

(19)
(12)

(KR)
(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶
H01L 21/027

(45)
(11)
(24)

2002 05 03
10 - 0334301
2002 04 13

(21)
(22)

10 - 1999 - 0025571
1999 06 30

(65)
(43)

2000 - 0011356
2000 02 25

(30)

1998 - 187626
1999 - 081635

1998 07 02
1999 03 25

(JP)
(JP)

(73)

가 가

1 1 1

(72)

가 가

8가 가

가 가

8가 가

가

가 가

8가 가

(74)

:

(54) 가 , 가 가

가 .

가 (408) , (407) (402) 가 , 가 (407) , (407) (406) (407)

(404) , (408) 가

, 가 .

4

가 , , , , , 가

1	1	가	.
2	1		.
3	1	PEB	.
4	2	가	.
5	2	PAB	0 .
6	3	가	.
7	3	가	.
8	4	가	.
9	4	가	.
10	5	가	.
11	5	가	.
12	5	PEB	.
13	6	가	.
14	6	가	.
15	6	PEB	.
16	7	가	.
17	7	가	.
18	8	가	.
19	8	가	.
20	8	PAB	.

21 PEB .

22 9 .

23 .

24 22 .

25 Tr 0 .

26 Tr .

27 Tr 가 .

28 Tr/ T .

29 Tr/ D .

30 24 .

31 10 .

32 .

33 Tr .

<

101, 401 :

102, 402, 604, 805 :

103, 403, 613, 806 : 0

104, 614, 712 : CCD

105, 405, 612, 816 :

106, 406, 606, 715, 811, 914 :

107, 407, 607, 716, 812, 915 :

108, 408, 609, 813 :

109, 611 :

404, 809, 907 :

601, 703, 801, 903 : 가

602, 704, 802, 808, 904, 906 :

603, 705, 804 :

605, 810 :

608, 814 :

610, 815 :

701, 901 :

707 :

710 : CCD

714, 913 : 가

803, 905 :

807 :

910 :

1001, 1103, 1301, 1403, 1601, 1703, 1801, 1903 : 가

1002, 1104, 1302, 1308, 1406, 1602, 1704, 1802, 1805, 1904, 1907, 1911 :

1003, 1105, 1303, 1405, 1603, 1614, 1705, 1706, 1803, 1808, 1905, 1906 :

1004, 1304, 1604, 1804 :

1005, 1605 : CCD

1006, 1606, 1809 :

1007, 1112, 1310, 1414, 1607, 1713, 1810, 1915 :

1008, 1113, 1311, 1415, 1608, 1714, 1811, 1916 :

1009, 1609 :

1010, 1312, 1610, 1812 :

1011, 1313, 1611, 1813 :

1012, 1314, 1612, 1814 :

1013, 1315, 1613, 1815 :

가 .

()

11 - 8180

()

10 - 275755

, PEB

(/)

PEB

가

, PEB

(隱逸)

가

가

가

가

, 가

가

, 가

가

. , 가

, 가

,

가

가

,

가

.

,

가

,

가

,

가

가

,

가

가

.

가

가

.

, 가

가

가

.

,

가

,

가

,

가

.

- , , 가 , .
- , , 가 , 가 .
- ()
- , .
- 가 , 가 , 가 , 가 , 가 , 가 , 가 , 가 , 가 .
- 가 , 가 , 가 , 가 , 가 , 가 , 가 , 가 .
- , .
- (1) 가 , 가 , 가 .
- (2) 가 .
- (3) , 가 .
- (4) , , 가 .
- (5) , , .
- (6) , , .
- (7) 가 , 가 (積算) 가 , 가 .
- (8) 가 , 가 , 가 , 가 , .
- (9) 가 , 가 , 가 , 가 .
- (10) 가 , 가 , 가 .

(11) 가 , 가 가 .

(12) 가 , 가 가 가 .

, (9) , D_{opt} , 가 , Tr , Tr 가 .
 , 가 가 Tr , Tr 가 .
 , D_{opt} , Tr Tr/ T 가 가
 , (11) , , D_{opt1} , D_{opt2} 1
 1 2 가 , 1
 2 2 , Tr_2 , Tr_1 , Tr_2 ,
 가 가 1 ,

, (12) , D_{opt} , 가 , 가 , Tr , Tr 가 ,
 , 가 가 , 가 가 ,
 , (13) , 가 , 가
 D_{opt} 가 , Tr ,
 가 Tr , 가 ,
 가 Tr , 가 ,
 , D_{opt} , Tr Tr/ T 가 가

(15),

D_{opt1}, D_{opt2}

가 가 ,

Tr_1, Tr_2 , Tr_2

가 가 1 2

가 , 가 , 가 , 가

$\{ \mathbf{D}_{\text{opt}1}, \mathbf{D}_{\text{opt}2} \}$

가 , 가
가 , 가
가 , 가
가 , 가
가 , 가

1 , 가 가 . ,
0 , * , ,
, *

가 (102) , (108) (107) (101) (105)
 7) 0 (103) (105) , (102) (10)
 가 (103) (105) CCD (104) . ,
 가 (109) 0 가 .
 , (109) (107) (106)
 가 . , 가 0
 가 . , 2 0.5μm

PEB 0, 3 (Post Exposure Bake : PEB) 140
 .0 (, PEB 0 가
 S) , , (21
 , , .

