

(19) (KR)
(12) (A)

(51) 。 Int. Cl.⁷ (11) 10-2004-0070102
H05B 33/26 (43) 2004 08 06

(21) 10-2004-0006399
(22) 2004 01 31

(30) 10/356,271 2003 01 31 (US)

(71) 343

(72) - 613
14580

14534 16

14607 242

14580 706

(74) :

(54) O L E D

2 ;

， (EL) ；
， EL ；
，
。

1	(OLED)	.
2	(Quarter Wave Stack, QWS)	(microcavity) OLED
3a	(全) Ag	OLED
3b	OLED	.
3c	QWS	OLED
3d		OLED
4a	Ag	OLED
4b	OLED	.
4c	QWS	OLED
4d		OLED
5	OLED	OLED
6	OLED	OLED
7	OLED	OLED
8	OLED	OLED

10: 12a, 12R, 12T:

14: EL 14b:

14c: 14d:

16a, 16R, 16T: 18: QWS

20: 22:

101: OLED

102, 103a, 103b, 103c: OLED

OLED

EL OLED 가 (Tang) [Applied Physics Letters, 51, 913 (1987)], [Journal of Applied Physics, 65, 3610 (1989)] 4,76
9,292 OLED 가 OLED
가 1 OLED OLE
D (101) (10), (12a), EL (14) (16R)
EL (HIL, 14a)(), (HTL, 14b), (LEL, 14c), (ETL, 1
4d) (EIL, 14e)()
(12a) (16R) 가 , EL
(14) 가 가 .

OLED 가
2 가 2
가 가 , (area)
가 가 (pixelated)
가
3
가
OLED 가
OLED
OLED
OLED
4 A1 JP 11,288,786 A). OLED (6,406,801 B1 , 5,780,17
EL 2
EL
(Fabry-Perot)
OLED
(6,326,224). O
LED ((Yokoyama) [Science, Vol. 256 (1992) p66], (Jordan) [A
ppl. Phys. Lett. 69, (1996) p1997]).

가 (QWS) . QWS 1/4
2 QWS OLED
(102) (10), QWS(18),
EL (14) (16R) QWS(18) TiO_2 $n = 2.4$
5 SiO_2 $n = 1.5$ TiO_2 : SiO_2 : TiO_2 : SiO_2 : TiO_2 ((R.H. Jordan) [Appl. Phys. Lett
. 69, 1997 (1996)]). 550nm 1/4 56nm 92
nm , 550nm QWS OLED
QWS 가 QWS
가 , 가
OLED 가 QWS 가
가 , QWS OLED

WS em) ([Synthetic Metals 76 (1996) 121]) Al Ca-Al 가 QWS가 Q (Berggr P LED ([Science Vol 256, p66 (1992)]) (Takada) ([Appl. Phys. L ett. 63, 2032 (1993)]) (36nm) Ag 3 250nm MgAg OLED 1, (2002) 1717]) 100nm Al 가 (Jean) ([Appl. Phys. Lett. Vol 8 30nm Al 가 가 EP 1,154,676 A1 EL 가 OLED 가 Cr Cr (Lu) ([Appl. Phys. Lett. 81, 3921 (2002)]) OLED 가 OLED 가 OLED 가 가

가 가 가 2 (a) ; (b) EL ; (c) EL ; Ag, Au, Al Ag, Au OLED 가 2 OLED 가 2

EL OLED 2

OLED 가

Ag, Au, Al (1 50 %) 가

Ag, Au

OLED OLED

가

QWS 가 2

(Ohm) 가 OLED QWS (

가

가

EL

/ 가 EL

4,720,432 6,208, EL

075 EP 0 891 121 A1 EP 1 029 909 A1 (Tokit 5,608,

[J. Phys. D. Vol 29 (1996) 2750]

o) 287 , 5,776,622 , 5,776,623 , 6,137,223 , 6,140,763 Li, Cs, Ca Mg

Li Cs Alq가

OLED

가

EL EL EL EL EL

PLED OLED OLED OLED

EL EL 가

가
m)

(ZTO),
(SbO_x)

가
EL
EL

(SnO_x),
(ZnO_x)

10⁸ -cm

(InO_x),
(MoO_x),
(ITO),
(TeO_x),
(through-fil

1

2

1

2

2

가

3

2

3

가

가

가

가

(

5,937,272 , 5,904,961 5,688,511).

가

가

가

가

(scanning focused)

(TFT) 가

(5,684,365 5,550,066).

)

TFT

()가

3a (103a) (20), EL (14) OLED (103a) (10), OLED (1) (2T), (12T) (10) TFT 가 3a (16R) (16R) 2

(10) Ag, Au, Al (16R) (12T) (10) (16R) 1.5 (12T) OLED (12T) (103a) (14) (14c) (14a)(), (14) (14d) (14e)() (103a) EL (14) (20) OLED (1) b), 4)

$$2 \sum n_i L_i + 2 n_s L_s + (Q_{m1} + Q_{m2}) \lambda / 2\pi = m \lambda$$

n_i L_i EL (14) i n_s L_s (20) 0 Q_{m1} Q_{m2} 2 EL - (phase shift) m (-) , m 1 0 1

() (14c) 2 (16R) (14c)() 2

$$2 \sum n_i L_i + Q_{m1} \lambda / 2\pi = m_D \lambda$$

n_i L_i EL (14) i Q_{m1} EL -

m_D (-) .

