



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01142**

(22) Data de depozit: **19/11/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/05/2017** BOPI nr. **5/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/06/2012 BOPI nr. **6/2012**

(73) Titular:
• **PRESUM PROIECT S.A.**,
STR. AUREL VLAICU NR.77, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• **ȘCHIOPU VASILE, SAT PLOPI,**
COMUNA BUNEȘTI-AVEREȘTI, VS, RO;

• **LUCA DORIN, STR. VASILE LUPU NR.103,**
BL.F, SC.B, AP.1, IAȘI, IS, RO;
• **VRABIE IOAN, BD. NICOLAE IORGA**
NR. 18, BL. 904A, ET. 1, AP. 7, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 5085713 A; SU 733838

(54) **PROCEDEU DE PLACARE A PIESELOR METALICE
DE REVOLUȚIE PRIN FORJARE ROTATIVĂ**



RO 127501 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de placare a unor piese metalice de revoluție, de
tipul arborilor în trepte și bușelor, prin forjare rotativă.

3 Sunt cunoscute diverse tehnologii pentru obținerea unor astfel de componente în
structură multimaterial (**RO 105669** ș.a.), bazate pe metode metalurgice (turnare centrfu-
5 gală, imersie, pulverizare etc.), chimice și electrochimice, care constau în depunerea unui
strat dintr-un anumit material pe suprafața piesei de bază, în scopul îmbunătățirii caracteris-
7 ticilor funcționale ale acesteia.

Aceste tehnologii prezintă următoarele dezavantaje: sunt poluante, au o complexitate
9 ridicată și nu asigură precizie și caracteristici mecanice optime pentru stratul de material depus.

Mai este cunoscut un procedeu (document **US 5085713 A**) de formare a unui arbore
11 de motor de mașină prin forjare la rece, cu realizarea ulterioară și a unei placări metalice
parțiale.

13 De asemenea, documentul **SU 733838 A1** prezintă un cap de forjare rotativă, având
un set de patru matrițe cuplate fiecare cu câte un berbec împreună cu care culisează în canalele
15 frontale în formă de cruce, prelucrate în arborele rotoric (port-scule), profilurile de cap ale
berbecilor aflându-se în contact de rulare cu douăsprezece role ce sunt montate într-o colivie
17 statorică.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în aplicarea unui strat de material
19 de adaos pe o piesă de bază, tip arbore sau bușă, prin deformare plastică de precizie, pe
principiul forjării rotative, astfel încât pe piese din materiale ieftine și cu rezistență bună la
21 oboseală, în zonele unde se impun caracteristici diferite (coeficienți de frecare mai mici,
rezistență la coroziune mai bună etc.), să se aplice un strat din materiale mai scumpe, care
23 asigură aceste caracteristici.

Procedeu de placare pentru piese tip arbore sau bușă, conform invenției, rezolvă
25 această problemă tehnică prin aceea că utilizează un cap de forjare rotativă, la care matrițele
sunt poziționate simetric în jurul axei semifabricatului, și execută mișcări radiale repetate, de
27 ciocănire cu frecvență mare, aflându-se în același timp în rotație relativă față de piesa prelu-
crată, realizând astfel aplicarea unui strat de material de adaos pe suprafața exterioară a
29 piesei tip arbore, sau interioară a piesei tip bușă, prin forjare rotativă, cu deformarea și pre-
sarea pe porțiuni relativ mici a materialului de adaos pe piesa tip arbore sau, respectiv, a
31 materialului de adaos și a bușei pe un dorn care efectuează o mișcare de avans axial,
pentru forjarea materialului de adaos pe toată lungimea lui, astfel încât între acesta și piesa
33 de bază să rezulte o asamblare cu forță de strângere mare.

Procedeu de placare prin forjare rotativă, conform invenției, prezintă următoarele
35 avantaje:

- este total nepoluant, deoarece nu rezultă așchii, nu se folosesc substanțe chimice,
37 nu rezultă emisii de niciun fel;

- permite realizarea de piese finite, pentru că precizia rezultată se încadrează în
39 clasele IT7÷IT9, iar rugozitatea suprafețelor obținute, în intervalul 0,1÷3,2 μm;

- asigură proprietăți mecanice îmbunătățite stratului placat, deoarece grosimea
41 acestuia este mare (1÷10 mm), are structură cu fibraj continuu și rezistență la rupere
crescută, datorită ecruisării;

- determină economie de material, deoarece asigură folosirea cvasitotală a mate-
43 rialului de adaos.