[illegible] ≤ 2

4 , 가 가 . ,
0 , . ,
, .

가 (408) (407) (401) (405)
(402) (405) (402) (407)
0 (403) (405) (404) (406) 0 가

PAB 0 , 5 (pre assist bake : PAB) 140
가 , PAB 0 가

$$\frac{0}{g} = \frac{g}{g}$$

가 , 가 ,

< 3

6 , 가 가 , ,

0 , , ,

가 , 가 (601) 470nm(5nm)

, 가 (612) (603) (602)

(612) , (604) , 가 (607) (603)

(607) 0 (613) (612) CCD (614) , ,

(607) (606) (611) 가 , (611)

0 가 , 605 , 608 , 609 , 610

2 , (611) , 1 ,

0.5 μ m .

가 , 7 (701) 가 가, 가 (714),

(703), (707), CCD (710) , 가 ,

(703) 가 , (704) , (705) 0

(705) CCD (712) ,

715 , 716 .

, PEB 140 PEB 0 , 3

, PEB 0 가 , 1 ,

, 0 가 , 가 0 , 가 ,

03), , 가 (701) 가 가 (714), (7

(707), CCD (710) , 가 .

가 0 가 가 ,

, 가 , 가 , 1 가 ,

가 가 가 ,

< 4

8 , 가 가 , ,

0 , , ,

가 , 가 (816) 가 (801) 470nm(5nm)
 , 가 (816) (803) (802) (804)
 . (816) , (805) , 가 (812) .
 (812) (811) 0 (806) (816) (808) ,
 (809) (802) (808) 0 가 . , (803)
 (807) , 가 .
 , 810 , 813 , 814 , 815 .
 가 , 9 (901) 가 가, 가 (913),
 (903), (910) , 가 (903)
 가 , (904) , (905) (905)
 0 가 . (907)
 , PEB 14 PEB 0 , 15
 , PEB 0 가 . 1 , 0
 가 가 , 가 0 , 가 .
 , 가 (901) 가 가 (913), (903),
 (910) , 가 .
 , 가 0 가 가 , 2 가 ,
 가 가 가 가 .
 < 5
 10 , 가 가 . ,
 0 , .
 가 (1001) 470nm (5nm) (1002) , 가
 (1013) (1003) (1002) (1013)
 , (1004)
 , 가 (1008) .
 (1008) 0 (1013) CCD (1005) ,
 (1007) (1009) 가 (1009) 0 가
 . (1002) CCD (1005) , 2
 (1009) , 1 , 2
 0.5 μ m .

가 , 14 . (1401) 가 , 가 (1413), (1403), (1410) , 가 (1403) (1404) , (1405) . (1407) (1405) , 0 . , 1414 , 1415 .

PEB , PEB 140 , PEB 90 . PEB 가 140 PEB , 15 . PEB 가 , 15 . PEB 가 , 가 . PEB , 가 , 가 . (1401) 가 가 (1413), (1403), (1410) , 가 .

, 가 가 0 가 가 가 , 가 , 0 가 가 , 가 가 , 가 . 가 , 가 .

< 7 >

16 , 가 가 . , 0 . , .

(1613) 가 (1601) 470nm(5nm) , 가 (1603, 1614) (1602) (2 1603). (1613) (1604) , 가 (1608) .

(1607) 0 , (1613) CCD (1605) , , (1609) 0 가 . (1603) CCD (1605) . , 2 (1609) 2 . (1609) 1 , 2 . 0.5 μ m .

, 1606 , 1611 , 1610 , 1612 , 1616 .

가 17 (1701) 가 가 가 (1712),
 (1703), (1709) 가 (1703)
 가 , (1704) , (1705, 1706) . (17
 05, 1706) 0 . , 1
 713 , 1714 .

PEB , PEB 140 , PEB 90 . PEB 가 140 PEB
 12 .
 가 , 2 12
 가 . , PEB 가 ,
 가 .

가 가 , 가 가
 (1701) 가 가 가 (1712), PEB (1703), (1709)
 가 .

, 가 0 가 가 가 , 5
 , 0 가 , 가 . ,
 가 가 가 . ,
 가 , ,
 가 .

< 8 >

18 , 가 가 . ,
 0 . ,
 , .

