

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00749

(22) Data de depozit: 22/10/2015

(41) Data publicării cererii:  
28/04/2017 BOPI nr. 4/2017

(71) Solicitant:  
• ENE TUDOREL, ALEEA NARCISEI NR. 5,  
SC. 1, AP. 3, REȘIȚA, CS, RO

(72) Inventatori:  
• ENE TUDOREL, ALEEA NARCISEI NR. 5,  
SC. 1, AP. 3, REȘIȚA, CS, RO

(54) PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE SUDARE MIG-PM

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de sudare MIG-PM, destinată încălzirii prin sudare și sudării materialelor metalice. Procedeu conform invenției cuprinde o etapă de preîncălzire a capătului liber al unei sârme (1) de un arc (10) electric, rotitor pe sârmă într-un câmp (B) magnetic de inducție, creat de o bobină (8), și a suprafeței metalului de bază (15), de un jet (29) de plasmă produs de arcul rotitor, și împins printr-un tub ceramic în zona sudării, urmată de o etapă de sudare, realizată de un arc (13) în timpul deplasării unui pistol (4) de sudare cu o viteză ( $v_s$ ), simultan cu o etapă de preîncălzire a sârmei (1) de arcul (13) rotitor și jetul (29) de plasmă, respectiv, de preîncălzire a metalului (15) de bază înaintea arcului (13) și postîncălzire a cusăturii sudate de jetul (29) de plasmă. Instalația conform invenției este formată dintr-o instalație de sudare MIG, pentru întreținerea arcului (13), dotată cu o sursă (SC1) de curent continuu, conectată cu polul (+) la sârmă (1) și cu polul (-) la metalul (15) de bază, un pistol (4) de sudare MIG, răcit cu lichid, o sursă suplimentară de sudare (SC2), de curent continuu, cu caracteristica externă căzătoare, un sistem de magnetizare montat pe capul pistolului (4) de sudare, un generator de plasmă amplasat în interiorul sistemului de magnetizare, și inseriat cu acesta în circuitul secundar al sursei (SC2), care se închide prin intermediul arcului (10), între un electrod inelar și sârmă (1).

Revendicări: 4  
Figuri: 4

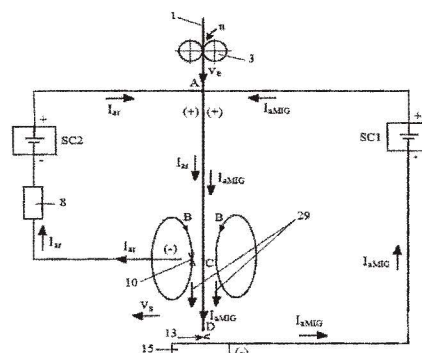


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI  
Cerere de brevet de invenție  
Nr. *a 2015 00749*  
Data depozit *22-10-2015*

## DESCRIEREA INVENȚIEI

### Procedeu și instalație de sudare MIG - PM

*Invenția se referă la o metodă de lucru a unui procedeu de sudare hibridă, MIG și cu jet de plasmă obținut cu un arc electric suplimentar, rotitor în câmp magnetic, simbolizat MIG – PM, respectiv, la instalația de sudare prin acest procedeu, fiind destinată încărcării prin sudare și sudării metalelor și a aliajelor metalice și constituind o perfecționare a invențiilor din acest domeniu.*

*Sunt cunoscute procedee și instalații de sudare combinată plasma – MIG, care folosesc două arce electrice, unul netransferat, între electrodul nefuzibil și ajutorul unui generator de plasmă, pentru crearea unui jet de plasmă, sau transferat pe piesa de sudat prin intermediul ajutorului, pentru crearea unui arc de plasmă, și unul între o sârmă electrod și piesa de sudat.*

*La aceste procedee arcul de plasmă, rotit sau nerotit în câmp magnetic, este amorsat între un electrod nefuzibil și ajutorul generatorului de plasmă.*

*Se mai cunosc instalații de sudare MIG, la care, în domeniul curenților mari de sudare, se produce rotația arcului electric datorită câmpului magnetic propriu, creat în jurul sârmei electrod.*

*Sunt cunoscute și instalații de metalizare prin pulverizare, care folosesc două arce electrice, unul pentru crearea unui jet de plasmă în care se topesc pulberi sau amestecuri de pulberi și unul între o sârmă electrod și piesa de încărcat, care topește sârma, realizându-se astfel un amestec topit pulbere – metal, care, proiectat de jetul de plasmă, creează straturi compozite.*

*Aceste procedee și instalații prezintă dezavantajul unei pătrunderi mai mari a sudurii în metalul de bază, făcând dificilă, sau chiar imposibilă, realizarea în bune condiții a stratului de rădăcină în cazul sudării cu acces unilateral al sârmei electrod, nu realizează o preîncălzire a metalului de bază, respectiv, prezintă dezavantajul unei uzări mai rapide a electrodului nefuzibil din componența generatorului de plasmă.*

