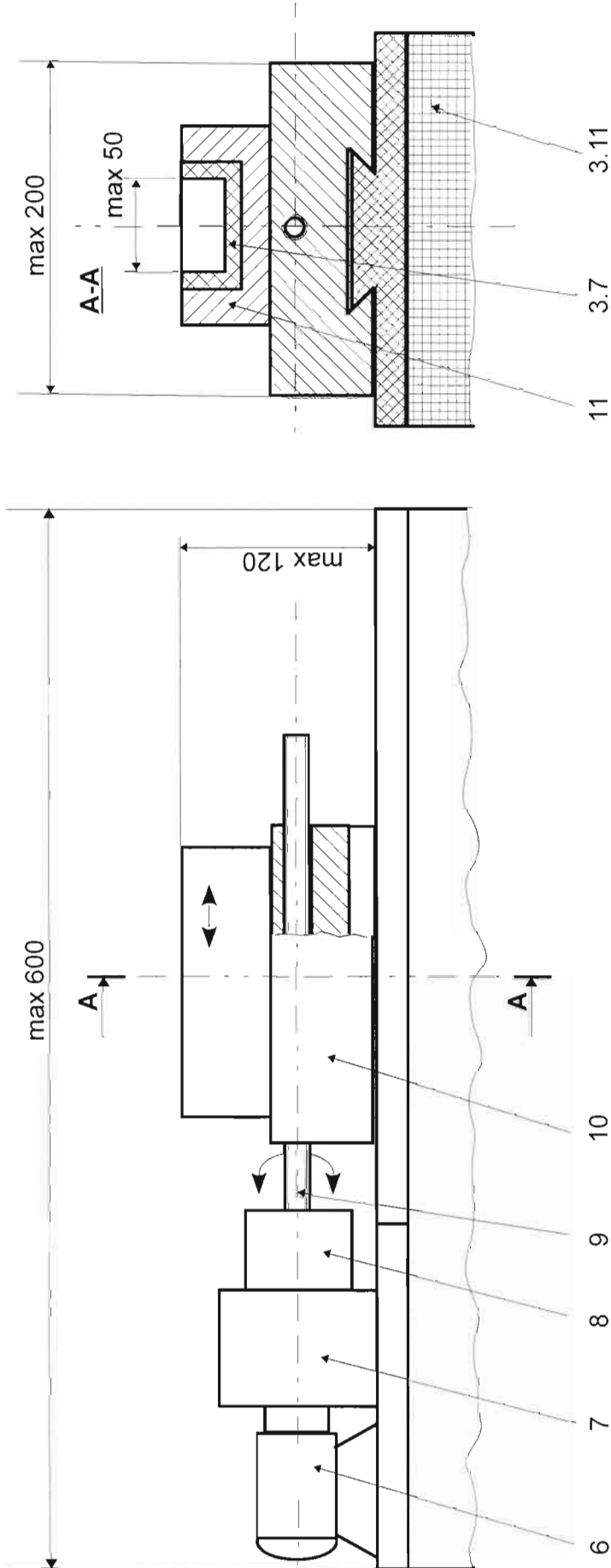
- 1. Magazia de semifabricate de sudat cu ultrasunete;
- 2. Robotul cu braț mobil;
- 2a. Unitatea de conducere a robotului;
- 2.9. Mecanismul de prindere (axa 8 externă);

- 3. Instalația de sudare cu ultrasunete;
- 3.8. Sonotroda pentru sudare cu ultrasunete;
- 3.9a. Semifabricatul (piesa) a de sudat;
- 3.9b. Semifabricatul (piesa) b de sudat;

- 4. Magazia de sonotrode;
- 5. Magazia de piese sudate cu ultrasunete.

Figura 1.
Centru de prelucrări cu ultrasunete. Componenta

DESENE



COMPONENȚA:

- 6. Motor electric (actuatoar);
- 7. Reductor de turație;
- 8. Cuplaj;
- 9. Șurub de mișcare;
- 10. Sanie;
- 11. Piesă mobilă;

- 3.7. Nicovala pentru
fixarea piesei de sudat;
- 3.11. Batiul instalației
de sudare cu ultrasunete.

MODALITĂȚI DE REALIZARE

- Varianta 1: Axa 7 externă a robotului (2);
- Varianta 2: Acționare a instalației de sudare
cu ultrasunete (3).

Figura 2.
Acționarea pentru poziția pe orizontală a nicovalei



Figura 3.
 Organigrama funcțiilor centrului de prelucrare cu ultrasunete
 Pagina 1 / 1