1 , 2 () (16R)

(20)

(12T) (14c)

1 2 3 가

(12T) 가 가 (12T)

(10) 가 가 (12T) 가 (12T)

가 가 (22) (10) 가

가 가 , 가 (22) (10) 가

가 (10) (22) 3 가

$$2n_A L_A + n_T L_T = (m_A + 1/2) \lambda$$

$n_A L_A$,

$n_T L_T$,

m_A (-) .

m_A , 0, 2 1.6

(12T) (16R)

EL (14) (14a 14b)

(14e 14d)

OLED

OLED

(EL)

(Maxwell's Equation)

(O.H. Crawford) [J. Chem. Phys. 89, 6017 (1988)], (K.B. Kahan) [Appl. Phys. Lett. 78, 1649 (2001)].

가 nm 가

(photoluminescence, PL) 10nm 가

(ellipsometry) [Handbook of Optical Constants of Solids, ed. by E.D. Palik (Academic Press, 1985)], [Handbook of Optical Constants of Solids II, ed. by E.D. Palik (Academic Press, 1991)], [CRC Handbook of Chemistry and Physics, 83rd ed., edited by D.R. Lide (CRC Press, Boca Raton, 2002)]

EL EL

) CIE EL EL

1, 2 QWS (a) OLED (103b) (b) 3a
 OLED (103a)

3b OLED (103b) (12T) ITO (12a) OLED
 OLED (103a) 가 가

3c OLED (103c) QWS (18) (10) (12a)
 OLED (103b) QWS (18) TiO₂ n = 2.45 SiO₂
 $2n = 1.5$ TiO₂:SiO₂:TiO₂:SiO₂:TiO₂ TiO₂ 가 56nm SiO₂ 가 92nm
 ([Appl. Phys. Lett. 69, 1997 (1996)]). QWS
 OLED

3 (10) (16R) 400nm Ag EL
 (14) NPB (14b), 10nm (14c) Alq (14d) 가 ()
 14c) 가 가 가 (20) 3
 0 가 380 780nm 가
 1 OLED (103b) QWS OLED (103c)가
 x, FWHM) (full-width-half-max Ag
 OLED (103a) 0.239() 0.385
 OLED (103c) 0.425 Ag OLED (103c) 2
 QWS OLED (103c) (103a)

[1]

디바이스	설명	기판	QWS	양극 (ITO) nm	양극 (Ag) nm	NPB nm	평탄 대역 발광층 nm	Alq nm	음극 (Ag) nm	휘도 임의 단위	피크 위치 nm	피크 높이 임의 단위	FWHM nm
103a	공동 없음	유리		100.7		43.1	10	53.1	400	0.239	547	2.4	N.A.
103b	QWS	유리	있음	50.0		26.6	10	54.9	400	0.385	564	16.8	17.0
103	전 Ag	유리			17.5	45.9	10	54.3	400	0.425	567	6.6	73.0

2

2

(22)

3d OLED (103d) OLED (103d)
 (22) (10) (12T) OLED
 (103a) 가 ITO (22)
 (22)
 4 가 (22)
 Ag OLED (103a) 0.425 0.453 가

[2]

디바이스	설명	기판	흡수 감소층 (ITO) nm	양극 (Ag) nm	NPB	평탄 대역 발광층 nm	Alq nm	음극 (Ag) nm	휘도 임의 단위	피크 위치 nm	피크 높이 임의 단위	FWHM nm
103a	흡수 감소층 없음	유리		17.5	45.9	10	54.3	400	0.425	567	6.6	73
103d	흡수 감소층 있음	유리	82.2	18.5	48.1	10	54.3	400	0.453	565	7.0	75

3

3, 2, (a) OLED (104b) (b) OLED (104c) , OLE
D (104a)

4a OLED (104a) (10), Ag (12R), (20), EL (14) Ag (16T)

4b OLED (104b) Ag (16T) ITO (16a)(50nm 가 OLED (104b) 가 OLED 가 , ITO , OLED (104b) 가

4c OLED (104c) QWS (18) ITO (16a)(50nm 가) OLED (104b) 가 . QWS (18) TiO_2 $n = 2.45$ SiO_2 $n = 1.5$ TiO_2 : SiO_2 : TiO_2 : SiO_2 : TiO_2 ([Appl. Phys. Lett. 69, 1997 (1996)]). TiO_2 가 56nm SiO_2 가 92nm QWS OLED

3 (14b), 10nm (14c) Alq (14d) 400nm Ag 가 EL (14) NPB (14c) 가 (20) ITO 380 780nm 가

[3]

디바이스	양극	ITO	NPB	평탄 대역 발광층	Alq	음극	음극	휘도	피크 위치	피크 높이	FWHM
	Ag	nm	nm	nm	nm	재료	nm	임의 단위	nm	임의 단위	nm
104c	400	19.7	30	10	67.0	ITO	86.8	0.318	555	3.8	141
104b	400	23.1	30	10	29.8	ITO+QWS	50	0.335	563	18.9	13
104a	400	20.2	30	10	44.6	Ag	13.7	0.411	568	6.2	75