가 (1801) 470nm(5nm) , 가
 (1815) 2 (1803, 1808) (1802) (
 , 1803). (1815)
 (1804) 가
 (1811) .

(1811) (1810) 0 (1815) (1806)
 (1805) , (1807) (1810) 0 가 . ,
 (1803) (1802) (1805) ,

14 . , 1809 , 1813 , 1812 , 18

가 (1903), 19 (1901) 가 가 가 (1914),
(1909) 가 (1903)
가 (1904) , (1905, 1906) (19
05, 1906) (1911)
0 , 1915 , 1916 .

PAB , PAB 140 , PAB 90 . PAB 가 140 PAB
20
가 , 2
PAB 가 20 가
가 , PAB 가 (1901) 가
가 가 (1914), PAB (1903), (1909) 가 .

, 가 0 가 가 가
0 가 , 가 , 6
가 , 가
가 ,
가 ,
가 ,

< 9 >

PEB(Post Exposure Bake)
B , , () , PE
가 , 가

22 , (,)
(2200) , 가
(2200) (2200) INT
가

가 WS CAR . CAR

COT1, COT2, 가 HP1, HP2가 HP3
 CAR , CAR DEV가
 , PEB(
 Post Exposure Bake) 가 , HP3
 ,
 COT1 WS () CAR COT1
 COT1 HP1 , 190 , 60 CAR HP1 60nm
 ,
 , 40 , 90 400nm
 CAR COT2 HP2 COT2 가 1
 ,
 , 23 , (2301)
 13.5mJ/cm² , 5mm (2302) x , y 10
 mm (2303)
 , INT (2200) CAR
 HP3 , PEB(Post Exposure Bake) HP3 24a HP3
 24b A - A ' HP3 (2401) 3 (2402, 2403, 240
 4) (2402 2404) ()
 (2405)
 , (2402 2404) 140 HP3 140 , 90
 PEB
 WS
 , 5mm²
 ,
 Tr= () - ()
 , 5mm² 25 CCD 0 CCD
 I . Tr , Tr 26
 Tr

, Tr 가 , Tr 가
 , Tr 가 , 27 Tr 가
 , 13.5mJ/cm², 90 .

26 A B Tr 25.0nm, 26.2nm . 27 ,
 가 Tr (140) 0.4 , A 139.6 , B 140.4 가 , A
 B 0.4 .

, A 가 0.4 , B 가 0.4 ,
 A (2404) B (2403)
 , (3) 0.45 0.10 .

, Tr ,
 가 .

, 13.5mJ/cm² .

28 140 Tr/ T(T) . , Tr/ T , Tr
 T , , Tr() ,
 가 Tr/ T가 , 28 , 13.5mJ/cm² .

, Tr T D 가 , Tr ,
 Tr 가 .

29 140 Tr/ D . , Tr/ D Tr D
 , Tr/ T가 13.5mJ/cm² Tr/ D 1/4 , 29
 Tr .

, Tr 가 , Tr 가 .
 PEB 가 , Tr 가 .

, 13.5mJ/cm² , , Tr
 , , Tr/ T Tr/ D
 () .

, CCD Tr
 . CCD
 Tr .

, 0 CCD ,
 , (nanometronics) (nanospec) 210
 , ,
 .

3
30
30a HP3
30b 30a A - A'
30 24
Tr , 가
Tr , 가
1
HP3
(2200) CAR HP3 PEB INT
HP3 140 , 90 PEB 가
DEV 90
1 180nm
PEB 12.1nm(3) 7.2nm
, PEB 가
, PEB
, 가
(P), (I), (D) T
< 10 >
22 가
9
WS CAR COT1
CAR HP1 , 190 , 60
60nm
COT2 HP2 , 140 , 90
가 400nm
9 ()

, .

31 (3101) (3101)
 (3102) , (3103) (3104) .
 (3103, 3104) , (3103)
 51.9%, (3104) 23.1%가
 26.0mJ/cm²
 2 (3202) x , y 5mm² 32 (3201) 5mm
 10mm
 , 5mm² (3202)
 , 1 (3203) 13.5mJ/cm², 2 (3204)
 6.0mJ/cm²가

HP3 PEB INT (2200) CAR
 , 140 , 90 PEB HP3 9
 () , WS
 , 5mm² 2 (3203, 3204)

$$Tr_{13.5} = [\quad] - [1 \quad (3203) \quad],$$

$$Tr_{6.0} = [\quad] - [2 \quad (3204) \quad]$$

9 가 , 0 CCD ,

(x, y) Tr_{13.5} , Tr_{6.0} , Tr
 2 (13.5mJ/cm², 6.0mJ/cm²)

Tr 가 ,

, Tr .

