

(19) (KR)
(12) (B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶ (45) 2003 01 24
H01L 21/3065 (11) 10 - 0349064
(24) 2002 08 05

(21) 10 - 1994 - 0040232 (65) 1995 - 0030257
(22) 1994 12 31 (43) 1995 11 24

(30) 94 - 106044 1994 04 20 (JP)
94 - 234093 1994 09 01 (JP)
94 - 252962 1994 09 20 (JP)
94 - 252963 1994 09 20 (JP)

(73) 5 3 6

(72) 5 - 4 - 10
4 - 1 - 4
가 4426 - 3
1834 81 102
729 - 7
5 - 1 - 23
가 가 가 699 - 1 - 202
가 가 387
가 3 - 22 - 20
가 3 - 34 - 1
2 11 - 15 403
3040 - 18

(74)

:

(54)

,
.
.
가 가 .

1

- 1 ,
- 2 , 1 ,
- 3 , 가 ,
- 4 , 가 ,
- 5 ,
- 6 , (斜面部) 가
- 7 ,
- 8 , 7 가 가 ,
- 9 , 7 ,
- 10 , 7 가 가 9 ,
- 11 ,
- 12 , ,
- 13 , 12 ,

14 , 12

15 , 12

16 , 12

17 ,

18 ,

19 , 가

20 ,

21 , RIE

22 , PE

23 , 가 가 가

24 , 23

25 , 가

26 , , , , ,

27 ,

28 , 가 ,

29 , 가

30 , 29 가 ,

31 , 가 ,

32 , 31 .

< >

1,92 : 2 :

3 : 4 :

5 : 6 :

11 : 12 :

13 : 15 :

21 : 22,26,62 :
23 : 24 :
25 : 27,61,63,66,67:
28 : 가 29 : 가
30 : 가 31,32,33 :
34,35,36 : 37,38,39: 가
41,44 : 42 :
43 : 45 :
46 : 48 :
51,52,91 : 53,54,151 :
55,56 : 57 :
64,216 : 71,73 :
72,74 : 81,82 :
96 : 1 97 :
98 : 99 : 2
101 : 133 :
134,135 : 가 154,155 : 가
161 : 200 : 가
201 : 202 : 가
203 : 219 :
220 : 221 :
222 : 223 :
224 : 225 :

, 1

가,

(, [])

가 가

가 ,

,

가
가

(etchant)

가

가 ,

가

57 - 159026 [

가] ,

58 - 12346 [

]

가
가

가

가

가
(劣化)가

가
가

,

가

가
가

가

가

가

가

가

가

가

180°

가 가

1, 2 가 1, 2 가 1, 2 가 1, 2 가

1, 2 가 DC 가 DC 가

2 가 1

가 가 가

1/2 1/5 가 가

, 10 40mm, 15 30mm, 25mm 가

가 가 가

가 가 1

(外亂)

5mTorr 100mTorr

가 가

가 가 ,가

,가

,가

25° 35°

가

SiO₂

BN

가

()

1 (1) , (1) ,

(2) 가 (1) , (2)

(, [(2)]) (W) (4)

(5)가 (3) (4)가

(4) , 가 (6) (7) (6) (6) (6) (W) (5) (W) 가

(5) , (11) , 2 (12) 가 (2) (11) (12) (13) , 1.5kV (W) , (11) (W) (15)

(5) , (11) (W) (15) (W) (15)

mm (5) , (5) , 10 40 mm , 15 30 (21) , (22) , (2) (21) , (5) , (23) 가 SiC (24) , (24) (25) , (22)가 가 (28) (21) (5) 가

(25) , (26) , 2 3
 (27) 가 . (27) , 1 , 가 (15)
 2 (W)가 , 1 ,
 (24) , 가 . (27) , (5)

(21) (25) 가 (28) , 가 (29) 가
 (29) , 가 (30) , 가 (30) 3 , (31,32,33)
 (34,35,36) , 가 (37,38,39)

, 3 가 , 1 가 (37) CF₄가 , 2 가 (38) Cl₂가
 (39) 가 N₂가 가

(2) (41) , (2) (42)
 (43) (44) , (45)
 (46) , (W) , (2) (43)
 (43)

, 56MHz (1) (2) (1g) , 13.
 2 (51,52) , (51) , (53)
 , (21) , (21) 가 . (52) , (54)
 , (5) , (5) 가 . (21), (5)
 , 가 , (21), (5) 가

(53) (21) (54) (5) , 가
 (55,56) . (55,56)
 , (57) , (57) ,
 (51,52) , 180° ,
 , 가 (W) (SiO₂)

(2) (W) , (42)가 , (46) (43)
 (11) . (13) ON , 가
 (W) , (11) . (46) (43) , (2)
 (45)

1 (31)가 , (34) , 1 가 (37)
 CF₄가 가, 가 (30), 가 (29), 가 (28) (21) ,
 (24) (23) , 1 , (W)
 (23) , 가 가 .

(2) 180° 가 , 5mTorr 100mTorr (21) (5) 가 , (51,52) (21) (5)
(W) 가 , (2) CF₄가 ,

, 3 , (27) , (21) (21) (5) (5) ,
, , (2) 가 , (W) , 가 가 (W)
. 가 , (27) (15) .

