



MD 3081 G2 2006.06.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3081** ⁽¹³⁾ **G2**
(51) Int. Cl.: *C22C 19/03* (2006.01)
C22C 1/02 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

<p>(21) Nr. depozit: a 2006 0049 (22) Data depozit: 2006.02.09</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2006.06.30, BOPI nr. 6/2006</p>
<p>(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD (72) Inventatori: PARȘUTIN Vladimir, MD; AGAFII Vasile, MD; ȘCURPELO Anatoli, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD</p>	

(54) Aliaj pe bază de nichel

(57) Rezumat:

1	5	2
Invenția se referă la domeniul metalurgiei, în particular la aliaje pe bază de nichel.	reniu	5,00 ... 15,00
Aliajul pe bază de nichel conține reniu și suplimentar zirconiu, în următorul raport al componentelor, % de masă:	zirconiu	0,02 ... 1,00
	nichel	restul.
	Revendicări: 1	

10

MD 3081 G2 2006.06.30

MD 3081 G2 2006.06.30

3

Descriere:

Invenția se referă la domeniul metalurgiei, în particular la aliaje pe bază de nichel.

5 Sunt cunoscute aliaje de nichel, aliate cu reniu în diferite proporții cu elementele grupelor III, IV, VIa [1], obținute prin metoda topirii în vid ca materiale posibile pentru industria electronică. Utilizarea lor în calitate de materiale rezistente la coroziune nu totdeauna are un efect pozitiv.

10 Cea mai apropiată soluție tehnică este aliajul de nichel cu 1...10% de reniu [2]. Aliajul cu 10% de reniu de marca HP-10BII posedă proprietăți fizico-mecanice bune la temperatura camerei și la temperatură ridicată datorită mecanismului de aliere a soluției solide. Însă dezavantajul lui este rezistența slabă la coroziune, ceea ce nu permite de a-l folosi pentru piesele, care funcționează în stare tensionată în medii agresive.

În legătură cu dezvoltarea tehnicii contemporane, mai ales în industria chimică și electrochimică, tot mai des sunt necesare materiale turnate, care se caracterizează prin rezistență înaltă la coroziune într-un șir de medii agresive în combinație cu o durabilitate înaltă.

15 Problema pe care o rezolvă invenția propusă este crearea unui aliaj cu proprietățile: rezistență înaltă la coroziune în medii agresive cu o suficientă durabilitate și stabilitate a formei la temperatura camerei și la temperatură înaltă, asigurând posibilitatea producerii din acest aliaj a semnificatelor în formă de bare, sârme, plăci, benzi, foițe.

Problema se rezolvă prin aceea că aliajul pe bază de nichel conține reniu și suplimentar zirconiu, în următorul raport al componentelor, % de masă:

20	reniu	5,00 ... 15,00
	zirconiu	0,02 ... 1,00
	nichel	restul.

25 Noul aliaj reprezintă o soluție solidă ternară pe bază de nichel cu rețea cristalină cubică cu volum centrat. În tabelele 1-3 sunt prezentate proprietățile corosive și mecanice ale aliajelor. Alierea nichelului, reniului și zirconului duce la mărirea rezistenței la coroziune a aliajului în medii neutre, alcaline și acide în comparație cu soluțiile apropiate și la consolidarea soluției solide datorită distorsiunii suplimentare a rețelei cristaline a nichelului. Pe lângă aceasta, se păstrează destul de înalte plasticitatea și tehnologicitatea aliajului. Mărirea conținutului de reniu în aliaje mai sus de 30 15% nu are sens, deoarece cantitatea ridicată de reniu, nemișcorând rezistența la coroziune în mediile alcaline și neutre, brusc o micșorează și în mediul acid. În același timp, semnificativ se înrăutățește tehnologicitatea aliajului, iar prețul de cost al semifabricatelor din el se mărește de 2...6 ori.

35 Micșorarea cantității de reniu mai jos de 5% este dezavantajoasă, deoarece în acest caz se înrăutățesc proprietățile mecanice ale aliajelor (vezi tab. 3). Astfel, limita de rezistență a aliajului de 2% constituie 1180 în stare deformată, iar în stare prăjită este de 420 MPa, ce este foarte aproape de caracteristicile corespunzătoare ale nichelului (1150 și 400 MPa).

Alierea cu zirconiu mai sus de 1% de masă duce la micșorarea rezistenței la coroziune și la înrăutățirea plasticității și tehnologicității, datorită separării pe granița granulelor soluției solide a unei cantități semnificative de fază secundară (a compusului metalic Ni₅Zr).

40 Micșorarea conținutului de zirconiu în aliaje mai jos de 0,02% de masă distruge efectul rezistenței la coroziune al aliajelor ternare.

După cum se vede din tabelul 2, în soluția acidului sulfuric de 48% coroziunea tuturor aliajelor testate nu este mare. În acid ortofosforic de 35% este stabil aliajul pe bază de nichel cu 10% de masă de reniu și 0,1% de masă de zirconiu.

