

(19)
(12)(KR)
(B1)(51) 。 Int. Cl. ⁶
H01L 23/12(45)
(11)
(24)2002 03 08
10 - 0304457
2001 07 23(21) 10 - 1998 - 0003947
(22) 1998 02 11(65) 1998 - 0071256
(43) 1998 10 26(30) 97 - 30698 1997 02 14 (JP)
97 - 127540 1997 05 16 (JP)
97 - 359101 1997 12 26 (JP)

(73) 가 가 가

2 - 56

(72) 3 48 - 1

가 가 2 - 8

(74)

:

(54)

()

(S1), 1 (室), (銅合金) 1, Si
C 2 (S2). , (S3).
, 1 가 (S4). 1
, 180 ° (S5), SiC가 (S6). , 가
가 , 가
180 ° (S7), 가 가 (S8). , 가
가

6

1

2

3 SiC , ,
.

4 - .

5a , 5b .

6

7 SiC , , Ni , Si , , 가 , 가 ,
.

8 1 .

9 2 .

10 2 (爐) .

11 2 .

12a , 12b 12a A - A .

13 2 .

14 2 .

15 2 .

16 3 .

17 3 .

10 :

20 : SiC

22 :

, SiC (基材) Cu 20 40 %
 (1: 8 - 279569), (多孔質體) C
 u 5 30wt% (2: 59 - 228742)
 1 SiC Cu (green compact)
 가
 2 Cu
 가 가
 ()
 (燒結體)
 ()
 S , AIN 200 Si GaA
 10^{-6} / 9.0×10^{-6} / 가 , 4.0 ×
 가 , 180W/mK() Cu - W
 200
 ()
 (, GaAs)
 200 4.0×10^{-6} / 9.0×10^{-6} / , 18
 0W/mK()
 SiC, AIN, Si₃N₄, B₄C, BeO 1
 () 20vol% 70vol%
 180W/mK() , 70vol% (SiC) 20vol%
 9.0×10^{-6} / 가
 (開氣孔) 0.5 50μm가
 0.5μm ,
 50μm 가
 () 0.5 50μm 90%
 . 0.5 50μm 가 90% 가

10MPa

(SiC)

, Be, Al, Si, Mg, Ti, Ni

가 1%

가 가

1%

Be, Al, Si, Mg, Ti, Ni

)

5 μ m, 1 μ m

가

5 μ m

가

가

가

가

가

가

가

(

)

200

)

 $4.0 \times 10^{-6} /$ $9.0 \times 10^{-6} /$

180W/mK(

가

가

가

가

180°

가

가

가

가 , 18
0° 가

10kgf/cm² , 1000kgf/cm² , 50kgf/cm² , 200kgf/cm²
100kgf/cm² , 150kgf/cm²

1 , 30 , 2 , 10

30 250 , 가 1 × 10⁻³ Torr 50 200

0.5μm 50μm 90% , 20
vol% 70vol%

1 10vol% Ni , Ni 3 5vol%
Ni , Ni - P Ni - B

Si 1 10vol% , Ni
가 , Si 3 5vol%가

1 10vol% Ni , Si 1 10vol%
Si 가 , 가 , Ni

가 , 가

800 , - 400 /
- 800 /

(開氣孔部)

가

Washburn
0.1μmψ 400kgf/cm² , 1.0μmψ 40kgf/cm² , 10μmψ 4kgf/cm²

SiC가 Si C , SiC Cu가
(, SiC Cu (11, 14, 15 20
SiC

(塑性)
 2
 (22)
 (pore)
 (22)
 (Ga
 200
 $4.0 \times 10^{-6} /$ $9.0 \times 10^{-6} /$ 180W/mK
 (氣孔率)(22) $20\text{vol\%}$ $70\text{vol\%}$
 $20\text{vol\%}$ 180W/mK $70\text{vol\%}$ SiC 가
 $9.0 \times 10^{-6} /$
 SiC (0.5 $50\mu\text{m}$ 가 $5\mu\text{m}$
 $0\mu\text{m}$ SiC 가 5
 SiC (0.5 $50\mu\text{m}$ 90% 0.5
 $50\mu\text{m}$ 90% (22) 가
 (porosimeter)
 (9200)
 SiC 10MPa 20MPa 30MPa
 가 10MPa 가 가
 (SiC)
 , Be, Al, Si, Mg, Ti, Ni 가
 1% , Be, Al, Si, Mg, Ti, Ni 1
 , Ag, Cd, Zn, Au, Pd, In, Ga, Pt, Cr, Ge, Rh, Sb, Ir, Co, As, Zr, Fe, Sn, Mn, P, Pb 가
 가 1% 가 가
 SiC 3
 3 1 8
 9 Be $0.5\text{wt\%}$, Cu 1
 (逸脫) 2
 3