(2) . (27) , (2) ,
(2) (27) (21) ,
(2) , (W) , 가 가 (W) . 가 ,
(27) (15) .

(2) . (27) , (2) ,
(2) (27) (21) ,
, , .

, 가 , (21) (5) 가 , (W) 180°

, 2 - 224239). 2 , (,
가 . 가 180° , ,
가 380kHz 13.56MHz , 가 가 .

가 , 가 , 가 (電離) ,
가 ,
, 가 ,
, 가 , 가 가

180°
(21) (5) 가 (5) (21)
(5) 가 (27) 가 가
가 (27) 가
(27) 가
가 (61) (62) 3 (25)
(2) (61) (61) (62) (25)
(61) (2) (62) (25)
가 (64) 4 (63) (5)
가 (61) / (5)
3 5 1 (27,66) (2
7,66) , 5 , (, ,) (27) , (21)
(21) (66) (5) (5) (21)
(2) (27) (21) (5)
6 (66,67) , (66,67) , (27)
(67) , 가 (5) , 가 5
5 , 6 가
7 (27) , (2)
(2) (27) 가 (21)
(22)가 , 8 (22)
(27) , 30° , 25° 35° 가
(27a) . , 30° , 25° 35° 가

(15) 7 (27) (27a) (2)
 가 (41) 가
 7 가 49 (5) 가
 가 (5) (2) (48)
 가 24a (21) 가 (24a)
 (24) 가 (23) 가
 (23) 가
 가 가 (27) (22) 15 20mm가
 (21) (24) (W) 10 % 가
 가 가 (27)
 7 6 (W) (SiO₂)
 (2) 10mmTorr 가 CF₄가 CHF₃가 25/75sccm
 가 20 가 30 가 40 (2)
 1) 2000W, 27MHz (5) 800W, 800kHz 가
 9
 () , 50 mm X X
 Y 4000 /min , 4072 /
 min
 (U)

$$U(\%) = \frac{(ER_{max} - ER_{min})}{2 \cdot ER_{ave}} \times 100$$
 , U = 6.3 % , ERmax (W)
 ERave
 가 (27)
 가 가 (41) 가 가 (W) 가
 가 가
 가 가 () 가
 가 10 (W) 1000 /min 9
 9 10 가
 10
 (U) 12.3 % , 6.3 %
 , X Y

11 , , 가 가 (47)가 (5)

가
7 , 가 가
7 11 , 가 ()
가 , . ,

, (21), (5) 1
12 (21)
(5) (71)가 , (71) 13 (21) , (25) , (72) ,
(72) N , 12 , , (5)
, 가 20° 50° , 10° 가 , 14 .

12 (5) , (73)가 , (74)
(73) , (72) , , 가 (74) ()
5) S 1 (21) (74) , 2 (72) (72,74) , 15
(72),74

21), (5) 가
(5) (5)

가 , (W) 가 10 Gauss 가 .

(72) , (75) , 16 (72) .

12 (21) (72) , (5) (74)

12 가 , 12 , 가
15 , . 가 .

가 , 0.3μm, 가 1
20 μm가 가 .

(81) 가 , 18 (Z) 가 (81)
(逆圓錐臺) 가 , 18 가

5) 19 가 , 10ms (1) (51,52)
19 , 1000W, I/5 (21), ()
가 , 20 (82)
가 , 20 (82) 가

가 (1) , 2 (21) 가 (5)
, 1 2 가

(91) 1 가 . 21 , 1
2 가 (92)(
(2) , 1 (21) 7 (2)
(2) (96)가 (97) (21) (91)

(98) , 2 (99)가 (5) (91)
, 1 (96) (91) ON,OFF
가 (92) , 21 DC 가 RIE()
, (21) (5) (91) 가 ,
가

) 1 (96), 2 (99) 22 DC 가 PE(
, (5) (21) (91) 가 가 ,
가 가

, 1 (96), 2 (99) 가 , 2

(101) , 23 , 가 가 가
(101) (2) , 가
(2)

(5) (6) , 가 (49) , (6)
가 (49) , (W) , 가 .

(5) , (5a)가 , (15)
(15) , (66) (5)
(5) , 25mm , (21) (2) .
(26) , (21)
(27) , (27) (66)
, 24 , (27,66)

(101) (5) (21) 가
(5) , 가 800kHz
(52) (54) , (54) , 23 ,
(133) 가 (134) , 가 (135) 가
가 (5) , (133) 가
(134) (52) , 가 (135)

(21) , (53) , 가 27MHz
(51) 가 가 .

(101) , (2) , 가 (37) (W) CF₄가 가
(2) , 10mTorr , (21)
(51) 가 27MHz 가 가 . 1 가 , ()
5) (52) 가 800kHz 가 가 , (21)
(5) 가 (5) 가 ,
(W)가 .

CF₄가 (W) (SiO₂)
(21) (27) , (5) 가 .