*Scopul invenției este de control și reglare precisă a topirii celor două metale (MA și MB), putându-se realiza ușor stratul de rădăcină în cazul sudării cu acces unilateral al sârmei electrod, sau crește rata de depunere a metalului de adaos, în cazul sudării straturilor ulterioare, sau a straturilor de încărcare, cu afectarea minimă a metalului de bază, respectiv, de preîncălzire și postîncălzire a metalului de bază în zona de sudare și îmbunătățire a calității sudurii, comparativ cu celelalte variante de sudare plasma-MIG.*



Un alt obiectiv al invenției este acela de creștere a durabilității electrodului nefuzibil al generatorului de plasmă din componența instalației de sudare, comparativ cu electrozii generatoarelor de plasmă clasice și de utilizare comodă a pistolului de sudare de către operatorul sudor,

*Procedeul și instalația de sudare MIG – PM, conform invenției, rezolvă problemele tehnice enunțate mai sus, prin faptul că, în timpul sudării, se realizează o preîncălzire inițială a capătului liber al sârmei electrod și a metalului de bază în zona de sudare, înainte de amorsarea arcului electric MIG între sârmă și metalul de bază, de către un arc electric suplimentar, rotit pe sârma electrod de câmpul magnetic produs de un sistem de magnetizare și de către jetul de plasmă format de arcul rotitor, respectiv, o preîncălzire și o postîncălzire a metalului de bază de către jetul de plasmă, din cauza dispersiei mult mai mari a jetului de plasmă pe suprafața metalului de bază, decât cea a arcului MIG.*

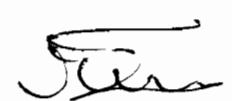
Arcul electric rotitor este alimentat de la o a doua sursă de curent și înseriat în circuitul secundar al acesteia cu sistemul de magnetizare, care este amplasat pe pistolul de sudare MIG, al instalației de sudare MIG - PM.

Arcul electric rotitor preîncălzește sârma electrod cu pata anodică, preîncălzind și capătul liber al sârmei, prin efect Joule, în porțiunea cuprinsă între contactul electric al acesteia cu sursa de curent și punctul de amorsare a arcului rotitor, respectiv, produce un jet de plasmă la trecerea cu presiune a gazului plasmagen prin el, jetul de plasmă format și împins printr-un tub ceramic către metalul de bază, preîncălzind, la rândul său, atât sârma electrod cât și metalul de bază în zona de sudare și presând superficial metalul topit în rostul de sudare.

Este posibilă, astfel, fie utilizarea unui curent electric de intensitate mai mică pentru amorsarea și întreținerea arcului de sudare MIG dintre sârma electrod și metalul de bază, fie utilizarea unei sârme electrod mai groase pentru sudare.

Prin celelalte metode de sudare MIG, se realizează doar o preîncălzire, prin efect Joule, a capătului liber al sârmei electrod, în funcție de lungimea sa.

Mai concret, instalația de sudare sudare MIG - PM se compune dintr-o instalație de sudare MIG, dotată cu un sistem de avans al sârmei electrod cu viteza de avans a sârmei dependentă de lungimea arcului (SVD) și completată cu o sursă suplimentară de sudare, de curent continuu, cu caracteristica externă căzătoare, sau poate fi compusă dintr-o instalație de sudare MIG și un invertor de sudare manuală cu electrod învelit.



În circuitul secundar al sursei suplimentare de curent (sau al invertorului) este inseriat un sistem de magnetizare, montat pe capul pistolului de sudare MIG.

Particularitățile constructive ale sistemului de magnetizare constau în faptul că acesta are prevăzut un întrefier între miezul magnetic și una din piesele polare, în care se poziționează un generator de plasmă, este conectat la un circuit suplimentar de gaz de protecție și este etanșat la scurgeri de gaze pentru a permite trecerea gazului de protecție printre spirele bobinei de magnetizare, între cele două piese polare, respectiv, are înfășurarea bobinei de magnetizare realizată dintr-un conductor de cupru, tubular sau cu secțiune plină, dimensionată pentru intensitatea curentului electric a arcului rotitor.

De asemenea, pe sistemul de magnetizare, în zona inferioară a sa, este amplasat un sistem de ghidare a pistolului de sudare.

Particularitatea constructivă a sistemului de ghidare a pistolului de sudare constă în faptul că are în componență două role de ghidare amplasate în fața și în spatele pistolului de sudare, fixate cu un colier, prin intermediul unor pârghii articulate care permit urmărirea rostului de sudare, menținerea constantă a distanței pistol - metal de bază și pendularea laterală a sârmei electrod în timpul sudării.

