

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 01292

(22) Data de depozit: 08.12.2010

(41) Data publicării cererii:  
30.10.2012 BOPI nr. 10/2012

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

(72) Inventatori:  
• BÎRDEANU AUREL VALENTIN,  
STR. PETRE SERGESCU NR. 7, BL. C2,  
SC. 1, AP. 13, DROBETA-TURNU SEVERIN,  
MH, RO

(54) PROCEDEU DE SUDARE HIBRID LASER-WIG PULSAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de sudare hibrid laser - WIG pulsant, care combină două surse de energie cu funcționare în regim pulsatoriu, având două variante de utilizare, în funcție de procesul conducător: WIG - laser pulsant pentru situația când procesul WIG este conducător, și, respectiv, laser - WIG pulsant pentru situația în care fasciculul laser este conducător, procedeul putând fi utilizat în diferite domenii industriale, la îmbinarea nedemontabilă a unor diverse categorii de materiale. Procedeul conform invenției combină două surse de energie cu funcționare în regim pulsant: un fascicul laser pulsant (1) și, respectiv, un arc WIG pulsant (2) într-o zonă comună de prelucrare; cele două procese interacționează și se influențează reciproc, producând efecte sinergice pozitive asupra caracteristicilor îmbinării sudate (4) obținute în materialele de bază (5), în special la atenuarea variației de pătrundere a fasciculului laser, procedeul derulându-se cu controlul permanent al parametrilor de proces specifici și al parametrilor geometrici: unghiul dintre cele două capete (6) și distanța hibridă (7), iar în funcție de tipul materialelor de bază (5), poate fi necesară utilizarea gazului de protecție laser evacuat printr-o duză (3), sau folosirea unui material de adaos.

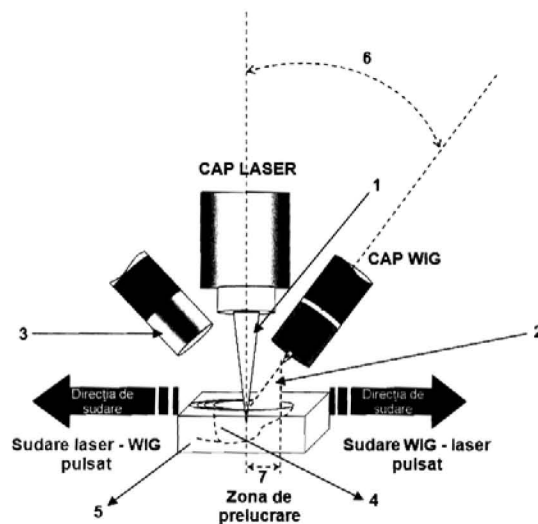
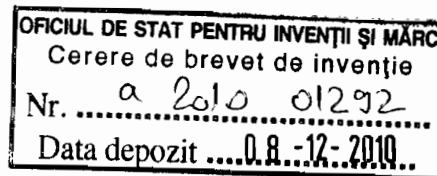


Fig. 2

Reven dicări: 2  
Figuri: 2

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).