, 24 , (27) (66) ,
(27) , 가 , 25 ,
가 , 가 , 가 ,
가 , 가 , 가 ,
가 , 가 , 가 ,

(W) 26 가 (S) 3 가 (12) 가 (5) 가 (E/R) (U)가 3 가
 25mm 3 가 가 26 가 가

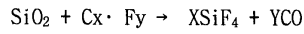
(W) 35mm 25mm (21) 26 가 (5) 25mm 가 15m 가
 가 10mm 40mm

(151) (154,155) 가 (5) (52) (156) 가 (27) 가 (154,155) 가 (151)가 가

(101) 가 (135) 가 (133) 가 (134) (52) (21) 가

25 mm (101) 28 (21) (5) (21) (5) (161) (d) (5) 가
 , CF₄, C₂F₅, C₃F₈, C₄F₈, CHF₃ , C, F 가
 SiO₂ SiO₂ , 1 2 mm 가 , CVD,

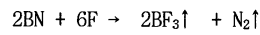
CHF₃ 가 가 (F) (W) CO가 가
 SiO₂ , C,F 가



, 가 CO가 가 가 .

, SiO₂ BN
가 .

, (F^{*}) B ,



, F₃ , .

SiO₂ , BN

29 , (2) ,
(202)가 , 가 (200)가 (2) , 가 (200) , (30
(201) , 가 가
(202)가 , 가 (202) (201) , 가 (202) ,
(203) , (2) , 가 10mTorr . 가 (200)
(2) , 가 40 200 가 가 (200)
(2) , 가 가

가 (200) , , 가 (5) , ,
(W) , 가 가 ,
가

(劣化)

31 32

(2) ,
(2a) , (2a)
(2b) , ,

O (2d)

(2c)가 (2a) , 32 , (W) ,
(43) , (2c) , (42) , (5)
(, (43) , (W) , (46)가
(43) , (43)
42a , ,

(2) , (3) , (5) , (5) , (54) , (52) , (5) , (W) , (가

(2b) (5) (21) (21) (21) , 가 가 (29) , 가 (29) , 가 (21) 가 (216) , (216) 가 (216) (5) (W) .

(2) , (45) (41) , (5) , (5) (219) 가 , 32 (가 (219) , (41) , (2) , cm 1m 가 (41a) , (21) (216) , (216a) (220) (2) , (221) .

(221) , 2 (2c) (222)가 , (222) 가 (223) , 32 (224) , (2) (225) , (223) (2) (224) , (2) (가)가 .

(219), (220), (221), (223) , 1 20mm . (45) (2)

(43) , (43) (42) , (46) (W) (42) (223) (2c) , (46) , (5) (W) .

(46) (2) (42) (223) (2c) , 가 , Cl₂ + BCl₃ , (52) 13.56MHz 가 , (W) .

(216) (220), (221), (223) (2) (2c) (W)가 (42) (21) (W)
(2a), (2b) 가 .

(W) (220), (221), (223) 가 . 가 .
가 .
(223) , 가 , 가 ,
(W) 가 .
LCD 가 .

(57)

1.

1 가 ,
1 가 , 1
2 ,
가 ,
1 2 RF , RF 가
1 1
1 1 2 ,
1 2 , 가

2.

1 , 1 2 2 가 , 가 ,
1 2 가 , 가 ,
가 .

3.

2 , 2 1
가 .

4.

2 , 2 1
가 .

5.

,

1 가 , ,

1 가 , 1
2 ,

가 ,

1 2 RF , RF 가
,

2 , 2 1 ,
3 ,

3 , 가 3
.

6.

5 , 3 1 3 가
가 .

7.

6 , 3 가
.

8.

5 , 3 가 가 3
.

9.

5 , RF RF 1 3 180
.

10.

가

1 가 ,

1

2 ,

가 , 1

가

1

2

RF

,

RF

가

,

1

3

,

,

2

4

,

3

4

가

가

3

,

4

3

4

,

.

11.

10

,

3

4

.

12.

,

1 가 ,

,

1

가 , 1

2 ,

가

,

1 가 ,

1

2

RF

,

RF

가

,

, 1 ,

2

2

2

1

2

,

1

2

가

,

1

2

.

13.

12 , 1 2 25 ° 35 °

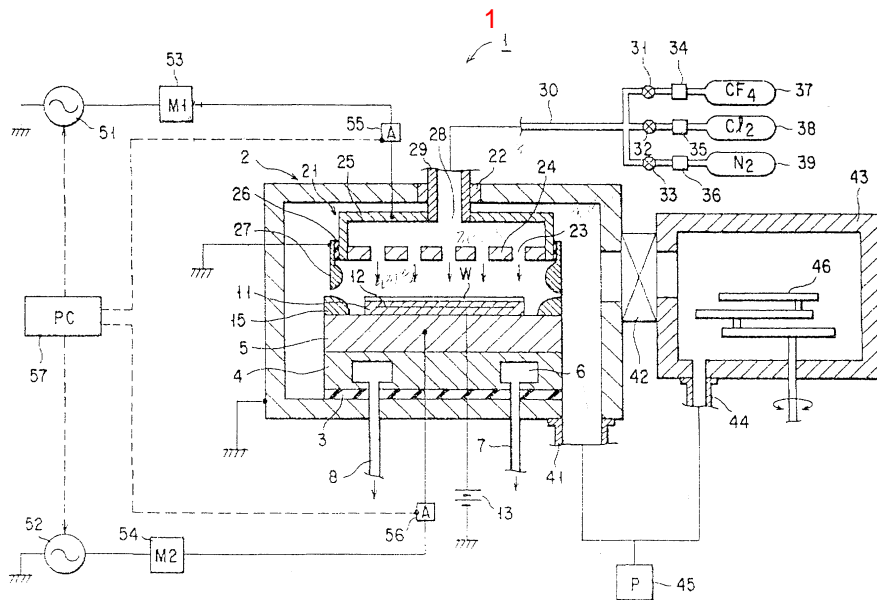
14.

