

(19)  
(12)

(KR)  
(A)

(51) 。 Int. Cl. 7  
G02F 1/1337

(11)  
(43)

2001 - 0078377  
2001 08 20

(21) 10 - 2001 - 0006230  
(22) 2001 02 08

(30) 0002733.4 2000 02 08 (GB)  
0024636.3 2000 10 09 (GB)

(71) 가 가  
가 가  
가 22 22

(72) 29 가 20  
29 가 20  
가  
43 45  
447  
142 11  
73 22  
43 45  
가  
2613 - 1 1044  
3 2 - 17  
가 3 57

(74)

:

(54)

1, 1 2 ; 가 가  
 1 1 2  
 1 (d/p)<sub>A</sub> , 2 1 p 2 (d/p)<sub>N</sub> d  
 가 , 2 2 가 (d/p)<sub>N</sub> ,

3

, , - , , ,

1 OCB( )

2a 2d OCB

3a 3b

4 가

5 가 4

6

7 (dislocation) d/p

8

9 8

10 가 d/p , 가

11a 11b

11c 11a 11b

12 TFT

13a 13c 12 TFT

14 (high) TFT (1400)

15	14	A - A'	TFT	(1400)	.
16a	16b	180 °	(splay)		.
17		$d_1$	$(d_1 + d_2)/p$		.
18		180 °			.
19					.
20		180 °			.
21		가 200:1	(dark)	180 °	.
22		$d_1$	$(d_1 + d_2)/p$		.
<					>
1, 1' :					
2, 2' :					
3 :					
4, 4' :					
5 :					
12 :					

LCD , - - (SBD)

" LCD" LCD 가

가 LCD LCD LCD " Sov. J. Quantum Electronics" , 1973, Vol 3, p78 - 79

- ( OCB ) " Mol. Cryst. Liq. Cryst." , 1984, Vol 11 3, p329 - 339 4635051 1 (1, 1') , (2, 2') (1, 1') (3)

(2, 2') (2, 2') (3)

(1, 1') (4, 4') ( ) , 가 (3) 45°

(5)가

LCD

1 LCD , (4')

2a 2d

가 가

, H- ( 2a ) ,

가

가 , V- ( )

, 2d 2 V- 2c 가 1 V- 1 V-

가 V-

, 가 2a H- , 가 가 )

45° 2 10°

OCB

H-

V-

가 , 9521043.1/2 306 228 , V- (polymerization)

, TFT

가

(image

sticking)

SBD

9712378.0/2 326 245

SBD

, SBD , SBD 가 , SBD

SBD 가 , SBD 가 , H- 가 , SBD 가 V- 가 1 H- 가 가 , 2 H- V- H- 가 가 ,

SBD

SID 97 Digest, 739 (pi - cell) V - .20V  
H - V - 가 , TFT( )

9 - 90432(Toshiba)  
(spacer balls) (pillars) , 가 가

/ H - 가 , 가  
H - 가 / 가 V - 가

(Miwa et al) IDW 97 - Digest page 85 V - 가  
H - V - H -

4 566 758 가 H - V -  
(topology) V - 가  
d p 가 d/p 0.25  
d/p 180 .180 0 d/p 0.25  
가 d/p 0.25 ( 2 가  
가 0, 180, 360 ).

9822762.2(GB 2 343 011) , 가  
가 가 가

가가 V - H V - 가 , H -  
( ) ( ) H V - ( , H - )  
( ) ( ) V - 가 H -

H T - ( ) 가 , T H -  
가 ( , H - ) ( , V T - )  
가

V- T- 가 , T- V-  
 V- 가 가 2 V- V-  
 , 1 2 (chiral) , 가 가  
 가 ; 1 1 , 2 (nucleation) ;  
 2 p 1 d , 1 1 (d/p)<sub>A</sub> ,  
 2 2 (d/p)<sub>N</sub> .  
 가 , 가 가 ,  
 2 2 p 가 d (d/p)<sub>A</sub> , 가  
 , 2 가  
 1 2 180° .  
 1 2 p 가 d , 가  
 , 1 2 가 1 , 1 2  
 2 p d (d/p)<sub>N</sub> 가 0° 1  
 2 가 180° . 0° H- .  
 , 180° 가 , 180°  
 1 p 2 d , (d/p)<sub>A</sub> < 0.25 0.25 (d/p)<sub>N</sub> 0.75 .  
 1 0° 180°  
 1 p 가 d (d/p)<sub>A</sub> 0.125 , 0.1  
 d/p 가  
 V- .  
 . 2 가  
 , - -  
 , 가

가 가 .

. 2

. .

2 2 가 p (d/p)<sub>N</sub> 1 ,

d p (d/p) .

1 2 가 , 1 2

d p .

(d/p) /2 - 1/4 ;

(d/p)<sub>N</sub> /2 - 1/4.

1 p 2 p<sub>N</sub>

1 d 2 d<sub>N</sub>

. .

가 가 1 2 가 가 . 가 2

가 (inter - pixel gap)

. .

ion) 가 가 (nucleat

가 .

1 2 , 가 2 2

. 1 1 1 1 2 2 . 1

2 1 1 2 1 2 .

가 가 .

1 H 가 , 2 T 가 .

1 . 1 2

. .

1 2 가 V .

가 .

가 4가  
 1, 2, 3, 4  
 가  
 1, 2, 3, 4  
 가  
 1, 2, 3, 4  
 가

2  
 2c 2d (3 4 OCB) 2 V- 2 V-  
 가 V- 가 2a  
 (1) H-  
 V- 가

가  
 (2) 180. (位相) 가 2a H- 가 2b  
 c 2d V- 가 2a H- (T-) 2  
 가 180. 0 180. H-  
 T-

V- H- 180. (pi-cell)  
 2 (T-) 가 1 (H-)  
 (uncleation region) 가 2  
 3 4 (V-)  
 H- T-

OCB, 2 (H- T-) 가  
 H- 가 V-  
 가 T- V- 가 V-

3a 3b OCB 3a 3b 가  
 B (10; 1) (11; 2) 3a 3b OC

(chira

l) , .

)가 , (10) - - 가  $(d/p)_A < 0.25$  ( , " - - "

,  $(d/p)_A = d_A/p_A$  ,  $d_A$  (10) ,  $p_A$  (10)

가 , - (pi - cell)

H - .

3a 3b , (11) - -  $(d/p)_A$  - -

$(d/p)_N$  가 .  $(d/p)_N = d_N/p_N$  ,  $d_N$  (11) ,  $p_N$  (

11)

(11)  $d_N$   $p_N > 0.25$   $(d/p)_N > 0.75$ 가

,  $180^\circ$  가

(11)  $180^\circ$  (10) H - (disclination,

12)

3a 3b , (10) (11)

,  $p_A = p_N$  , - -  $d_A$   $d_N$  .

3a , H - V - 가

가 , H -

V - 가 V - (11)  $180^\circ$

(10) , H - .

3a 3b 가 TFT , (11)

3a 3b (10) V -

2V . - (pi - cell) V -

3a 3b - - 0.1 .

3a 3b - - 0.25 ,

0.125 , 0.1 , US 45

66758 -  $180^\circ$  ,  $d/p$  0.25가

- .

가 , 가

가

3a , 가 2 (H - T - )

.

가 1 ( , H - ) 가 , 가

2 ( , H - T - ) 가 .

4 (11) 가 4 (400) , (10) 가 가  
 $d_N$  (10) (11)  $d_A$  ,

4 (2) (1, 1') (6) (6) (ITO) ,  
 (2) (2) (pre - tilt)

(7) (1') (2') (6'),  
 (7) (5) (6') (1') ,  
 (5) (7) (6') (11) (5) ,  
 (10)

4 (2) (2') 0°, 1  
 80°, 360° (twist angle)

4 (chiral) ,  
 0 가 CB15( , Merck )가 ZLI 6000 - 10

(10) 가 0.25 ,  
 180. 가 , OCB , 0.

H- 가 ,  
 가가 4 (11) - 가 0.25 0.75  
 가 (nucleation) 180.

(brightness) 가 ,  
 $d/p$  가  $(d/p) \times 0.25$ 가 180.

(12) 180. H- .

5 가 , V- (13) 가 4 (11) (10) (12)  
 . V- (11) 가 , V- (10) (10)  
 , V- , V- (10)

V- 가 , 2c 2d V-  
 V- .

(10)  $d_A$  , (11)  $d_N$  , p 1  
 2 .

1

$$(d/p)_A = d_A/p < 0.25$$

2

$$0.25 \leq (d/p)_N = d_N/p \leq 0.75$$

24 $\mu$ m , , (11) , d/p  
 d/p 0.125 ,  $d_N/P = 0.25$  " , 6 $\mu$ m 가 ,  
 (10) 가 3 $\mu$ m ,

6 , , (7) , 가 (10)  
 (10) (7) 가 , 가  
 (11) , 6

H , 가 H- 가 가 , , 25  
 6.2 $\mu$ m H 가  
 7 ZLI6000 - 100 d/p 가 (chiral) CB15 가

7 , d/p 가 , H 가 , d/p 0  
 4 (10) H 0 d/p

가 8 9 ,

1999 12 27

BH 11 371 963

8  
 (2) (1, 1') (1) (1') (6') (3) 가

9 (4) (15) 가 (2) (4) (15)  
 (16) 가 (3) (17) 가  
 (2') +  
 (3) 가 8 (3) (2) (2, 2') (3) 90°  
 가 (3) d/p 가 (3)  
 (2, 2') ( - )° 0 90° d/p (d/p) c 3

3

$$\left(\frac{d}{p}\right)_c \leq \frac{\phi}{2\pi} - \frac{1}{4}$$

1 2 (20, 21) (4) (3) 8 (20, 21)  
 21) 가 (6) (2) (1) (6) (20, 21) 가  
 (4) (1) 가  
 (20) (4) (15) (22) (21) (1)  
 5) (23)

10 8 9 10 1  
 (20)가 (4) 15° 가 n · d = "260nm"  
 2 (retarder) (15) 75° 가 n · d = "95nm"  
 (3) = "70°" (15) (2) = "4"  
 0° " n · d = "200nm" " 3μm

10 d/p 가 0

(2, 2') 가 , 가 ° ( - )°  
 , (d/p)<sub>c</sub> (3) 가 . 가  
 가 (2) , 가, 0 < < 90°  
 , 10 (chiral dopant) 가 , p 가  
 ), ( , 10 p 가  
 ( p가 0 d/p ).  
 0 가 ( - )° 가  
 , ° 가  
 , (threshold value) 가  
 , ( - )° 가

= "70°" , (d/p)<sub>c</sub> = " - 0.055 ."  
 가 ( - )° = " - 110° ."  
 , ( - )° 가 0 가 , 가  
 가

, 8 9

가,

(pillar)

, d/p

( )

( , ) ,

$$d_A = 3\mu\text{m}$$

가 , (d/p)<sub>c</sub>  
 , 가 , φ = 70° .

(MRS)

. MRS

(super mobile) HR TFT LCD ,  
 . MRS 2.4 μm 3.6 μm  
 d/p (d/p)<sub>c</sub> ( )  
 (3 μm) (d/p)<sub>c</sub> 1.25가 d/p  
 가 ϕ=70°

가

가 가

가

11c , 가  
 11a 11b  
 (25) (24) (24') (24)  
 (24')

11a , 26 27  
 가 0.25 0.75

180° 가

11a 11c , 가

11b , (28) (25) , 가 (28) 가

11b (27)

11c 11b (28) , A가 가  
 B 가 가 ( ) 가  
 가 B A 가 B  
 , 3a 가 가 (11)  
 가 가 A , B

가  
 - 가 LC589 , 67 μm - 1 BASF  
 Merck E7  
 Ciba Speciality Chemicals Limited IrgaCure 369

100 : 0.04 : 0.0004 (E7 : LC589 : IrgaCure 369)

11b , (28) (28) 가  
 (28)

가 가

11a 11c , 가 가  
 가 가

가 18<sup>th</sup> International Liquid  
 Crystal Conference, Sendai, Japan, P536(2000) " Photo switching of helical twisting power  
 of a chiral diarylethane dopant in a chiral nematic liquid crystal" T. Yamaguchi

- (pi - cell) 가 ( 1400rpm  
 SU - 8) 25 (ITO)  
 3μm 1 65 70 UV 1 95  
 1 50 2 'EC'( ) 60 2 95 2 'EC' 30  
 UV SU8  
 3μm 1 1

SE7792) 50nm, ( , 2, ITO, 25, ( 2000rpm, SU8 ) 180 2, 10μm 가, E7(Merck) 가 7μm, ( , LC ) 3μm, SU8, 10μm, E7 가, R1011(Merck) 가 10 μm, P가 28μm < P < 40μm가, 0.357 > d/p > 0.25 d/p 가, , 0V, 180°, 가 7μm, 0.25 > d/p > 0.175 가, 0V, ( H- ) , 가 TFT, H- 가 H- , V- , ( V- ), TFT, TFT ( , ), ( , ), 12 TFT, (114), TFT(117), TFT(117) (113), (115) TFT, 가 (111) , ( )가 (111) , (111) (112) (111) , 12 (112) , TFT, TFT(117)가 (113) 가 , (114) 가 TFT(117) (115) TF, T, (113) 가 , (114) 가 (114) 가 (114) (113) (113) , T, FT(117)가 (113) 가 (114) 가 (114) 가 (114) 2.5V 6V 가 , (13) , TFT : 가 (114) (114) ; 가 (113) (113) T, FT(117)가 (114) (113) 가 (14) , 가 (114) 가 (114) 가 (114) 2.5V 6V 가 , ( 가 ( ) )