(a) Procedeu de sudare hibrid LASER-WIG pulsat

Persoana ce propune brevetul / Autor: **Aurel - Valentin Birdeanu**

Descrierea invenției

- (b) **Procedeu de sudare hibrid LASER-WIG pulsat** reprezintă un nou procedeu din categoria proceselor de sudare hibride laser – arc electric ce combină două surse de energie cu funcționare în regim pulsat – fascicul laser pulsat și respectiv WIG pulsat și poate fi utilizat în diferite domenii industriale la îmbinarea nedemontabilă a unor categorii de materiale. Noul procedeu de sudare are două variante funcție de procesul conducător: *WIG-laser pulsat* pentru situația în care procesul WIG este conducător și respectiv *laser-WIG pulsat* pentru situația în care fasciculul laser este conducător, fiecare dintre variante prezentând avantaje specifice. Denumirea generică - "procedeu de sudare hibrid LASER-WIG pulsat" - a noului procedeu utilizează acronimele consacrate în literatură - LASER și respectiv WIG (TIG în engleză) și cuprinde ambele variante ale procedurii.
- (c) La ora actuală nu se cunosc aplicații tehnice care să aibă la bază acest procedeu de îmbinare, care se consideră a avea un caracter de noutate. Bibliografia de specialitate prezintă doar aplicații tehnice ce utilizează procedee de sudare hibride laser – arc electric, dar care au la bază cele două procese ne-pulsate. Noul proces de sudare hibrid a fost prezentat în lucrarea "Dezvoltări ale procesului de micro-sudare hibridă laser – WIG" publicată în *Sudarea și Incercarea Materialelor*, nr. 4/2009, ISSN 1453-0392.
- (d) Invenția rezolvă în principal problema variației de pătrundere specifică sudării cu fascicul laser în regim pulsat. Este cunoscut faptul ca la sudarea cu fascicul laser în regim pulsat a unor cordoane continui, cordonul de sudare este realizat prin suprapunerea cu un anumit coeficient (rată) de suprapunere a spoturilor laser repetate cu o anumită frecvență la deplasarea relativă spot laser – componentă de prelucrat (fig. 1). Sudura astfel realizată prezintă o variație de pătrundere specifică funcție de valorile parametrilor de proces și de materialul / materiale ce participă la realizarea îmbinării, sudura putând fi caracterizată de o "pătrundere efectivă" (fig 1 - a). Acest fapt limitează valorile vitezelor de sudare utilizabile la realizarea îmbinărilor, dar și efectuarea unor îmbinări ce necesită o pătrundere (fig. 1 –b) constantă în limitele acceptate de cerințele îmbinării.
- (e) Folosind procedeu de sudare hibrid LASER-WIG pulsat fenomenul de variație a pătrunderii specific procedurii de sudare cu fascicul laser în regim pulsat. Conform figurii 2 care prezintă principiul noului procedeu de sudare, metoda de sudare LASER-WIG pulsat, este nouă, constituie o dezvoltare a proceselor de sudare hibride LASER-ARC și combină două surse de energie cu funcționare în regim pulsat – fascicul laser pulsat (1) și respectiv arcul WIG pulsat (2) într-o zonă comună de prelucrare. Procesul poate să cuprindă, pe lângă protecția de gaz WIG, și o protecție suplimentară a zonei de procesare specifică procesului laser (3). Aducerea în apropiere a celor

două procese pulsate face ca acestea să interacționeze, să se influențeze reciproc producând efecte sinergice (creșterea cuplării fascicul laser – material, creșterea stabilității arcului electric, etc.) cu efecte pozitive asupra caracteristicilor sudurii (4) obținute în materialul / materialele prelucrate (5), a abilității de sudare în rost deschis. Unul dintre efectele principale obținute datorită efectelor sinergice produse ține de atenuarea variației de pătrundere specifică sudării cu fascicul laser în regim pulsant, dar și creșterea raportului energie consumată / pătrundere în material. Prin controlul parametrilor de proces specifici pentru cele două procese precum și ai procesului hibrid – unghiul dintre cele două capete (6) și distanța hibridă (7), raportul de energie dintre cele două procese, frecvența fiecărui proces în parte și/sau a defazajului dintre cele două frecvențe pot fi controlate caracteristicile sudurii realizate cu procesul hibrid LASER-WIG pulsant.

(f) Procedul, conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- atenuarea fenomenului de variație a pătrunderii specific procedurii de sudare cu fascicul laser în regim pulsant până la realizarea unei sudurii practic fără variație de pătrundere
- avantaje tehnice și economice privind calitatea îmbinării sudate, productivitate ridicată prin creșterea vitezei de sudare utilizabile
- creșterea adâncimii de pătrundere, a abilității de îmbinare în rost deschis
- reducerea a energiilor necesare atingerii unei pătrunderi crescute
- creșterea stabilității procesului de sudare prin interacțiunea dintre cele două procese și apariția unor efecte sinergice
- utilizarea unor echipamente laser și respectiv WIG cu puteri maxime de ieșire mai reduse
- influența geometriei sudurii prin utilizarea diferitelor combinații de parametrii de proces pentru fasciculul laser și respectiv WIG
- îmbinarea unor materiale cu caracteristici fizice diferite
- controlul agitației băii de sudare prin controlul frecvențelor și a defazajului dintre cele două procese pulsate

(g) În figura 1 este prezentat schematic modul de realizarea a unei suduri cu fascicul laser în regim pulsant și elementele geometrice specifice ale sudurilor realizate cu acest procedeu. În figura 2 este prezentat principiul *procedurii de sudare hibrid LASER-WIG pulsant* cu cele două variante, funcție de procesul conducător.

