



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00032

(22) Data de depozit: 17.01.2014

(41) Data publicării cererii:
30.07.2015 BOPi nr. 7/2015

(71) Solicitant:
• ICPT TEHNOMAG CUG S.A.
CLUJ-NAPOCA, BD. MUNCII NR.18,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• DĂIANU MARINEL LIVIU,
STR. JUGOSLAVIEI NR. 12,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;

• VASIU IOAN RADU,
BD. NICOLAE TITULESCU NR.147, AP.37,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• GNANDT FRANCISC, STR.TULCEA
NR.26, AP.19, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• CĂTUNEANU TIBERIU, STR.ARIEȘULUI
NR.31, AP.19, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) PROCEDU DE OBTINERE A PIESELOR CU SUPRAFAȚĂ
DE REVOLUȚIE DIN COMPOZIT AL-AL₂O₃-Fe PRIN
DENSIFICARE-SINTERIZARE SIMULTANĂ ÎN COCHILĂ
CENTRIFUGATĂ

(57) Rezumat:

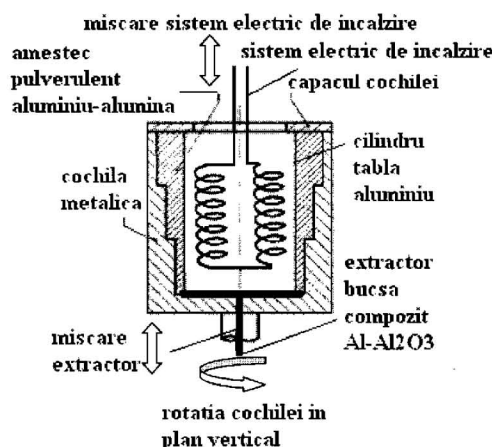
Invenția se referă la un procedeu de obținere a pieselor cu suprafață de revoluție din compozit Al-Al₂O₃-Fe, având compoziția chimică 70% Al, 25% Al₂O₃, 5% Fe, prin densificare - sinterizare simultană într-o cochilă metalică centrifugată. Procedeu conform invenției are următoarele etape:

a. formarea piesei cu suprafața de revoluție, prin introducerea amestecului de pulberi omogenizat, vărsat liber, în interiorul cochilei metalice, unde suprafața exterioară a piesei este limitată la cochila metalică, iar suprafața interioară de un cilindru metalic realizat din tablă de Al cu grosimea cuprinsă între 0,2...0,3 mm, urmată de închiderea cochilei cu un capac;

b. realizarea densificării - sinterizării simultane prin acțiunea forței centrifuge dezvoltată prin centrifugarea cochilei în jurul axului de rotație vertical, cochila având diametrul exterior de 200 mm, la o viteză de rotație a cochilei în plan vertical de 9000 rot/min, obținându-se o forță centrifugă relativă de 9055 g, amestecul de pulberi fiind densificat la un nivel de 78%, iar sinterizarea amestecului de pulberi se realizează prin topirea cilindrului din tablă de Al cu ajutorul unei surse de încălzire introdusă în interiorul cochilei, care dezvoltă o temperatură cuprinsă în intervalul 650...680°C, cu timp de menținere la această temperatură de 12...15 min, topitura de Al fiind dirijată și infiltrată în amestecul de pulberi sub acțiunea forței centrifuge;

c. răcirea naturală a sinterizatului în cochilă și extracția acestuia cu ajutorul unui extractor aflat în partea inferioară a cochilei.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Procedeu de obținere a pieselor cu suprafața de revoluție din compozit Al - Al₂O₃ - Fe prin densificare-sinterizare simultană în cochilă centrifugată

Descrierea

Principiul de bază al prezentei invenții este de a obține piese cu suprafața de revoluție din compozit Al - Al₂O₃ - Fe, în următoarea compoziție 70%Al - 25%Al₂O₃ - 5%Fe prin tehnologia de densificare-sinterizare simultană într-o cochilă metalică centrifugată.