1  
가 TFT 가 TFT(117)가 가  
(116)가

(114) (113) (116) 가 가 가  
가 가 가 (116) ( ) ( )  
가 (116)

(114) (113) 가 (114) (113) (113) (116)

13a 13c TFT 13a 13c  
12

13a (111), (120)( ), (116)가 (116) (121) V  
121) (114) (113)

13b (114) (122), (116)가 (121)

13c (113) (123), (116)가 (121)

(113), (114), (116),

14 TFT (1400) 14 TFT (1400)  
9 - 152625

(132) (133) (135) 14  
, TFT (1400) (133) (135) (1  
32) (ITO) ) (133) (135)  
(134)가 TFT(131)가 2 (133) (136) TFT(131)  
(134) (132) (134) (136)  
(137) (134) (134) (134) (136)  
(132)

15 14 A - A' , TFT (1400) . TFT (148)  
 (149) (147) . (133)( 14), (135), TFT(131)( 14)  
 (141) . (141) (132) .  
 (137)( 14) (136) (145) (135)  
 , (144) (132) .  
 , (141) TFT(131) ( 14), (133) (135)  
 가 . , .  
 TFT (1400) , (132) (132)  
 . , .  
 , , (134)가 (132) (144)  
 (141) . 15 , (144) (147)  
 Ta, Ti, Al d/p . (134) Ta Ti ,  
 (134) (144)  
 (132) 가 , (134) 가 , V -  
 , H - V - .  
 (134) [ , (133) ] % 20 %  
 , (134) .  
 16a 16b V - 180 °  
 (220) . 16a 가 (210) H - ,  
 180 ° . 16b (210)  
 .  
 16a 16b , (205) (201a) (201b) .  
 (202a) (201a) , (203a)가 (202a) . (2  
 10) , (204) (201b) (210) (220) (220) d 1  
 . (202b) , (210) (220) (204)  
 . (203b) (202b) . , (205) d 2 , (202)  
 W .

16b (201a) (203a) (201b) (203b) SiO<sub>2</sub>

(203a, 203b) 1 2 16b

(203a, 203b) (210) (205) (220) (205)

(210) (201a)( (203a) (205)

(210) (205) (220) (205)

(201b)( (203b) (205) 2가

가 / (201a, 20b)가

가 (210) 180° (220)

(H- ) (V- )

(210) 가 가

16b (205) d<sub>2</sub> d<sub>1</sub> 18

0° H- , 180° (d<sub>1</sub>+d<sub>2</sub>)

/p > 0.25 가 d<sub>2</sub>/p > 0.25가 , p

가 CN(Cholesteryl Nonahate)가 ZLI - 4792가

180° H-

17 d<sub>1</sub> (d<sub>1</sub>+d<sub>2</sub>)/p (coexistence region)

4° (d<sub>1</sub>+d<sub>2</sub>)/p (chiral concentration)

17 , H 180° d

가 가 가 , (d<sub>1</sub>+d<sub>2</sub>)/p

0.25 0.75 , d<sub>1</sub> 0.4 μm , (d<sub>1</sub>+d<sub>2</sub>)/p

0.28 , d<sub>1</sub> 1.6 μm

1 2가 , 22 , (d<sub>1</sub>+d<sub>2</sub>)/p가 , 180° H

가 가 ,

, 180° H 16a W , 180°

W가 , (d<sub>1</sub>+d<sub>2</sub>)/p 0.25 0.75 , d<sub>1</sub> 0.4 μm , 180°

H 18 , (d<sub>1</sub>+d<sub>2</sub>)/p = "0.28" d<sub>1</sub> = 1.6 μm W , 180°

10 μm , 20 μm

, 180° ( , )

V 가 , (retardation)

, 180° ( , ) , (bends

tate) 180° 180°

19 19 , (205) 가

( ) (206) 가  
 , 가 , 가

20  $H_p = "300\mu m"$   $W_p = "100\mu m"$  가  $d_2 = 6\mu m$  ,  $d_1 = 3\mu m$  ,  
 가 , H-  $H_s = "150\mu m"$  ,  $180^\circ$  (T - )  $H_T = "150\mu m"$  "

,  $180^\circ$  H- 가  
 , 가 가 가  
 가 , 가

, 가 가  
 가 ) , (

,  $180^\circ$  H- , 20  
 $180^\circ$  H- . 20 ,  $H_s/H_F$   
 $180^\circ$  21 200 : 1  
 $180^\circ$   $H_s/H_F$

$H_s/H_F = "20\%"$   $d_1 = "1.0\mu m"$  ,  $H_s/H_F = "50\%"$   $d_1 = "0.5\mu m"$   
 $d_1 = 0.1V$

,  $180^\circ$  H- 가 ,  $180^\circ$   
 T- H- 가 가 ,

1 2  
 $(d/p)_A$  .  $(d/p)_A$   $(d/p)_N$   
 (nucleation region) .  
 가

가

(57)

1.

1 2 (chiral liquid crystal material) ;  
 가 ,  
 1 (active region) , 2 (nucleation region) ,  
 가 1  
 d 2 p 가 1 (d/p)<sub>A</sub> 가 ,  
 2 1 2 (d/p)<sub>N</sub> 가 ,  
 2 d p (d/p)<sub>N</sub> , 가  
 가 ,  
 (topologically equivalent) .

2.

1 , 1 2 d p  
 , 가 , 1 가  
 1 1 2 2 2

3.

2 , 1 2 180° .

4.

1 , 2 d d p (d/p)<sub>A</sub> (d/p)<sub>N</sub>  
 1 d p

5.

3 , 2 d d p (d/p)<sub>A</sub> (d/p)<sub>N</sub>  
 1 d p

6.

5 , 0° H- .

7.

4 , 1 2 p (d/p)<sub>A</sub> < 0.25 가 0.2  
 1 2 d p  
 5 (d/p)<sub>N</sub> 0.75 가 .

8.

7 , 1 d p (d/p)<sub>A</sub>  
 < 0.125 .

9.

8 , 1 d p (d/p)<sub>A</sub>  
 < 0.1 .

10.

1 , (surface mode) .

11.

10 , - (pi - cell) .

12.

11 , V - .

13.

1 , .

14.

13 , 2 - (via - hole) .

15.

1 , .

16.

15 , 2 .

17.

15 , .

18.

1 , 2 ,  
 (opposite to the natural twist) ,

1 2 d d p (d/p)<sub>A</sub> (d/p)<sub>N</sub>

19.

18 1 2 1 2 d p

$$\left(\frac{d}{p}\right)_A \leq \frac{\phi}{2\pi} \frac{1}{4}$$

20.

1 1 p<sub>A</sub> 2 p<sub>N</sub>

21.

1 d<sub>N</sub> 1 d<sub>A</sub> 2 cm

22.

1 가 1 2 가

23.

22 1 2

24.

1 가 2 가

25.

24 2 (inter - pixel gap)

26.

1 가 가

27.

1 , (auxiliary capacitance electrode) ,

28.

1 2 ; 가

1 1 , 1 2 2 ,

1 1 2 2 ,

1 2 (topographically different)

29.

28 , 가

30.

28 , 1 H - , 2 T -

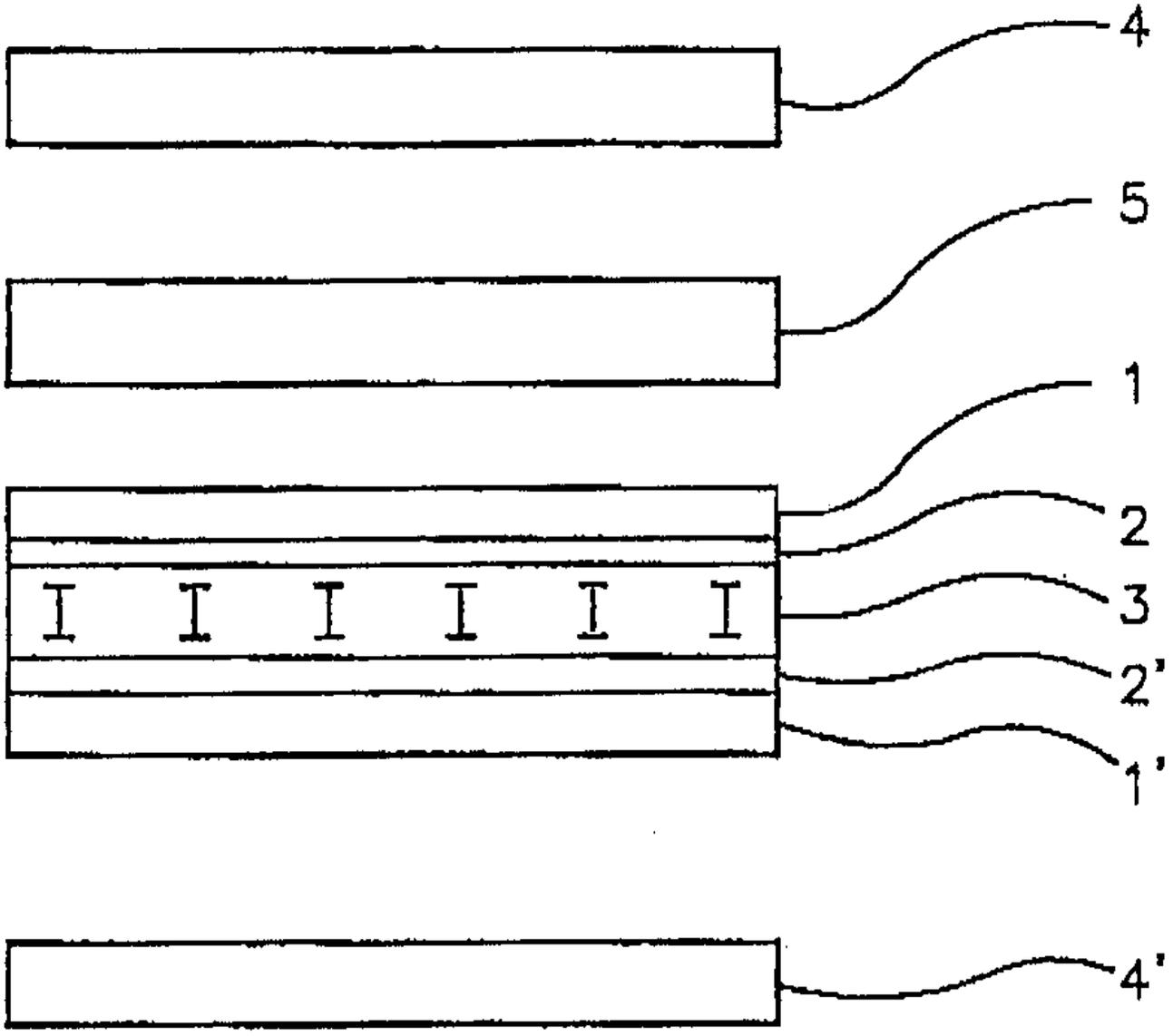
31.

28 , 2 1 , 1

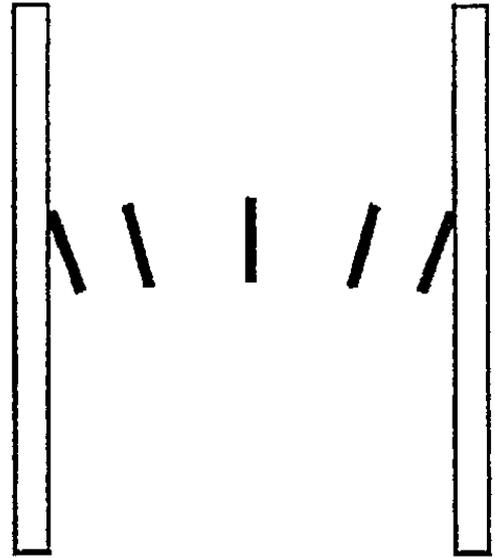
32.