### Revendicări

- 1.) **Procedeeul de sudare hibrid LASER-WIG pulsant** constituie o dezvoltare, în cadrul proceselor de sudare hibride laser-arc, ce combină două surse de energie cu funcționare în regim pulsant – fascicul laser pulsant și respectiv WIG pulsant, într-o zonă comună de prelucrare.
- 2.) Controlul dinamicii băii de sudare și a caracteristicilor sudurii prin controlul raporturilor energiilor celor două procese, a frecvenței fiecărui proces în parte și/sau a defazajului dintre acestea.

DESENE

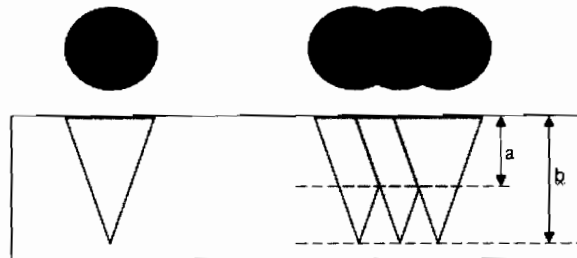


Figura 1 – Sudarea cu fascicul laser în regim pulsat - schemă  
a. – pătrunderea efectivă b. – pătrunderea unui puls

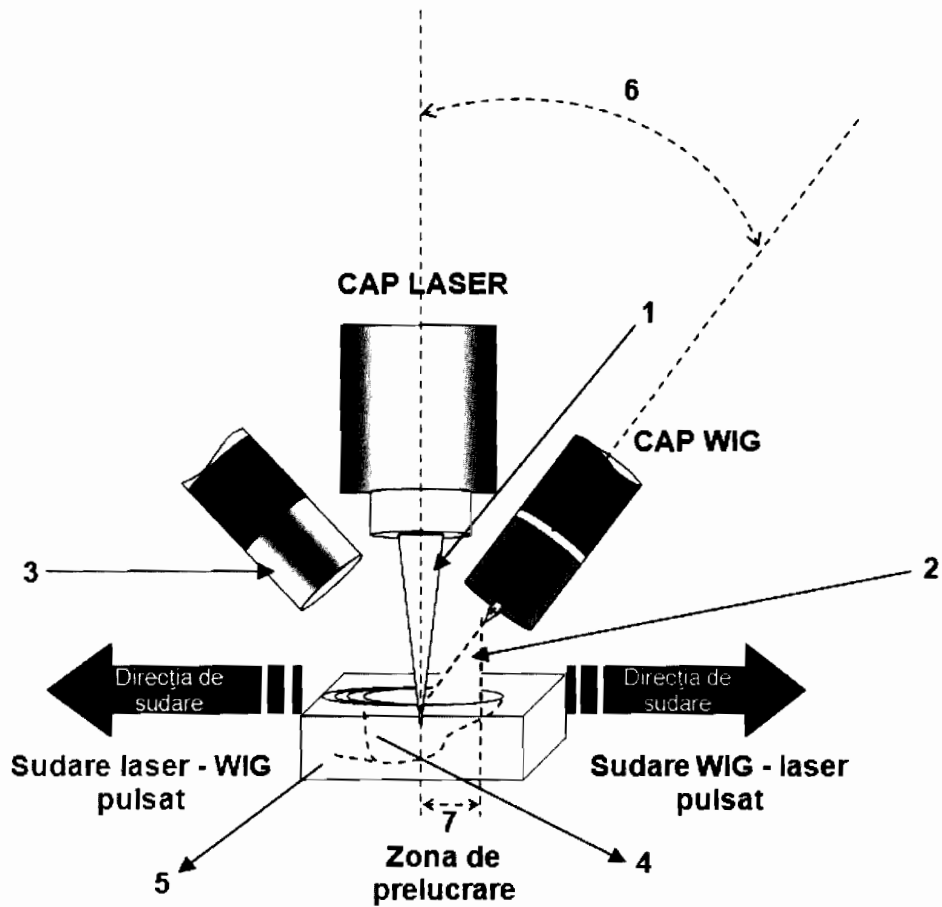


Figura 2 – Principiul procedurii de sudare LASER-WIG pulsat