

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00049

(22) Data de depozit: 05/02/2020

(41) Data publicării cererii:
30/08/2021 BOPI nr. 8/2021

(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:
• 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;
• CIUCĂ CRISTIAN, STR.ROZELOR, NR.1B,
BL.2, AP.2, GIROC, TM, RO

(54) PROCEDEU DE NITUIRE PRIN FRECARÉ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de nituire prin frecare cu element activ rotitor, utilizată în domeniul construcțiilor de mașini, domeniu în care îmbinările prin sudare și în special îmbinările nedemontabile, au o pondere importantă. Procedeu conform invenției are următoarele etape:

a) poziționarea materialului metalic MB1 cu grosimea "g" peste materialul metalic MB2,

b) prelucrarea în materialul metalic MB1 a unei găuri de trecere cu diametrul mai mare cu 5...10% față de diametrul nitului,

c) nitul cu lungimea "l" este poziționat în echipamentul utilizat pentru nituire deasupra găurii practicate în materialul metalic MB1,

d) nitul se deplasează axial pe verticală executând o mișcare de rotație cu viteza "n" și o mișcare de avans cu viteza "V1", astfel încât avansează în gaura de trecere practică în materialul metalic MB1 ajungând în contact cu materialul metalic MB2,

e) se comandă avansul longitudinal al nitului cu viteza "V2" cuprinsă între 0,5...10 mm/min., cu viteza de rotație cuprinsă între 300...3000 rot/min. și o forță de apăsare variabilă "Fz",

f) distanța dintre umărul nitului și suprafața exterioară superioară a materialului metalic MB1 se micșorează devenind $s_2 < s_1$,

g) procesul efectiv de nituire continuă cu plastifierea și întrepătrunderea celor două materiale producând îmbinarea lor prin frecare,

h) în finalul procesului de nituire umărul nitului ajunge în contact ferm cu suprafața superioară a materialului metalic MB1, realizându-se astfel o îmbinare prin frecare triplă între nit, materialul metalic MB1 și materialul metalic MB2.

Revendicări: 1

Figuri: 8

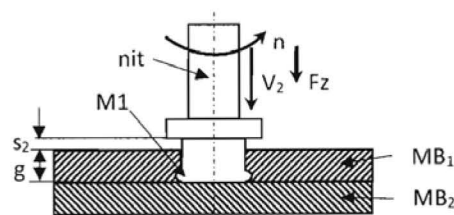


Fig. 6



a) **Procedeu de nituire prin frecare cu element activ rotitor**

- Descriere -

b) Invenția poate fi utilizată în domeniul construcțiilor de mașini, domeniu în care îmbinările prin sudare, în general îmbinările nedemontabile, au o pondere importantă.

c) În prezent, în industrie se aplică procedeul de sudare prin frecare cu element activ rotitor, cu diferite variante tehnologice, respectiv constructive.

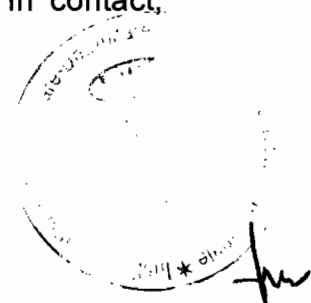
În ceea ce privește procedeul standard de îmbinare prin nituire, acesta este un procedeu care este consumator de energie, neecologic și care nu este foarte răspândit, datorită considerentelor prezentate, precum și datorită condițiilor de lucru care sunt dificile, cu un consum mare de material și de manoperă și cu productivitate mică.

d) Problema tehnică pe care o rezolvă invenția se referă la necesitatea realizării unor îmbinări în stare solidă a unor materiale metalice similare sau disimilare, cu nituri din diferite aliaje metalice, ca o variantă ecologică, eficientă energetic, în comparație cu procedeul de sudare în puncte, respectiv de nituire prin procedeu clasic.

e) Invenția se referă la un procedeu de îmbinare a unor materiale metalice sudabile, similare sau disimilare, utilizând o operație mecanică, urmată de o operație de nituire.

Nituirea prin frecare este un procedeu de îmbinare prin frecare, special.

Invenția propune o variantă de îmbinare particulară, prin combinarea unei operații mecanice, respectiv trecerea unui nit, în mișcare de rotație, cu o valoare prestabilită a vitezei de rotație, prin un orificiu circular practicat într-un material metalic și pătrunderea într-un material metalic poziționat sub primul material metalic, cu o viteză de deplasare pe verticală (avans vertical), având valori prestabilite. Pătrunderea nitului în materialul metalic MB₂ poziționat dedesubt, deformarea plastică și amestecarea acestora, are loc până când apare contactul umărului nitului cu suprafața superioară a materialului metalic notat MB₁, poziționat deasupra, având loc o plastifiere a metalelor care sunt în contact, oprirea mișcării de rotație și de avans, respectiv eliberarea nitului.



Parametrii tehnologici ai procedului sunt viteza de rotație a nitului, viteza de avans vertical a nitului și forța verticală de apăsare a nitului pe MB₁ și MB₂. Forța verticală de apăsare F_z a nitului pe MB₁ este un parametru ale cărui valori sunt determinate experimental pentru fiecare categorie de material MB₁. F_z este un parametru tehnologic de proces și poate fi utilizat și la stabilirea în prealabil a secvenței "STOP PROCES". La atingerea unei anumite valori a forței (prescrise) se comandă oprirea procesului de nituire.