12 , 2

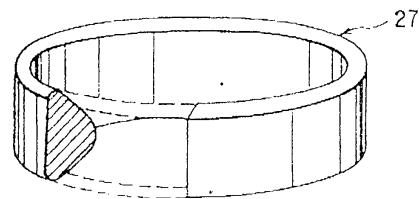
15.

12 , 가 가

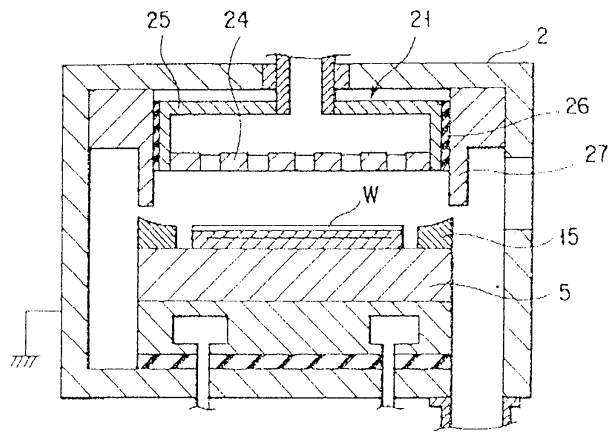
1 , 가 가



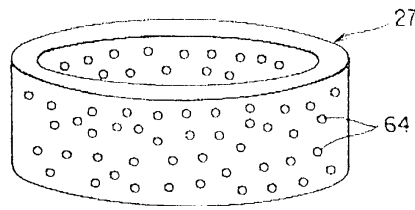
2



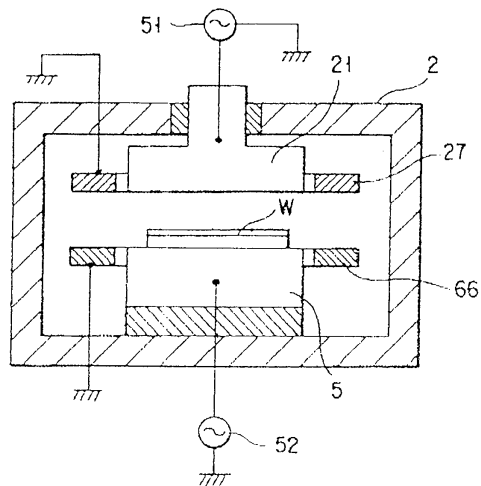
3



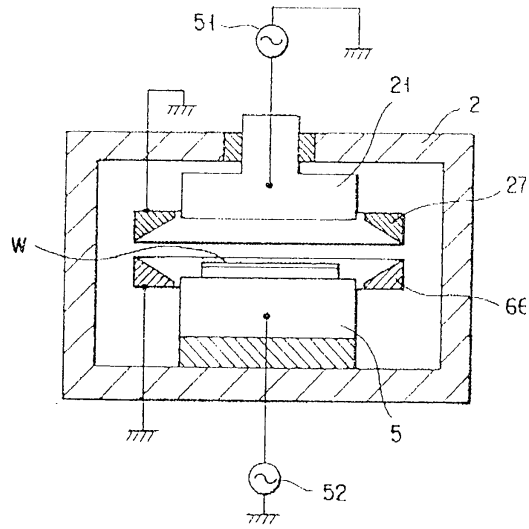
4



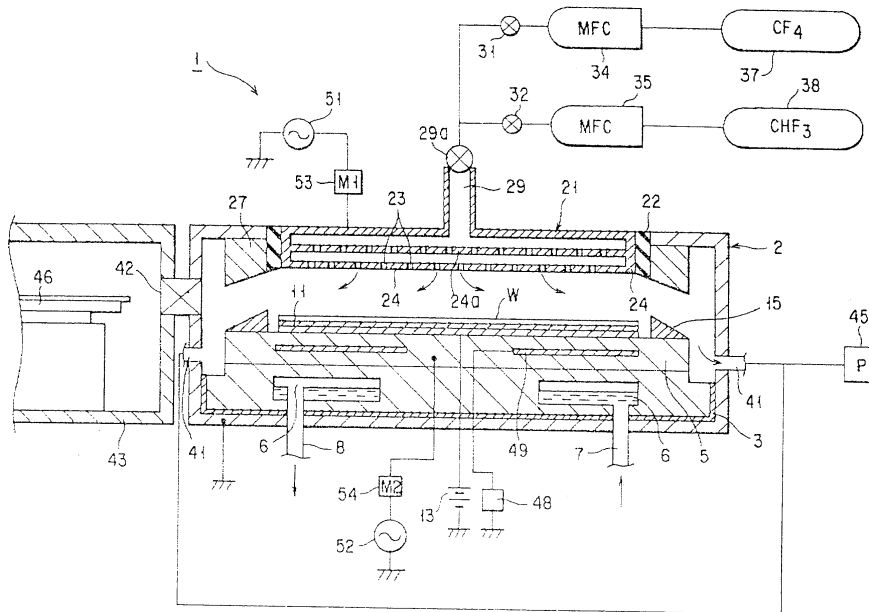