28 , 1 2 가 V -

1

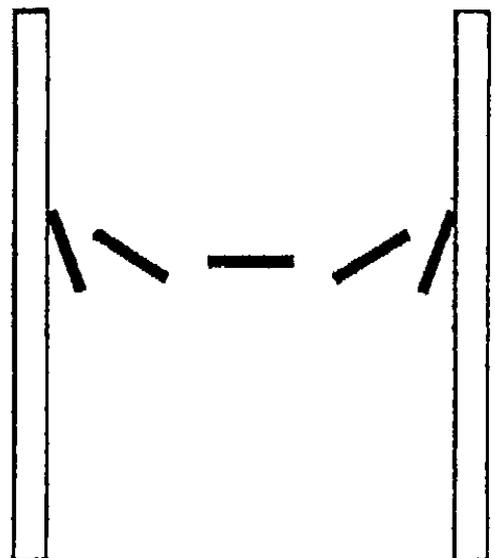


OCB / 피어-셀  $\Delta E > 0$



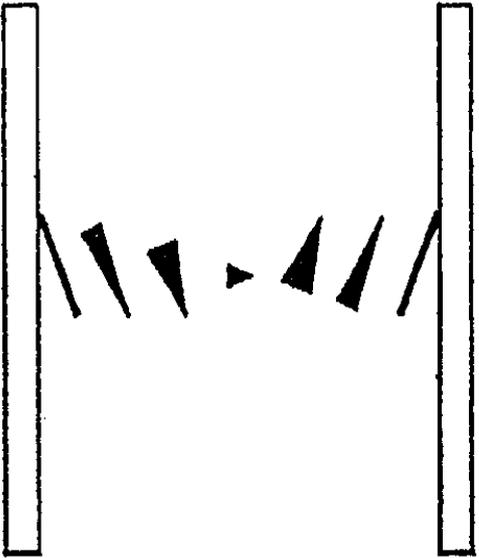
(a)

영점압 상태  
(H-상태)



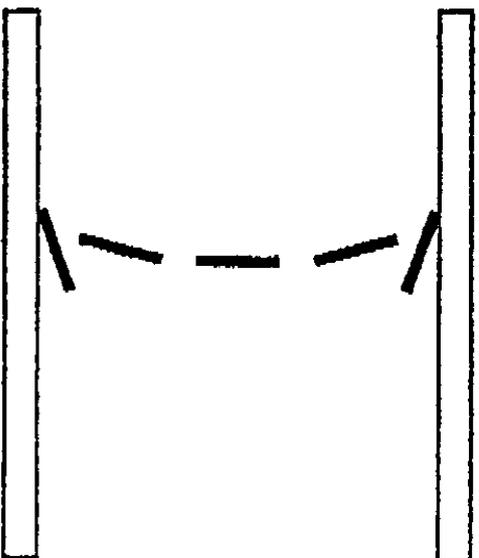
(c)

저전압 상태  
(V-상태)



(b)

저전압 트위스트 상태

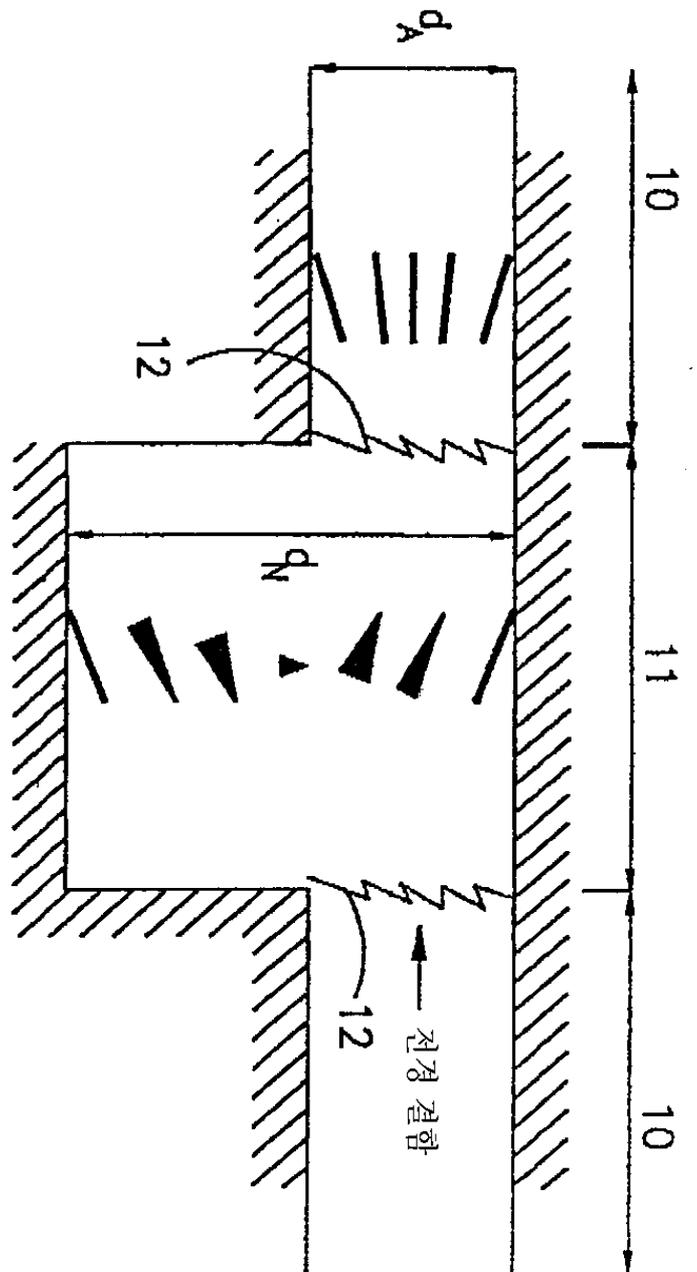


(p)

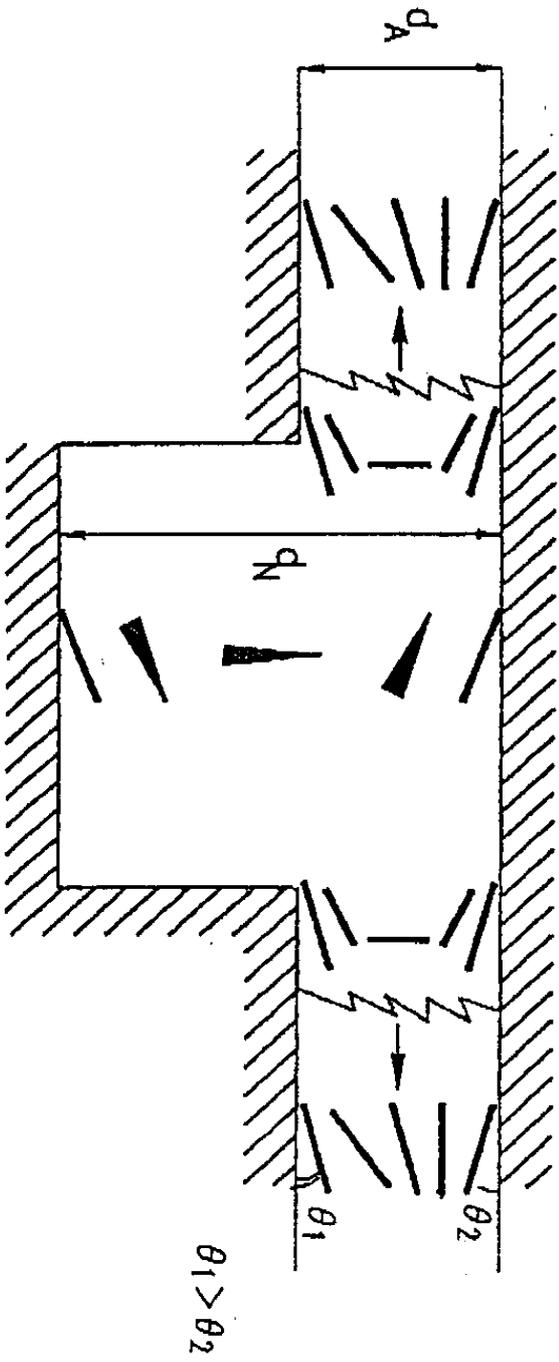
고전압 상태  
(V-상태)