Particularitatea constructiv-funcțională a generatorului de plasmă amplasat în întrefierul circuitului magnetic, constă în faptul că arcul de plasmă, rotitor în câmp magnetic, este amorsat între un electrod nefuzibil inelar, presat pe suprafața interioară a unui ajutor inelar din cupru, răcit cu lichid (catodul generatorului de plasmă), și sârma electrod (anodul generatorului de plasmă) care se deplasează printr-un tub ceramic (prin care circulă și jetul de plasmă), cu rol protecție termică a sistemului de magnetizare în zona de acțiune a plasmei.

*Avantajele procedurii și a instalației de sudare MIG – PM, care constituie obiectul invenției, comparativ cu alte metode de sudare plasma - MIG, sunt:*

- preîncălzirea sârmei electrod de către arcul rotitor și jetul de plasmă, respectiv preîncălzirea și postîncălzirea metalului de bază, de către jetul de plasmă, în zona cusăturii sudate;
- presarea băii metalice de către jetul de plasmă, în funcție de presiunea sa;
- posibilitatea realizării rădăcinii sudurii, în cazul accesului unilateral al sârmei electrod, prin asigurarea unei pătrunderi optime, precis controlate;
- afectarea minimă a metalului de bază, prin participarea mică a acestuia la realizarea cusăturii sudate;



- creșterea ratei de depunere a metalului de adaos;
- sudare fără stropi;
- creșterea vitezei de sudare;
- ușurința amorsării și întreținerii arcelor;
- asigurarea unei foarte bune stabilități a procesului de topire (topire fină și uniformă, fără întreruperi);
- creșterea duratei de utilizare a generatorului de plasmă, datorită formei constructive inelare a electrodului din wolfram;
- ușurarea muncii operatorului sudor, datorită sistemului de ghidare a pistolului de sudare etc..

*Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1, 2, 3 și 4, care reprezintă:*

- figura 1, schema de circulație a curentului electric de alimentare a arcului rotitor de intensitate  $I_{ar}$  și a câmpului magnetic de inducție  $B$ , respectiv, a curentului electric de alimentare a arcului de sudare de intensitate  $I_{aMIG}$ , din cadrul procedurii și instalației de sudare sudare MIG – PM;

- figura 2, schema de principiu a procedurii și instalației de sudare sudare MIG - PM;

- figura 3, schema simplificată a mânerului pistolului de sudare și a subansamblului cap pistol sudare – sistem de magnetizare – generator de plasmă – sistem de ghidare, din componența instalației de sudare MIG - PM;

- figura 4, schema simplificată a generatorului cu jet de plasmă din componența instalației de sudare MIG - PM;

Conform invenției, instalația de sudare MIG - PM propusă (fig. 1, 2, 3 și 4), se compune dintr-o instalație de sudare MIG, dotată cu sursa de curent **SC1**, respectiv, cu un sistem de avans al sârmei electrod cu viteza de avans a sârmei dependentă de lungimea arcului (SVD) și o sursă suplimentară de curent continuu, cu caracteristica externă căzătoare, **SC2** (sau un invertor de sudare manuală cu electrod învelit), în circuitul secundar al căreia este înseriat sistemul de magnetizare (format din bobina **8** și circuitul magnetic aferent **7**), montat pe capul pistolului de sudare MIG, **4**.

Sursa de sudare **SC1** are un cablu de sudare **38**, conectat la sârma electrod **1**, (+), prin intermediul mânerului pistolului de sudare MIG răcit cu lichid, **34**, iar al doilea cablu de sudare

conectat la metalul de bază 15, (-), fiind utilizată pentru amorsarea și întreținerea arcului electric 13, de intensitate  $I_{aMIG}$ , între sârma electrod 1 și metalul de bază 15.

Sursa de sudare SC2 are ambele cabluri de sudare 38, conectate prin intermediul mânerului pistolului de sudare MIG răcit cu lichid, 34, unul, (+), la sârma electrod 1 și celălalt, (-), la legătura flexibilă 32 a bobinei 8, fiind utilizată atât pentru amorsarea și întreținerea arcului electric rotitor 10, de intensitate  $I_{ar}$ , între electrodul inelar din wolfram 27 și sârma electrod 1, cât și pentru producerea câmpului magnetic de inducție  $B$  în zona de rotație a arcului rotitor 10, de către același curent electric de intensitate  $I_{ar}$ .

Pe sistemul de magnetizare, în zona inferioară a sa, este amplasat un sistem de ghidare a pistolului de sudare MIG, format din două role de ghidare 31, amplasate în fața și în spatele pistolului de sudare, fixate cu un colier, prin intermediul unor pîrghii articulate 30, care permit deplasarea pistolului cu viteza de sudare  $v_s$ , urmărirea rostului de sudare, menținerea constantă a distanței pistol – metal de bază și pendularea laterală a sârmei electrod în timpul sudării.