3 3 QWS OLED (104c) OLED 3.4 18.9() 가 , FWHM ITO (, 100nm) , QWS QWS가 , Ag OLED (14a) 2

4

4

4d OLED (104d) OLED (104d)
 (22) (16T) (22) ZnS:20%SiO₂ (n = 2.15 + 0.003i) (104a)
 가 (22) 0.411 0.500 4 (22)
 OLED 가

[4]

디바이스	양극	ITO	NPB	Alq	음극	음극	ZnS:SiO ₂	휘도	피크 위치	피크 높이	FWHM
	Ag	nm	nm	nm	재료	nm	nm	임의 단위	nm	임의 단위	nm
104a	400	20.2	30	44.6	Ag	13.7	0	0.411	568	62	75
104d	400	19.6	30	58.3	Ag	20.3	61.4	0.504	560	9	58

5

5

5 (12R) 4d EL (14)
 NPB (14b), 10nm (14c) Alq (14d) Ag 가
 가 (20) , ZnS:(20%)SiO₂ (22) ITO NPB (14b)
 30nm

[5]

양극	ITO	NPB	발광층	Alq	음극	음극	ZnS:SiO ₂	휘도	피크 λ	피크 높이	FWHM
	nm	nm	nm	nm	재료	nm	nm	임의 단위	nm	임의 단위	nm
Ag	19.6	30	10	58.3	Ag	20.3	61.4	0.504	560	9	58
Al	29.4	30	10	58.0	Ag	19.7	60.8	0.481	558	8	63
Au	16.2	30	10	60.8	Ag	19.0	63.8	0.435	558	7.7	70
MgAg	23.7	30	10	56.1	Ag	15.7	65.8	0.429	558	6.7	72
Cu	16.5	30	10	63.5	Ag	14.5	62.3	0.310	593	4.9	96
Cr	29.2	30	10	62.7	Ag	10	60.6	0.239	555	2.8	160
Mo	29.8	30	10	71.8	Ag	0	71.3	0.199	565	2.2	186
Zr	7.9	30	10	10.0	Ag	0	0	0.096	588	0.9	

5

Zr Ag 5 가 가 M
 o Zr , Ag, Al,
 Au MgAg , FWHM

6

6

6 (16T) 4 (12R) 400nm Ag EL (1
 4) NPB (14b), 10nm (14c) Alq (14d) 가
 가 (20) (22) NPB (14b) ITO
 (14d) 20nm 30nm

[6a]

양극	ITO 투명 전도성 페이스층 nm	NPB 두께 nm	발광층 두께 nm	Alq 두께 nm	음극	음극 두께 nm	휘도 임의 단위	피크 파장 nm	피크 높이 임의 단위	FWHM nm
Ag	20.2	30	10	44.6	Ag	13.7	0.411	567.5	6.2	75
Ag	21.5	30	10	44.5	Au	21.3	0.385	582.5	5.9	94
Ag	11.4	30	10	10.0	MgAg	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	10.0	Al	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	10.0	Cu	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	10.0	Cr	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	10.0	Mo	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	10.0	Zr	0	0.345	567.5	3.4	N.A.

6a (16T) Au Ag (16T) (16T) 가 6b
 (16T) 가 ZnS:(20%)SiO₂ (22) 6a
 400nm Ag EL (14) NPB (14b), 10nm (14c) Alq (12R)
 가 (14d)
 ITO (20) , ZnS:(20%)SiO₂ (22)
 NPB (14b) 30nm MgAg OLED 90% Mg:10% Ag
 50% Ag MgAg

[6b]

양극	ITO	NPB	발광층	Alq	음극	음극	ZnS:SiO ₂	휘도	피크 λ	피크 높이	FWHM
	nm	nm	nm	nm	재료	nm	nm	임의 단위	nm	임의 단위	nm
Ag	19.6	30	10	58.3	Ag	20.3	61.4	0.504	560	9	58
Ag	19.9	30	10	56.5	Au	21.5	62.7	0.486	565	8.3	62
Ag	20.4	30	10	60.1	MgAg	12.3	67.2	0.470	558	7.3	66
Ag	19.5	30	10	65.0	Al	5.5	69.1	0.440	558	7.3	63
Ag	18.9	30	10	63.8	Cu	14.7	64.0	0.418	565	5.9	95
Ag	19.6	30	10	77.3	Cr	0	64.9	0.396	560	5.3	101
Ag	19.6	30	10	77.3	Mo	0	64.9	0.396	560	5.3	101
Ag	19.6	30	10	77.3	Zr	0	64.9	0.396	560	5.3	101
Ag	23.1	30	10	29.8	ITO+QWS	50.0		0.335	568	19.4	13

6b, 50% Ag (16T) Al, Cu, MgAg, Ag, Au, MgAg Al 가, Al Au MgAg 가, (가, Al OLED QWS FWHM

7a(OLED -)

OLED ITO 1mm
(scrubber) ITO 42nm, ITO
(square) , ITO
68 / CHF₃ ITO 1nm CF_x ()
RF 10⁻⁶ Torr 가 (heated boat)
(1) N,N'- (-1-)-N,N'- - (NPB) 65nm ,
(2) (8-) (III)(Alq) 75nm (),
(3) Li 1nm ,
(4) Ag 50nm .