Producerea, pieselor, prin metalurgia pulberilor, din compozite metalo-ceramice presupune realizarea unei structuri finale caracterizate printr-o densitate ridicată. În momentul actual, pentru atingerea acestui important obiectiv, fazele tehnologice clasice de compactizare și de sinterizare sunt realizate în mod separat, prima fiind compactizarea (densificarea) și apoi sinterizarea. Compactizarea poate fi: la rece (presare în matrită, presare izostatică, laminare, injectare, turnare în barbotină, formare la rece); la semicald (presare în matrită, injectare); și la cald (presare izostatică, extrudare, presare în matrită, depunere prin pulverizare, sinterizare fără presare). Sinterizarea se poate realiza în atmosferă sau în vid, în stare solidă sau cu faza lichidă. Compactizarea, în acest sistem, produce o densitate neuniformă, ceea ce cauzează contracții neuniforme în urma sinterizării, astfel încât dimensiunile cu precizie ridicată impun prelucrări ulterioare. Aplicarea simultană a compactizării (densificării) și sinterizării reprezintă situația ideală din punct de vedere al calității structurale și al preciziei dimensionale a pieselor obținute prin metalurgia pulberilor din compozite metalo-ceramice.

Realizarea pieselor cu suprafața de revoluție, prin acest procedeu, de densificare-sinterizare simultană în cochilă centrifugată, are următoarele avantaje: reducerea temperaturilor de obținere a compozitului Al - Al₂O₃ - Fe; grade de densificare înalte și îmbunătățirea performanțelor tehnico-economice ale pieselor realizate. De asemenea prin implementarea acestui procedeu de densificare - sinterizare simultană în cochilă centrifugată, se realizează piese de înaltă rezistență destinate echipamentelor tehnologice care necesită un regim termic ridicat, în vederea creșterii durabilității acestora.

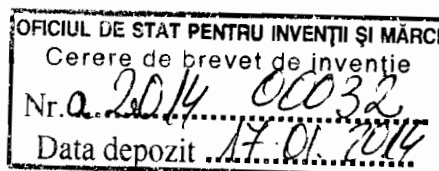
Acest procedeu de obținere pieselor cu suprafața de revoluție din compozit Al - Al₂O₃ - Fe, care face obiectul acestei invenții, respectiv prin densificare-sinterizare simultană, în cochilă centrifugată, (fig.1), implică respectarea următoarelor etape de procesare:

1. *Etapa 1 - Formarea*, piesei cu suprafața de revoluție din amestecul de pulberi omogenizat, prin introducerea acestuia, liber vărsat, în interiorul cochilei metalice. Suprafața exterioară a piesei cu suprafața de revoluție, din amestec de pulberi omogenizat, este limitată de cochilă, iar cea interioară, de un cilindru din tablă de aluminiu de grosime de 0,2 - 0,3 mm. După introducerea amestecului în cochilă, aceasta se închide cu un capac. Cochila, având axul de rotație vertical, este pregătită pentru următoarele etape de procesare.

2. *Etapa 2 - Densificarea-sinterizarea simultană*, este realizată prin aplicarea forței centrifuge, ce se dezvoltă prin centrifugarea cochilei cu ax de rotație vertical. Diametrul exterior al cochilei este de 200 mm. La o viteză de rotație, a cochilei în plan vertical, având valoarea de 9000rot/min., se obține o forță centrifugă relativă de 9055 g, (forța ce acționează asupra unei particule de amestec într-un câmp gravitațional exprimată în multiplii de accelerație gravitațională), amestecul de pulberi (fără a fi activat sistemul de încălzire electric) fiind densificat la un nivel de 78%.