5



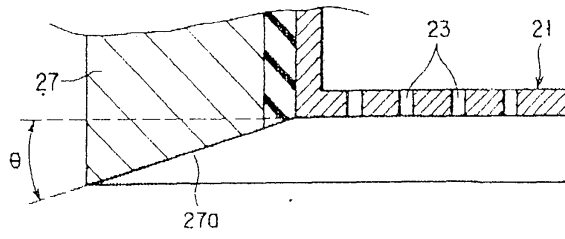
6



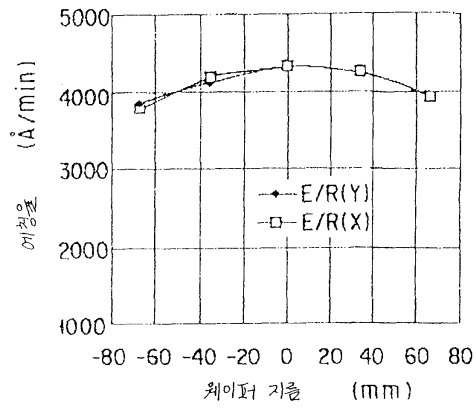
7



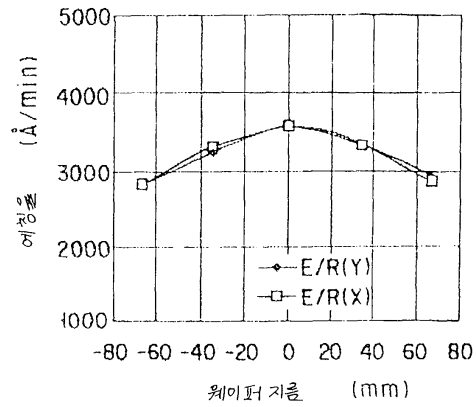
8



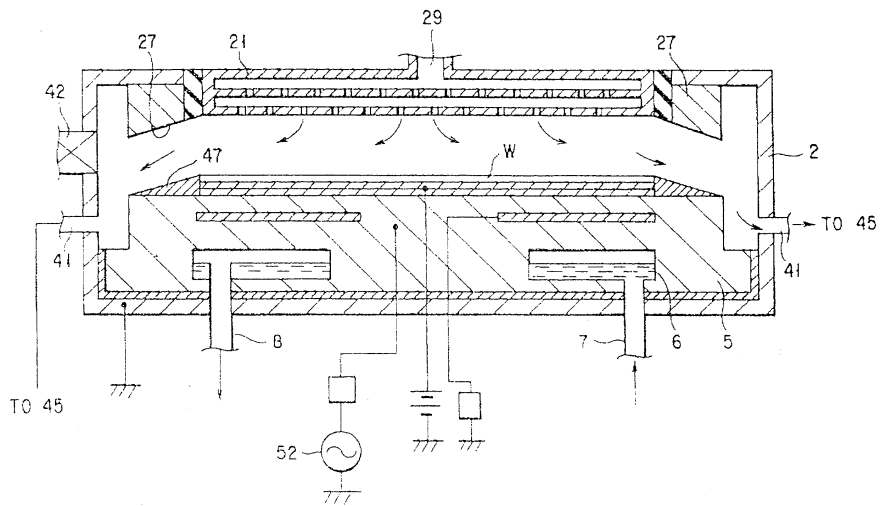
9



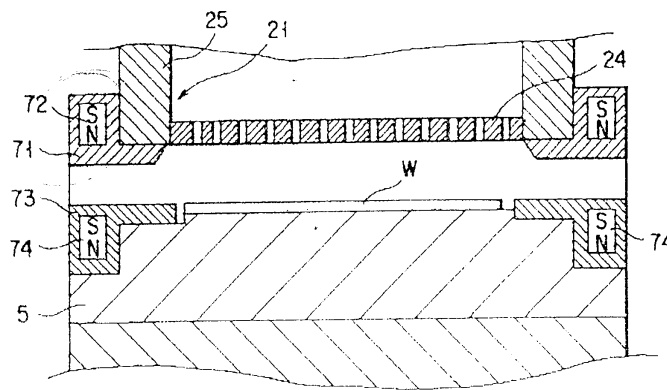
10



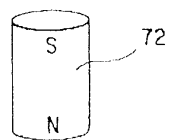
11