Particularitățile constructive ale sistemului de magnetizare constau în faptul că acesta are prevăzut un întrefier, de mărime  $\delta$ , între miezul magnetic 20 și piesa polară 23, în care se poziționează un generator de plasmă, iar înfășurarea bobinei de magnetizare 8, conectată prin legătura electrică flexibilă 32 la unul din cablurile de sudare, 38, este realizată din conductor de cupru, tubular sau cu secțiune plină, fiind dimensionată pentru intensitatea curentului electric a arcului rotitor,  $I_{ar}$ .

Sistemul de magnetizare este conectat la o sursă suplimentară de gaz de protecție prin legătura 25 de la piesa polară 22 și prin intermediul furtunului de gaz 40 din mânerul 34 al pistolului de sudare, fiind etanșat la scurgeri de gaze, pentru a permite trecerea gazului de protecție 12, printre spirele bobinei de magnetizare și ieșirea sa prin orificiile diuzei inelare 11, practicate în piesa polară 23. Tot la piesa polară 22 sunt prevăzute legăturile 33 cu circuitul de răcire cu lichid a pistolului de sudare, pentru răcirea ajutorului generatorului de plasmă.

Generatorul de plasmă este amplasat în întrefierul  $\delta$  al circuitului magnetic, este în contact electric cu ultima spirală a înfășurării bobinei de magnetizare 8, prin intermediul legăturii flexibile 24, și este compus dintr-un ajutor inelar din cupru, 9, un electrod inelar din wolfram thoriat, 27, presat pe suprafața interioară a ajutorului, și un tub ceramic, 26, pentru circulația sârmei electrod 1 și a jetului de plasmă 29, respectiv, pentru protejarea termică a sistemului de magnetizare.



În acest caz arcul electric suplimentar **10**, este amorsat între electrodul inelar **27** și sârma electrod **1**, care se deplasează cu viteza de avans  $v_e$ , și se rotește în jurul sârmei electrod, în câmpul magnetic de inducție **B**, creat de bobina **8** a sistemului de magnetizare.

În timpul procesului de sudare, rolul arcului rotitor este de preîncălzire a capătului liber al sârmei electrod prin efect Joule și prin intermediul petei anodice **28**, respectiv, de formare a jetului de plasmă **29**, în interiorul tubului ceramic **26**, prin ionizarea și transformarea în plasmă a gazului plasmagen **6** (argonul în acest caz), trimis cu o anumită presiune și debit prin intermediul furtunului de gaz **39** din mânerul **34** al pistolului de sudare.

La acest generator jetul de plasmă este mai puțin concentrat decât în cazul generatoarelor de plasmă clasice, din cauza secțiunii sale transversale mai mari.

Rolul său în timpul procesului de sudare este, ca și cel al arcului rotitor, de preîncălzire suplimentară a capătului liber al sârmei electrod, dar și de preîncălzire și postîncălzire a metalului de bază **15**, în zona cusăturii sudate **14**, respectiv, de presare superficială a metalului topit în rostul de sudare.

Datorită rotației arcului curgerea jetului de plasmă poate fi anticipată ca turbulentă, fapt care conduce la o uniformizare a temperaturii sale în interiorul tubului ceramic, obținerea unui jet de plasmă scurt și producerea unui zgomot mai pronunțat decât în cazul generatoarelor de plasmă clasice.

În plus, forma constructivă inelară a electrodului din wolfram prezintă avantajul unei uzuri mult mai reduse decât a electrozilor generatoarelor de plasmă clasice.

De asemenea este imposibilă formarea unui arc electric secundar între ajutorul **9** al generatorului de plasmă și metalul de bază **15**, care ar conduce la deteriorarea generatorului de plasmă, deoarece atât ajutorul cât și metalul de bază sunt catozi (-) ai sistemului de sudare.

S-a menționat mai sus sistemul de avans al sârmei electrod cu viteza de avans a sârmei dependentă de lungimea arcului (SVD), din componența echipamentului de sudare MIG al instalației de sudare MIG - PM. Acesta are rolul de menținere constantă a lungimii arcului de sudare MIG, de intensitate  $I_{aMIG}$ , prin reglarea vitezei de avans a sârmei electrod,  $v_e$ , astfel încât aceasta să fie tot timpul egală cu viteza de topire a vârfului sârmei,  $v_t$ .

Blocul SVD conține elementele necesare acționării sistemului de avans a sârmei electrod și nu constituie revendicare, el existând în diverse alte variante în componența echipamentelor de sudare MIG. Este necesar pentru înțelegerea soluției inventive, fiind descris în continuare.