1

$$\Delta Tr = F(D) + \Delta D \times \frac{\partial \Delta Tr}{\partial D} (D + \Delta D) + \Delta T \times \frac{\partial \Delta Tr}{\partial T} (D + \Delta D)$$

, F(D) (140) , D
 , D 33 가 , D , T

1 1 D, T가 0 , 2
Tr , 3 Tr

, Tr/ D · (D), Tr/ T · (D) d , D가 28, 29
,

$$Tr/ D \cdot (D) = A_D,$$

$$Tr/ T \cdot (D) = B_D$$

, [1] 2 Tr ,

2

$$\Delta Tr(D_1', T') = F(D_1) + \Delta D \times A_{D1} + \Delta T \times B_{D1}$$

3

$$\begin{aligned} \Delta Tr(D_2', T') &= F(D_2) + \Delta D \times A_{D2} + \Delta T \times B_{D2} \\ (D' &= D + \Delta D, T' = T + \Delta T) \end{aligned}$$

, A_{D1} , B_{D1} , A_{D2} , A_{D2} , [2], [3] , Tr 13.5 24.4nm,
D, T ,
Tr 6.0 12.8nm가 . A_{D1} , B_{D1} , A_{D2} , A_{D2} ,

$$D = +0.14 \text{ mJ/cm}^2, T = -0.75$$

D T .

Tr , 2 Tr D T , Tr 가 가
Tr ,

PEB 가

, D가 , D
- D
, T가 , T 가
- T

, 1 150nm
14.1nm(3) , 5.2nm

2 6.0 13.5mJ/cm² , . , .

0 CCD , , (nanometorics) (nanospec) 210 . , , .

Tr CCD CCD Tr .

PEB 가 , , PEB Tr (P), 가 (I), (D) . ,

가 가 가 가 , 가 가 , 가 가 , 가 가 , 가 가 .

가 , 가 0 가 , 가 가 가 , 가 가 , 가 가 , 가 가 , 가 가 .

Tr , 가 , 가 .

2 Tr , D T , 가 가 .

(57)

1.

가 , 가 가 , 가 .

2.

가 , 가 가 , 가 .

3.

1 2 , 가 가 .

4.

1 2 , 가 가 .

5.

1 2 , 가 .

6.

1 2 , 가 가 .

7.

1 2 , 가 가 (積算) 가 가 .

8.

3 , 가 가 가 .

9.

가 ,
 , D_{opt} ,
 가 , (未)
 , Tr ,
 Tr , Tr 가 ,
 가 가
 가 가 .

10.

9 ,
 D_{opt} ,
 Tr Tr/ T 가 가
 가 .

11.

가 ,
 D_{opt1} , D_{opt2} 1 ,
 가 , 1 2 ,
 , 1 2 Tr_1 ,
 2 Tr_2 ,
 Tr_1 , Tr_2 , 가 가 1
 가 가 .

12.

가 ,
 , D_{opt} ,
 가 가 , Tr ,
 Tr , Tr 가 ,
 가 가 ,

가 가
가 ,
가 ,
 ,
가 가 ,
 .

13.

가 ,
 D_{opt} ,
가 가 ,
 ,
가 ,
 ,
 Tr ,
 Tr , Tr 가 가
 ,
가 가 가
 .

14.

12 13 ,
 D_{opt} ,
 Tr Tr/ T 가 가
 .

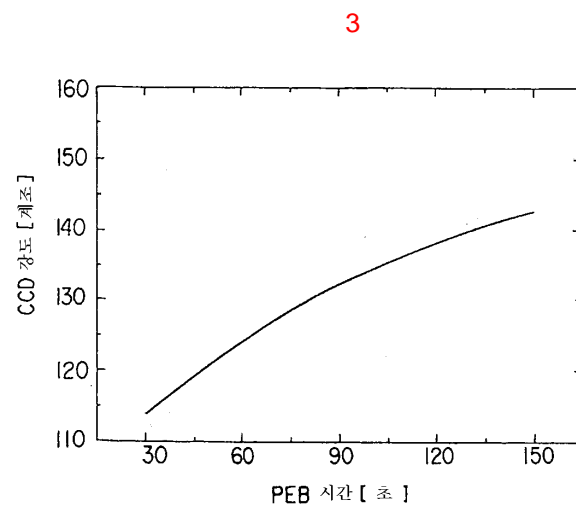
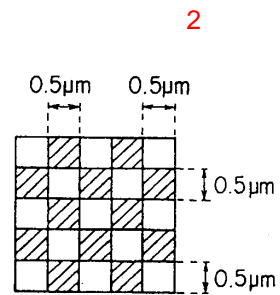
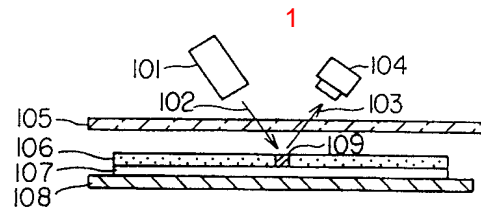
15.