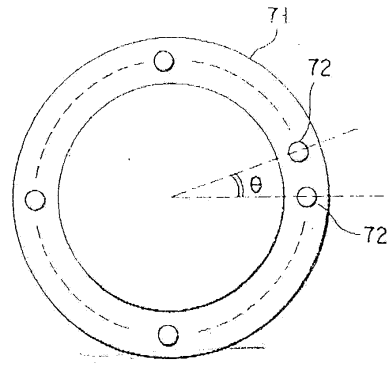
12



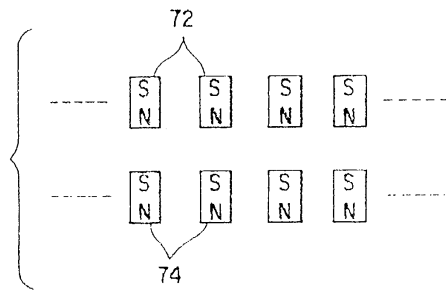
13



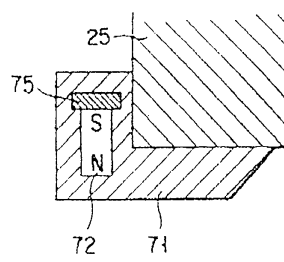
14



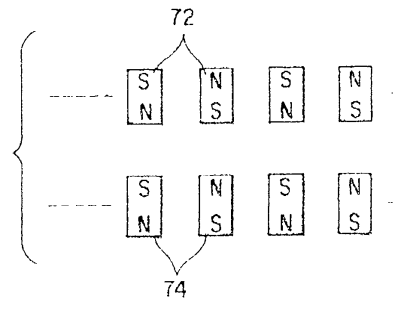
15



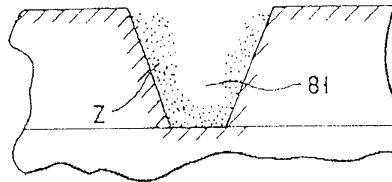
16



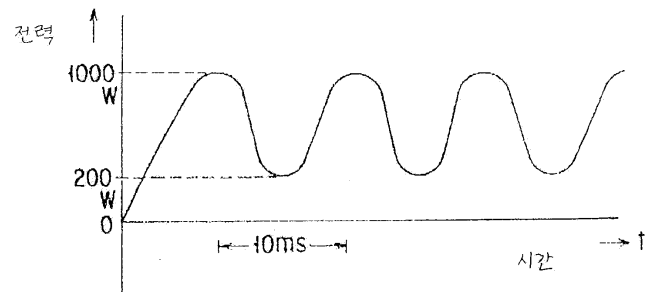
17