Arcul electric **13**, aflat în atmosferă de gaz protector, alimentat de la sursa **SC1**, este întreținut între metalul de bază **15** și vârful sârmei electrod **1**, conținută în colacul **2**. Viteza de avans a sârmei,  $v_e$ , se obține cu ajutorul mecanismului cu role **3**, rotit cu turația  $n$  de la motorul de curent continuu **M**, alimentat cu tensiunea  $u_M$  de la blocul de alimentare **18** (stabilizat la variațiile de tensiune ale rețelei de alimentare), prin intermediul amplificatorului de putere **19**.

Tensiunea efectivă a arcului  $u_a$  este comparată, în amplificatorul regulator **17**, cu tensiunea de referință  $u_{ai}$ , egală cu valoarea impusă pentru tensiunea arcului MIG.

Tensiunea de ieșire  $u_e$  comandă amplificatorul de putere **19**, alimentat cu tensiunea stabilizată  $u_{alim}$ , obținută de la blocul de alimentare **18**.

La creșterea accidentală, sau datorită intensificării energiei termice în interiorul pistolului de sudare, a tensiunii arcului  $u_a$ , peste valoarea impusă  $u_{ai}$ , amplificatorul **19** mărește tensiunea de alimentare a motorului **M**,  $u_M$ , astfel încât creșterea turației acestuia determină o mărire a vitezei de avans a sârmei electrod. Aceasta conduce la scăderea lungimii arcului  $l_a$ , deci și a tensiunii sale, până la atingerea unei valori apropiate de mărimea impusă  $u_{ai}$ , eroarea depinzând de caracteristicile sistemului de reglare.

*Conform schemelor prezentate în figurile 1, 2, 3 și 4, modul operator este următorul:*

- prescrierea parametrilor regimului de sudare a trecerii de rădăcină, a trecerilor ulterioare, sau a trecerilor de încărcare, pentru arc electric MIG **13** la sursa de sudare **SC1** și pentru arc electric rotitor în câmp magnetic **10** la sursa de sudare **SC2**;
- reglarea presiunii și a debitului gazului plasmagen **6** și de protecție **12** la buteliile de gaz ale instalației de sudare Plasma – MIG cu arc electric rotitor în câmp magnetic;
- reglarea sistemului de ghidare a pistolului de sudare;
- alimentarea cu energie electrică a pistolului de sudare și începerea deplasării sârmei electrod **1** cu viteza  $v_e$ , reglată la sistemul de avans SVD al echipamentului de sudare, simultan cu începerea alimentării cu gaz plasmagen (**6**) și de protecție (**12**), prin acționarea întrerupătorului **35** de pe mânerul **34** al pistolului de sudare;
- amorsarea arcului rotitor **10** la trecerea sârmei electrod **1** prin dreptul ajutorului **9**, între catodul inelar din wolfram thoriat **27** al generatorului de plasmă și sârma electrod, simultan cu începerea rotirii sale, datorită câmpului magnetic de inducție **B**, creat de bobina **8** a sistemului de magnetizare, respectiv, formarea jetului de plasmă **29** și preîncălzirea capătului liber al sârmei în zona petei anodice a arcului rotitor, simultan cu preîncălzirea prin efectul Joule al curentului





electric de intensitate  $I_{ar}$ , a porțiunii din sârmă cuprinsă între arc rotitor și punctul de contact electric al sursei de curent SC2 cu sârma electrod (porțiunea A-C);

- preîncălzirea suplimentară a capătului liber al sârmei electrod 1 (porțiunea C-D) și a suprafeței metalului de bază 15, în zona rostului de sudare, de către jetul de plasmă 29;

- amorsarea arcului electric MIG 13 și preîncălzirea suplimentară a capătului liber al sârmei electrod 1 (porțiunea A-D), prin efectul Joule al curentului electric de intensitate  $I_{aMIG}$ ;

- începerea deplasării manuale a pistolului de sudare în lungul rostului îmbinării sudate, cu viteza de sudare  $v_s$ , simultan cu amorsarea arcului MIG 13;

- autoreglarea vitezei de avans  $v_e$ , a sârmei electrod, de către echipamentul de sudare, prin intermediul SVD, până la egalarea sa cu viteza de topire  $v_t$ , procesul de topire fiind astfel stabil;

- realizarea unui strat de sudură, cu geometria dependentă de viteza de sudare  $v_s$  a pistolului de sudare, simultan cu preîncălzirea și postîncălzirea metalului de bază de către jetul de plasmă, în zona de formare a sudurii;

- anularea, la terminarea sudării, a alimentării cu energie electrică a sârmei electrod și a alimentării motorului de curent continuu (M), care acționează sistemul de avans, simultan cu anularea alimentării cu gaz și cu lichid de răcire, de la întrerupătorul 35 de pe mânerul 34 al pistolului de sudare, procesul de sudare întrerupându-se, urmând ca etapele prezentate să fie reluate pentru realizarea altui strat de sudură.