/ITO(42)/CF_x (1)/NPB(65)/Alq(75)/Li(1)/Ag(50)

20mA/cm² 7.1V 3.2cd/A
, FWHM 108nm , CIE - x = 0.352, CIE - y = 0.550 . 20mA/cm²
5 a

7b()

OLED 4mTorr Ar DC Ag 72
nm RF CHF₃ Ag
1nm CF_x () Ag 10⁻⁶ Torr 가
(1) N,N'- (-1-)-N,N'- - (NPB) 45nm ,
(2) (8-) (III)(Alq) 65nm (),
(3) Li 1nm ,
(4) Ag 22.5nm ,
(5) Alq 85nm .

/Ag(72)/CF_x (1)/NPB(45)/Alq(65)/Li(1)/Ag(22.5)/Alq(85)

20mA/cm² 7.0V 9.3cd/A , FWHM
36nm , CIE - x = 0.351, CIE - y = 0.626 . 20mA/cm² 5 b
7a , , FW
HM

1 6
2.8
2.57 FWHM CIE

8a(OLED -)

OLED ITO ITO 42nm 1mm
ITO 1nm CF_x (RF
CHF₃ 10⁻⁶ Torr 가 (heated boat)

(1) N,N'- (-1-)-N,N'- (NPB) 65nm ,
(2) 1.5% 4-(-p-)-4'-[(-p-)] 2-(t-)-9,10- -(2-
(TBADN) 20nm ,
(3) (8-) (III)(Alq) 35nm ,
(4) Li 1nm ,
(5) Ag 50nm .

/ITO(42)/CF_x(1)/NPB(65)/TBADN:1.5% 4-(-p-)-4'-[(-p-)] (20)/Alq(35)/Li(1)/Ag(50)

20mA/cm² 6.6V 4.72cd/A
FWHM 64nm CIE - x = 0.16, CIE - y = 0.24 20mA/cm²
6 a

8b()

OLED 4mTorr Ar DC Ag 가
93nm 10⁻⁶ Torr

(1) MoO₃ , 2nm MoO_x () ,
(2) N,N'- (-1-)-N,N'- (NPB) 160nm ,
(3) 1.5% 4-(-p-)-4'-[(-p-)] 2-(t-)-9,10- -(2-
(TBADN) 20nm ,
(4) (8-) (III)(Alq) 30nm ,
(5) Li 1nm ,
(6) Ag 16nm ,
(7) Alq 72nm .

/Ag(93)/MoO_x(2)/NPB(160)/TBADN:1.5%4-(-p-)-4'-[(-p-)] (20)/Alq(30)/Li(1)/Ag(16)/Alq(72)

FWHM 20mA/cm² 6.5V 3.93cd/A
 6b 24nm CIE - x = 0.119, CIE - y = 0.130 20mA/cm²
 8a 4.72cd/A 3.93cd/A
 FWHM 4

9a(OLED -)

OLED ITO 1mm
 68 / ITO 42nm ITO
 CHF₃ ITO 1nm CF_x (RF)
 10⁻⁶ Torr 가

(1) MoO₃ , 3nm MoO_x () ,

(2) N,N'- (-1-)-N,N'- (NPB) 75nm ,

(3) 0.6% N,N- (DPQA) (8-) (III)(Alq)
 37.5nm ,

(4) (8-) (III)(Alq) 37.5nm ,

(5) Li 1nm ,

(6) Ag 50nm .

/ITO(42)/CF_x(1)/MoO_x(3)/NPB(75)/Alq:0.6%DPQA(37.5)/Alq(37.5)/Li(1)/Ag(50)

FWHM 20mA/cm² 9.6V 13.5cd/A
 7 28nm CIE - x = 0.31, CIE - y = 0.65 20mA/cm²

9b()

OLED 4mTorr Ar DC Ag
 93nm 10⁻⁶ Torr 가

(1) MoO₃ , MoO_x () 3nm ,

(2) N,N'- (-1-)-N,N'- (NPB) 190nm ,

(3) 0.6% N,N- (DPQA) (8-) (III)(Alq)
 37.5nm ,

(4) (8-) (III)(Alq) 40nm ,

(5) Li 0.5nm ,

(6) Ag 22.5nm ,

(7) Alq 85nm .

/Ag(93)/MoO_x(3)/NPB(190)/Alq:0.6%DPQA(20)/Alq(40)/Li(0.5)/Ag(22.5)/Alq(85)

7b, FWHM 20mA/cm² 16nm, 8.1V CIE - x = 0.18, CIE - y = 0.77 20mA/cm² 24.6cd/A
가, FWHM 9a

10a(OLED -)

68 / OLED ITO ITO 42nm 1mm ITO
CHF₃ ITO 1nm CF_x () RF
10⁻⁶ Torr 가

(1) N,N'-(-1-)-N,N'-(- (NPB) 65nm
(2) 5.0% 1.8% [ij] -9-) , [2-(1,1-)-6-[2-(2,3,6,7- -1,1,7,7-
-1H,5H- [ij] -4H- -4-](DCJTB) Alq(50%)TBADN(50%)
35nm ,

(3) (8-) (III)(Alq) 35nm ,

(4) Li 1nm ,

(5) Ag 50nm .