$$\frac{1}{\frac{1}{10^{-6}} + \frac{1}{9.0 \times 10^{-6}}} = 9 \times 10^{-7} \text{ m} \quad \text{,} \quad \frac{1}{\frac{1}{180 \text{ W/mK}} + \frac{1}{4.0 \times 10^{-7} \text{ W/mK}}} = 200 \text{ m} \quad \text{.}$$

1
165W/mK
2
325W/mK
SiC 가
 12.4×10^{-6} /

4 a , 1 8 , SiC
4 b SiC
c SiC d SiC

4 A Cu - W Cu - W
가 , 6 8 3 , Cu - W
가 Cu - W . , 6 8 가 Cu - W ,
가 Cu - W () B
가 , SiC ,

[illegible]

0), 1, 5a, 5b, (30), (32), (34, 36), (38), (38), (32)가, (32), (40), (40)가, (42)가, (40), (44), 가, 1, (44), (46), (, 1, (44a), (22), (22), (, 2, (44b), SiC(20)가, 2, (44b), SiC(20)가, SiC(20)가, (42), 100kgf/cm²

(50) (30) (48) , 가 가

$$, \quad (30) \quad 6 \quad .$$
$$, \quad (30) \quad , \quad (30) \quad (40) \quad 1 \quad (44a)$$

$$(\quad S1).$$

, SiC(20) (22) (30) (40) , (22)
 (40) 1 (44a) , SiC(20) 2 (44b) (S2). ,
 (30)((40)) , (48) (30)
 (30) (S3).
 , (42) 1 (44a) (22) 가 (S4). 가
 (22) 「 」 .
 , 1 (44a) , (30) 180 ° (S5).
 . 1 (44a) , 1 (44a)
 2 (44b) , SiC(20)가 가 .
 , 가 (50) (30) 가 , (30) 가 (S6). 가 , SiC(20) .
 . , (30) 1
 80 ° (S7). , 1 (44a) , 2 (44b)
 1 (44a) S6 가 () , 가 SiC(20)
 , 1 (44a) SiC(20)
 1 (44a) , 2 (44b) SiC(20)가
 .
 , 가 (52) (30) 가 , 가 (50)
 가 (30) (S8). 가 가 , 가
 가 (30) (30) , SiC(20)
 (22) , (2
 2) SiC(20) .
 , 6 , S7 가
 (30), SiC(20) (S9). 가
 SiC(20) , 가
 . ,
 (22) , , SiC(20) SiC(20)
 (22)
 , ()
 , , 200 $4.0 \times 10^{-6} / 9.0 \times 10^{-6} /$, 180W/mK
 () (10) .
 S4 , (42) 1 (44a) (22) 가 , S5
 (가) (22) 30 250 가 ,
 50 200 가 , (30) 1×10^{-3} Torr
 .
 , S6 , (30) 가 (30)
 , 10kgf/cm² , 1000kgf/cm² . , 50kgf/cm² , 200kgf/cm² 가 ,
 100kgf/cm² , 150kgf/cm² .

, (30) 1, 30 가, 2, 10 가
 .

, SiC(20) , 5 μ m 50 μ m 90% , ,
 20vol% 70vol% .

, SiC(20) (22) , SiC(20) 1 10vol%,
 3 5vol% Ni . ,
 Ni , Ni - P Ni - B .

, SiC(20) (22) , SiC(20) Si 1 10vol% ,
 3 5vol% .

, SiC(20) 1 10vol% Ni , , Si 1 10vol%
 , SiC(20) 가 , Ni Si
 가 .

, 800 , - 400 /
 , - 800 / .

S6 , (30) SiC(20) (22)
 , SiC(20) (22) ,
 , 가 .

Washburn , ,
 0.1 μ m ψ 400kgf/cm², 1.0 μ m ψ 40kgf/cm², 10 μ m ψ 4kgf/cm² .