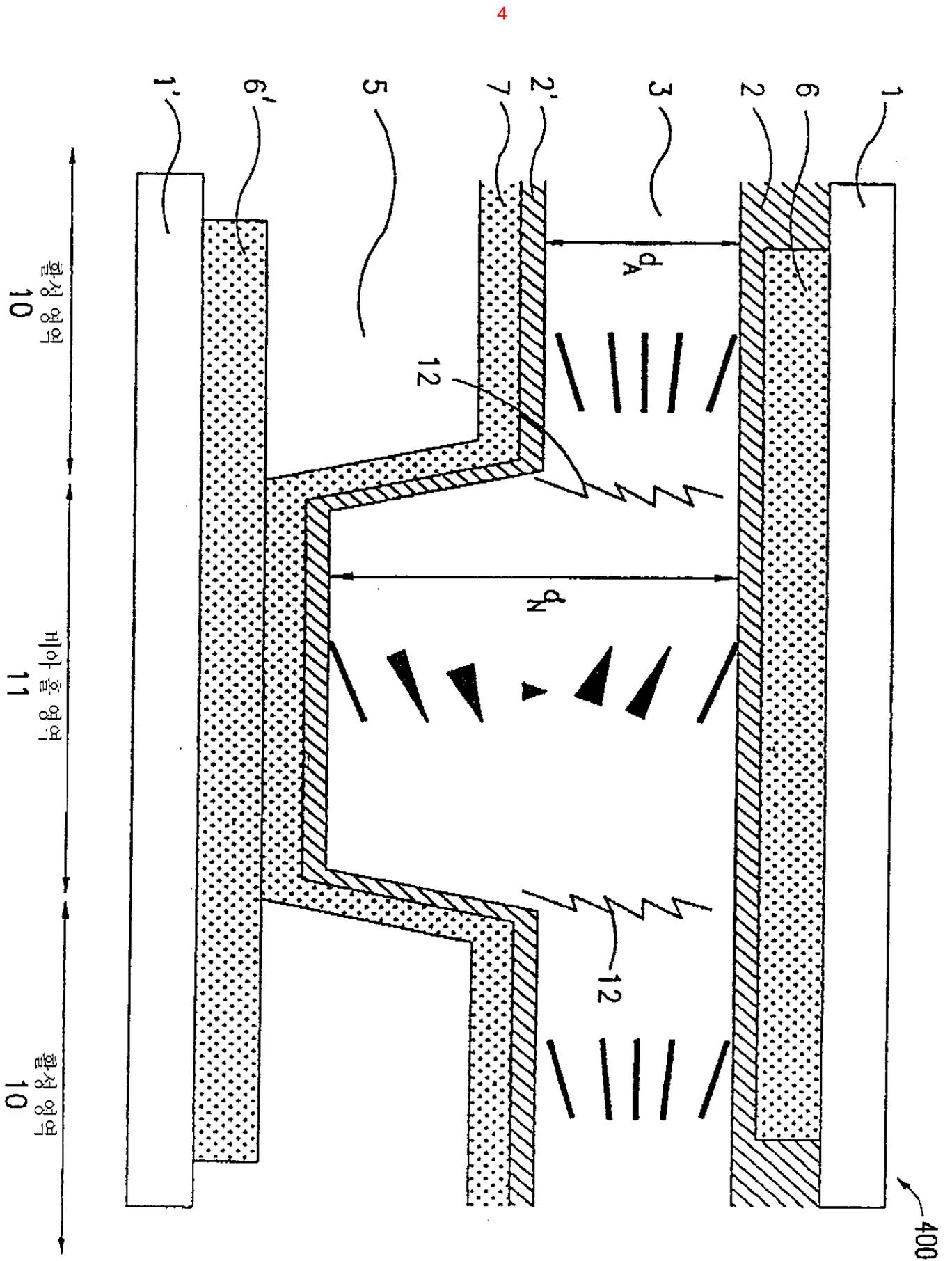
3

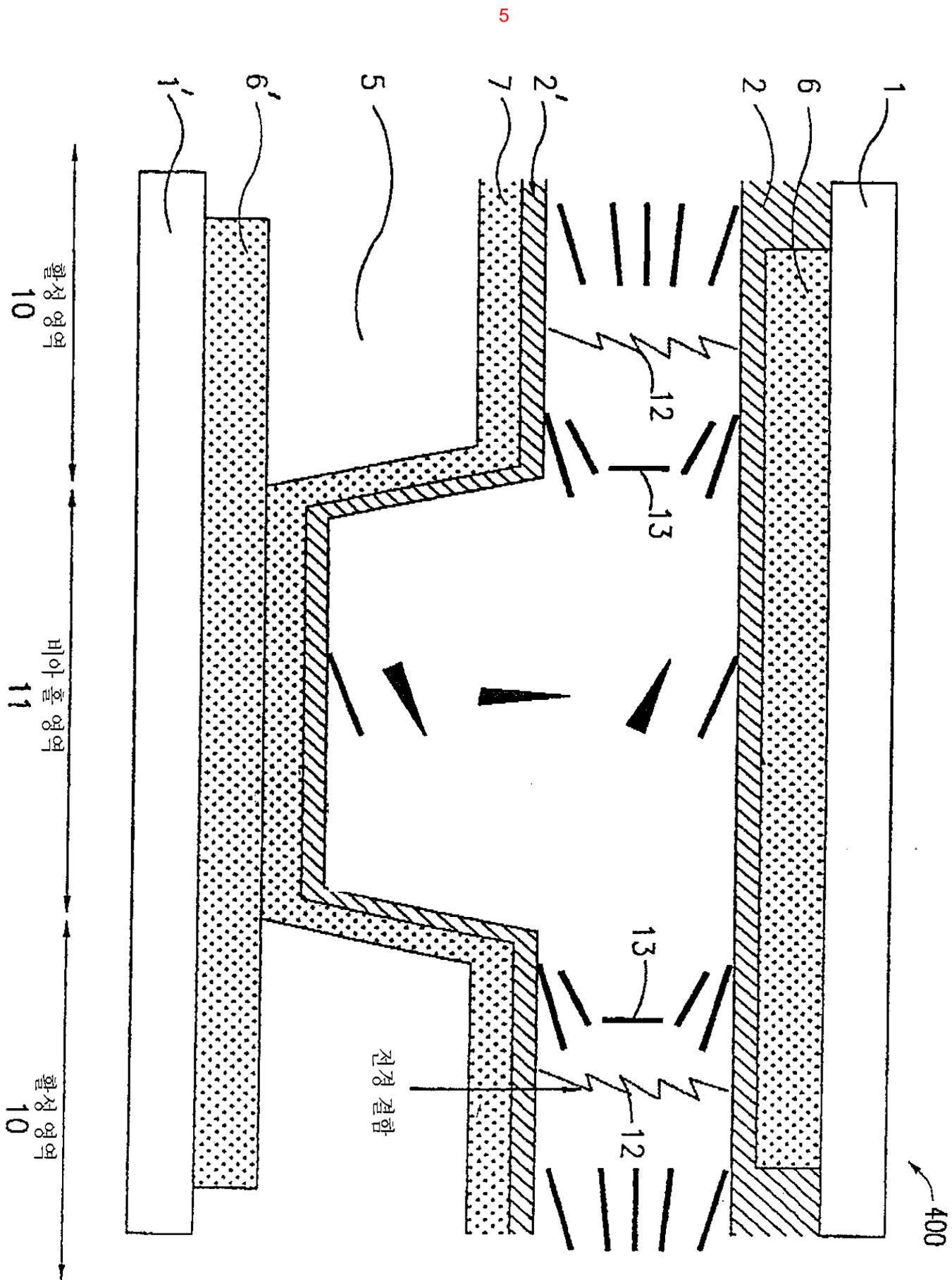
(a) 전계 무인가



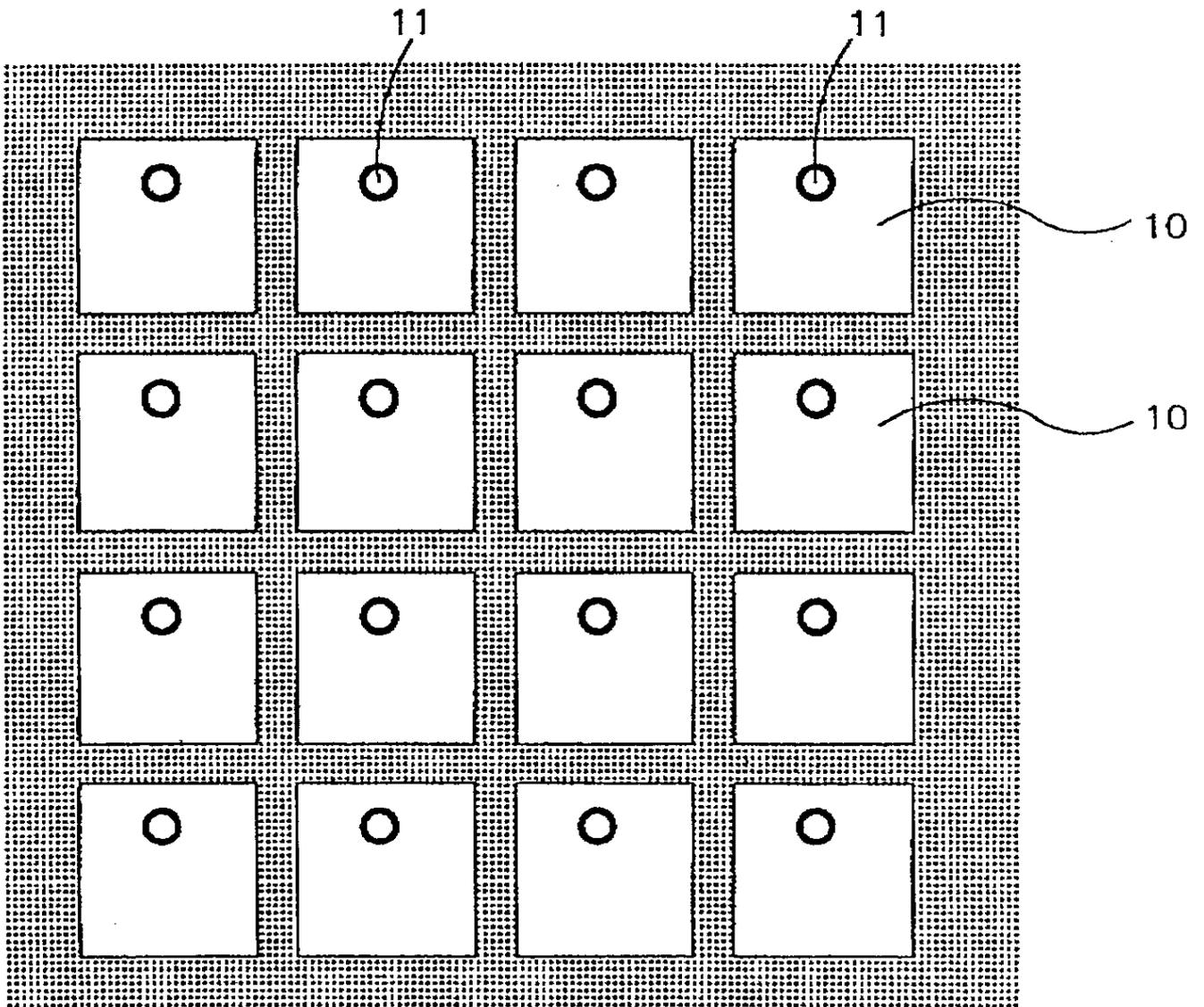
(b) 전계 인가



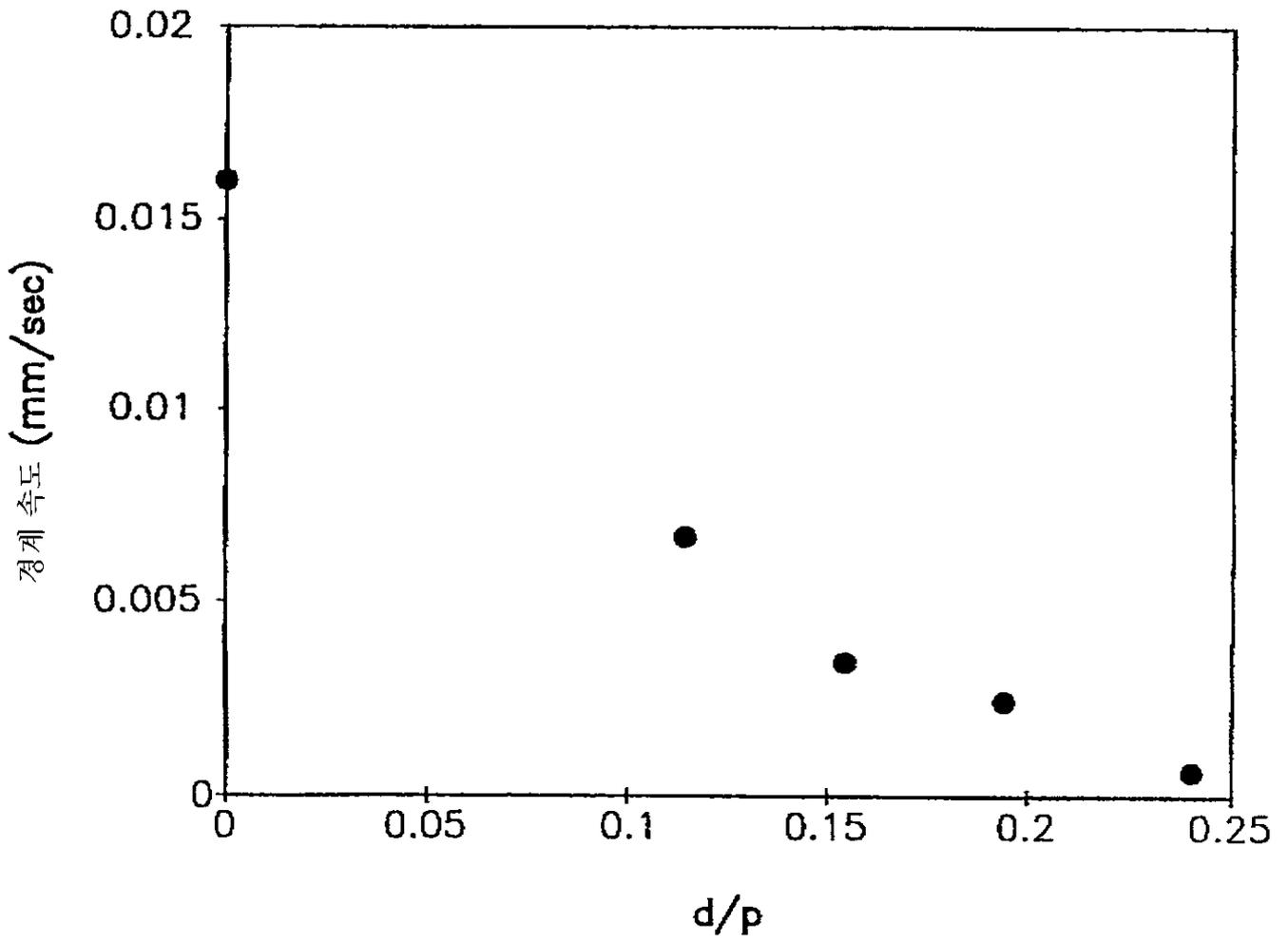




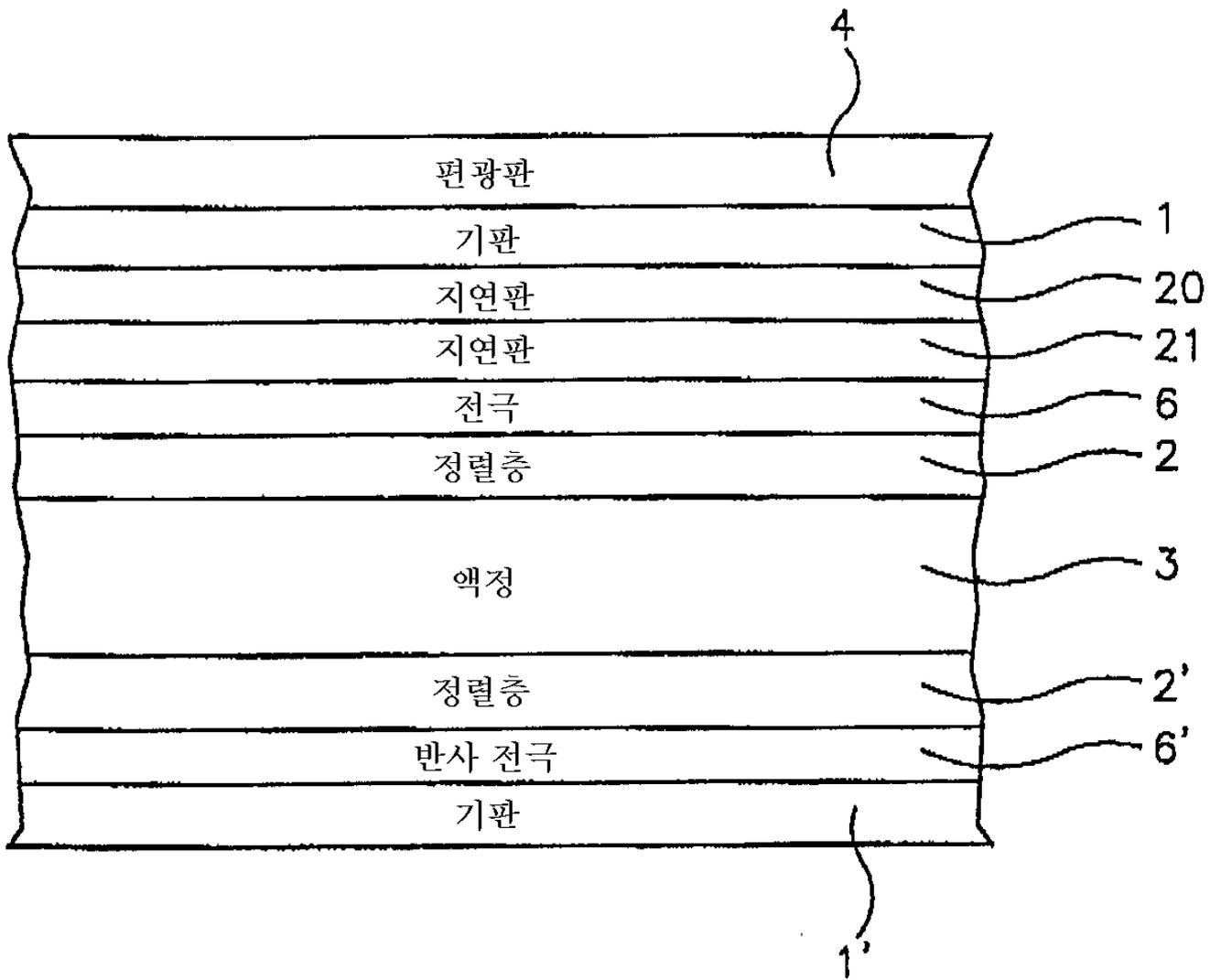
6

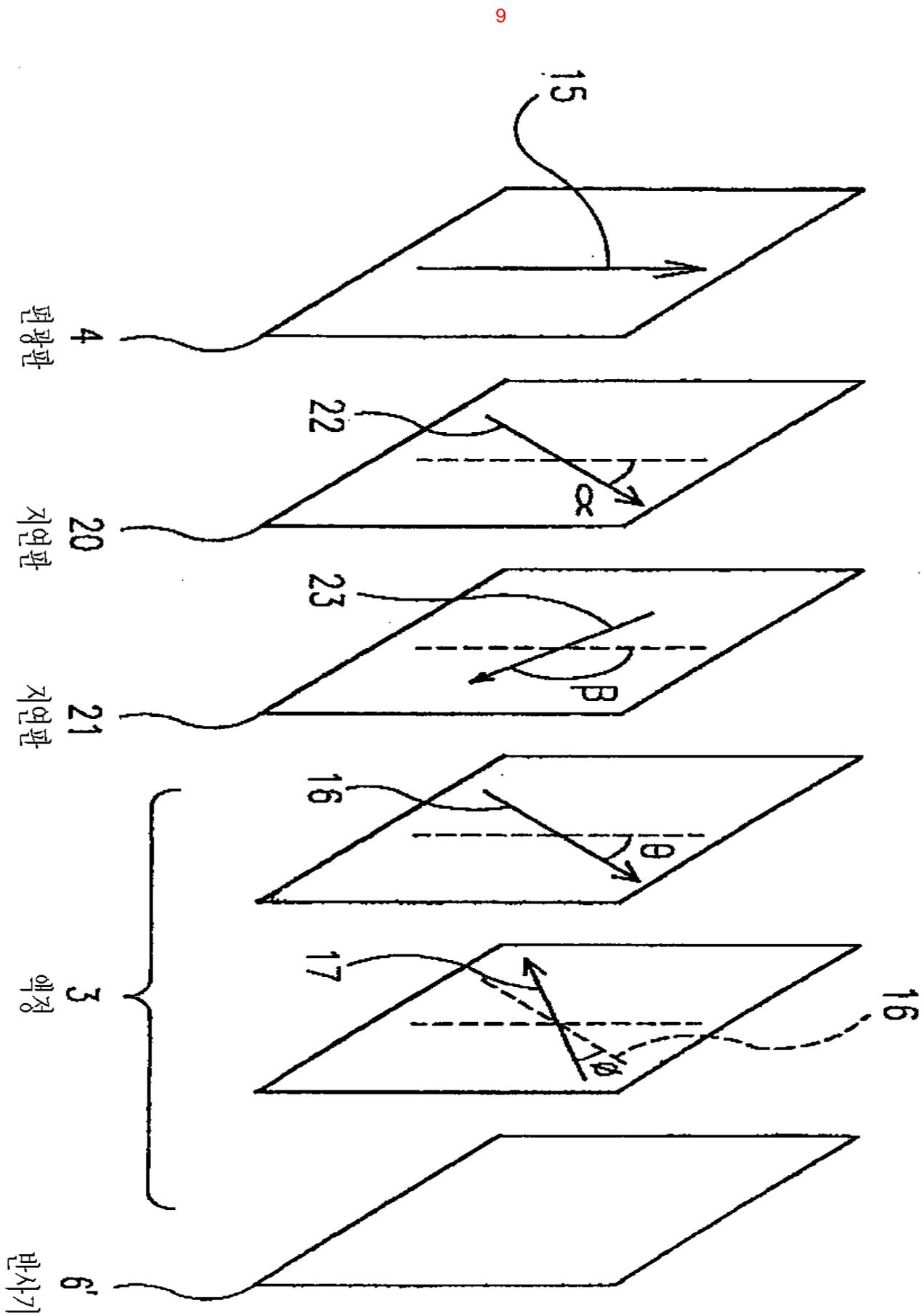