Forța exercitată asupra unei particule de amestec într-o cochilă centrifugată este o funcție simplă ce depinde de viteza de rotație a cochilei și raza de rotație a acesteia. Ecuația este $RCF = 1,12R \left(\frac{RPM}{1000} \right)^2$, unde **RCF este forța centrifugă relativă**, R este raza de rotație a cochilei centrifugate, măsurată în milimetri și RPM este numărul de rotații pe minut. **RCF este, în esență, la fel ca G forță gravitațională, un RCF de 100 ar fi echivalent cu o forță gravitațională de 100 x g.**

Sinterizarea amestecului de pulberi, este realizată prin topirea cilindrului din tablă de aluminiu (grosime de 0,2-0,3 mm) cu ajutorul unei surse de încălzire introdusă în interiorul cochilei, topitura de aluminiu fiind dirijată și infiltrată, datorită forței centrifuge, în amestecul de pulberi de aluminiu și de alumina. În faza de sinterizare, se menține, viteza de rotație a cochilei, la valoarea de 9000 rot/min. Sistemul electric de încălzire din interiorul cochilei, induce o temperatură de 650-680° C, suficientă pentru topirea tablei de aluminiu și a particulelor de aluminiu din amestecul de pulberi constituit din aluminiu, alumina și fier. Timpul de menținere la această temperatură este 12 - 15 minute, pentru a realiza sinterizarea amestecului de pulberi. Se întrerupe alimentarea cu curent electric a sistemului de



încălzire, urmând răcire naturală a sinterizatului în cochilă.

3 Etapa 3 - *Extracția sinterizatului din cochilă*, se realizează cu ajutorul extractorului, dispus la partea inferioară a cochilei.

S-a constatat că sinterizatului (piesa cu suprafața de revoluție), a ajuns la o densificare de la 78 % (nivel de densificare la crud) la 98%, datorită unei forțe centrifuge aplicate unui amestec de pulberi încălzit, supus sinterizării.

Prin aplicarea acestui procedeu, se asigură o densificare înaltă a compozitului Al - Al₂O₃ - Fe, densificat și sinterizat, simultan, în cochilă centrifugată, cu durate mici de sinterizare, sub 15 minute.

Prin acest procedeu, se realizează, piese cu suprafața de revoluție din compozit Al-Al₂O₃-Fe, cu caracteristici fizico – mecanice îmbunătățite, față de procedeele clasice de compactizare și sinterizare.

Revendicare

1. Procedeu de obținere a pieselor cu suprafața de revoluție din compozit Al - Al₂O₃ - Fe, în următoarea compoziție 70% Al – 25% Al₂O₃ – 5% Fe, prin tehnologia de densificare – sinterizare simultană într-o cochilă metalică centrifugată la turație de 9000 rot/min., la o temperatură de sinterizare situată într-un interval de 650⁰ – 680⁰ C, cu un timp de menținere a temperaturii de sinterizare de 12 – 15 minute, si răcire naturală în cochilă.

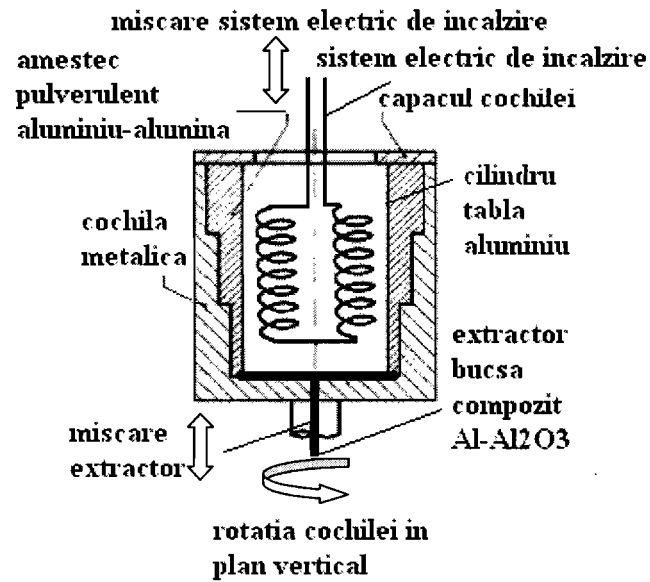


Fig.1 Schema procedului de obținere a pieselor cu suprafața de revoluție din compozit Al - Al₂O₃
- Fe prin densificare-sinterizare simultană în cochilă centrifugată