Invenția este prezentată în continuare prin două variante de realizare a acesteia, în
45 legătură și cu fig. 1 și 2, ce reprezintă:

- 47 - fig. 1, schema placării prin forjare rotativă a pieselor tip arbore;
- fig. 2, schema placării prin forjare rotativă a pieselor tip bușă.

RO 127501 B1

Procedeul de placare, pentru piesele tip arbore, conform invenției și fig. 1, prevede folosirea forjării rotative pe dorn, cu avans axial, la care piesa de bază **3** tip arbore joacă rol de dorn, iar materialul de adaos **2** joacă rol de semifabricat tubular, ce este presat și alungit de către matrițele **1**. Dacă piesa este tip arbore în trepte, la care tronsonul placat se învecinează cu un tronson de diametru mai mare, ce nu permite realizarea avansului axial, atunci se aplică forjarea rotativă cu avans radial.

Cele patru matrițe identice, așezate simetric în jurul axei semifabricatului, efectuează mișcări radiale avans-retragere cu o frecvență foarte mare, în intervalul 1500÷4000 curse duble/min, lungimea cursei fiind foarte mică, între 0,2 și 5 mm, dar, în același timp, au și o mișcare de rotație relativă în raport cu semifabricatul. La fiecare lovitură a matrițelor asupra semifabricatului are loc deformarea unui volum foarte mic de material, iar pentru ca deformarea să se facă pe toată lungimea semifabricatului, acesta efectuează o mișcare de avans axial incrementală (în pauza dintre două lovituri), în sensul pătrunderii în conul de intrare al matrițelor (în care are loc, de fapt, deformarea). Avansul axial are valori cuprinse în intervalul 200÷600 mm/min.

În urma forjării bușei din material de adaos **2** pe un arbore **3**, între aceste două semifabricate rezultă o strângere foarte mare, similară fretării, însă, pentru fixarea suplimentară a stratului aplicat, pe arbore se poate prelucra o degajare cu lungimea dictată de rolul funcțional al tronsonului respectiv.

Sucesiunea operațiilor pentru placarea arborilor prin forjare rotativă este următoarea:

- prelucrare preliminară a piesei de bază **3**, respectiv, strunjire/degajare (opțional);
- debitarea volumetrică a bușei din material de adaos **2**, în funcție de lungimea zonei placate, cunoscându-se diametrul final al acesteia, precum și diametrul piesei de bază;
- asamblare preliminară prin folosirea unor dispozitive care să asigure fixarea bușei din material de adaos **2** la poziția dorită;
- forjarea rotativă a bușei din material de adaos.

Procedeul de placare, pentru piesele tip bușă, conform invenției și fig. 2, prevede, de asemenea, aplicarea forjării rotative pe dorn cu avans axial; în acest caz însă se folosește o sculă cu rol de dorn și, în piesa tubulară de placat, tip bușă **3'**, se introduce bușca din material de adaos **2'**, iar ansamblul astfel format este forjat pe dornul **4** de către matrițele **1**.

Pentru piese tip bușă, se realizează aplicarea unui strat de material de adaos **2'** pe suprafața interioară a piesei tip bușă **3'**, prin forjare rotativă, cu deformarea și presarea pe porțiuni relativ mici a materialului de adaos **2'** și a bușei **3'** pe un dorn **4**, care efectuează o mișcare de avans axial pentru forjarea materialului de adaos **2'** pe toată lungimea lui, astfel încât între el și piesa de bază tip bușă **3'** să rezulte o asamblare cu forță de strângere mare.

Pentru fixarea suplimentară a stratului de adaos **2'** în raport cu piesa de bază **3'**, în aceasta din urmă se pot prelucra câteva găuri radiale prin care, în timpul forjării, va pătrunde materialul de placare.