,

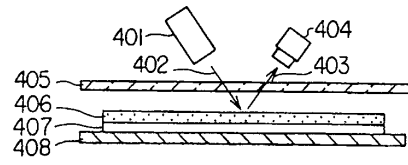
D_{opt1} , D_{opt2} 1 , 1 2 ,
 가 가 , 1
 Tr_1 , 2 , Tr_2 , 1
 Tr_1 , Tr_2 , 가 가 1 2
 ,
 가 , 가
 가 ,
 가 ,
 ,
 가 가 ,
 .

16.

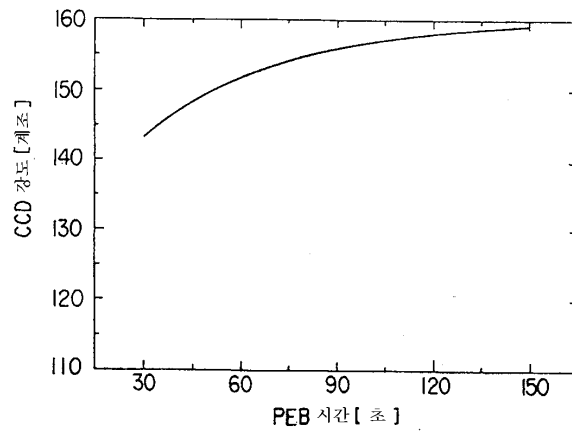
가 ,
 ,
 가 가 ,
 ,
 D_{opt1} , D_{opt2} 1 , 1 2 ,
 가 ,
 1 , 1 2 , Tr_2
 Tr_1 , 2
 Tr_1 , Tr_2 , 가 ,
 가 가 가