## REVENDICĂRI

### Revendicarea nr. 1

Procedeu de sudare MIG – PM, **caracterizat prin aceea că**, din cauza dispersiei mari a jetului de plasmă pe suprafața metalului de bază, simultan cu sudarea, se realizează preîncălzirea și postîncălzirea metalului de bază în zona sudării, metoda de sudare cuprinzând *o etapă de preîncălzire inițială* a capătului liber al sârmei electrod 1 în timpul deplasării sârmei cu viteza de avans  $v_e$  și a suprafeței metalului de bază 15, în zona sudurii, înainte de amorsarea arcului de sudare MIG 13, realizată de un arc electric suplimentar 10, amorsat pe sârma electrod 1 și rotitor în câmpul magnetic de inducție **B**, creat de bobina 8 a unui sistem de magnetizare amplasat pe capul 4 al pistolului de sudare și de un jet de plasmă 29, format la trecerea la trecerea gazului plasmagen 6 prin arcul rotitor 10 și împins printr-un tub ceramic 26 pe suprafața metalului de bază 15, în zona cusăturii sudate 14, *repectiv, o etapă de sudare, peste care se suprapune o etapă de preîncălzire* a sârmei electrod 1 de către arcul rotitor 10, arcul MIG 13 și jetul de plasmă 29, și *de preîncălzire și postîncălzire* a metalului de bază 15 de către jetul de plasmă 29, realizată prin deplasarea cu viteza de sudare  $v_s$  a pistolului de sudare din componența unei instalații de sudare MIG - PM.

### Revendicarea nr. 2

Instalație de sudare MIG – PM, **conform revendicării nr. 1, caracterizată prin aceea că**, este formată dintr-o instalație de sudare MIG clasică, dotată cu sursa de curent continuu SC1 și cu un sistem de avans al sârmei electrod cu viteza de avans a sârmei dependentă de lungimea arcului (SVD), conectată electric cu polul pozitiv (+) la sârma electrod 1 și cu polul negativ (-) la metalul de bază 15, pentru amorsarea și întreținerea arcului electric MIG 13, de intensitate  $I_{aMIG}$ , un pistol de sudare MIG, răcit cu lichid, o sursă suplimentară de gaz inert (argon), o sursă suplimentară de sudare, de curent continuu, cu caracteristica externă căzătoare, SC2 (sau un invertor de sudare manuală cu electrod învelit), un sistem de magnetizare, montat pe capul 4 al pistolului de sudare, un generator de plasmă, amplasat în interiorul sistemului de magnetizare și înseriat cu acesta în circuitul secundar al sursei de sudare SC2, care se închide prin intermediul arcului electric rotitor 10, de intensitate  $I_{ar}$ , amorsat și întreținut între electrodul din wolfram 27 al generatorului de plasmă conectat electric la polul negativ (-) al sursei SC2 și sârma electrod 1,



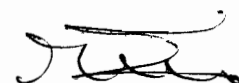
conectată electric la polul pozitiv (+) al sursei SC2 și mai cuprinde și un sistem de ghidare a pistolului de sudare MIG, format din două role de ghidare 31, amplasate în fața și în spatele pistolului de sudare și fixate pe sistemul de magnetizare cu un colier, prin intermediul unor pârghii articulate 30.

### Revendicarea nr. 3

Sistem de magnetizare montat pe capul 4 al pistolului de sudare din componența instalației de sudare MIG - PM, conform revendicării nr. 2, caracterizat prin aceea că, este format dintr-un circuit magnetic 7, care are un întrefier, de mărime  $\delta$ , între miezul magnetic 20 și piesa polară 23, și dintr-o bobină de magnetizare 8, conectată electric la polul negativ (-) al sursei de curent SC2, cu înfășurarea realizată din conductor de cupru, tubular sau cu secțiune plină, dimensionată pentru intensitatea curentului electric a arcului rotitor și este conectat la o sursă suplimentară de gaz de protecție prin legătura 25 de la piesa polară 22 și prin intermediul furtunului de gaz 40 din mânerul 34 al pistolului de sudare, fiind etanșat la scurgeri de gaze, pentru a permite trecerea gazului de protecție 12, printre spirele bobinei de magnetizare și ieșirea sa prin orificiile diuzei inelare 11, practicate în piesa polară 23.

### Revendicarea nr. 4

Generator de plasmă, amplasat în interiorul sistemului de magnetizare al instalației de sudare MIG - PM, conform revendicării nr. 2, caracterizat prin aceea că, este poziționat în întrefierul, de mărime  $\delta$ , al circuitului magnetic 7, este conectat la ultima spirală a înfășurării bobinei 8, prin intermediul legăturii electrice flexibile 24, respectiv, la circuitul de răcire cu lichid a pistolului de sudare MIG, prin intermediul legăturilor 33, prevăzute la piesa polară 22, și este format dintr-un ajutor inelar din cupru 9 răcit cu apă lichid, un electrod nefuzibil inelar din wolfram thoriat, 27, presat pe suprafața interioară a ajutorului (electrodul și ajutorul constituind catodul generatorului de plasmă), sârma electrod 1 (anodul generatorului de plasmă) și un tub ceramic, 26 (pentru circulația sârmei și a plasmei, respectiv, pentru protejarea termică a sistemului de magnetizare).