, SiC(20) (22) , SiC(20)가 Si C
 , SiC(20) (22) 가 .
 1 ((30) =10kgf/cm² , 1000kgf/cm²), 2 (가 =
 (22) 30 250) 3 (SiC(20) 1 10vol% Ni
) , SiC(20) (22) ,
 SiC(20) .

, SiC(20) (22) , (22)
 가 가 3 (SiC(20) 1 10vol% Ni), 4
 (SiC(20) Si 1 10vol%) SiC(20) , SiC(20)
 (22) , (22)
 .

, SiC(20) , , Ni , Si ,
 , 가 , 가 ,
 7 7 , SiC/Cu SiC Cu (,
) , SiC Cu 5 μ m
 , SiC Cu 가
 .

· ()가 $1\mu\text{m}$ → 「 (無) 」

· ()가 $1\mu\text{m}$ $5\mu\text{m}$ → 「 (小) 」

· ()가 $5\mu\text{m}$ → 「 (大) 」

(, SiC(20) (3, 7, 8, 11 12) , , 가 , 가 SiC/Cu 「 」 , Cu 가 .

· , 3, 7, 11 12 , Ni Si 가 , Cu , Ni Si , 가 , 가 , 가 , 가

· , 가 , 가 8kgf/cm^2 1, 5 9 , Cu (1 5), SiC/Cu 「 」

· , 6 , SiC/Cu 「 」 , 14 , 가 SiC/Cu 「 」

· , (22) Si SiC(Si - SiC) , , 2 25wt% Si - SiC (主相) , Al 0.2 , SiO₂ 3.0 , 100 0.4 4.2 .

· , Si - SiC , , , SiC , , .

· , (混練) 가 , , Si - SiC .

· , 가 , 가 , 가 , 50 2000kg/cm² .

· , 1 , 8 9 .

1 (40) 8 (30) , (30) (44a) 1 (S101). , (22) 1 (44a)

· , SiC(20) 2 (44b) , () (22) 1 (44a) (S102).

· , 1 (44a) , (30) 180° (S103). , 1 (44a) 2 (44b) , , S iC(20)가 .

가 (50) (30) 가 (30) 가 (S104). 가 SiC .

2 (30) (40) (40) 1 (44a) 2 (44b) .

40% 90% 0.5mm 3.0mm 70% 85% 1.0mm 2.0mm .

2 9 (40) 1 (44a) 2 (44b) (S201). SiC(20) (22) (30) (40) (22) 2 (44b) , SiC(20) 1 (44a) (S202).

(30)((40)) (48) (30) (30) (S203).

(42) 2 (44b) (22) 가 (S204). 가 (50) (30) 가 (30) 가 (S205). 가 1 (44a) SiC(20) 2 (44b) .

2 10 15 .

2 10 (60) (62) (基臺) (60) (64) , (64) (66) , (66) (60) (68) , (66) 가 (70)가 . (60) (72) .

(66) (74) (68) (68) (行 程) (76)가 , (76) (66) (66) (64) (6 (6) 가 가 (78) . , (64) (80)가 (66) .

2 11 .

(66) (74) SiC(20), (54), (22) (S301). (54) 40% 90% 0.5mm 3.0mm 70% 85% 1.0m m 2.0mm .

, (54) SiC(20) (22) (74) (54) (22) 가 (74a),
 (54) SiC(20)가 (74b) .

, (66) , (72) (66) (66)
 (74a, 74b) (S302).

, (70) (74a) (22) 가 (S303). , ((70) (64) (80) 가 (66) 가 .

(74a) (22) () , (68)
 78) (66) 가 (S304). , (68) (76) ((66) (66)가 ,
 (66)

(74a) (22) () (74a) (54)
 (74b) (74b) , (74b) SiC(20)

(SiC(20)) ,
 (64) (80) (66)
 (S305), SiC(20) . 가 (68)
 (64) (66) 가 .

가 , (22) SiC(20) (66) (S306).
 , SiC(20) (22) 가 (22)
 , SiC(20) 가 , 가
 , SiC(20) (22) .

, SiC(20) 가 , , 가 .

, (68) (76) (78)
 , 10 2 , (66) (78) ,
 12a , (100) 2 (102) 13 ,
 (68) , (102) (104)
 (100) , (74a) .

, 2 14 15 , 10

(74) , (60) , 14 , (66)
 (110)가 , (74b) (112)
 , (66) (74) , (110)

(74a) , (110) (74b) , (74b) (112)
 , (112) (74b) 가 .