/ITO(42)/CF_x(1)/NPB(65)/Alq(50%)TBADN(50%):5.0% +1.8%DCJTB(20)/Alq(35)/Li(1)/Ag(50)

7, FWHM 20mA/cm² 84nm, 7.9V CIE - x = 0.63, CIE - y = 0.37 20mA/cm² 3.1cd/A
a

10b()

93nm OLED 4mTorr Ar DC Ag
10⁻⁶ Torr 가

(1) MoO₃ , MoO_x () 2nm ,

(2) N,N'-(-1-)-N,N'-(- (NPB) 40nm ,

(3) 5.0% 1.8% [ij] -9-) , [2-(1,1-)-6-[2-(2,3,6,7- -1,1,7,7-
-1H,5H- [ij] -4H- -4-](DCJTB) Alq(50%)TBADN(50%)
35nm ,

(4) (8-) (III)(Alq) 68nm ,

(5) Li 1nm ,

(6) Ag 22.5nm ,

(7) Alq 85nm .

/Ag(93)/MoO_x(2)//NPB(40)/Alq(50%)TBADN(50%):5.0% +1.8%DCJTB(20)/Alq(68)/Li(1)/Ag(22.5)/Alq(85) .

20mA/cm² 7.6V 13.7cd/A
 , FWHM 44nm , CIE - x = 0.18, CIE - y = 0.77 . 20mA/cm²
 8b b 10a ,
 가 FWHM .
 가 ,

가 ,

(57)

1.

2

(a) ;

(b) , 가 EL ;

(c) , EL ;

Ag, Au , Ag, Au, Al ,

2.

1 , Ag , 가 10 30nm .

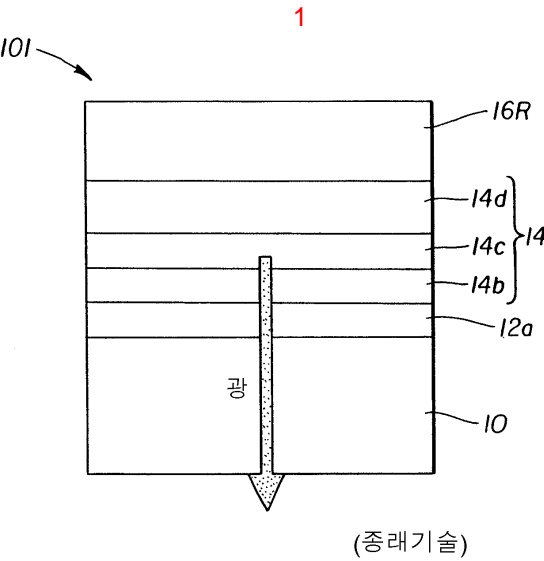
3.

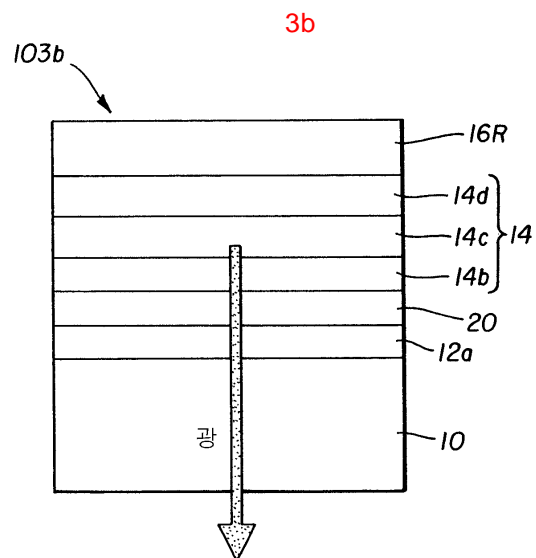
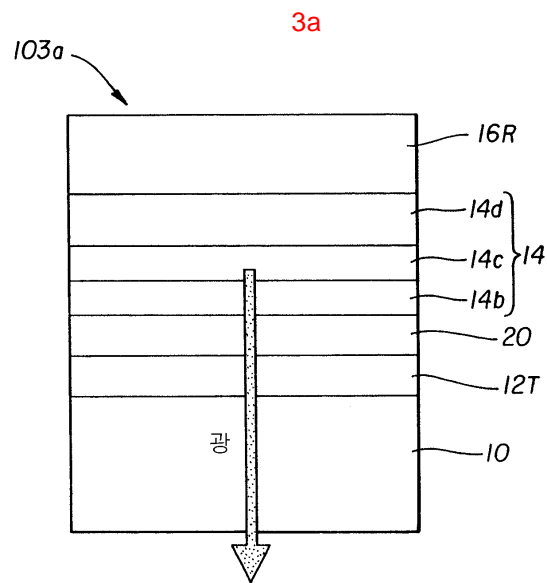
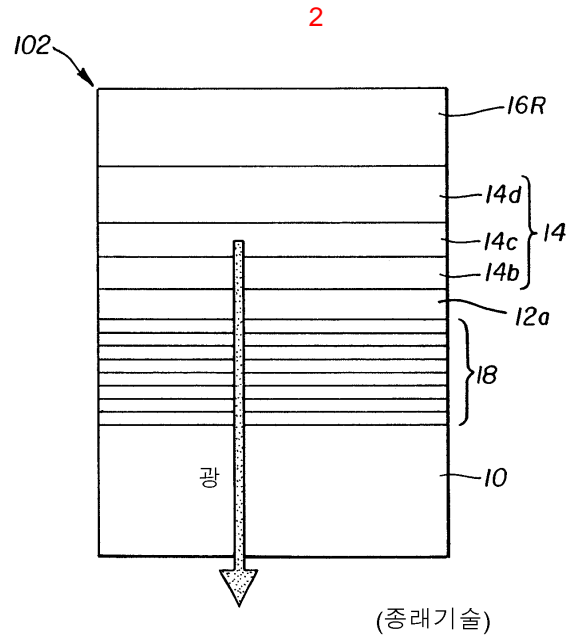
1 , .