DESENE EXPLICATIVE

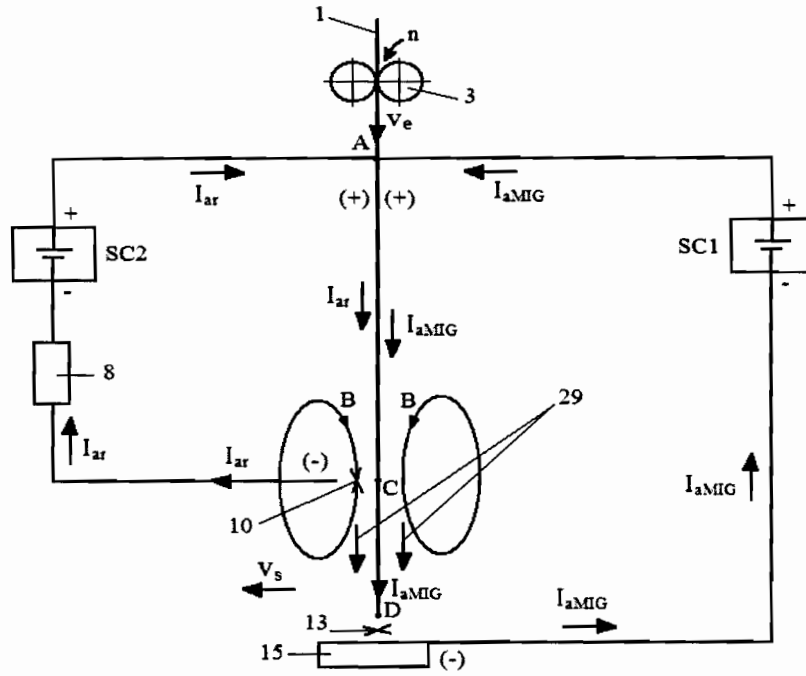


Figura 1.

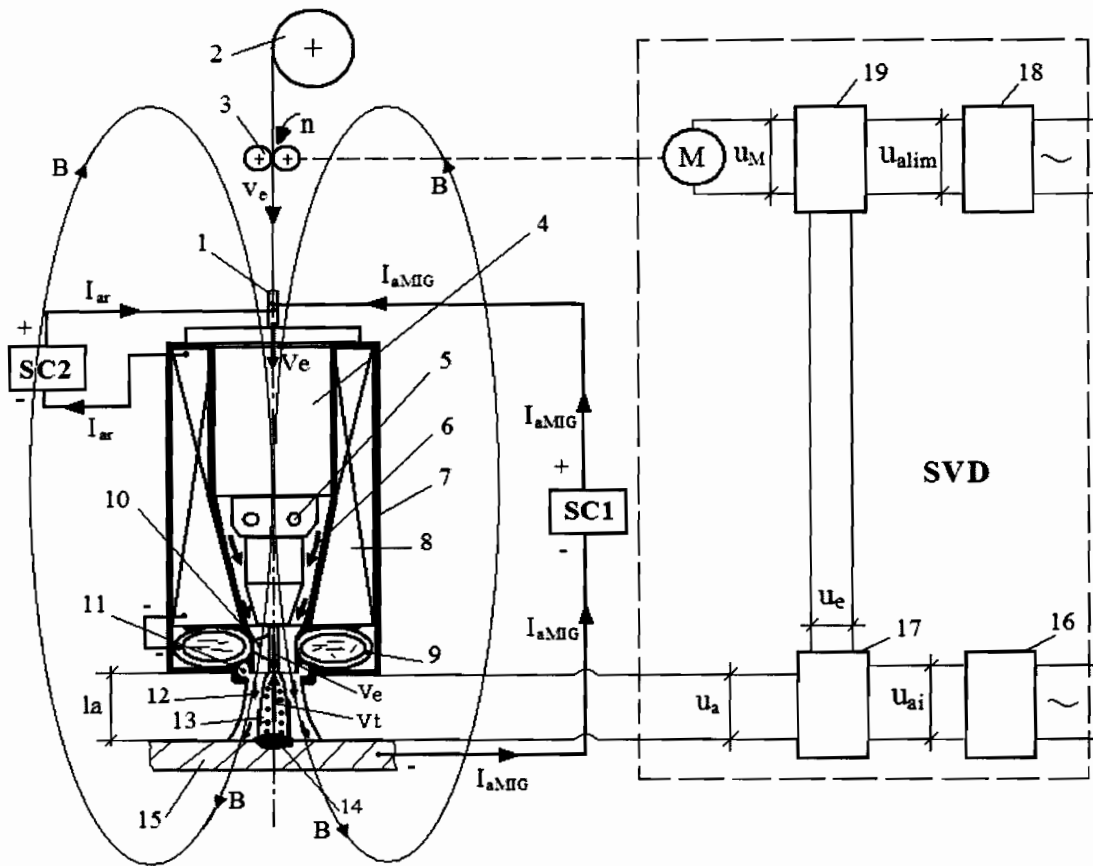


Figura 2.