15

, (66) (74a) (22) , (74b) (112)
 (74b) SiC(20) (S401).

, (112) (74b) , (60) , (72)
 (66) (66) (74a, 74b) (S402).

, (70) (74a) (22) 가 (S403).
 (70) (64) (80) 가 (66) 가

(74a) (22) () , (68)
 (74a) 가 (S404).

(110) (74a) (22) () (74a)
 C(20) (74b) (74b) , (74b) Si

, (64) (80)
 (66) (S405), SiC

가 , SiC (S406).

, 2 , SiC(20) (22)
 , SiC(20) 가 , 가

, 3 16 17 , 10

3 , SiC(20) 2 , 가 ,
 (22) (22)

, 16 , 2 (60)
 (66) (54) , SiC(20), (22)

, 3 17

, (66) (74) SiC(20), (22) (S501).

(66) (60) (72) (66) (S502).

(70) (70) (66) (22) 가 (S503). (66) 가 (70) (64) (80) 가 (66) (68) (66) (22) (가) (S504).

(22) (가) (66) SiC(20) (SiC(20)) (64) (80) (66) (S505), SiC(20) 가 (68) (64) (66) 가 .

가 , (22) SiC(20) (66) (S506). , SiC(20) (22) 가 , (22) SiC (20) (22) (66) 가 , 가 (22) , SiC(20) (22) .

, SiC(20) (22) , 0.001wt% 0. 1wt% Ca, Ag, Cd, Zn, Au, Pd, In, Ga, Pt, Cr, Ge, Rh, Sb, Ir, Co, As, Zr, Fe, Sn, Mn, P, Pb 가 .

C , SiC(20) , 가 10MPa Si , , AlN, Si₃N₄, B₄C BeO .

가 .

200

(가) .

가 , 가 , 가 ,

가, () 가

가, 가, 가

(57)

1.

(銅) (燒結體) (多孔質體) 200

2.

1 가 5 μ m

3.

2 가 1 μ m

4.

1 SiC, AlN, Si₃N₄, B₄C, BeO 1

5.

1 20vol% 70vol%

6.

1 200 4.0 × 10⁻⁶ / 9.0 × 10⁻⁶ / 180W/mK

7.

1 (開氣孔) 0.5 50 μ m

8.

7 , 0.5 50 μ m 90%

9.

1 , 가 10MPa

10.

1 , 1 , 가 1% , Be, Al, Si, M
g, Ti, Ni

11.

가 , 가 ,

12.

11 , , , ,

가 ,

가 ,

13.

11 , , , ,

가 ,

14.

12 13 ,

,

가 , 가

.

15.

12 13 ,

,

,

.

16.

11 , 10kgf/cm² , 1000kgf/cm²

.

17.

11 , 1 , 30

.

18.

11 , 30 250

.

19.

11 , 800 , - 400 /

.

20.

11 , 1×10^{-3} Torr

.

21.

11 , 0.5 μ m 50 μ m 90% , ,
20vol% 70vol%

.

22.

11 , 1 10vol% Ni

.

23.

11 , Si가 1 10vol%

24.

11 ,

가

가

가
가

가 ,
가

25.

24 ,
 ,

가

가

26.

11 ,

2 (室)

가

가

가

가 , 가 가
가 ,

가

27.

11 ,

2

가 ,

가 ,

가 ,

, 가

가 ,

가

.

28.

24 , 가 27 , 가

,

.

29.

가 , 가 ,

.

30.

29 ,

,

가 ,

가 ,

가

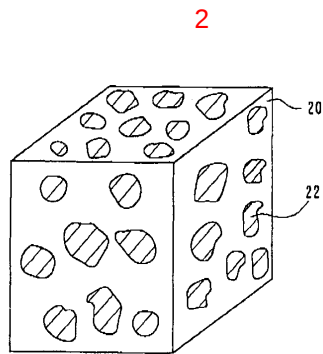
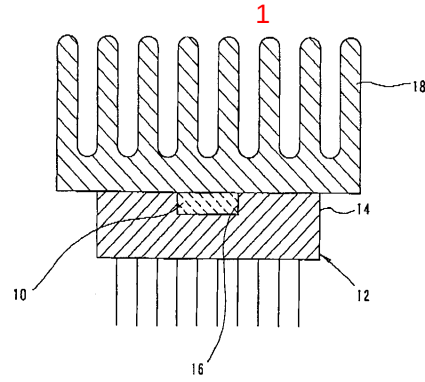
가 ,

가

가 ,

가

.