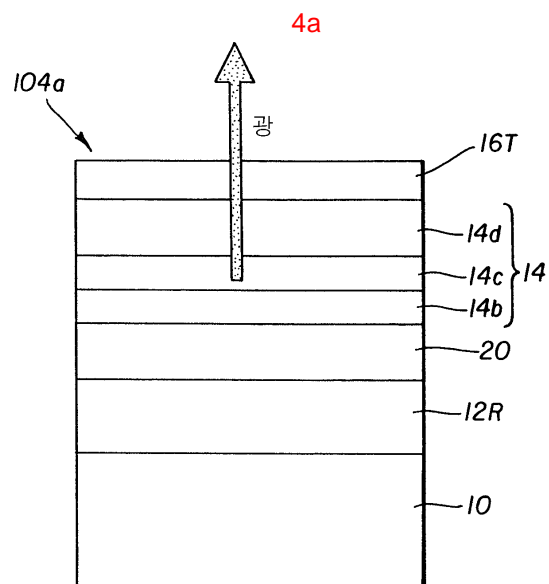
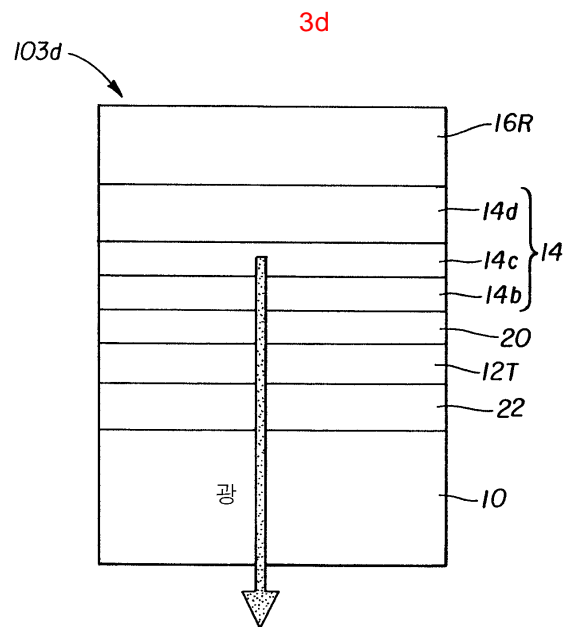
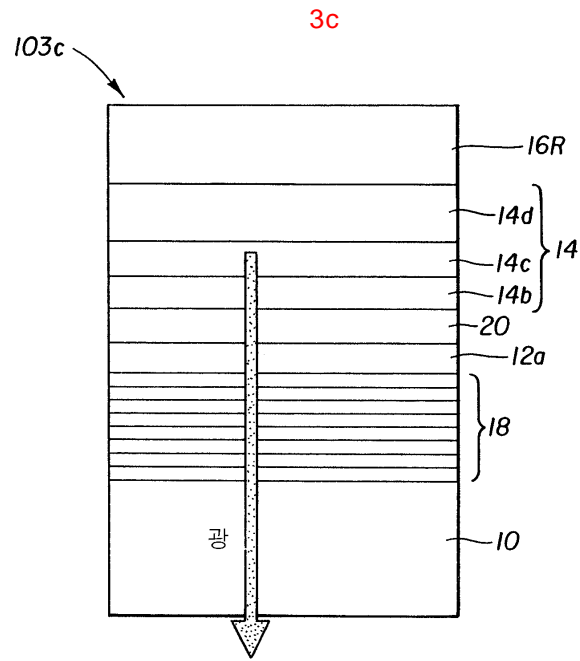
4.