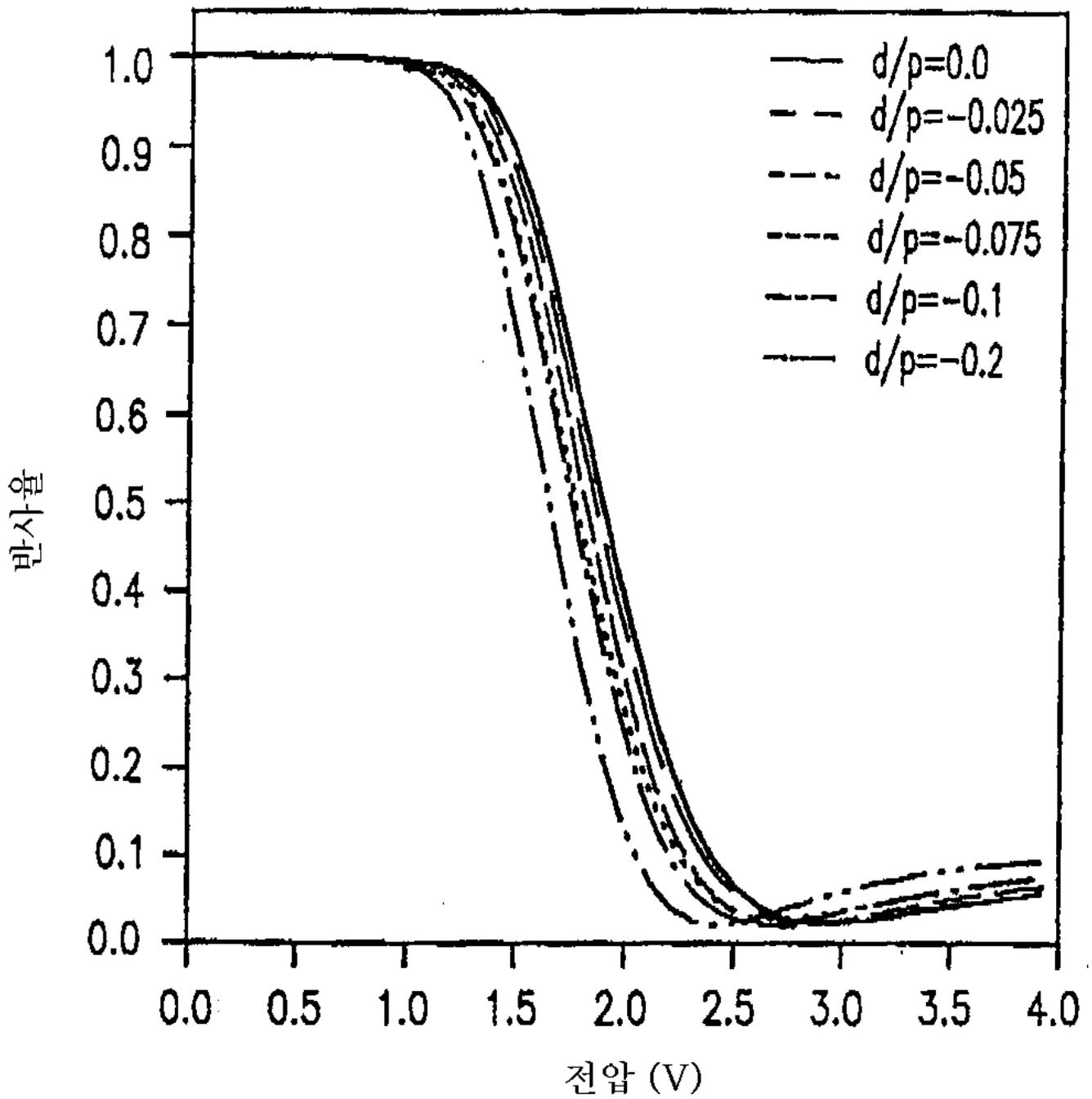
7

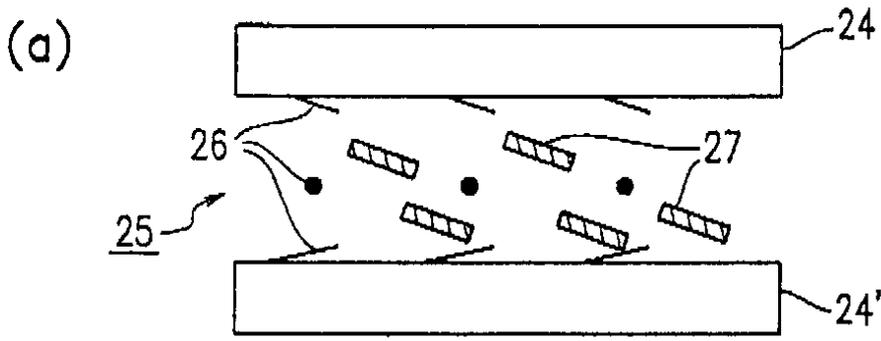


8

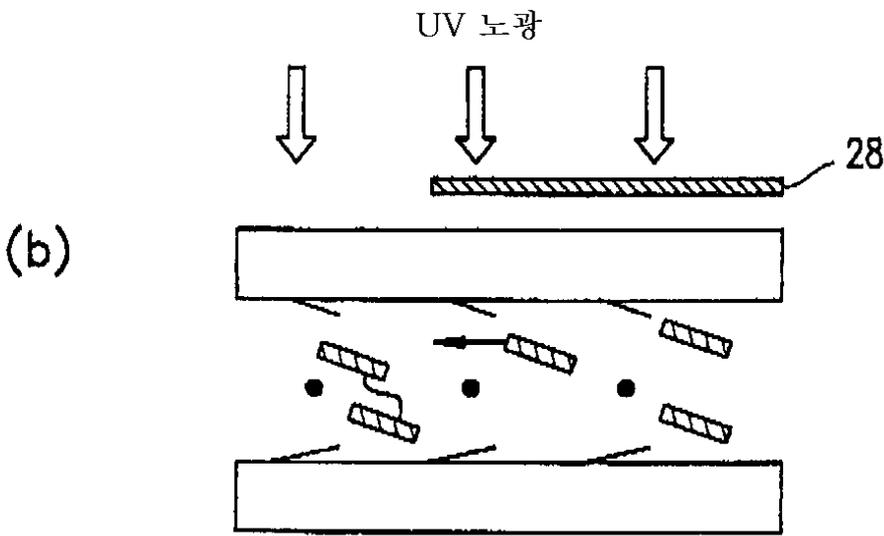




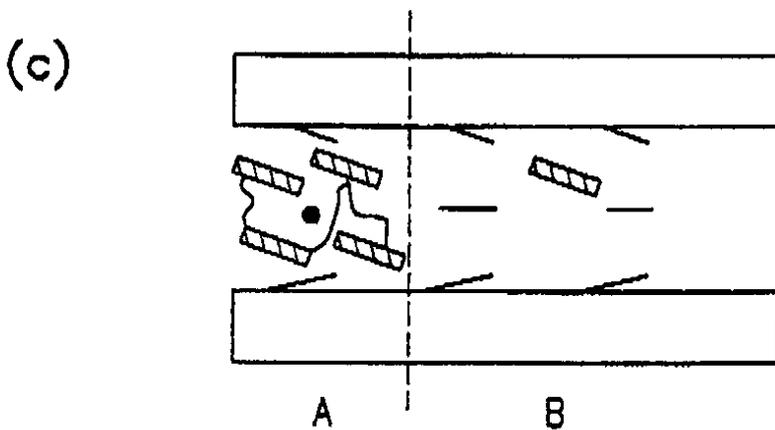




1. 키랄 도펀트 프리폴리머 (줄무늬 막대)로 도핑된 180° 트위스티드 LC(가는 막대) 전 영역에서  $d/p > 0.25$

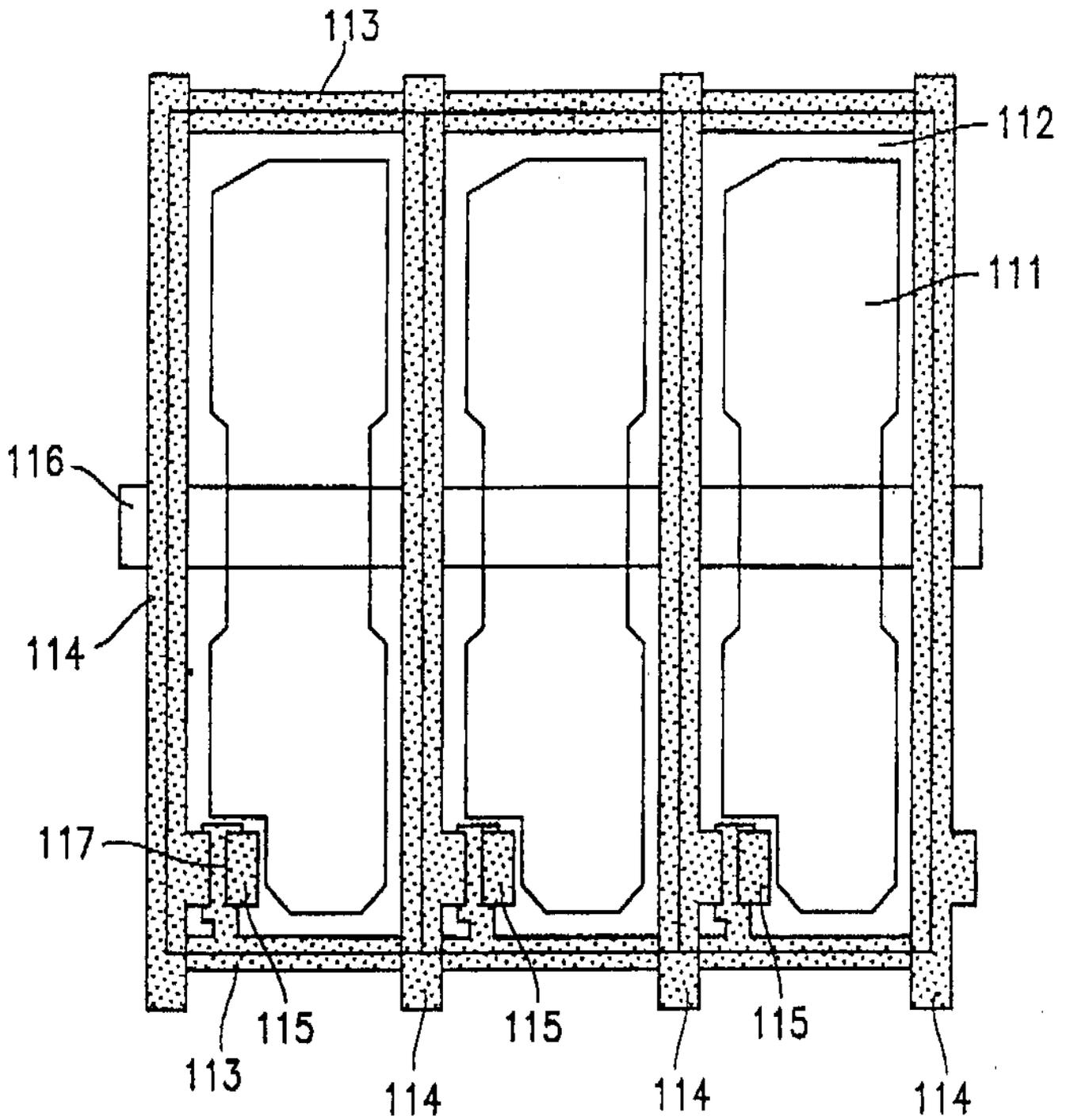