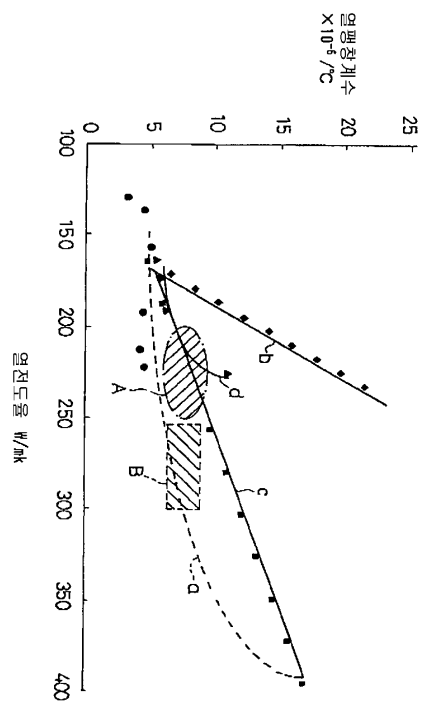


3

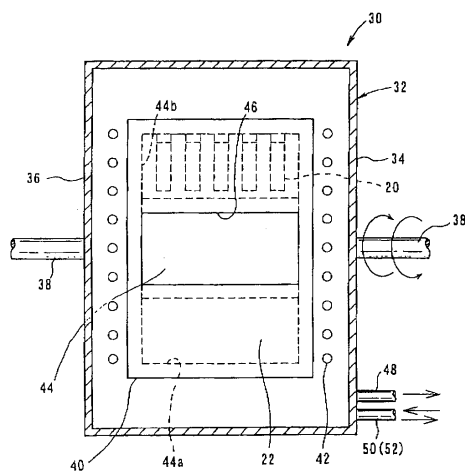
예	완성재	기공률 vol%	기공직경 μm	5~50 μm 의 분포	열전도 W/mk	열팽창 $\times 10^{-6}/^{\circ}C$	다공질재
실시예 1	동	30.9	46.4	90	222	4.56	SiC
실시예 2	동	27.5	20.2	97	212	4.19	SiC
실시예 3	동	24.0	14.8	97	193	4.49	SiC
실시예 4	동	39.4	38.5	92	245	5.9	SiC
실시예 5	동	39.7	24.2	97	246	6.2	SiC
실시예 6	동	49.1	28.0	93	268	6.8	SiC
실시예 7	동	62	6.5	99	298	7.5	SiC
실시예 8	동	63	37	92	299	8.8	SiC
실시예 9	동Be 0.5wt%	30.9	10.1	99	220	4.19	SiC
비교예 1	동	14	25	98	165	4.0	SiC
비교예 2	동	80	40	88	325	12.4	SiC
비교예 3	동	50	150	75	261	9.1	SiC