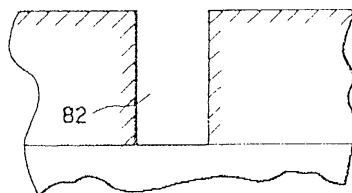
18



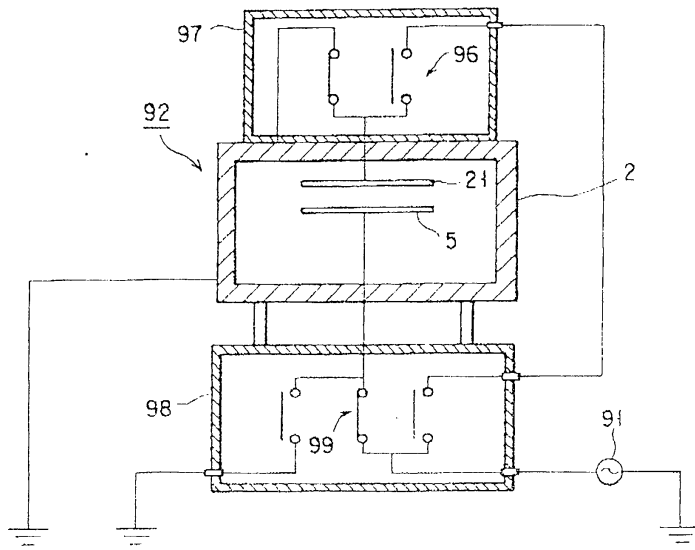
19



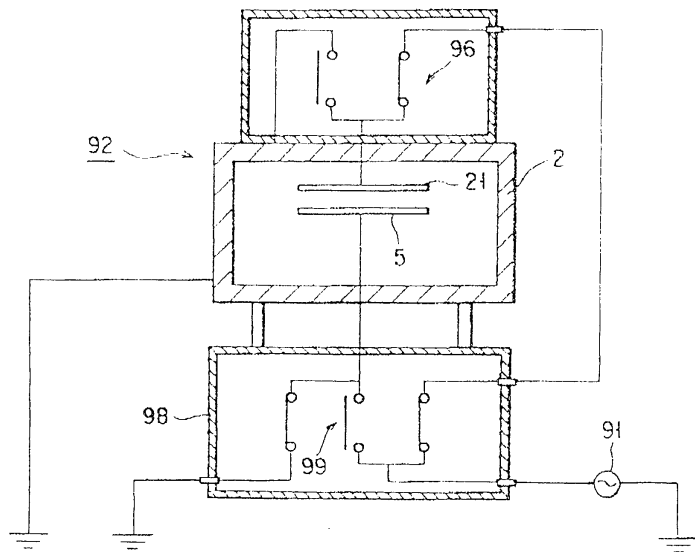
20



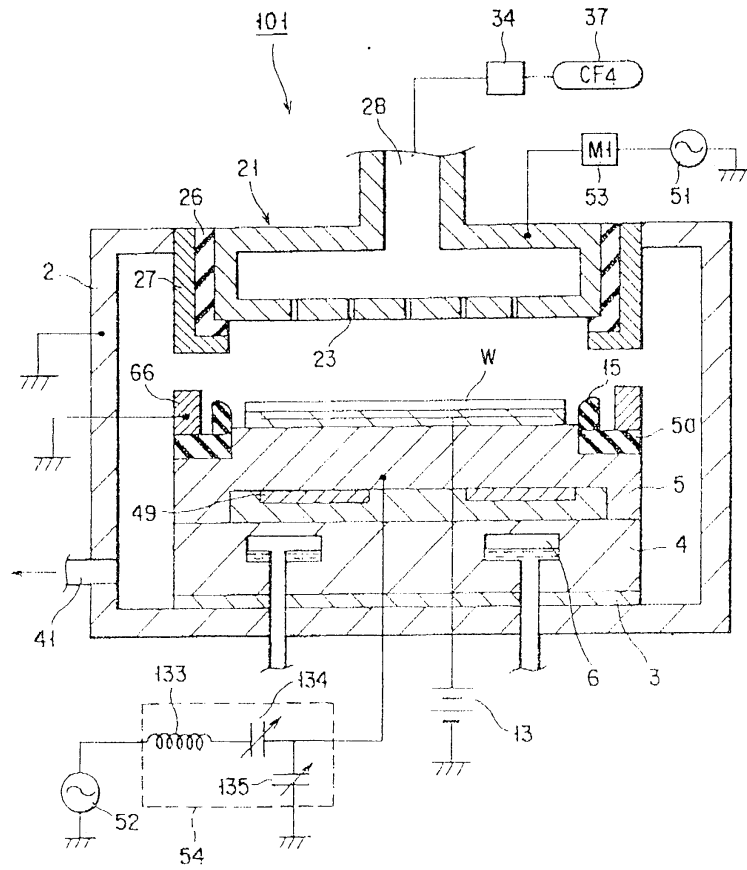
21



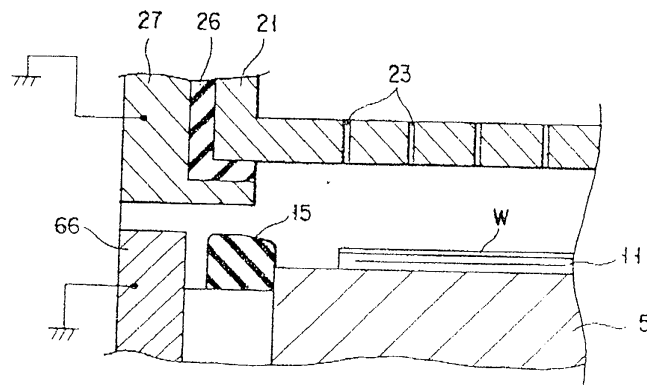
22



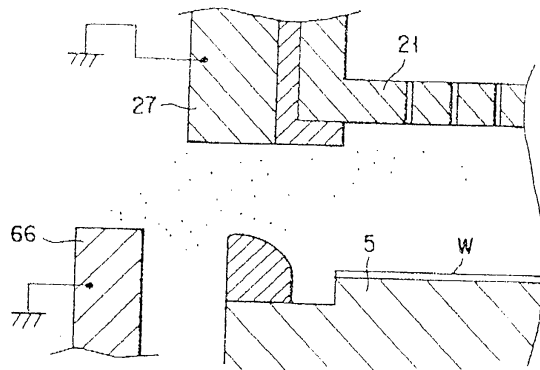
23