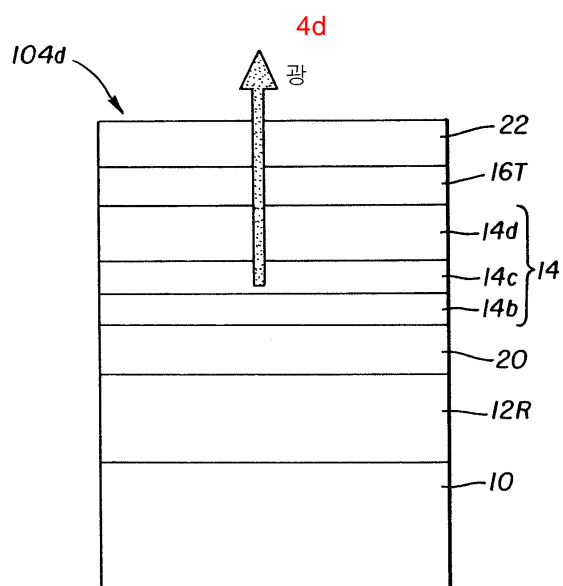
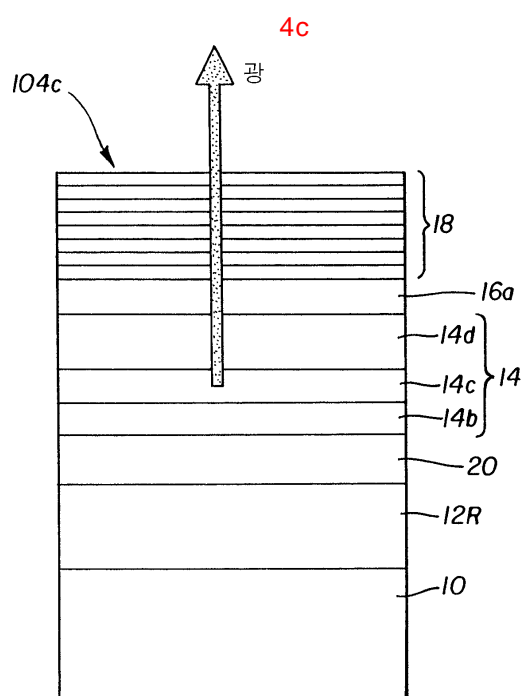
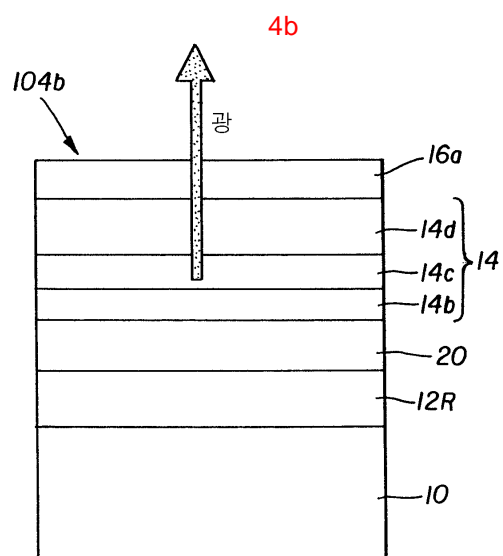
3 , 가