열팽창율 : 실온~200°C까지의 평균

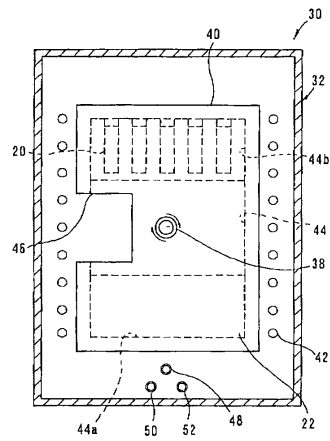
4



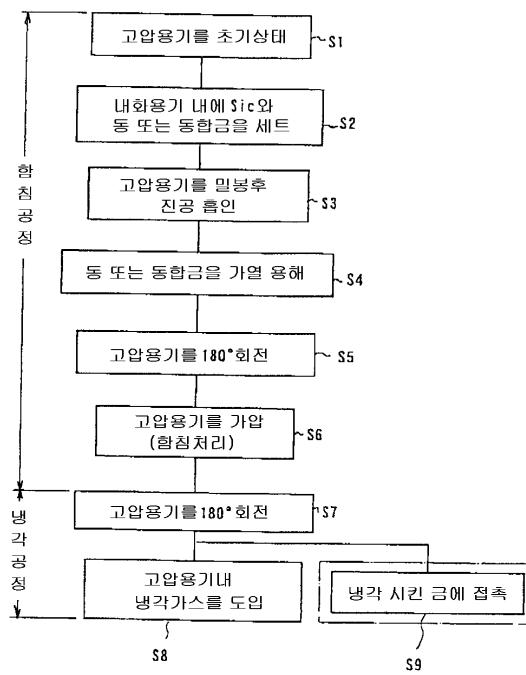
5a



5b



6

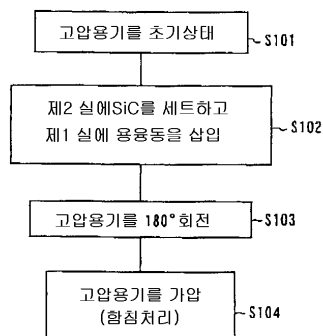


7

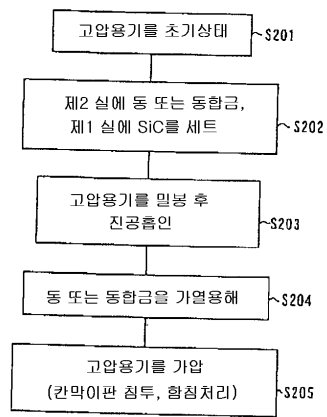
NO.	기공율 %	기공직경 μm	N ₂ 도금	Si 함량	합침 온도 ℃	가압력 kgf/cm ²	가압 시간 min	냉각 속도 ℃ /min	SiC/Cu의 반응 상황	합침 상황
샘플 1	35	70	무	무	1130	8	80	260	△	△
샘플 2	44	22	무	무	1130	80	20	300	○	○
샘플 3	59	42	무	무	1130	120	10	480	○	○
샘플 4	15	5	무	무	1130	240	10	900	○	○
샘플 5	59	42	무	무	1180	8	60	300	△	△
샘플 6	15	5	무	무	1180	40	20	480	○	△
샘플 7	59	42	무	무	1180	120	10	900	○	○
샘플 8	44	22	무	무	1180	240	10	620	○	○
샘플 9	44	22	무	무	1230	8	20	480	○	△
샘플 10	59	42	무	무	1230	40	35	790	○	○
샘플 11	35	70	무	무	1230	80	10	620	○	○
샘플 12	44	22	무	무	1230	240	5	620	○	○
샘플 13	59	42	무	무	1280	40	5	790	○	○
샘플 14	35	70	무	무	1280	80	35	480	△	○
샘플 15	44	22	무	무	1280	80	5	620	○	○
샘플 16	59	42	무	무	1280	120	10	790	○	○