*[Handwritten signature]*

L

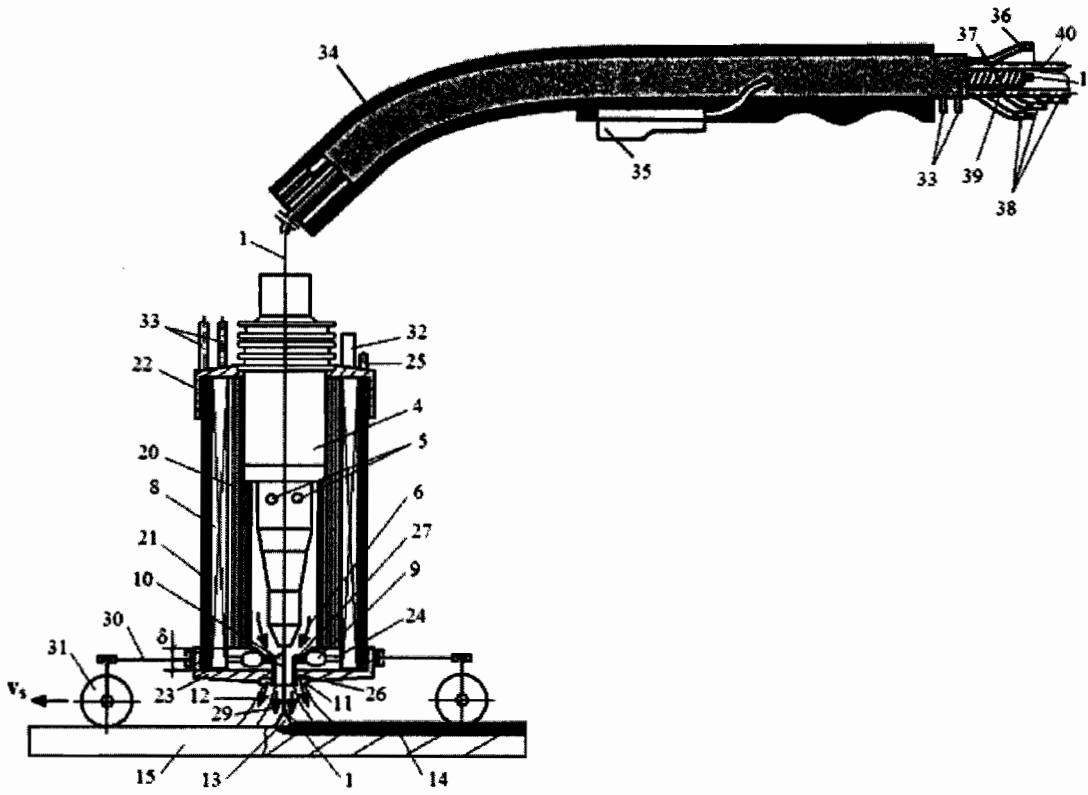


Figura 3.

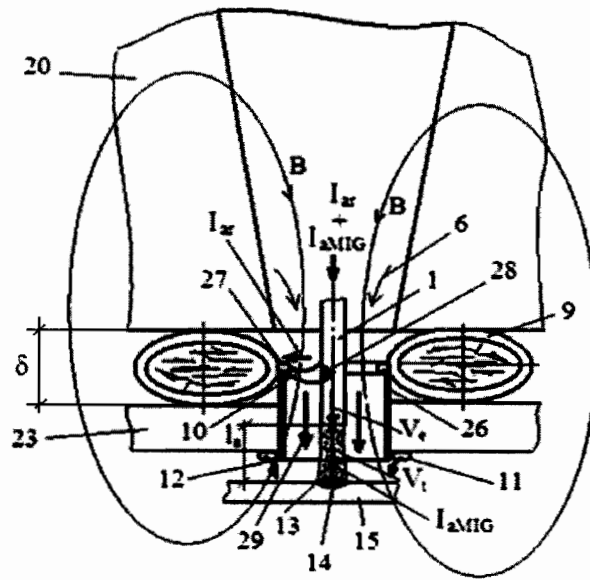


Figura 4.

*[Handwritten signature]*