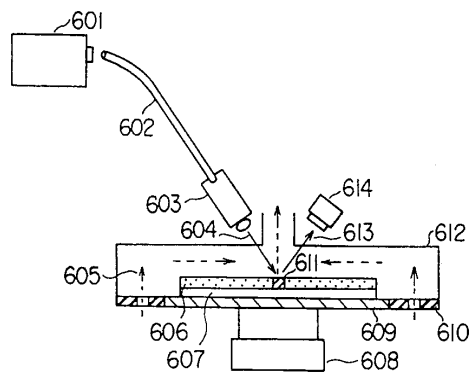
4



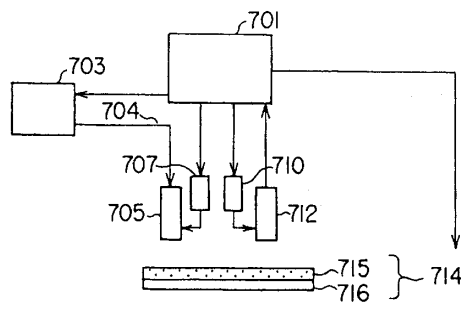
5



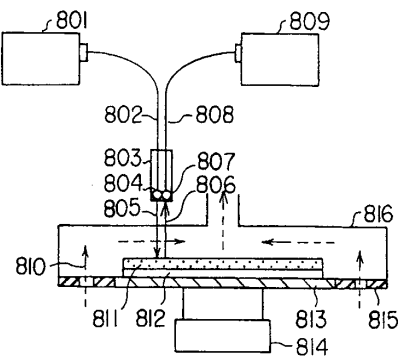
6



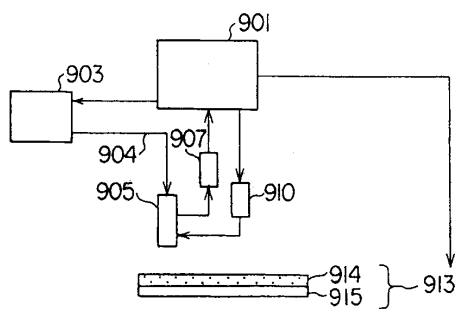
7



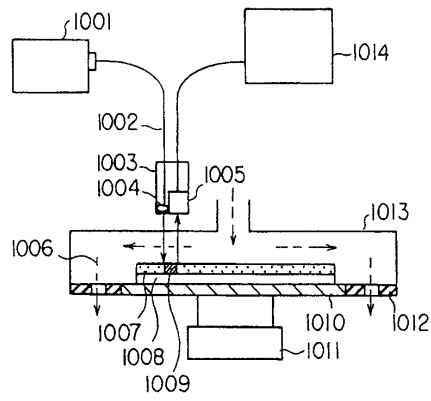
8



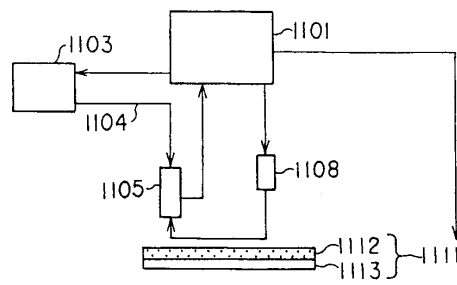
9



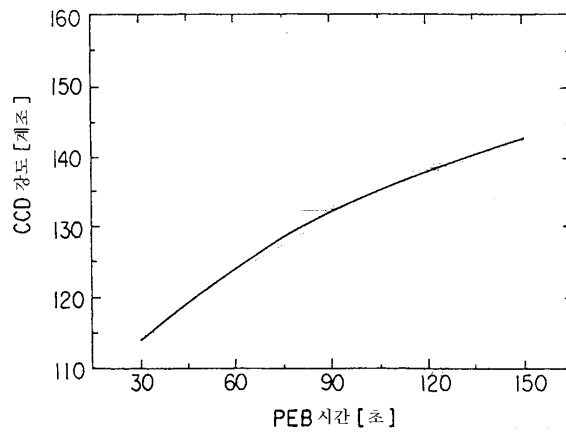
10



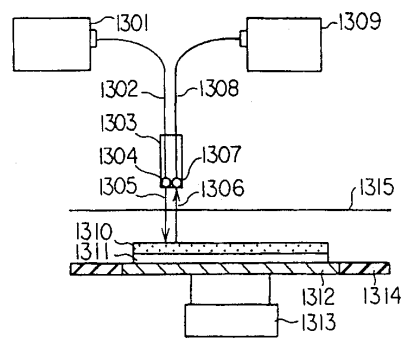
11



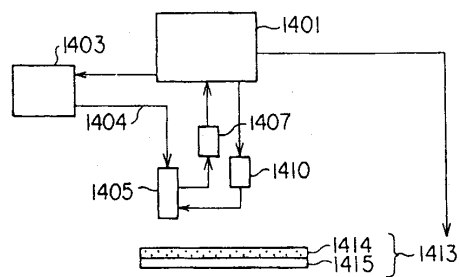
12



