

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00028

(22) Data de depozit: 27/01/2022

(41) Data publicării cererii:
28/07/2023 BOPI nr. 7/2023

(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:
• COJOCARU RADU, BD.REGELE CAROL I
NR.2, AP.4 A, TIMIȘOARA, TM, RO;
• BOȚILĂ LIA NICOLETA,
STR.ANA IPĂTESCU NR.17, SC.A, ET.1,
AP.8, TIMIȘOARA, TM, RO

(54) DISPOZITIV DE SUDARE PRIN FRECARE CU ELEMENT
ACTIV ROTITOR, CU RĂCIRE CU AER A UNELTEI
DE SUDARE FSW ȘI A MATERIALELOR DE ÎMBINAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de sudare prin frecare cu element activ rotitor, care asigură o răcire controlată suplimentară cu aer a unealtei de sudare FSW și a materialelor de îmbinat atât în zona sudurii cât și în zonele adiacente. Dispozitivul conform invenției este compus dintr-un corp (1), un modul (2) de răcire, o bucșă (3) elastică, un element (4) de strângere și unealta (5) de sudare FSW, care, prin intermediul corpului (1), a bucșei (3) elastice și a elementului (4) de strângere, permite poziționarea facilă a dispozitivului pe o mașină specializată de sudare FSW și diminuarea efectului de supraîncălzire a unealtei de sudare și a materialelor de îmbinat prin sudare datorită răcirii controlate cu aer, unealta asigurând o sudare a cuplurilor de materiale metalice cu temperatură ridicată de plastifiere, a aliajelor din materiale ușoare de durități mari, oțeluri aliate, precum și obținerea unor îmbinări sudate cu caracteristici mecanice îmbunătățite fără imperfecțiuni/ defecte.

Revendicări: 1
Figuri: 3

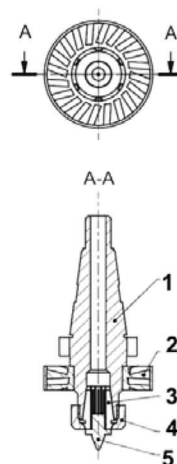


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cererea de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 sep 28
Data depozit	27-01-2022

(a) Dispozitiv de sudare prin frecare cu element activ rotitor, cu răcire cu aer a uneltei de sudare FSW și a materialelor de îmbinat

- Descriere -

- (b) Invenția se referă la un dispozitiv de sudare specializat, necesar pentru dezvoltarea și aplicarea procedurii inovativ de sudare prin frecare cu element activ rotitor FSW (Friction Stir Welding). Soluția constructivă a dispozitivului asigură o răcire suplimentară controlată cu aer a uneltei FSW și a materialelor de îmbinat în zona sudurii și în zone adiacente acesteia
- (c) Sunt cunoscute mașini de sudare FSW la nivel mondial utilizate în scop experimental sau industrial (ex. firma ESAB – Suedia, Holroyd – UK, STIRTEC – Austria, AEE – China, CFSW – China, HAGE – Austria, BOND TECHNOLOGIES – SUA, GRENZEBACH – Germania, MAZAK – SUA, TRA-C Industrie - Franța, Hitachi - Japonia, etc.). Aceste mașini sunt echipate cu dispozitive de poziționare și fixare a uneltelor de sudare FSW care asigură funcționarea acestora în siguranță, dispozitivele fiind personalizate în funcție de tipul și caracteristicile aplicației de sudare, respectiv de soluția constructivă a mașinii de sudare FSW.
- (d) Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unui dispozitiv de sudare FSW de construcție specială, care să permită integrarea pe o mașină specializată de sudare FSW, care are prinderea în arborele principal cu con Morse și fixarea uneltei de sudare în corpul dispozitivului. Invenția asigură condițiile tehnice necesare protejării la supraîncălzire a uneltei de sudare FSW și a materialelor de îmbinat în zona de acțiune a uneltei de sudare în timpul procesului efectiv de sudare, prin răcirea suplimentară a acestora cu un flux de aer suplimentar. Soluția constructivă a dispozitivului, prin modul de funcționare și sistemul de răcire cu aer, permite o răcire suplimentară și, prin aceasta, limitarea supraîncălzirii uneltei de sudare FSW și a materialelor de îmbinat în timpul procesului de sudare, comparativ cu utilizarea la sudare FSW a unor dispozitive de sudare cu configurații clasice, sudarea desfășurându-se în condiții normale în mediul ambiant (aer).
- (e) Dispozitivul de sudare prin frecare cu element activ rotitor, prin soluția tehnică aleasă, permite aplicarea procedurii FSW pe o mașină de sudare specializată și pentru cupluri de materiale cu valori ridicate ale temperaturii de plastifiere. Dispozitivul este prevăzut cu un modul de răcire astfel realizat încât, în timpul

