



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00366**

(22) Data de depozit: **26/04/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2016** BOPI nr. **3/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/11/2010 BOPI nr. **11/2010**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE - CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **FAUR MARIA, STR.CETATEA DE BALTĂ
NR. 43, BL.P 15, SC.5, ET.3, AP.72,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **IORDOC MIHAI NICOLAE,
ALEEA TERASEI NR.4, BL.E 2, SC.2, ET.1,
AP.28, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **STANCU NICOLAE,
ALEEA DONEA DIANA ALEXANDRA NR.4,
BL.N 18, SC.3, ET.3, AP.28, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MARINESCU VIRGIL- EMANUEL,
CALEA CĂLĂRAȘILOR NR.94, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 20070134125 A1; RO 126310 A2

(54) **ALIAJ DE STANIU PENTRU LIPIRE MOALE ȘI PROCEDEU
DE OBȚINERE A ACESTUIA**



RO 125857 B1

1 Inventția se referă la un aliaj de staniu pentru lipire moale, fără plumb, pe bază de
2 staniu microaliat cu bismut, alotropic stabil în raport cu transformarea $Sn\beta \rightarrow Sn\alpha$ la tempera-
3 turi negative, utilizat pentru obținerea de lipituri moi, și la un procedeu de obținere a acestuia.

4 Prin procedeele cunoscute se obțin aliaje pentru lipire moale, pe bază de staniu, ce
5 nu conțin Pb, de tipul: Sn-0,7%Cu, Sn-3,5%Ag, Sn-3,5%Ag-0,6%Cu; Sn-9%Zn, Sn-58%Bi,
6 Sn-5%Sb, Sn-50%In.

7 Aceste aliaje prezintă următoarele dezavantaje:

8 - aliajul Sn-0,7%Cu prezintă capacitate de umectare redusă și un preț de cost
9 comparabil cu cel al aliajelor de staniu ce conțin plumb;

10 - aliajul Sn-9%Zn având în compoziție zinc prezintă dezavantajul formării peliculelor
11 de oxizi ca urmare a faptului că zincul oxidează foarte ușor în aer;

12 - aliajul Sn-58%Bi nu este suficient de ductil, iar lipitura rezultată nu prezintă
13 suficientă rezistență mecanică, drept urmare a conținutului mare de bismut;

14 - aliajul Sn-3,5%Ag, Sn-3,5%Ag-0,6%Cu prezintă capacitate bună de umectare și
15 caracteristici de rezistență mecanică mai mari comparativ cu cele ale aliajelor de staniu ce
16 conțin plumb; cu toate acestea, dezavantajul major al acestor aliaje de lipit constă în prețul
17 de cost mare, determinat de prezența argintului;

18 - aliajul Sn-5%Sb prezintă ductilitate scăzută, ca urmare a conținutului mare de stibiu;

19 - aliajul Sn-50%In prezintă dezavantajul că oxidează foarte repede, ca urmare a
20 conținutului mare de indiu; indiul, la fel ca și zincul, se oxidează instantaneu în contact cu
21 aerul.

22 Mai este cunoscut, din documentul **US 2007134125 A1**, un aliaj pe bază de Sn,
23 pentru lipiri și acoperiri, conținând, ca elemente de aliere: 0,01...1,5% Cu sau/și 0...0,4% Ag
24 și 0,001...0,8% Ti sau Bi, iar documentul **RO 126310 A2** prezintă un aliaj de lipire moale, pe
25 bază de staniu, cu 95...97,5% Sn, 0,5...0,9% Cu, 2,8...3,8% Ag și maximum 0,05% Mn,
26 0,05% Ti și 0,05% pământuri rare, procedeul de obținere a aliajului constând în dozarea
27 metalelor pure sau a staniului și a prealiajului complex AgCuMnTiTR, (TR-pământuri rare),
28 în cantități conforme cu greutatea șarjei și compoziția aliajului de obținut, și topirea în cuptor
29 electric, cu flux de protecție, la 450...550°C, pentru topirea inclusiv a prealiajului complex,
30 turnarea fiind realizată la 300...350°C.

31 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui aliaj de staniu
32 aliat cu bismut, printr-un procedeu economic de obținere a acestuia, care să reducă la
33 minimum posibilitatea de durificare a lipiturii obținute, și să asigure astfel fiabilitatea lipiturii
34 la temperaturi negative, și caracteristici de rezistență mecanică îmbunătățite.

35 Aliajul de staniu pentru lipire moale, și procedeul de obținere, conform invenției,
36 rezolvă această problemă tehnică prin aceea că aliajul este constituit din minimum 99% Sn
37 și elemente de aliere cu valorile cuprinse în intervalele: Bi: 0,3±0,5%, Sb: 0,1±0,2% și
38 conținut maxim de impurități limitat la valorile: Fe - 0,01%; Cu - 0,05%; Pb - 0,05%; Zn -
39 0,001%; Al - 0,001% , procedeul de obținere constând în topirea directă a staniului metalic
40 și a elementelor de microaliere: bismut și stibiu, într-un cuptor electric cu inducție, cu sau fără
41 atmosferă controlată, la temperatura de 700...750°C, în creuzet de cuarț, timp de 5...7 min,
42 după elaborare aliajul fiind turnat în forme din grafit preîncălzite la 100...120°C.

