

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00633

(22) Data de depozit: 08/10/2019

(41) Data publicării cererii:
29/04/2021 BOPI nr. 4/2021

(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:
• BÎRDEANU AUREL VALENTIN,
STR.LUDWIG VON YBL NR.6, BL.A8, SC.1,
AP.9, TIMIȘOARA, TM, RO;
• SAVU SORIN VASILE, BL.REVOLUȚIEI
1989, NR.22, BL.P5, SC.4, AP.3, PARTER,
DROBETA TURNU SEVERIN, MH, RO

(54) METODĂ DE APLICARE A PROCESULUI DE SUDARE
LASER-WIG PULSAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de aplicare a proceselor de sudare Laser- Wig Pulsat și/sau Wig - Laser Pulsat care poate fi folosită în industria construcțiilor de mașini, a construcțiilor cu structuri sudate și a construcțiilor metalice în general. Metoda conform invenției realizează stabilitatea procesului de sudare prin verificarea unghiurilor (1 și 6) ale capetelor de lucru, respectiv unghiul (1) α format de capul Laser cu axa verticală și unghiul (6) β format de capul (3) de sudare Wig cu aceeași axă, verificarea fiind realizată cu ajutorul a doi senzori nanostructurați încorporați în capul (3) de sudare Wig, folosind lichide magnetice, prin înclinarea capului (3) Wig de sudare modificându-se inductanța bobinelor fixate pe suprafețele laterale ale corpurilor senzorilor, inductanță a cărei valoare este măsurată, rezultând poziția momentană a senzorului, iar pentru că dependența intensității semnalului de ieșire față de înclinarea senzorului este liniară, este un element determinant pentru sistemele de achiziție, analiză, respectiv pentru automatizarea procesului, iar pentru că o calibrare este obținută cu ușurință se pot implementa valorile celor două unghiuri de înclinare α și β pentru monitorizare și control.

Revendicări: 1
Figuri: 7

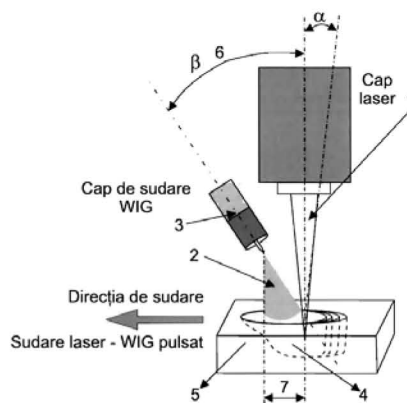
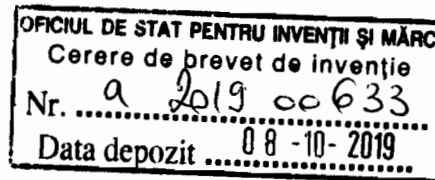


Fig. 2





(a) Metodă de aplicare a procedurii de sudare LASER-WIG PULSAT

DESCRIERE


- (b) Metoda de aplicare a procedurii de sudare LASER-WIG PULSAT reprezintă o soluție practică pentru procedeul menționat, în varianta procedeu LASER-WIG pulsant și/sau WIG-LASER pulsant. Domeniul tehnic în care poate fi folosită invenția este industria construcțiilor de mașini, construcții structuri sudate, construcții metalice.
- (c) Din punct de vedere al stadiului tehnicii, datorită caracterului de noutate al procedurii precizat, nu se cunosc metode concrete de aplicare industrială, pe scară largă, în construcția de mașini.
- (d) Invenția rezolvă o problemă tehnică specifică acestui procedeu și anume cum este variația pătrunderii specifice a sudurii realizată cu fascicul laser în regim pulsant. Se cunoaște că prin aplicarea acestui procedeu (sudarea cu fascicul laser în regim pulsant), în cazul unor cordoane continue, fiecare cordon sudat este obținut prin suprapunerea cu o anumită rată, a spoturilor laser repetate cu o anumită frecvență de repetiție, la deplasarea relativă spot laser – piesă. În figura nr. 1 este prezentat, grafic, acest mod de lucru. Îmbinarea sudată astfel realizată se caracterizează prin o variație de pătrundere specifică, funcție de valorile tehnologice programate ale procesului, respectiv de materialele supuse procesului de sudare. Se observă că sudura are ca și caracteristică „pătrunderea efectivă” conform figurii 1, cota a. În consecință, această pătrundere limitează viteza / vitezele de sudare, ca parametru tehnologic, având în vedere și necesitatea realizării unor îmbinări sudate pentru care este necesară o pătrundere, conform figurii 1, cota b, constantă, în limitele necesare, determinate de cerințele tehnologice ale procesului.
- (e) Aplicarea metodei, care face obiectul cererii de brevet de invenție, vizează procedeul de sudare hibrid, LASER-WIG PULSAT, care are ca și caracteristică, fenomenul de variație a pătrunderii, specific procedurii de sudare cu fascicul laser în regim pulsant. Metoda constă în combinarea a două tehnici de lucru, respectiv utilizarea a două surse energetice, cu regim de funcționare pulsant și anume combinarea unui fascicul laser pulsant cu un arc