Sucesiunea operațiilor pentru placarea pieselor tubulare prin forjare rotativă este următoarea:

- prelucrarea preliminară a piesei de bază **3'** - găurire (opțional);
- debitarea volumetrică a bușei din material de adaos **2'**;
- asamblarea preliminară a semifabricatelor **2'** și **3'**;
- introducerea semifabricatelor pe dorn;
- forjarea rotativă a semifabricatelor tubulare asamblate;
- extragerea piesei placate de pe dorn.

RO 127501 B1

Revendicări

1

3

1. Procedeu de placare prin forjare rotativă, pentru piese tip arbore, la care matrițele sunt poziționate simetric în jurul axei semifabricatului, și execută mișcări radiale repetate, de ciocănire cu frecvență mare, aflându-se în același timp în rotație relativă față de piesa prelucrată, **caracterizat prin aceea că** realizează aplicarea unui strat de material de adaos (2) pe suprafața exterioară a unei piese tip arbore (3) prin forjare rotativă, cu deformarea și presarea pe porțiuni relativ mici a materialului de adaos (2) aflat sub formă de semifabricat tubular pe arborele de placat (3), ce are și rol de dorn, și efectuează o mișcare de avans axial pentru forjarea materialului de adaos (2) pe toată lungimea lui, astfel încât între acesta și piesa de bază tip arbore (3) să rezulte o asamblare cu forță de strângere mare.

11

13

2. Procedeu de placare prin forjare rotativă, pentru piese tip bucușă, la care matrițele sunt poziționate simetric în jurul axei semifabricatului, și execută mișcări radiale repetate, de ciocănire cu frecvență mare, aflându-se în același timp în rotație relativă față de piesa prelucrată, **caracterizat prin aceea că** realizează aplicarea unui strat de material de adaos (2') pe suprafața interioară a unei piese tip bucușă (3'), prin forjare rotativă, cu deformarea și presarea pe porțiuni relativ mici a materialului de adaos (2') și a bucușei (3') pe un dorn (4) care efectuează o mișcare de avans axial, pentru forjarea materialului de adaos (2') pe toată lungimea lui, astfel încât între acesta și piesa de bază tip bucușă (3') să rezulte o asamblare cu forță de strângere mare.

15

17

19

(51) Int.Cl.

B21J 7/16 (2006.01);

B21J 5/12 (2006.01);

B21K 1/00 (2006.01)

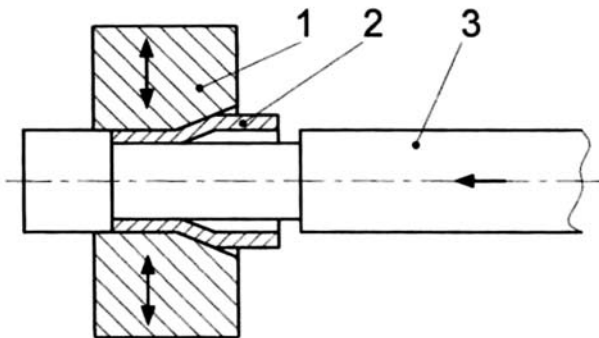


Fig. 1

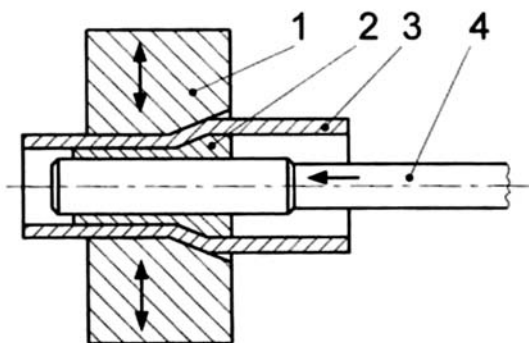
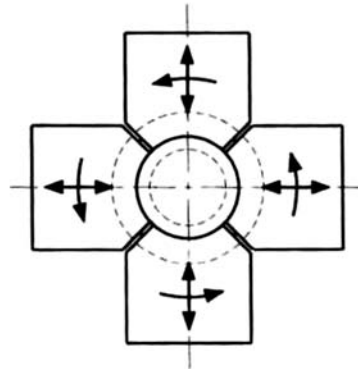


Fig. 2