2. 포토-마스크를 통해 UV노광하여 UV 노광 영역으로 확산하는 키랄 분자들의 분극을 유도



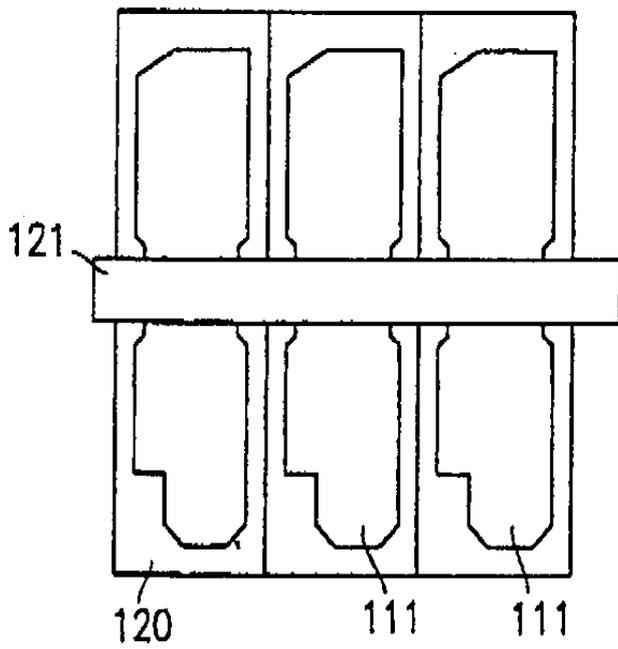
3. UV노광 후, 셀의 우측부의 키랄 도펀트의 농도를 저감시켜 트위스트없는 구성을 형성함

12

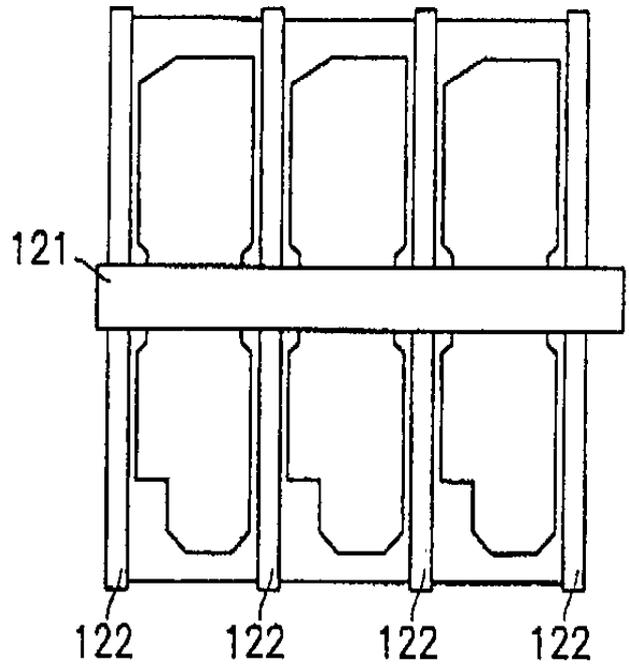


13

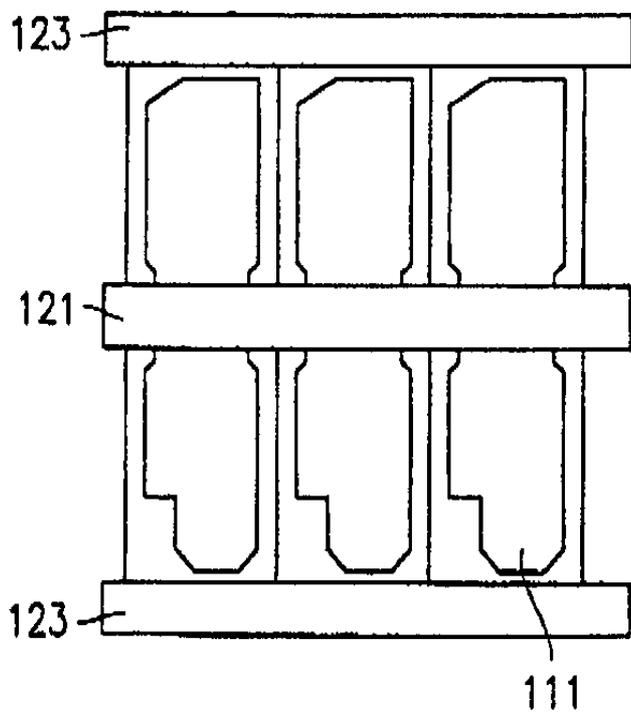
(a)

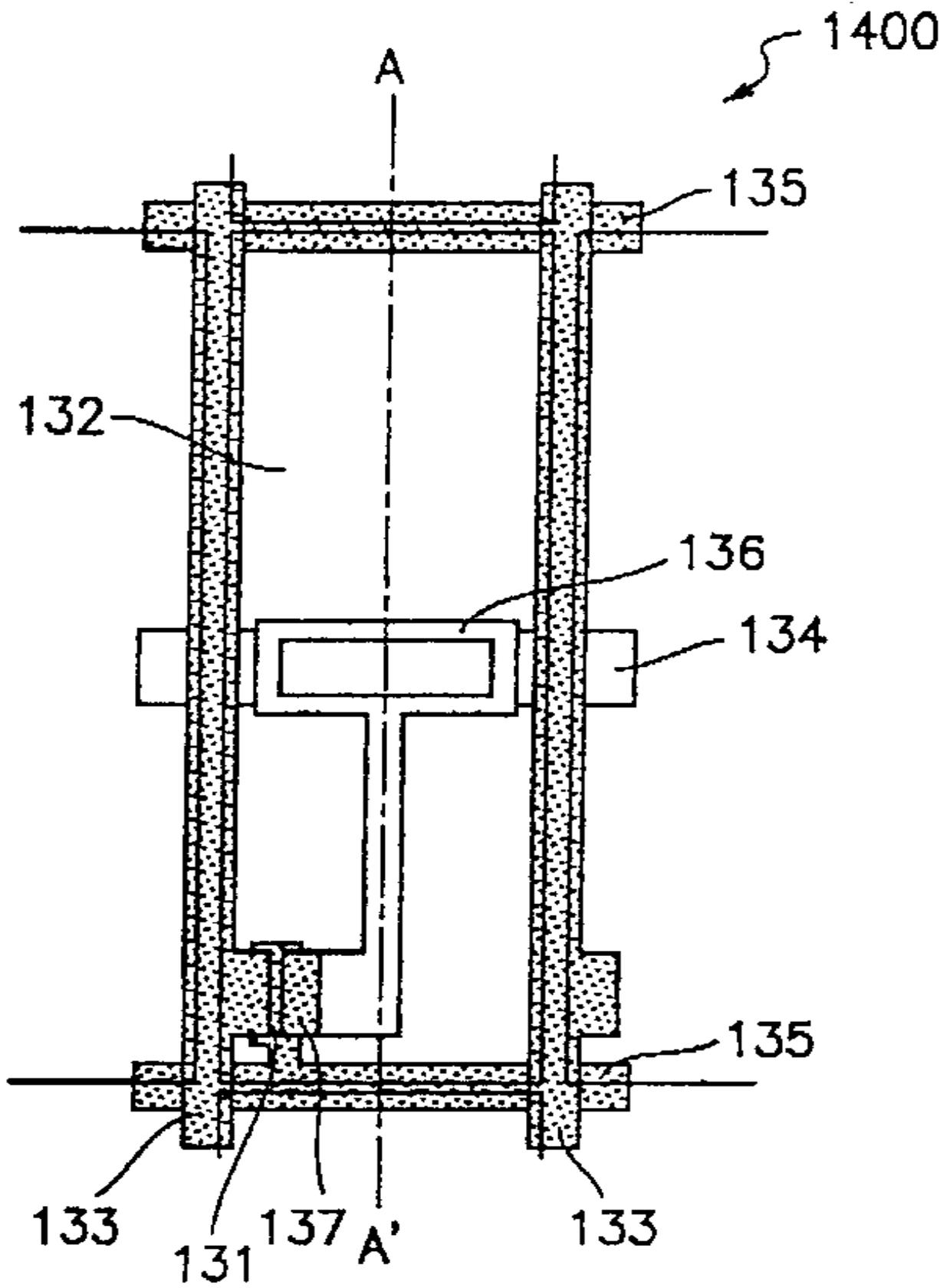


(b)