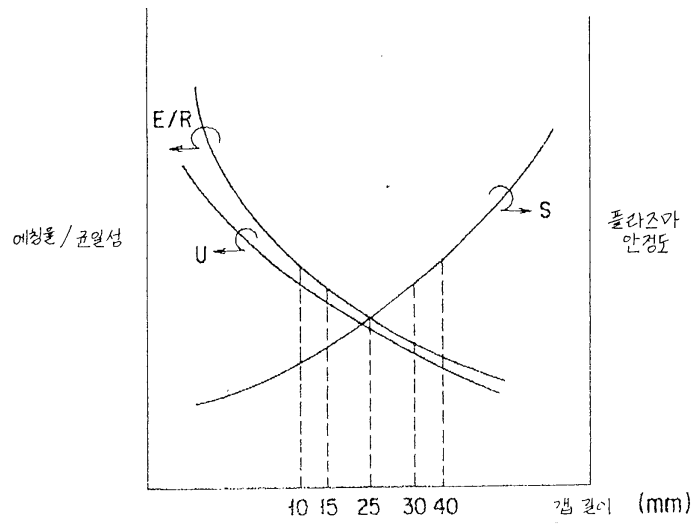
24



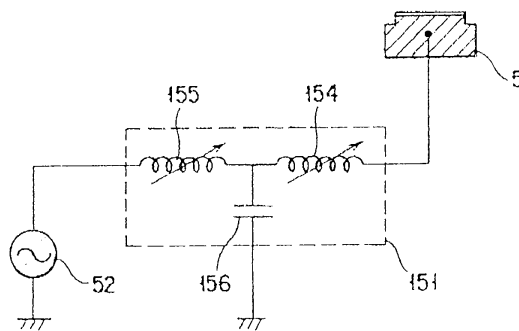
25



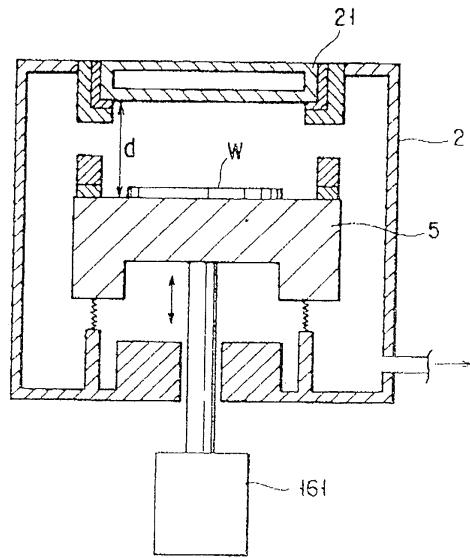
26



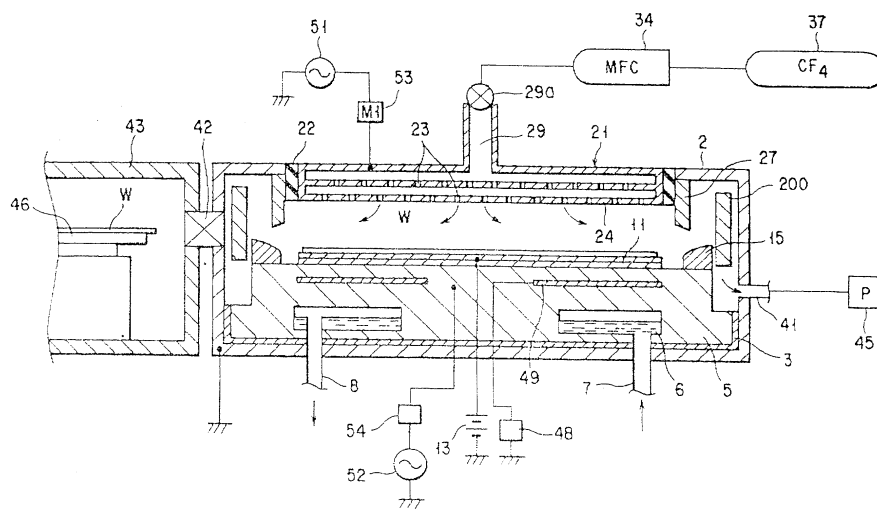
27



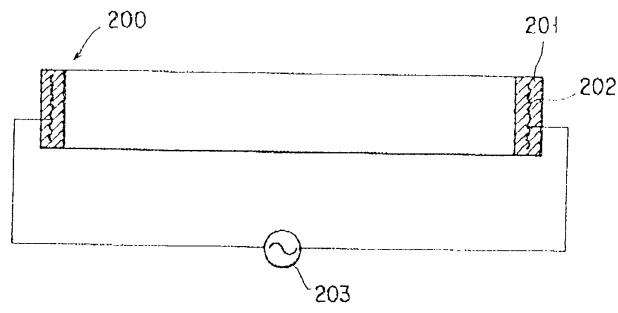
28



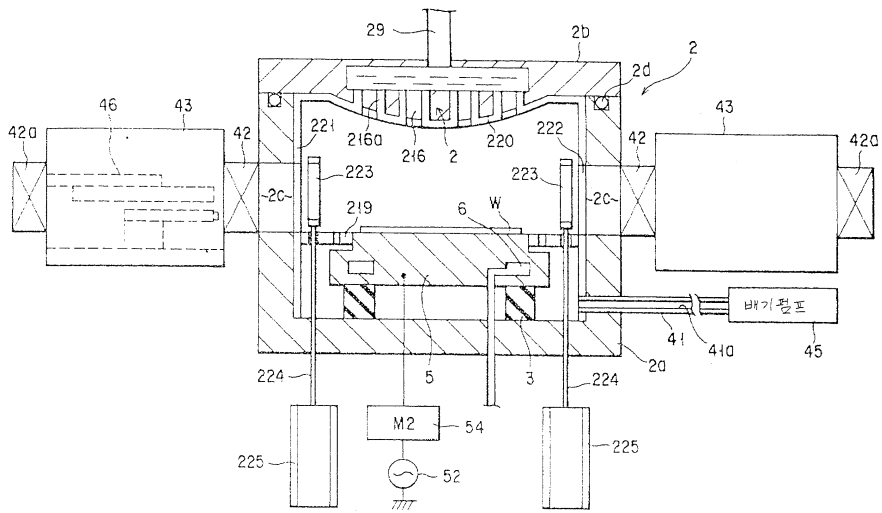
29



30



31



32