43 Invenția prezintă următoarele avantaje:

44 - se obțin lipituri moi, cu toxicitate redusă, fiabile la temperaturi negative, cu tendințe
45 minime de durificare, ca o consecință a conținutului mic de bismut și stibiu;

46 - procedeul reprezintă o soluție simplă de obținere a aliajului, realizabilă în condiții
47 obișnuite și cu mijloace clasice specifice metalurgiei.

RO 125857 B1

Invenția este prezentată în continuare printr-un exemplu de realizare a invenției, de obținere a aliajului pentru lipire moale, pe bază de staniu microaliat cu bismut și stibiu.	1
Aliajul de staniu pentru acoperiri anticorozive, conform invenției, are în compoziție, ca elemente de aliere, 0,3...0,5% Bi și 0,1...0,2% Sb, și un conținut de impurități limitat la valorile maxime: Fe - 0,01%; Cu - 0,05%; Pb - 0,05%; Zn - 0,001%; Al - 0,001%, temperatura de topire a aliajului fiind de 237,5°C.	3 5
Conform procedurii conform invenției, materiile prime folosite la elaborarea aliajului sunt: staniu de puritate 99,85%, bismut de puritate 99,99%, stibiu de puritate 99,95%, amestecul de obținere a aliajului având în compoziție valorile: Sn: minimum 99%, Bi: 0,3÷0,5%, Sb: 0,1÷0,2% și un conținut maxim de impurități limitat la valorile: Fe - 0,01%; Cu - 0,05%; Pb - 0,05%; Zn - 0,001%; Al - 0,001%.	7 9 11
Înainte de a fi introduse în cuptorul de topire, materiile prime sunt verificate printr-o analiză chimică, se curăță prin periere de eventualele impurități nemetalice, și se debitează la dimensiuni convenabile pentru dozarea șarjei.	13
Elaborarea șarjei se poate face prin topirea directă a metalelor primare, în cantități ce depind de mărimea șarjei și de conținutul de bismut și de stibiu al aliajului de obținut, topirea fiind realizată într-un cuptor electric cu inducție, cu sau fără atmosferă controlată, la temperatura de 700...750°C, în creuzet de cuarț. Durata elaborării este de 5...7 min. După elaborare, aliajul se toarnă în forme din grafit preîncălzite la 100...120°C.	15 17 19
Exemplu de realizare	
Într-un exemplu particular, caracteristicile aliajului obținut sunt:	21
- compoziția chimică: Sn: 99,5158%, Bi: 0,31%, Sb: 0,11%, Cu: 0,0082%, Fe: 0,004%, Pb: 0,05%, Zn: 0,001%, Al: 0,001%;	23
- temperatura de topire a aliajului: 238,6°C;	
- microstructura: aliaj bifazic, cu structură de turnare cu cristale alungite, relativ uniforme, orientate conform fluxului de răcire la solidificare; cristale de compus SnSb dispuse între cristalele primare bogate în staniu;	25
- microduritate Vickers (0.3 kgf/15s) - 9,26;	
- căldura specifică, Cp, J/(g·K) - 1,277;	29
- rezistivitate electrică, ρ (μΩ·cm) - 12,5;	
- difuzivitate termică, mm ² /s - 31,58;	31
- rezistența la rupere, R _m (MPa) - 31,08;	
- densitate, (g/cm ³) - 7,093;	33
- viteza de coroziune (μm/an), în mediu: NaCl 4M (HCl), pH: 3...4,55 (la 25°C), -78,17 (răcit 48 h la -196°C).	35
Aliajul de staniu pentru lipire moale, conform invenției, asigură lipiturii fiabilitate la temperaturi negative, deoarece este stabil în raport cu transformarea Snβ - Snα, ca o consecință a efectului inhibitor al elementelor de microaliere.	37

RO 125857 B1

Revendicări

1

3

1. Aliaj de staniu pentru acoperiri anticorozive, cu minimum 99% Sn și maximum 0,5% Bi, **caracterizat prin aceea că** are în compoziție, ca elemente de aliere, 0,3÷0,5% Bi și 0,1÷0,2% Sb și un conținut de impurități limitat la valorile maxime: Fe - 0,01%; Cu - 0,05%; Pb - 0,05%; Zn - 0,001%; Al - 0,001%, temperatura de topire a aliajului fiind de 237,5°C.

7

2. Procedeu de obținere a unui aliaj de staniu pentru lipire moale, prin topirea în cuptor electric, cu inducție, a staniului metalic și a elementelor de aliere, dozate în funcție de mărimea șarjei și de conținutul final prestabilit al aliajului, și turnarea în formă a acestuia, **caracterizat prin aceea că** dozarea elementelor componente ale amestecului de aliere se

11

face corespunzător unui conținut al aliajului rezultat, cu 0,3...0,5% Bi și 0,1...0,2% Sb, elaborarea aliajului este realizată la 700÷750°C, timp de 5...7 min, puritatea aliajului topit fiind

13

reglată corespunzător unui conținut de impurități limitat la valorile maxime: Fe - 0,01%; Cu - 0,05%; Pb - 0,05%; Zn - 0,001%; Al - 0,001%, iar turnarea este realizată în forme de grafit

15

preîncălzite la 100...120°C.



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 134/2016