WIG pulsat, în zona de îmbinare. În zona de îmbinare există o protecție, în plus, caracteristică procesului de sudare cu fascicul laser. Prin utilizarea acestor tehnici de lucru LASER-WIG PULSAT, în zona de lucru, vor avea loc efecte sinergice respectiv efecte cumulate cu influențare reciprocă, deci o cuplare mai bună a interacțiunii fascicul laser / arc electric - material de sudat, creșterea stabilității arcului electric, specifică sudării WIG, cu îmbunătățirea caracteristicilor îmbinării materialului / materialelor de sudat, a abilității de sudare în rost deschis, etc. Efectul principal ce se va obține va consta în atenuarea variației de pătrundere, specifică sudării cu fascicul laser, în regim pulsat, respectiv creșterea raportului energie consumată – pătrundere în material. Metoda de aplicare a procedurii de sudare LASER-WIG PULSAT, constă în controlul parametrilor întregului proces și pentru sudarea laser și pentru sudarea WIG, precum și pentru ansamblul acestui proces hibrid, respectiv a unghiului realizat de axele de simetrie ale celor două capete de lucru, a raportului energetic dintre procese, a frecvenței specifice fiecărui proces în parte și / sau a defazajului dintre frecvențe, controlând astfel caracteristicile îmbinării sudate rezultate.

(f, g) Invenția are aplicabilitate industrială directă evidentă. Metoda de aplicare a procedurii de sudare LASER-WIG PULSAT, prezintă următoarele avantaje:

- are loc o atenuare a fenomenului de variație a pătrunderii, caracteristic sudării cu fascicul laser în regim pulsat, astfel obținându-se o sudură fără variație evidentă de pătrundere (minim de variație);
- o calitate corespunzătoare a sudurilor, conformă cu datele tehnologice de lucru;
- o productivitate mai bună, datorată creșterii vitezei de sudare;
- o creștere a stabilității procesului de sudare, datorată interacțiunilor ce au loc, prin utilizarea celor două procese;
- o creștere a adâncimii de pătrundere;
- folosirea echipamentelor laser și WIG cu puteri maxime de ieșire, având valori mai reduse;
- posibilitatea de sudare a unor materiale cu proprietăți diferite;
- un control mai bun al băii de sudare datorită posibilității de control a frecvențelor, respectiv a defazajului dintre frecvențele celor două procese.

(h,i) Procesul de sudare WIG-LASER pulsat / LASER-WIG pulsat trebuie, din punct de vedere a dinamicii băii de sudare, controlat, pentru a avea ca rezultat, îmbinări sudate, conforme cu documentația de realizare. Acest



control se face prin ajustarea raporturilor energiilor celor două procese care alcătuiesc acest procedeu, prin controlul frecvențelor fiecărui proces în parte, respectiv a unui posibil defazaj dintre aceste frecvențe.

De asemenea aplicarea procedurii trebuie controlată și din punct de vedere al unghiului geometric dintre axele de simetrie ale celor două capete de lucru, respectiv unghiul fasciculului laser cu o axă perpendiculară pe suprafața de sudat.

Metoda de aplicare a procedurii de sudare se referă la ansamblul parametrilor și caracteristicilor materialului prezentat.

Poziția capetelor de lucru, a unghiurilor relative, respectiv a unghiului față de axa verticală raportată la suprafața orizontală de lucru, sunt prezentate și constituie o metodă de aplicare a procedurii amintit.

În figura 1 este prezentat, în mod schematic, felul în care are loc sudarea cu fascicul laser pulsant, cu elementele geometrice caracteristice sudurii.

În figura 2 este prezentat, în mod schematic, felul în care se desfășoară sudarea hibridă LASER-WIG pulsant.

În figura 3 este prezentat, în mod schematic, felul în care se desfășoară sudarea hibridă WIG-LASER pulsant.

Pentru stabilitatea procesului de sudare respectiv pentru verificarea unghiului α și a unghiului β , notate ca atare, se utilizează un senzor nanostructurat, prin folosirea lichidelor magnetice. Principiul de funcționare al senzorului are la bază dependența inductanței unei bobine de modificarea poziției miezului magnetic.

