

(19)  
(12)(KR)  
(A)(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
C22C 45/04(11)  
(43)2001 - 0096915  
2001 11 08(21) 10 - 2000 - 0020587  
(22) 2000 04 19

(71)

134

(72)

3 987 - 6 103

4 106 504

1 1 3 60

1 712 - 1303

2 204 - 357

3 422 - 306

가 1253

4 1344 1 108 804

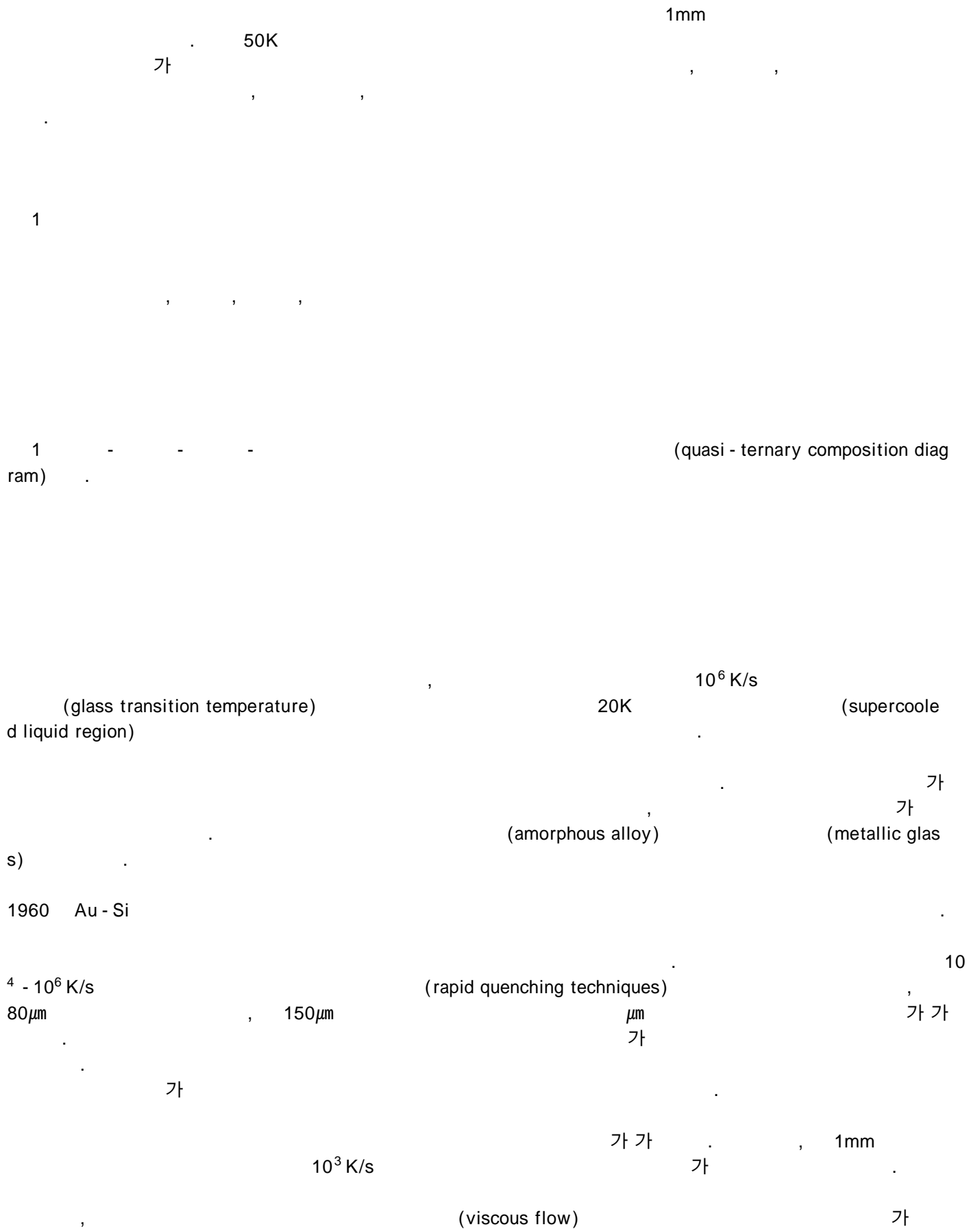
2 395 - 69 1306

(74)

:

(54)

$(x)_b \text{Si}_c$  (M) 45 - 63 %, + 32 - 48 %, 1 - 11 % - 4  
 $\text{Ni}_a (\text{Zr}_{1-x} \text{Ti})$   
 , V, Cr, Mn, Cu, Co, W, Sn, Mo, Y, C, B, P, Al  
 2 - 15 % 가 .