Răscu
Mil

5

mişcării de rotație cu turația prescrisă, asigură dirijarea controlată a unui volum de aer local, în zona uneltei de sudare și a îmbinării sudate, asemănător cu principiul de funcționare al ventilatoarelor cu elice. Unealta de sudare este confecționată din oțeluri tratate termic rezistente la temperaturi ridicate, cu diferite geometrii ale pinului uneltei de sudare (de.ex. pin conic sau cilindric filetat) sau din carburi sinterizate de W (ex. tip P20S), cu geometria pinului trunchi de piramidă cu patru fețe laterale sau conic neted; aceste geometrii de unelte asigură condițiile tehnice necesare sudării materialelor metalice în condiții normale în mediul ambiant (aer).

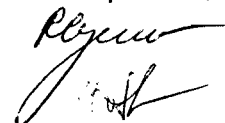
(f) Dispozitivul, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- posibilitatea de integrare facilă pe mașini specializate de sudare FSW;
- diminuează efectul de supraîncălzire a uneltei de sudare, asigurându-se astfel o creștere a duratei de utilizare a acesteia și protejarea lăgăruirilor arborelui principal al mașinii specializate de sudare FSW;
- diminuează efectul de supraîncălzire a materialelor de îmbinat prin sudare;
- sudarea FSW a unei game largi de cupluri de materiale similare și disimilare: materiale metalice cu temperaturi de plastifiere ridicate, aliaje din materiale ușoare, oțeluri, aliaje de cupru;

Primele trei deziderate sunt asigurate prin soluția constructivă aleasă pentru modulul de răcire al corpului dispozitivului de sudare, iar cel de-al patrulea, prin utilizarea în procesul de îmbinare a unei unelte de sudare având o geometrie specifică și o anumită calitate a materialului din care este realizată, în strictă corelare cu tipul aplicației, proprietățile și caracteristicile materialelor de sudat.

(g) Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura 1, care reprezintă dispozitivul de sudare FSW pentru metoda de sudare prin frecare cu element activ rotitor cu răcire suplimentară controlată cu aer a uneltei de sudare FSW și a materialelor de îmbinat prin sudare.

(h) Dispozitivul de sudare FSW, conform figurii 1, se compune din: corpul dispozitivului (1), modulul de răcire cu aer (2), bușă elastică (3), elementul de strângere (4) și unealta de sudare FSW (5). Corpul dispozitivului (1) este astfel realizat pentru a permite prinderea pe arborele principal al mașinii specializate de sudare prin intermediul unui con Morse, dimensiunile acestuia putând fi corelate cu tipul mașinii de specializate de sudare FSW. Modulul de răcire cu aer (2) este fixat pe corpul dispozitivului și este prevăzut cu prelucrări înclinate de tip fantă,



astfel realizate încât să focalizeze / să direcționeze în mod constant un debit de aer în zona de sudare, suficient pentru a asigura un efect de reducere locală a temperaturilor uneltei de sudare și a materialelor de sudat. Bucșa elastică (3) are rolul de poziționare și fixare rapidă și sigură a uneltei de sudare FSW în poziția optimă de lucru, în raport cu mașina de sudare FSW. Elementul de strângere (4) este o bucșă filetată care are rol de strângere controlată a uneltei de sudare FSW, prin intermediul bucșei elastice. Unealta de sudare FSW (5) este realizată în construcție monobloc, din oțel tratat termic la 45-55 HRC sau carburi sinterizate de wolfram stabile termic la temperaturi mari (peste 1200⁰ C), având conform figurii 2, un corp (C) care reprezintă zona de prindere în bucșa elastică, precum și două zone importante care influențează calitatea îmbinărilor sudate FSW, o zonă denumită umărul uneltei (U) și cealaltă zonă denumită pinul uneltei de sudare (P). În funcție de soluția constructivă a uneltei de sudare și de materialul din care este realizată aceasta, umărul uneltei (U) și corpul uneltei (C) pot avea același diametru (conform figurii 3), caz în care prinderea uneltei de sudare (5) în bucșa elastică (4) se realizează pe acest diametru. Umărul uneltei de sudare are suprafața frontală netedă, diametrul umărului fiind stabilit în funcție de tipul îmbinării, de tipul și grosimea materialelor de îmbinat, putând avea valori cuprinse între 10mm și 25mm. Pinul uneltei de sudare poate avea diferite configurații, geometria și dimensiunile acestuia se stabilesc în funcție de tipul îmbinării, de tipul și grosimea materialelor de îmbinat. Lungimea pinului reprezintă 85-90% din grosimea materialelor de sudat. Pentru sudarea unor materiale metalice având grosimea între 2-10 mm, dimensiuni informative ale pinului uneltei de sudare sunt: lungimea cu valori între 1,8-9,0 mm și diametrul de 4,0 – 8,0 mm. Unealta de sudare (5) este fixată în corpul dispozitivului de sudare (1) prin intermediul unui element de asamblare tip bucșă elastică (3) și a unui element de strângere (4).