주 SiC/Cu의 반응 : ●반응무 ○반응소 △반응대
 Cu의 합침 상황 : ●반응양호 ○합침약간불충분 △합침불충분

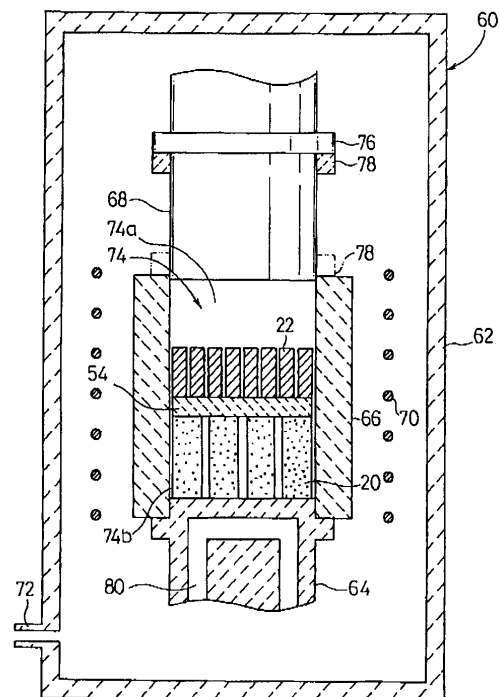
8



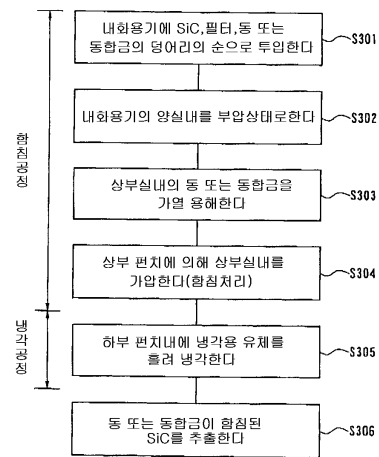
9



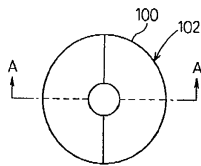
10



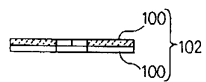
11



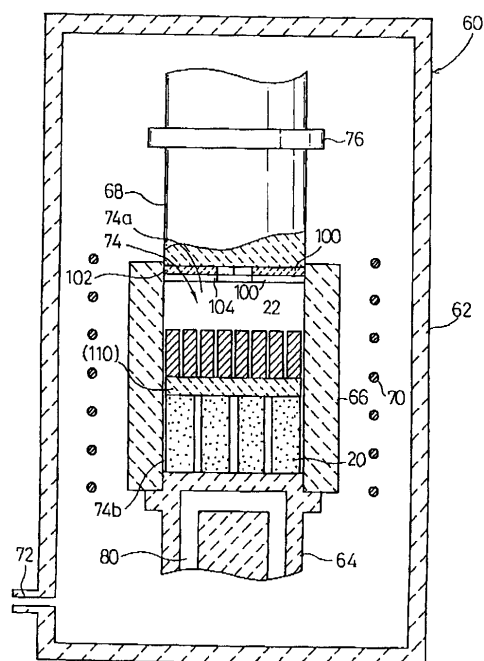
12a



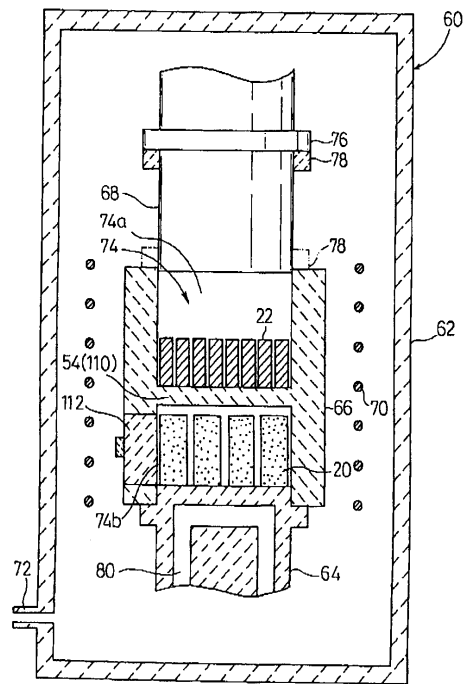
12b



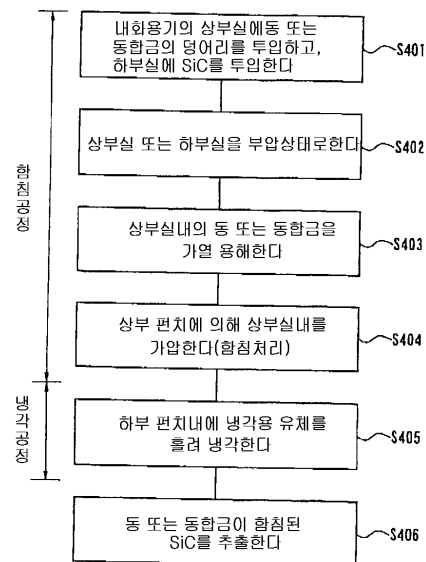
13



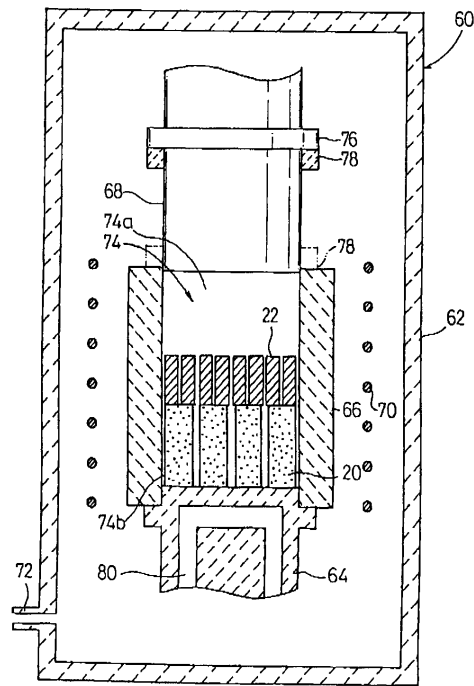
14



15



16



17