5,288,344

5,735,975

가 K/s

가

가

Z

r - Ti - Cu - Ni - Be Zr - Ti - Al - Ni - Cu

가

가

가

Materials Transactions, JIM, Vol. 40, No. 10, pp. 1130 - 1136

copper mold casting)

1mm

Ni - Nb - Cr - Mo - P - B

가

,

가

(P)

(B)

가

가

가 가

 $Ni_a(Zr_{1-x}Ti_x)_bSi_c$  (a, b, c

+ , , 45 % a 63 %, 32 % b 48 %, 1 % c 11 %  
 , x 0.4 x 0.6 )

44 % a 55 %, 39 % b 47 %, 5  
 % c 11 %, 56 % a 61 %, 35 % b 40 %, 2 % c 7 %  
 1mm 가

V, Cr, Mn, Cu, Co, W, Sn, Mo, Y, C, B, P, Al

(M)

2 15 % 가

M Sn 2 % M 5 % 1mm

가

M Mo Y 3 % M 5 % , 1mm

가

가 , , 가 . , ,

가 , , 가

nm ,  $\mu\text{m}$  2 가 가

10<sup>6</sup> K/s  
 , 773K (T<sub>g</sub>), 20K ( T= (T<sub>x</sub>) - (T<sub>g</sub>))  
 가 . 1mm  
 가 가 , 823K , 50K , , ,

ion diagram) - - - 1 (quasi - ternary composi  
 . 1 , ( + ), ,  
 0.6 - 0.4:0.4 - 0.6 .

1 10<sup>6</sup> K/s 20K  
 56 % a 61 %, 35 44 % a 55 %, 39 % b 47 %, 5 % c 11 %, 8  
 23K , 50K 10<sup>3</sup> K/s 1mm  
 가 . 1

2 15 V, Cr, Mn, Cu, Co, W, Sn, Mo, Y, C, B, P, Al (M)  
 % M 5 % 50K 20K 10<sup>6</sup> K/s M Sn 2  
 가 10<sup>3</sup> K/s 1mm  
 60K 10<sup>3</sup> K/s M Mo Y 3 % M 5 %

가 . , , , 가  
 10<sup>3</sup> K/s ,

50K 가 가

가 가

1

1 , (quartz tube) 1mm



		Tg(K)	Tx(K)	T(K)	H(J/g)
1	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> V <sub>3</sub>	605.63	572.113	33.517	- 32.252
2	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>12</sub> Si <sub>5</sub> V <sub>6</sub>	603.888	559.736	44.152	- 20.341
3	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>9</sub> Si <sub>5</sub> V <sub>9</sub>				
4	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>3</sub> Si <sub>5</sub> V <sub>15</sub>				
5	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>18</sub> Si <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	601.817	566.482	35.335	- 57.156
6	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> Cr <sub>3</sub>	593.205	546.087	47.118	- 21.462
7	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>12</sub> Si <sub>5</sub> Cr <sub>6</sub>				
8	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>9</sub> Si <sub>5</sub> Cr <sub>9</sub>				
9	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>3</sub> Si <sub>5</sub> Cr <sub>15</sub>				
10	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>18</sub> Si <sub>3</sub> Cr <sub>2</sub>				
11	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> Mn <sub>3</sub>	601.558	564.608	36.95	- 31.42
12	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>12</sub> Si <sub>5</sub> Mn <sub>6</sub>	587.519	553.793	33.726	- 29.02
13	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>9</sub> Si <sub>5</sub> Mn <sub>9</sub>				
14	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>3</sub> Si <sub>5</sub> Mn <sub>15</sub>				
15	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>18</sub> Si <sub>3</sub> Mn <sub>2</sub>	599.738	553.859	45.879	- 60.33
16	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> Cu <sub>3</sub>	621.598	580.649	40.949	- 36.027
17	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>12</sub> Si <sub>5</sub> Cu <sub>6</sub>	600.272	577.105	23.167	- 59.115
18	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>9</sub> Si <sub>5</sub> Cu <sub>9</sub>				
19	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>3</sub> Si <sub>5</sub> Cu <sub>15</sub>				
20	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>18</sub> Si <sub>3</sub> Cu <sub>2</sub>	605.495	557.974	47.521	- 58.824
21	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>18</sub> Si <sub>3</sub> Co <sub>2</sub>	610.684	569.363	41.321	- 52.642
22	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> Co <sub>3</sub>	619.456	578.863	40.593	- 40.034
23	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>12</sub> Si <sub>5</sub> Co <sub>6</sub>				
24	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>9</sub> Si <sub>5</sub> Co <sub>9</sub>				
25	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>18</sub> Si <sub>3</sub> W <sub>2</sub>	607.958	566.878	41.08	- 61.962
26	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> W <sub>3</sub>	625.844	577.724	48.12	- 39.033
27	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>12</sub> Si <sub>5</sub> W <sub>6</sub>	625.399	585.526	39.873	- 36.004
28	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>9</sub> Si <sub>5</sub> W <sub>9</sub>				
29	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>18</sub> Si <sub>3</sub> Sn <sub>2</sub>	623.552	569.459	54.093	- 60.087
30	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> Sn <sub>3</sub>	639.25	588.111	51.139	- 49.758
31	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>12</sub> Si <sub>5</sub> Sn <sub>6</sub>	633.478	587.634	45.844	- 44.176