În figura 4 este prezentat senzorul nanostructurat gravitațional.

Corpul senzorului este obținut din un aliaj AlMg6 sau similar fiind prevăzut cu un canal intern în care se află un fluid magnetic (figura 5).

Două bobine cu aceleași caracteristici sunt fixate pe suprafețele laterale ale corpului senzorului.

Prin modificarea înclinării acestui corp are loc modificarea inductanței unei bobine. Prin măsurarea valorii inductanței se poate cunoaște poziția momentană a senzorului.

Se observă că dependența intensității semnalului de ieșire, față de înclinația poziției senzorului este liniară, element determinant pentru sistemele de achiziție și de analiză pentru automatizare.

Valoarea semnalului de ieșire depinde, de asemenea, de volumul de fluid utilizat.

Pentru a sesiza valorile unghiurilor α și β sunt necesari doi senzori încorporați în capul de sudare WIG. Reprezentarea unei asemenea unelte de lucru este prezentată în figura 6.

Variația inductanței, raportată la unghiul α , respectiv β este prezentată în figura 7.

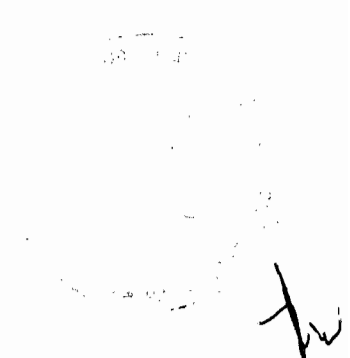
Forma este liniară, rezultând de aici că o calibrare este obținută cu ușurință, permițând implementarea pentru monitorizare și pentru controlul celor două unghiuri.

Avantajele utilizării acestei metode, sunt:

- soluție constructivă simplă;
- prezintă un răspuns precis ce poate fi achiziționat ușor și procesat pentru automatizarea procesului;
- costuri reduse prin utilizarea unui design simplu și cu materiale accesibile;
- se poate utiliza acest principiu funcțional pentru monitorizarea altor parametri de sudare: distanța dintre cele două procese, distanța cap de sudare laser-piesă de prelucrat, pentru controlul poziției relative a focarului.

Revendicări

1. Metodă de aplicare a procesului de sudare LASER-WIG PULSAT, proces hibrid LASER-ARC electric ce combină două surse de energie ce funcționează în regim pulsant – fascicul LASER pulsant – WIG pulsant, caracterizată prin aceea că realizează stabilitatea procesului de sudare, prin verificarea unghiurilor dintre capetele de lucru, respectiv față de verticală prin utilizarea unor senzori nanostructurați, folosind lichide magnetice, încorporați în capul de sudare WIG, iar prin înclinarea acestuia se modifică inductanța bobinelor fixate pe suprafețele laterale ale corpurilor senzorilor, inductanță a cărei valoare se măsoară, rezultând poziția momentană a senzorului, iar dependența intensității semnalului de ieșire față de înclinarea senzorului este liniară, element determinant pentru sistemele de achiziție, analiză, respectiv pentru automatizarea procesului, pentru că o calibrare este obținută cu ușurință, permițând implementarea pentru monitorizare și control a valorii celor două unghiuri de înclinare.