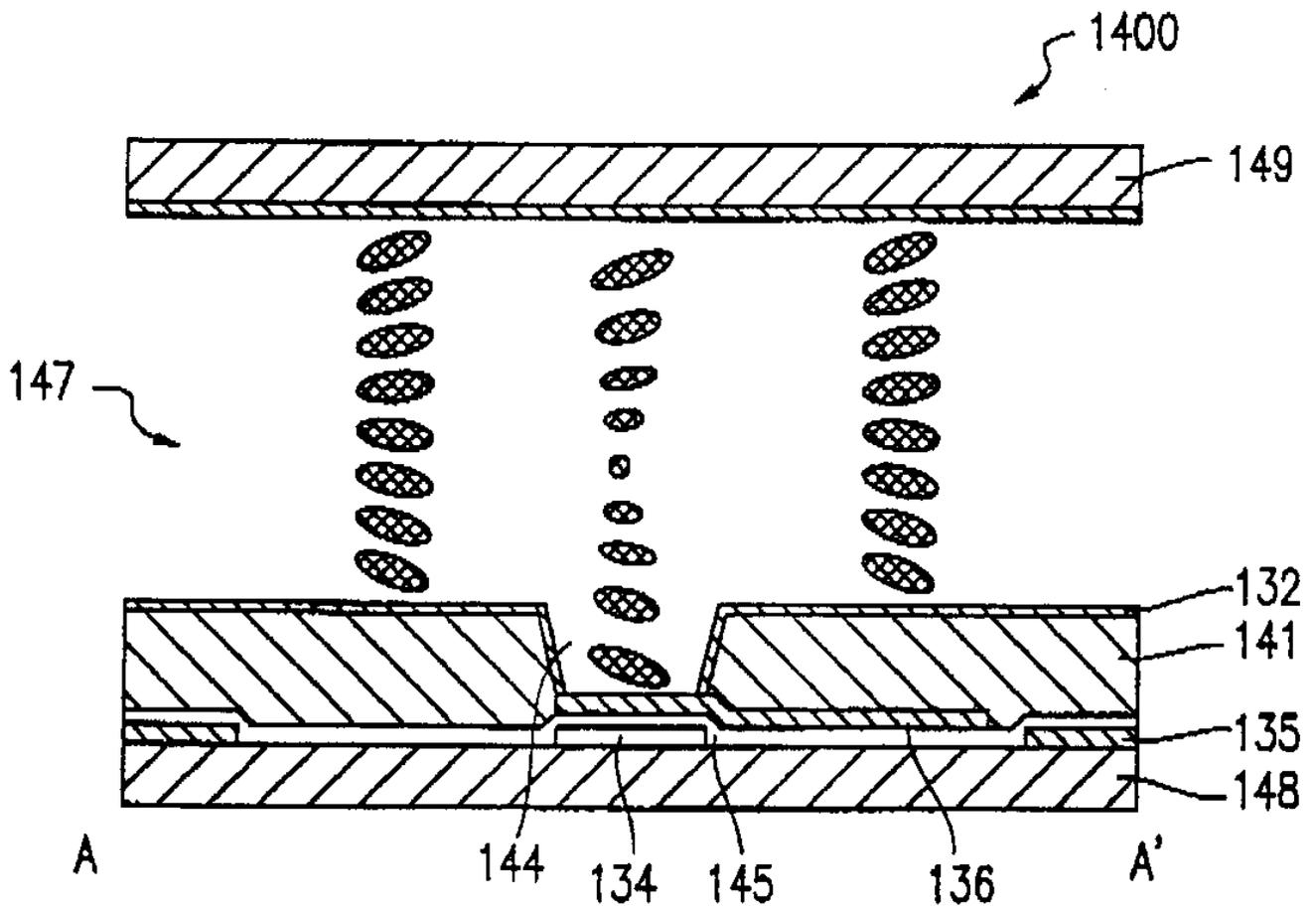


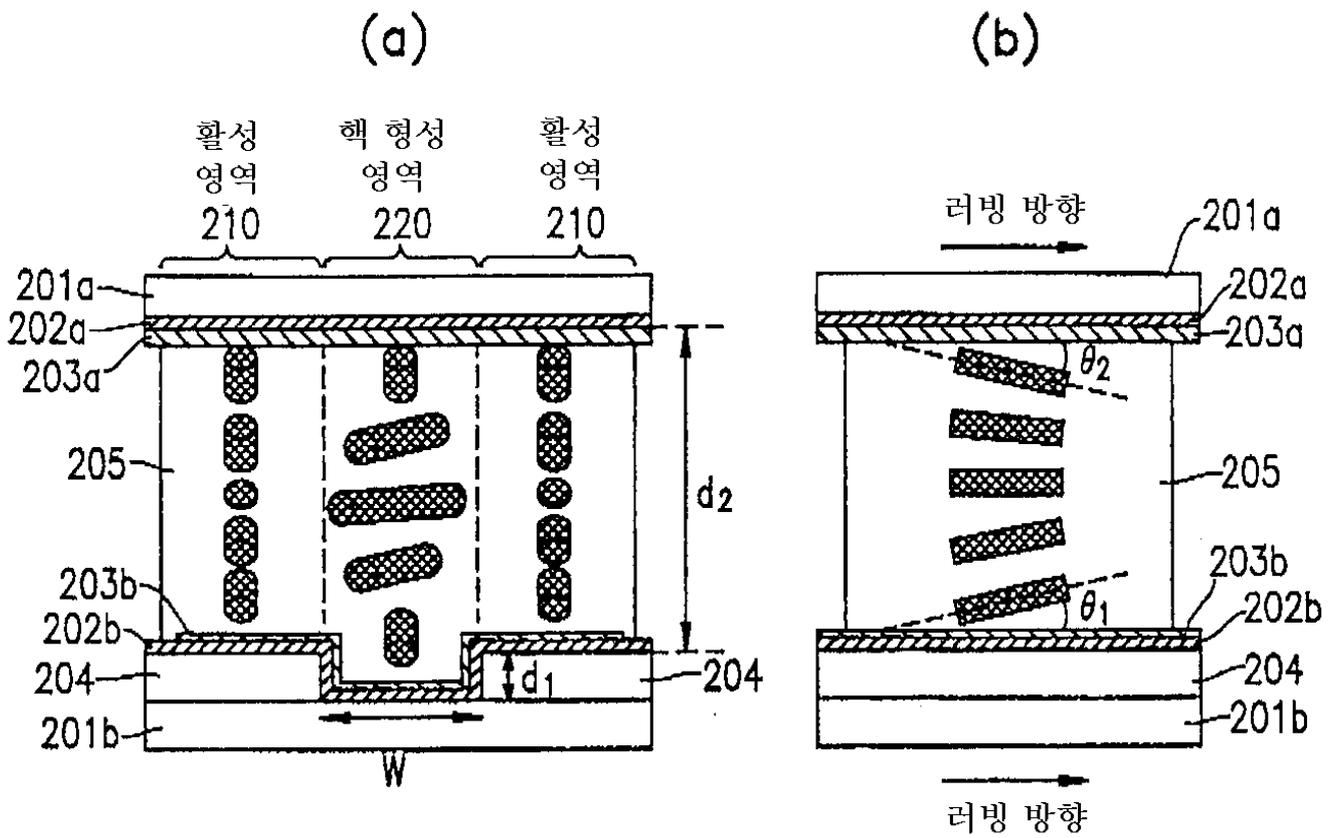
(c)