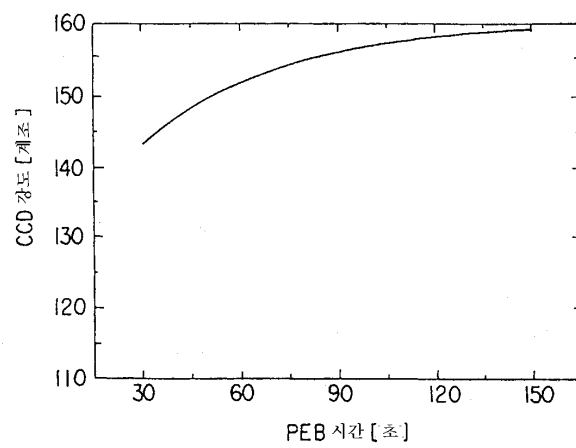
13



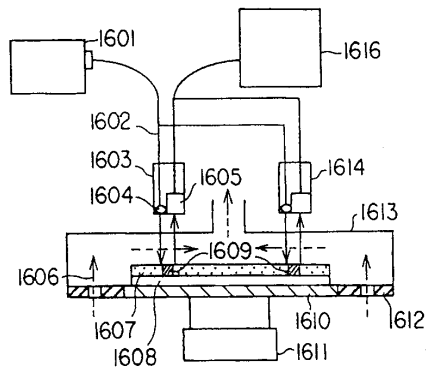
14



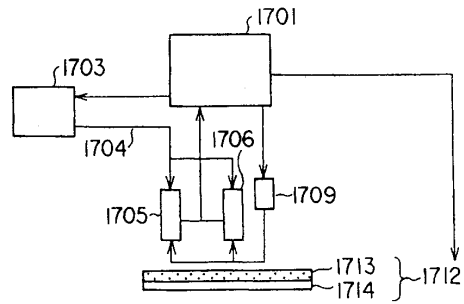
15



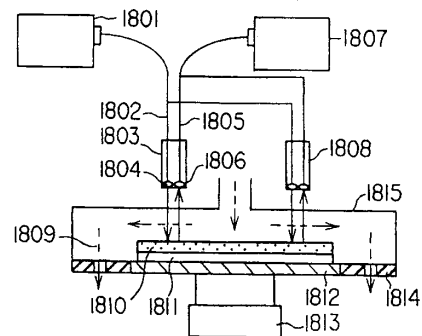
16



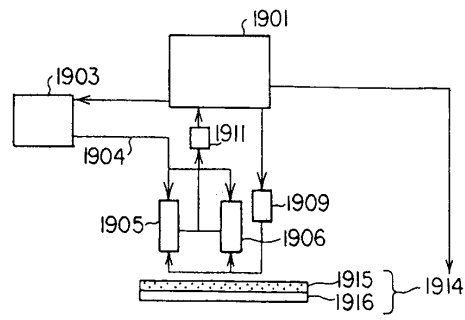
17



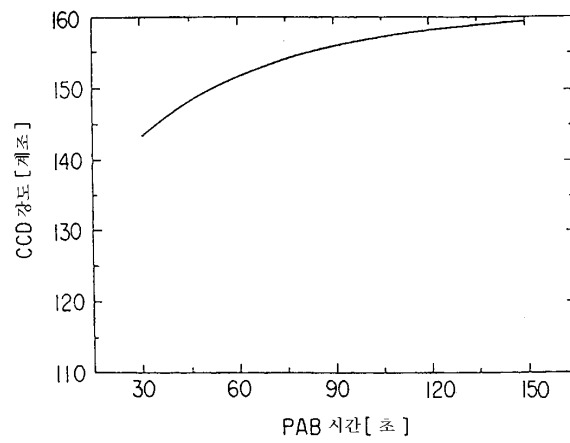
18



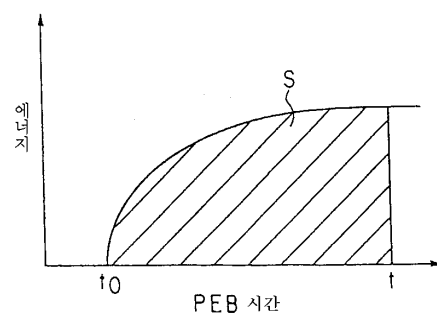
19



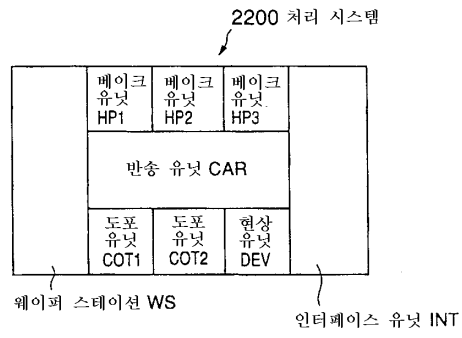
20



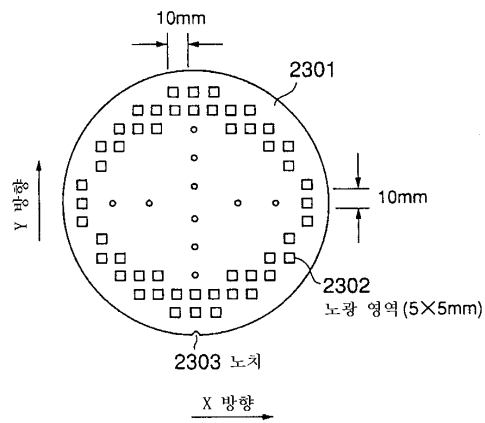
21