DESENE

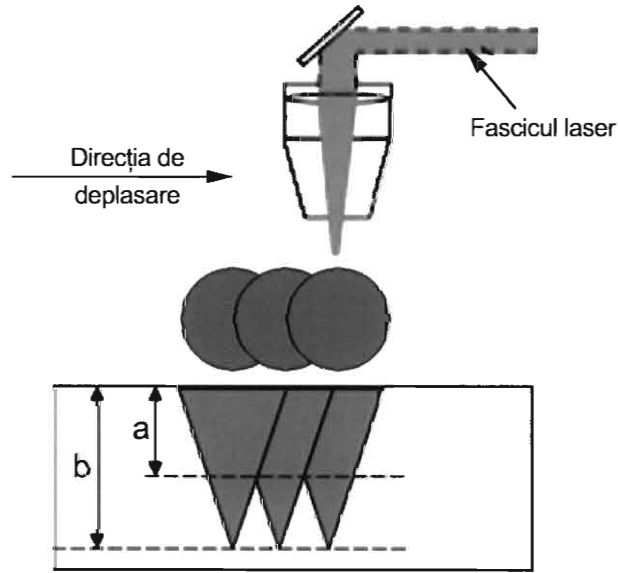


Figura 1

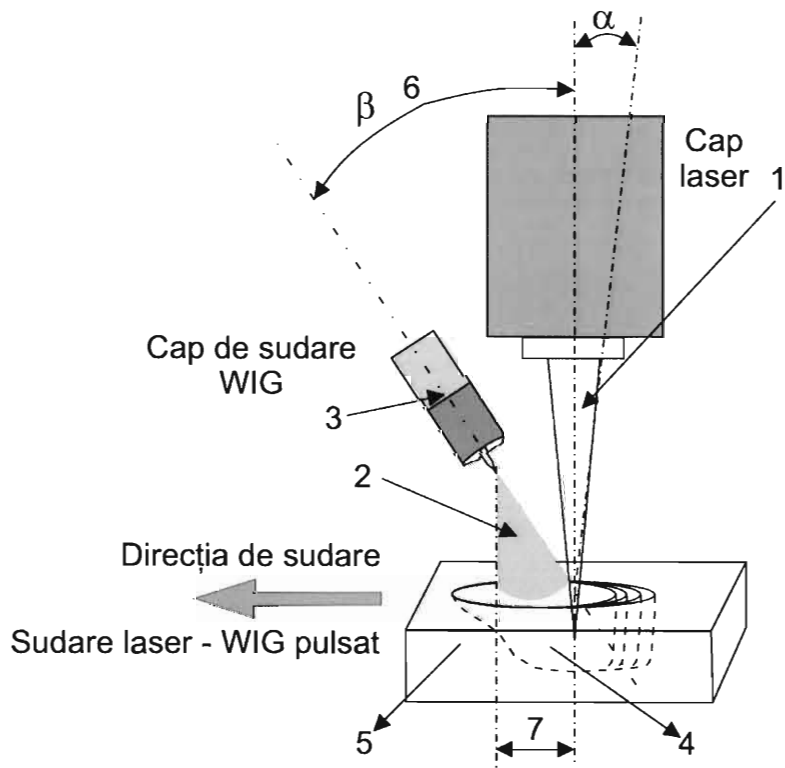


Figura 2

[Handwritten signature]

