



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00243**

(22) Data de depozit: **04/04/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**30/10/2019** BOPI nr. **10/2019**

(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;**  
• **SÎRBU NICUȘOR ALIN, STR. POGONICI  
NR. 4, AP. 66, ET. 4, TIMIȘOARA, TM, RO;**  
• **PERIANU ION AUREL,  
STR. DR. LIVIU GABOR NR.6, AP.1,  
TIMIȘOARA, TM, RO;**  
• **CIUCĂ CRISTIAN, STR. FRUNZEI NR. 22,  
AP. 19, ET. 4, TIMIȘOARA, TM, RO**

(54) **PROCEDEU DE PRELUCRARE PRIN APLICAREA  
PRINCIPIILOR INGINERIEI SUPRAFEȚELOR A UNOR  
MATERIALE METALICE**

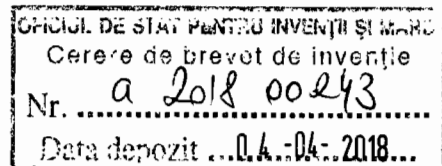
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de prelucrare a unor materiale metalice, prin aplicarea principiilor ingineriei suprafețelor, pentru creșterea rezistenței la coroziune a suprafețelor acestor materiale, procedeu înlocuind operația de sablare executată anterior depunerii de pulbere, care scade rezistența la coroziune a acestor materiale. Procedeu conform invenției utilizează un fascicul laser cu o lungime de undă și durată de puls, cu o valoare de energie de puls, respectiv, o frecvență de repetiție, prin utilizarea unei lentile de focalizare cu o distanță focală, fasciculul laser fiind proiectat pe suprafața de prelucrat focalizat sau nefocalizat, pe o componentă față de care are loc o deplasare relativă spot fascicul laser - componentă de prelucrat, cu o

viteză variabilă, deplasare care poate fi efectuată de piesa fixată pe o masă cu deplasare în coordonate xoyz, sau de un robot cartezian, sistem CNC sau chiar de către fasciculul laser prin baleiere, dacă sistemul tehnologic o permite, iar zona de interacțiune fascicul laser - suprafața piesă este protejată de argon de puritate 99%, sau de un alt gaz inert, realizându-se, datorită acestei mișcări relative fascicul laser - piesă, o structură cu formă variabilă în funcție de caracteristicile tehnice ale echipamentelor de lucru utilizate, respectiv, ale materialului de prelucrat.

Revendicări: 1





### Descriere

#### **Procedeu de prelucrare prin aplicarea principiilor ingineriei suprafețelor a unor materiale metalice**

Domeniul tehnic în care poate fi folosită invenția este industria construcțiilor de mașini.

În prezent, în acest domeniu, când condițiile tehnologice impun, pentru creșterea rezistenței la coroziune a unor suprafețe metalice, acestea sunt prelucrate prin sablare, după aceea sunt supuse unui proces de prelucrare prin pulverizare termică pentru realizarea unor straturi care să îmbunătățească proprietățile materialului de bază. Această operație de pulverizare termică se poate realiza în plasmă, laser, sau prin procedeul HVOF cu o gamă largă de materiale cu proprietăți variate.

Obținerea acestor suprafețe rezistente la coroziune, prin utilizarea procesului de pulverizare, după cum s-a prezentat, are ca primă operație sablarea.

Efectele negative ale aplicării procedurii de sablare sunt scăderea rezistenței la coroziune a materialului de bază al structurii metalice analizate, rezultând scăderea rezistenței la coroziune a suprafețelor metalice acoperite, ulterior operației de sablare, conform tehnologiei de lucru.

Rezultă o reducere a eficienței a compozitului (sistemului strat-substrat) realizat prin depunere, deci o rezistență ce poate fi necorespunzătoare la coroziune a piesei supusă analizei.

Deci problema tehnică constă în necesitatea înlocuirii procedurii de sablare, cu un alt procedeu, prin care să nu fie diminuată rezistența la coroziune a piesei (a materialului de bază inițial), ori a pieselor unde este necesar ca valoarea acestei rezistențe la coroziune să nu fie diminuată, în timpul utilizării.

Invenția propune o soluție de rezolvare a dezavantajelor prezentate.