MD 3081 G2 2006.06.30

4

Tabelul 1

5 Influența compoziției mediului agresiv asupra vitezei de coroziune a aliajelor în soluții neutre și alcaline

Nr. d/o	Compoziția aliajului, % de masă	Evacuarea metalului, mg/zi, utilizand medii agresive	
		NaCl, 20%	NaO, 20%
1.	Ni – 10Re (cea mai apropiată soluție)	0,025	0,005
2.	Ni- 5Re – 0,02 Zr	0,027	0,008
3.	Ni – 10Re – 0,1 Zr	0,003	0,005
4.	Ni – 10Re – 0,25 Zr	0,0007	0
5.	Ni – 10Re – 1,0 Zr	0,0009	0,002
6.	Ni – 10Re – 1,25 Zr	0,029	0,0095
7.	Ni – 15Re – 0,25 Zr	0,0011	0,0032
8.	Ni – 20Re – 0,1 Zr	0,0007	0,008

Tabelul 2

10

Influența acizilor asupra vitezei de coroziune a aliajelor

Nr. d/o	Compoziția aliajului, % de masă	Evacuarea metalului, mg/zi, utilizand medii agresive		
		HNO ₃ , concentrat	H ₂ SO ₄ , 48%	H ₃ PO ₄ , 35%
1.	Ni – 10Re (cea mai apropiată soluție)	0,22	0	0,005
2.	Ni- 5Re – 0,02 Zr	0,102	0,006	0,006
3.	Ni – 10Re – 0,1 Zr	0,052	0	0,0022
4.	Ni – 10Re – 0,25 Zr	0,06	0	0,0045
5.	Ni – 10Re – 1,0 Zr	0,07	0,003	0,0051
6.	Ni – 10Re – 1,25 Zr	0,4	0,0015	0,026
7.	Ni – 15Re – 0,25 Zr	0,09	0,0012	0,0057
8.	Ni – 20Re – 0,1 Zr	1,582	0	0

Tabelul 3

15

Nr. d/o	Compoziția aliajului, % de masă	Limita de rezistență, MPa		Alungirea relativă, δ, %	Microdunitatea, H _μ , MPa
		σ _β , defor.	σ _β , prăjit		
1.	Ni – 10Re (cea mai apropiată soluție)	1400	500	22	1400...1500
2.	Ni – 5Re – 0,02 Zr	1300	450	24	1300...1400
3.	Ni – 10Re – 0,1 Zr	1450	550	22	1450
4.	Ni – 10Re – 1,0 Zr	1550	600	20	1650
5.	Ni – 15Re – 0,25 Zr	1600	650	19	1600
6.	Ni – 20Re – 0,1 Zr	1850	800	15	1950

20 Alierea cu zirconiu micșorează viteza de coroziune de două ori. În acidul azotic concentrat viteza de coroziune a aliajului pe bază de nichel cu 10% de reniu și 0,1...0,25% de zirconiu este de aproximativ 4 ori mai mică, decât în cea mai apropiată soluție (tab. 2). În acest caz mărirea conținutului de reniu peste 15% de masă nu este admisibilă, deoarece duce la creșterea vitezei de coroziune de 30 de ori. Introducerea zirconului în aliajul binar nichel – reniu micșorează de 10...30 de ori viteza de coroziune în mediul corosiv neutru (soluție de NaCl 20%, tab. 1).

25 Limita de rezistență a aliajului propus este cu aproximativ 15% mai mare în stare deformată și cu 25% în stare prăjită decât rezistența în cea mai apropiată soluție (tab. 3). Totodată plasticitatea și tehnologicitatea se păstrează la nivelul caracteristic pentru aliajul din cea mai apropiată soluție. Microdunitatea aliajului propus nu este mai joasă, iar la unele proporții ale ingredientilor este mai înaltă decât în cea mai apropiată soluție.

MD 3081 G2 2006.06.30

5

5 Aliajul revendicat poate fi produs prin metodele topirii în vid în arc electric sau cu inducție, care asigură obținerea lingourilor cu densitate și durabilitate uniformă atât în secțiuni subțiri (foițe, benzi, sârme), cât și în secțiuni mari (bare, plăci).

10 Combinarea rezistenței înalte la coroziune cu considerabile caracteristici ale durabilității și stabilității formei, și, de asemenea, cu o bună tehnologicitate permite de a folosi aliajul în industria chimică, precum și pentru a fabrica piese de construcție importante în diferite ramuri ale tehnicii noi.

15 (57) Revendicare:

Aliaj pe bază de nichel, care conține reniu, **caracterizat prin aceea că** suplimentar conține zirconiu, în următorul raport al componentelor, % de masă:

20	reniu	5,00 ... 15,00
	zirconiu	0,02 ... 1,00
	nichel	restul.

25

(56) Referințe bibliografice:

1. FR1117317 1956.05.22
2. Ароня Е.П., Тылкина М.А., Савицкий Е.М. Рений в новой технике. Москва, Наука, 1970, с. 50 – 70

Șef Secție: NEKLIUDOVA Natalia

Examinator: COJOCARU Ala

Redactor: LOZOVANU Maria