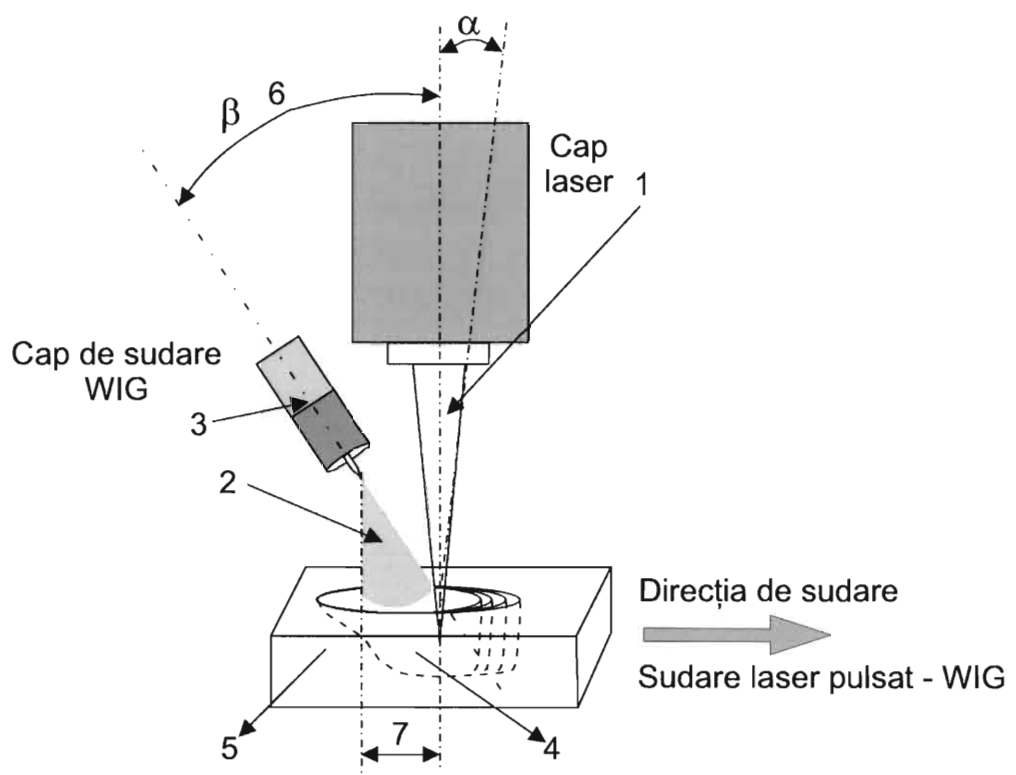


Figura 3

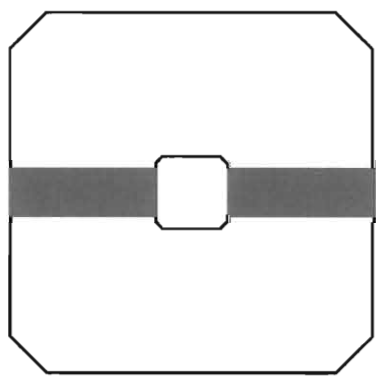


Figura 4

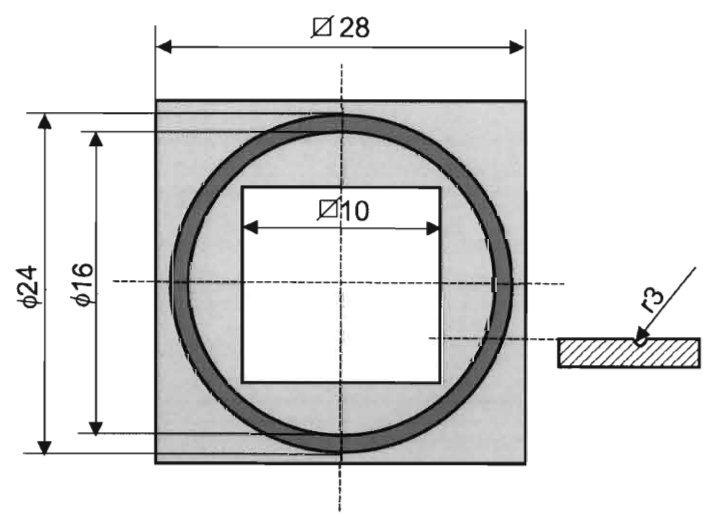


Figura 5

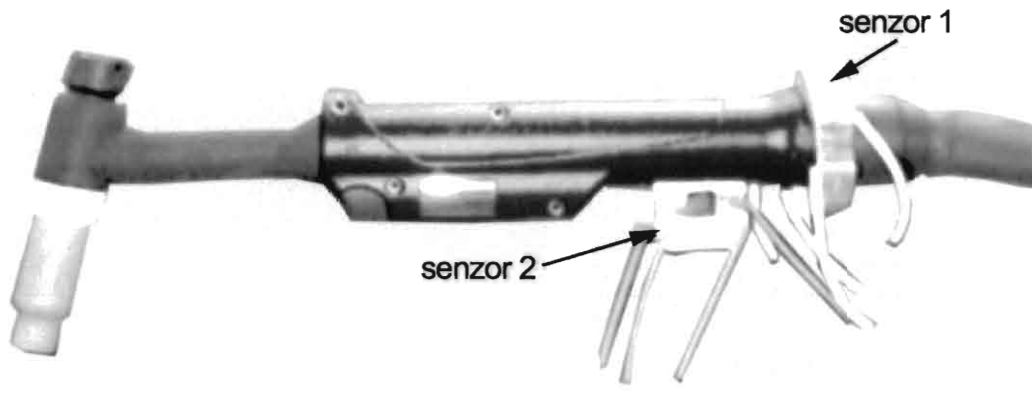


Figura 6

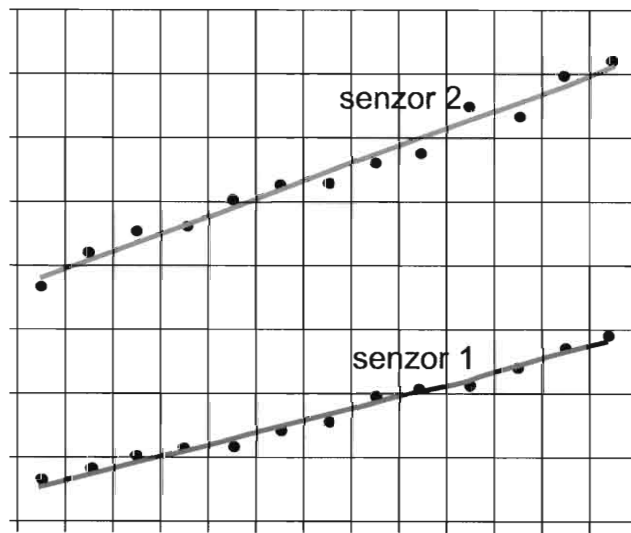


Figura 7