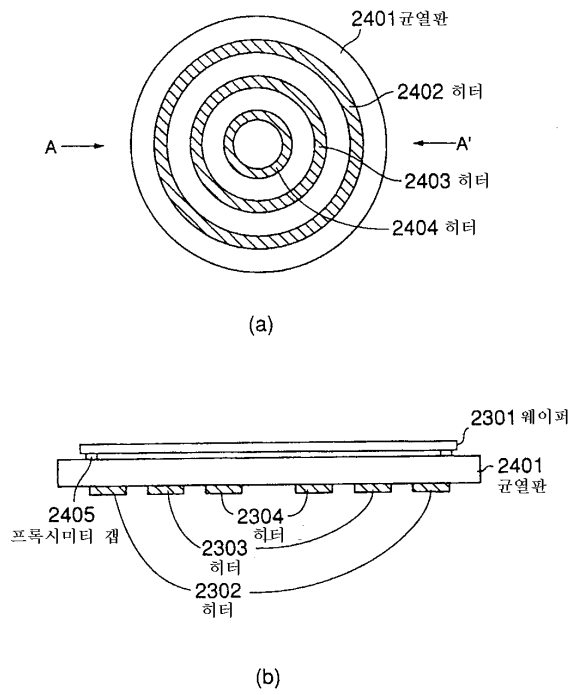
22



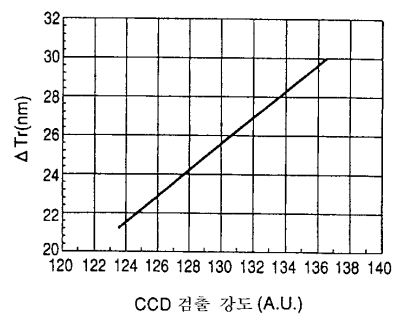
23



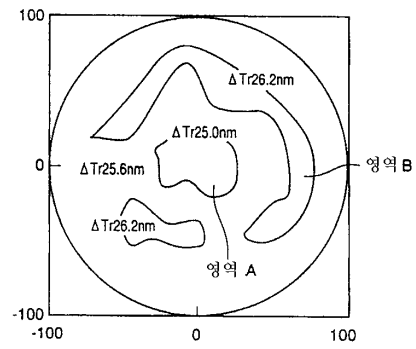
24



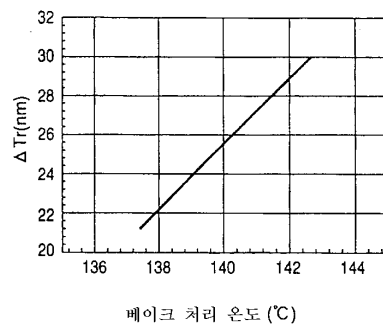
25



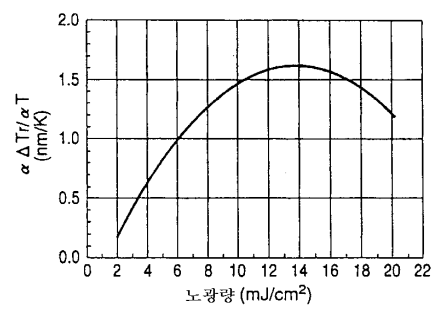
26



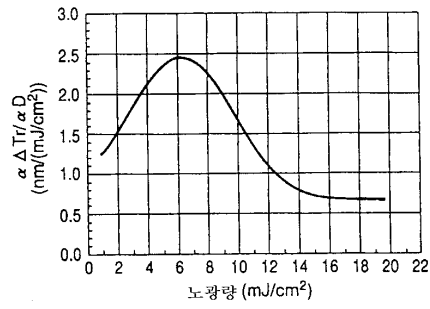
27



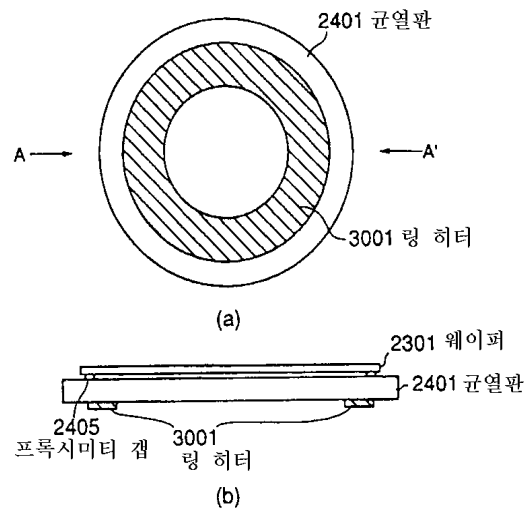
28



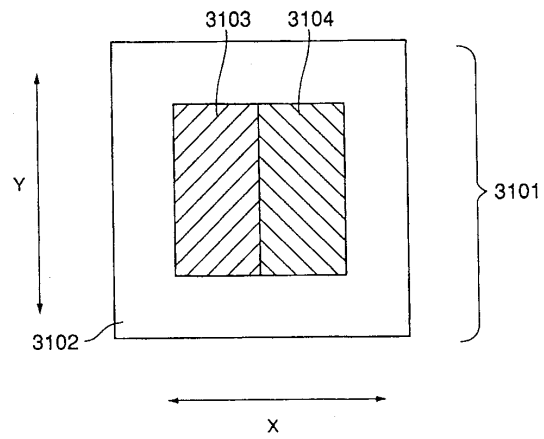
29



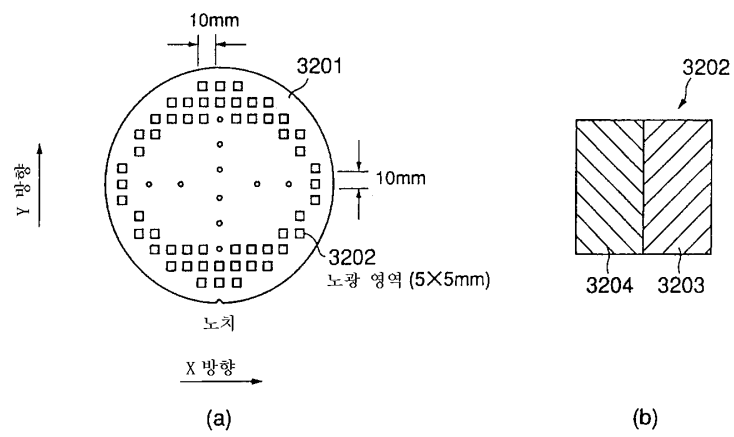
30



31



32



33