- f) Invenția poate fi utilizată în activitatea industrială în diferite aplicații, ca o variantă ecologică, în comparație cu procedeul de sudare în puncte, ori nituirea ca procedeu standard.
- g) Procedeul de nituire prin frecare constă într-o activitate tehnologică de îmbinare a două materiale metalice, caracterizată prin eficiență energetică și prin faptul că este ecologică, prin comparație cu sudarea în puncte, ca procedeu utilizat industrial.
- h) l) În figurile 1-8 este reprezentat procedeul care face obiectul invenției, în diferite faze de lucru.

Astfel, în figura 1, sunt prezentate materialele metalice de bază MB₁ și MB₂, pregătite pentru aplicație. Astfel, MB₁, de grosime "g", este poziționat deasupra materialului MB₂ și este prelucrat, având o gaură de trecere cu diametrul mai mare cu 5-10% față de cel al nitului, ca reper al procesului, materialul MB₂ este poziționat pe suprafața de lucru, într-o poziție necesară aplicației.

În figura 2 este prezentată poziționarea nitului cu lungimea "l" la începutul procesului, în echipamentul utilizat pentru realizarea procesului de nituire. Nitul se deplasează axial pe verticală cu viteza v₁, poziționându-se cu puțin deasupra plăcii superioare, în zona corespunzătoare găurii de trecere din materialul MB₁.

În figura 3 se prezintă momentul începerii mișcării de rotație a nitului cu viteza de rotație prescrisă. Nitul este deasupra materialului MB₁ și nu se deplasează axial pe verticală.

În figura 4 este prezentată deplasarea pe verticală a nitului, cu o mișcare de avans v₁. Nitul execută o mișcare de rotație cu viteza "n" și o mișcare de avans cu viteza v₁.

În figura 5, nitul executând cele două mișcări prescrise anterior, avansează intrând prin gaura de trecere existentă în MB₁ și ajunge în contact cu MB₂. În

acest moment se comandă avansul longitudinal cu viteza de deplasare tehnologică v_2 , forța de apăsare a nitului pe materialele de nituit fiind F_z .

Echipamentul asigură.

- mișcarea de rotație a nitului cu viteza de rotație prescrisă (în domeniul 300-3000 rot/min)
- deplasarea pe axa Oz (pe verticală) a nitului cu viteză reglabilă în domeniul: 0,5 – 10 mm/min
- forță reglabilă de apăsare a nitului pe materialele de nituit.

Se observă distanța s_1 între umărul nitului și suprafața exterioară superioară a MB_1 de grosime "g".

În figura 6 este prezentat momentul în care are loc interacțiunea dintre nit și MB_2 , având ca efect încălzirea și plastifierea celor două materiale în zona de contact.

Rezultă cele două materiale MB_1 și MB_2 deformate plastic.

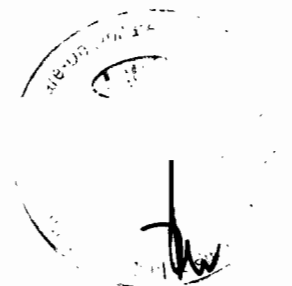
Se observă că distanța dintre umărul nitului și suprafața exterioară superioară a MB_1 se micșorează, devenind $s_2 < s_1$.

În figura 7 este reprezentat momentul în care procesul efectiv de nituire continuă, respectiv plastifierea și "amestecarea" celor două materiale produce îmbinarea lor prin frecare.

În figura 8 se prezintă faza finală a procesului, respectiv umărul nitului ajunge în contact ferm cu suprafața superioară a plăcii MB_1 .

La atingerea forței de apăsare prescrise, se comandă "STOP PROCES".

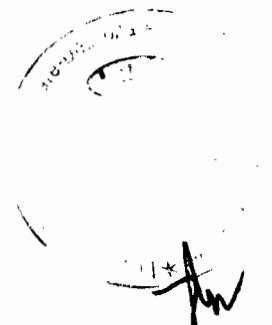
Se face observația următoare: în funcție de condițiile de proces se va putea realiza o îmbinare prin frecare triplă: nit, MB_1 și MB_2 , în zona de interacțiune a celor trei materiale.



Procedeu de nituire prin frecare

- Revendicare -

- 1) **Procedeu de nituire prin frecare**, conform invenției, caracterizat prin aceea că se utilizează pentru îmbinarea nedemontabilă a două piese metalice, sub formă de plăci, prin un proces de sudare prin frecare punctiform, utilizând un nit metalic, care se poziționează în dreptul celor două plăci ce urmează a fi asamblate, în dreptul unui orificiu circular realizat în placa superioară, nitul rotindu-se cu o viteză tehnologică și avansând, cu viteză prescrisă, pătrunzând prin orificiul circular din placa superioară până la contactul cu placa inferioară, realizând plastifierea celor două materiale, a plăcii inferioare și a nitului, în final prin "amestecarea" celor două materiale plastificate, rezultând nituirea prin frecare a celor două componente.



3. Desene