		Tg(K)	Tx(K)	T(K)	H(J/g)
32	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>9</sub> Si <sub>5</sub> Sn <sub>9</sub>				
33	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>18</sub> Si <sub>3</sub> Mo <sub>2</sub>	603.849	560.935	42.914	- 47.374
34	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> Mo <sub>3</sub>	614.086	549.524	64.562	- 27.236
35	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>12</sub> Si <sub>5</sub> Mo <sub>6</sub>				
36	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>9</sub> Si <sub>5</sub> Mo <sub>9</sub>				
37	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>18</sub> Si <sub>3</sub> Y <sub>2</sub>	565.129	531.714	33.415	- 68.547
38	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> Y <sub>3</sub>	601.766	541.546	60.22	- 62.216
39	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>12</sub> Si <sub>5</sub> Y <sub>6</sub>				
40	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>9</sub> Si <sub>5</sub> Y <sub>9</sub>	537.92	492.645	45.275	- 46.748
41	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>17.5</sub> Si <sub>5</sub> C <sub>0.5</sub>	625.221	581.28	43.941	- 56.447
42	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>17</sub> Si <sub>5</sub> C <sub>1</sub>	624.85	588.809	36.041	- 38.445
43	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>16</sub> Si <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	617.498	590.138	27.36	- 31.775
44	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> C <sub>3</sub>				
45	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>17.5</sub> Si <sub>5</sub> B <sub>0.5</sub>	621.154	578.478	42.676	- 57.979
46	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>17</sub> Si <sub>5</sub> B <sub>1</sub>	620.616	575.491	45.125	- 61.945
47	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>16</sub> Si <sub>5</sub> B <sub>2</sub>	617.019	577.481	39.538	- 65.567
48	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>15</sub> Si <sub>5</sub> B <sub>3</sub>	618.959	580.417	38.542	- 73.549
49	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>13</sub> Si <sub>5</sub> P <sub>5</sub>				
50	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>8</sub> Si <sub>5</sub> P <sub>10</sub>				
51	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>3</sub> Si <sub>5</sub> P <sub>15</sub>				
52	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>3</sub> Si <sub>5</sub> P <sub>15</sub>				
53	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>13</sub> Si <sub>5</sub> Al <sub>5</sub>	618.322	578.008	40.314	- 48.453
54	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>8</sub> Si <sub>5</sub> Al <sub>10</sub>				
55	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>3</sub> Si <sub>5</sub> Al <sub>15</sub>				
56	Ni <sub>57</sub> Zr <sub>20</sub> Ti <sub>3</sub> Si <sub>5</sub> Al <sub>15</sub>				

(57)

1.

Ni<sub>a</sub> (Zr<sub>1-x</sub> Ti<sub>x</sub>)<sub>b</sub> Si<sub>c</sub> ( , a, b, c , + , % , 45 %  
a 63 %, 32 % b 48 %, 1 % c 11 % , x 0.4 x 0.6 )

2.

1 , 44 % a 55 %, 39 % b 47 %, 5 % c 11 %

3.

1 , 56 % a 61 %, 35 % b 40 %, 2 % c 7 %

4.

1, 2 3 , V, Cr, Mn, Cu, Co, W, Sn, Mo, Y, C, B, P, Al  
 (M) 2 15 % 가 .

5.

4 , M Sn 2 % M 5 % .

6.

4 , M Mo Y 3 % M 5 % .

1