- (i) Dispozitivul de sudare FSW, conform invenției poate fi montat pe o mașină de specializată de sudare FSW. În aceste condiții invenția poate fi aplicată industrial pentru sudarea FSW a unor cupluri de materiale similare sau disimilare cu temperaturi de plastifiere ridicate, aliaje ușoare de durități mari, oțeluri, aliaje de cupru, având grosimi cuprise între 2-10 mm. Lungimile maxime ale îmbinărilor sudate sunt conforme cu caracteristicile tehnice ale mașinii de sudare (cursa pe axa x).



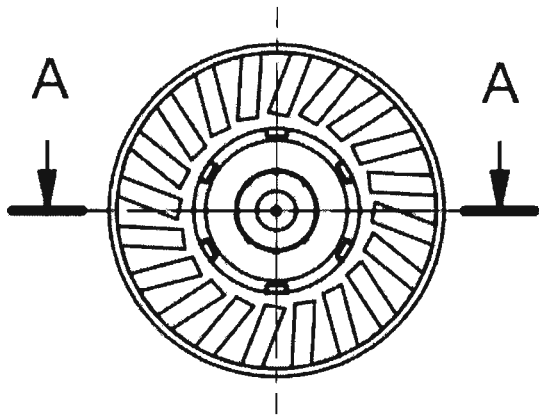
**Dispozitiv de sudare prin frecare cu element activ rotitor, cu răcire
cu aer a uneltei de sudare FSW și a materialelor de îmbinat**

- Revendicare -

- 1) **Dispozitiv de sudare prin frecare cu element activ rotitor cu răcire cu aer a uneltei de sudare FSW și a materialelor de îmbinat**, compus din corpul dispozitivului (1), modul de răcire (2), bucușă elastică (3), elementul de strângere (4) și uneltea de sudare FSW (5), caracterizat prin aceea că prin intermediul corpului, a bucușei elastice și a elementului de strângere, permite poziționarea și fixarea facilă pe o mașină specializată de sudare FSW și diminuarea efectului de supraîncălzire a uneltei de sudare și a materialelor de îmbinat prin sudare datorită răcirii controlate cu aer, asigurându-se astfel o creștere a duratei de utilizare a uneltei de sudare și protejarea lăgăruirilor arborelui principal al mașinii specializate de sudare FSW, iar uneltea de sudare asigură sudarea FSW a cuplurilor de materiale metalice cu temperatură ridicată de plastifiere, aliaje din materiale ușoare de durități mari, oțeluri, aliaje de cupru, precum și obținerea unor îmbinări sudate cu caracteristici mecanice îmbunătățite fără imperfecțiuni / defecte.



DESENE



A-A

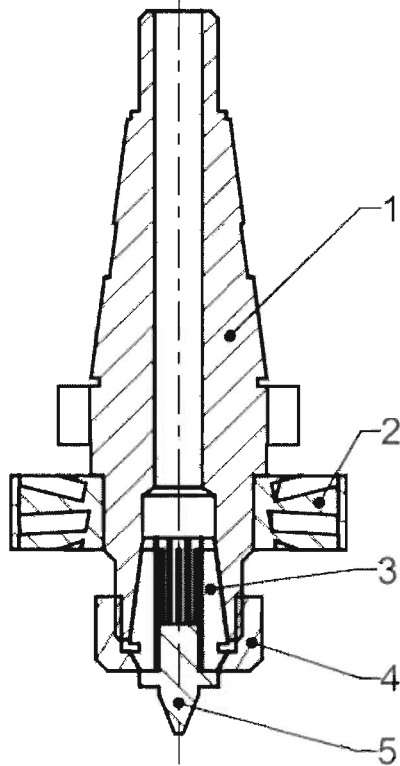
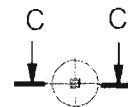
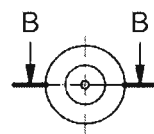


Figura 1



B-B

C-C

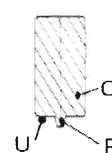
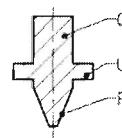


Figura 2

Figura 3