Astfel în locul operației de sablare se va utiliza o operație de prelucrare cu fascicul laser a suprafeței (texturare), având ca rezultat evitarea efectelor negative asociate sablării, deci creșterea rezistenței la coroziune a compozitului obținut astfel, deci o creștere a rezistenței la coroziune, a piesei prelucrate.

Pentru aceasta se utilizează un laser cu funcționare în regim pulsant, cu durate de puls reduse, de ordinul milisecundelor sau mai mici (micro-secunde, nano-secunde, pico / femto-secunde) – laseri rapizi. Fasciculul proiectat pe suprafața materialului de bază focalizat pe suprafața acestuia sau defocalizat, funcție de energia de puls disponibilă a echipamentului laser, este utilizat pentru crearea unor modele („pattern”) pe suprafața materialului pentru a asigura puncte de ancorare termo-mecanică a pulberilor proiectate cu viteză, înmuiate sau topite, cu procedeele de pulverizare termică. Modelele sunt realizate prin asigurarea deplasării relative piesă – fascicul laser (de)focalizat, cu viteză variată. Se obține astfel la suprafața materialului o structură (textură) cu rugozitate controlată și cu proprietăți îmbunătățite.

Aplicarea acestei invenții are ca avantaj obținerea unor piese cu rezistență la coroziune mai mare, conformă cu necesitățile din documentația tehnică de realizare a produsului.

Deci efectul direct este posibilitatea obținerii de piese conform cu cerințele de utilizare în practică.

Efectul indirect constă în durata de viață a produsului, care, evident, e mai mare decât a unor produse cu o rezistență la coroziune necorespunzătoare – mai redusă.

Un exemplu de punere în practică a invenției, fără a limita aplicarea acesteia din punct de vedere a posibilităților practice de realizare (echipamente și caracteristicile acestora) este prezentat în continuare. Un fascicul laser cu lungime de undă  $1,06 \mu\text{m}$ , și durată de puls 150 ps, energia unui puls 20 mJ, frecvența de repetiție 10 Hz (10 pulsuri/secundă), prin utilizarea unei lentile de focalizare cu distanța focală de 171 mm, este proiectat pe suprafața de procesat defocalizat (-3,5mm), pe o componentă fixată pe o masă ce permite deplasarea în coordonate xOy cu viteză variabilă sau chiar pe un robot cartezian sau alt sistem de deplasare. În mod similar, structura poate fi realizată prin baleierea zonei de

procesat de către fasciculul laser, dacă sistemul tehnologic o permite. Zona de interacțiune fascicul laser – suprafața piesei este protejată cu gaz de protecție (de ex. Ar 99% sau altul similar), cu o duza de protecție. Pentru realizarea structurii, poate fi utilizată, de exemplu, o deplasare a mesei cu o viteză de 1mm/s și cu o distanță între rândurile realizate de 0,3 mm.

Valorile parametrilor de proces precum și forma realizată pe suprafața procesată, pot fi variate în funcție de caracteristicile tehnice ale echipamentelor disponibile și a materialelor de prelucrat.



|                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Revendicări depuse conform<br>art. 1 <sup>1</sup> alin. 7 din legea nr. 64 / 1991<br>la data de 15-05-2018 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Revendicări

**1. Procedeu de prelucrare prin aplicarea principiilor ingineriei suprafețelor a unor materiale metalice** pentru obținerea unei rezistențe ridicate la coroziune,  
**Caracterizat prin aceea că** utilizează un fascicul laser cu o lungime de undă și durată de puls, cu o valoare de energie de puls, respectiv o frecvență de repetiție, prin utilizarea unei lentile de focalizare cu o distanță focală, care este proiectat pe suprafața de prelucrat, defocalizat sau focalizat, pe o componentă față de care are loc o deplasare relativă spot fascicul laser – componentă de prelucrat, cu viteză variabilă, deplasare ce poate fi efectuată de piesa fixată pe o masă cu deplasare în coordonate xoyz sau de un robot cartezian / sistem CNC sau chiar de către fasciculul laser prin baleiere, dacă sistemul tehnologic o permite, iar zona de interacțiune fascicul laser – suprafață piesă este protejată de un gaz de protecție, realizându-se, datorită acestei mișcări relative fascicul laser – piesă, o structură cu formă variabilă funcție de caracteristicile tehnice ale echipamentelor de lucru utilizate, respectiv ale materialului de prelucrat, procedeu ce înlocuiește sablarea, anterior depunerii de pulbere prin procedeu termic sau fără depunere de pulbere.