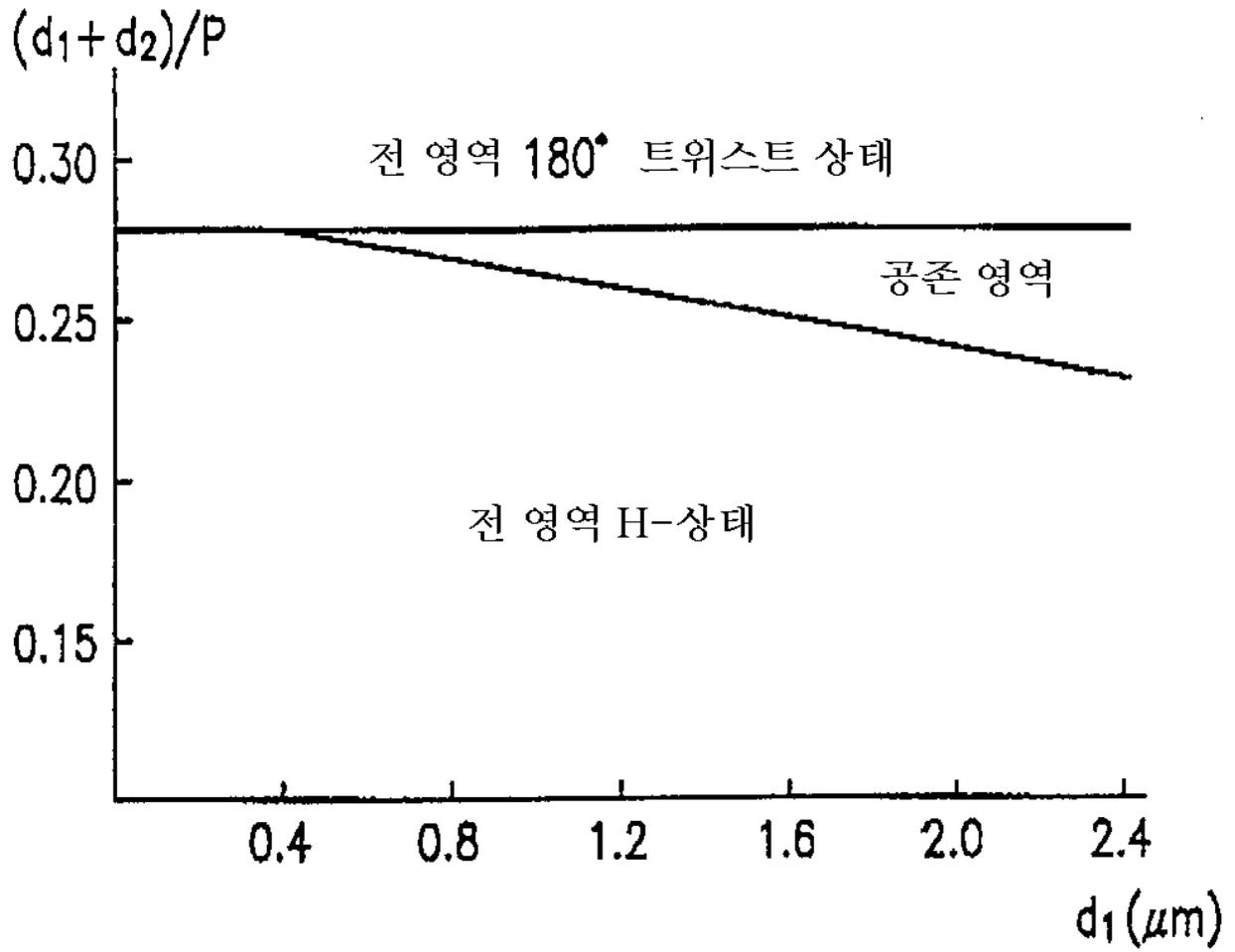


15



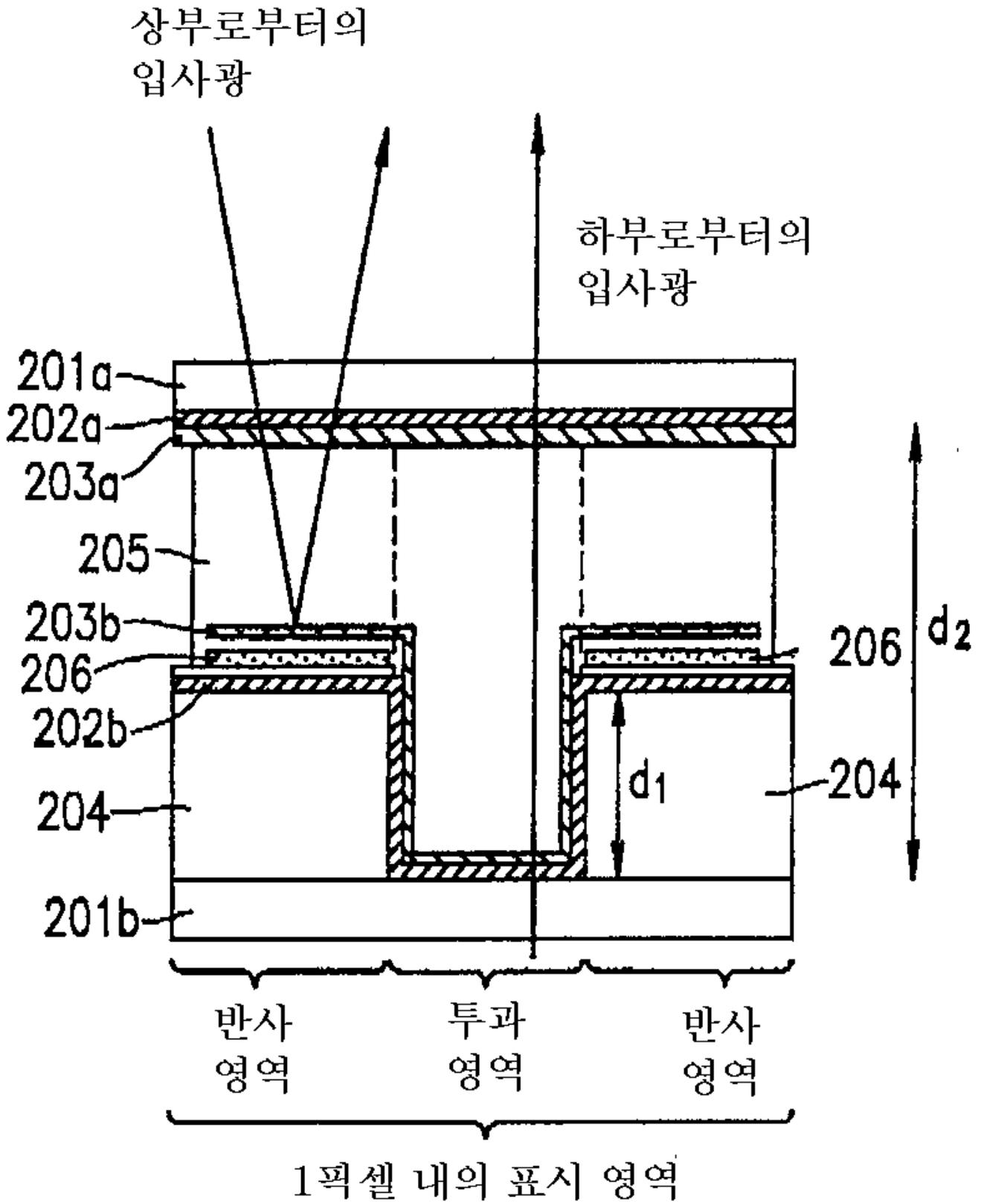


17

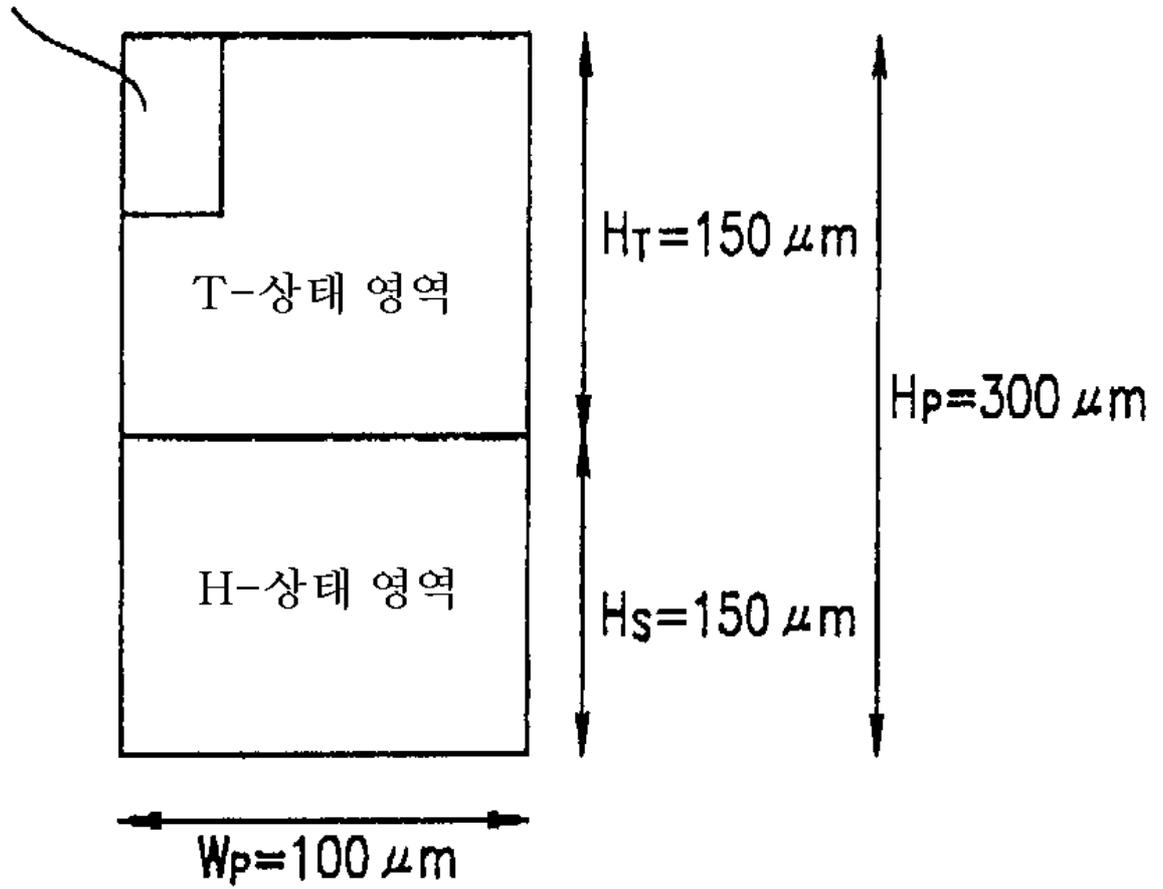


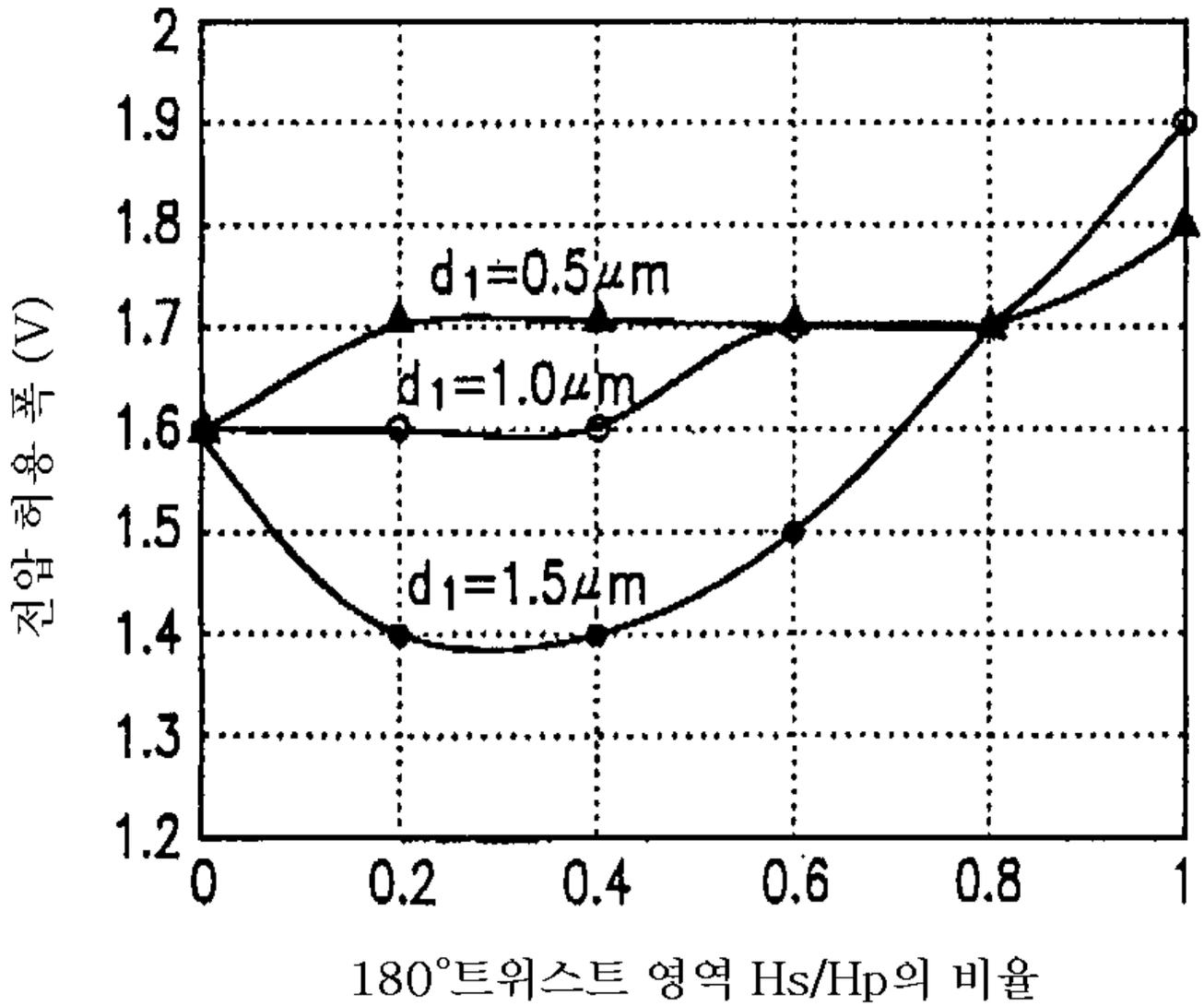
18

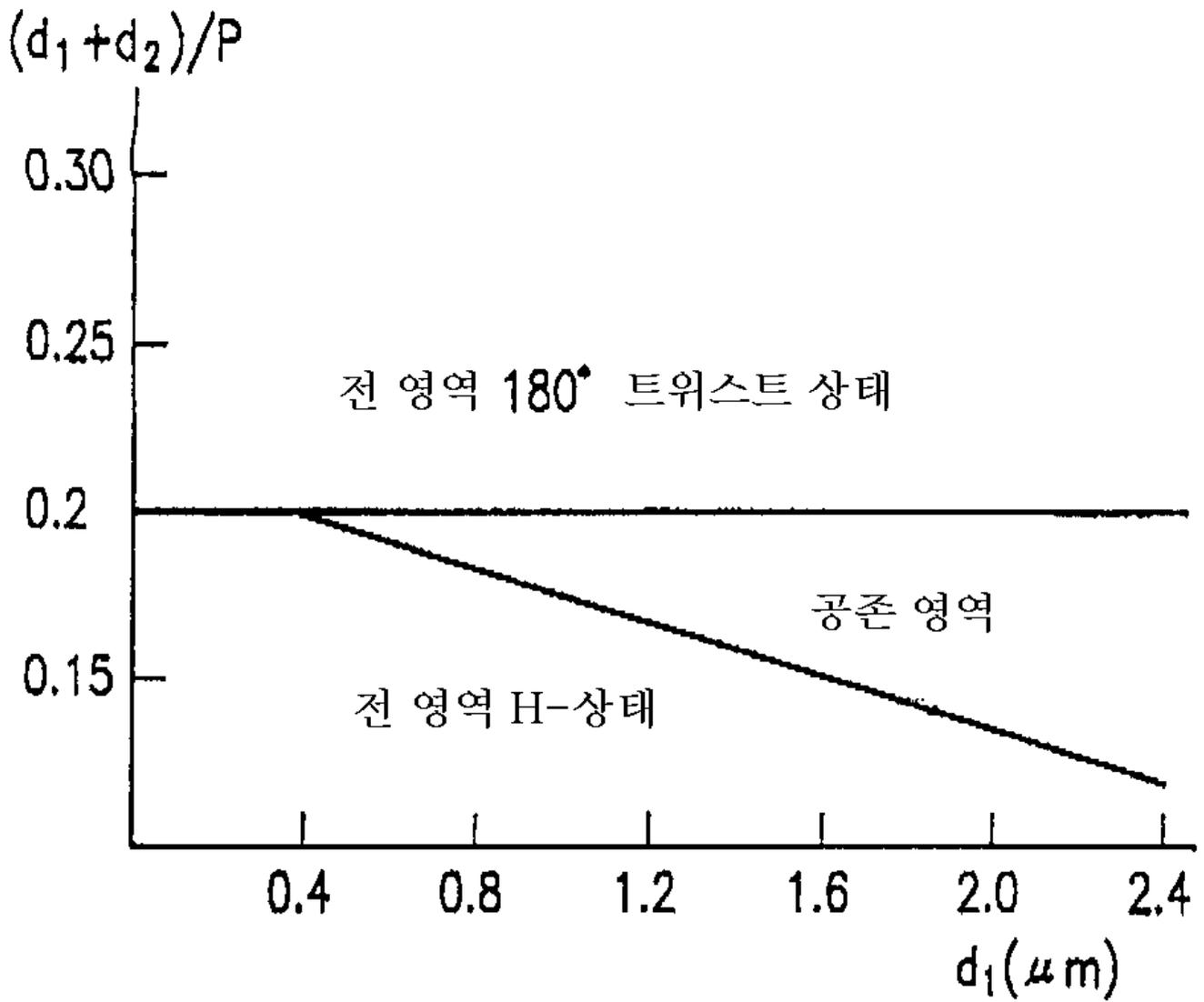
트위스트 영역 폭 $W(\mu m)$	5	10	15	20	25	30	50
H 상태-180° 트위스트 상태의 공존 영역이 존재함	×	○	○	○	○	○	○



TFT 분리 영역 (차광 영역)







专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020010078377A</a>	公开(公告)日	2001-08-20
申请号	KR1020010006230	申请日	2001-02-08
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	TOWLER MICHAELJOHN 토올러마이클존 ACOSTA ELIZABETHJANE 어코스타엘리자베스제인 WALTON HARRYGARTH 월턴해리가쓰 TOMBLING CRAIG 톰블링크라이그 TILLIN MARTINDAVID 틸린마틴데이비드 HENLEY BRIAN 헨리브라이언 WALTON EMMAJAYNE 월턴엠마제이니 KAWAMURA TADASHI 가와무라다다시 FUJII AKIYOSHI 후지이아끼요시 YAMADA YUICHIRO 야마다유이찌로		
发明人	토올러마이클존 어코스타엘리자베스제인 월턴해리가쓰 톰블링크라이그 틸린마틴데이비드 헨리브라이언 월턴엠마제이니 가와무라다다시 후지이아끼요시 야마다유이찌로		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1337 G02F1/139 G02F G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133371 G02F1/1395		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2000002733 2000-02-08 GB 2000024636 2000-10-09 GB		
其他公开文献	KR100386041B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

液晶显示器包括设置在第一和第二基板之间的液晶材料层和用于授权液晶层两端的电压的装置。在第一区域内所需的液晶状态，液晶层的第二部分的电压施加在液晶层的两端，液晶层的第一区域是用于显示的有效区域，可以称为成核区域。创建。液晶层的厚度 $d$ 与液晶材料的间距 $p$ 的比率具有与液晶层的第二部分中的第一值不同的第二数量 $(d/p)$   $N$ ，其具有第一值 $(d/p)$   $A$ 在液晶层的第一区域。在没有在液晶层的两端施加电压的情况下，选择稳定的液晶态，使得液晶层的第二部分内的液晶状态等于期望的液晶态和相拓扑。液晶显示器，成核， $\pi$ 单元，倾斜角，透明基板，取向层。