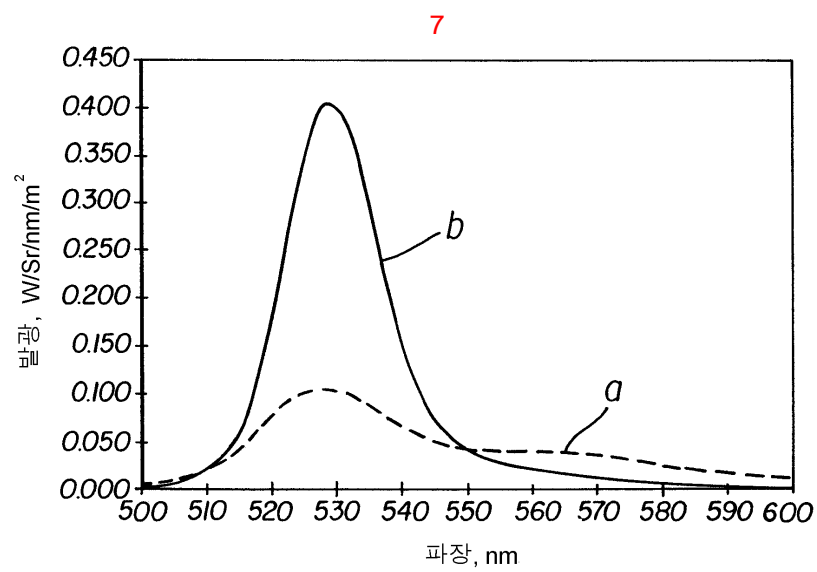
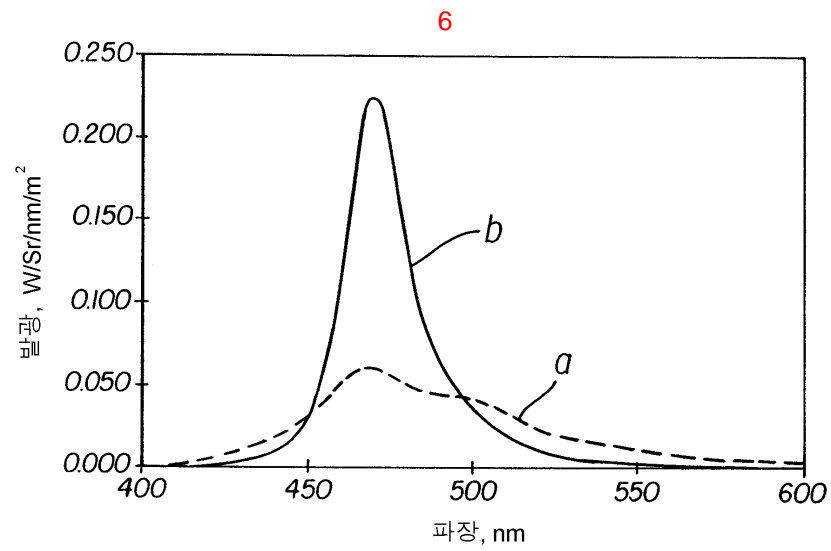
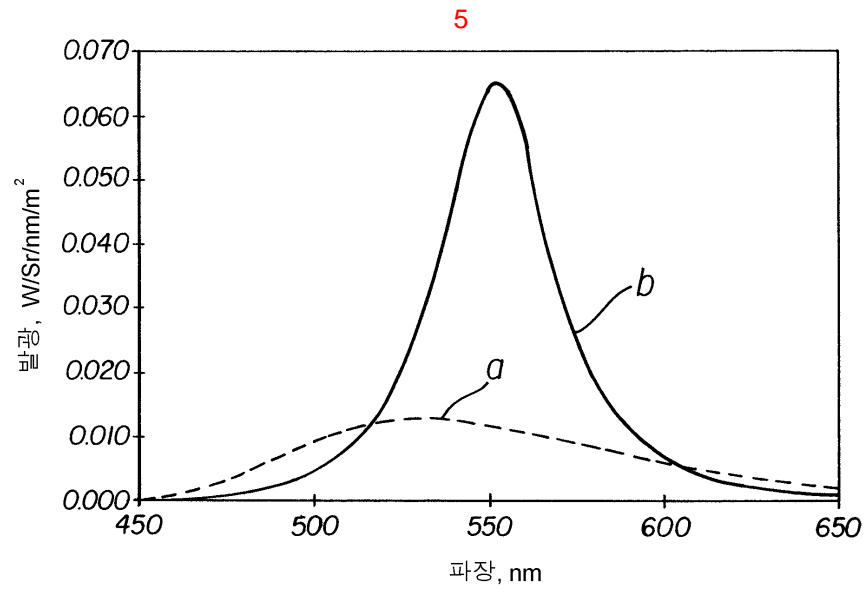
- 4 5. , 1.6 .
- 4 6. , 가 Al, Cu, , 50% Ag MgAg 가 .
- 1 7. , , .
- 6 8. , 가 .
- 8 9. , 1.6 .
- 8 10. , 가 Al, Cu, , 50% Ag MgAg 가 .

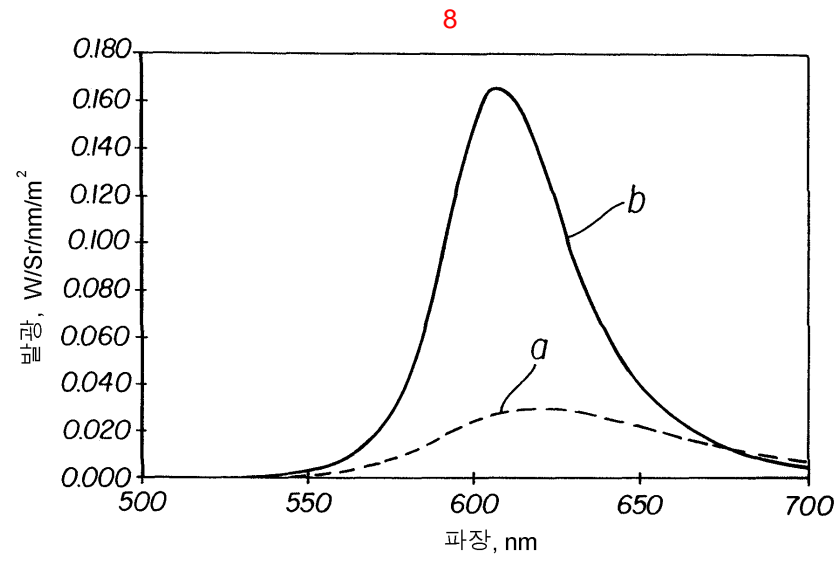












专利名称(译)	彩色OLED显示屏，改善了发光		
公开(公告)号	KR1020040070102A	公开(公告)日	2004-08-06
申请号	KR1020040006399	申请日	2004-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	柯达公司针		
当前申请(专利权)人(译)	柯达公司针		
[标]发明人	TYAN YUAN SHENG VANSLYKE STEVENA 반슬라이크스티븐에이 SHORE JOELD 쇼어조엘디 FARRUGGIA GIUSEPPE 파루기아기우세페		
发明人	타이안유안 쉐 반슬라이크스티븐에이 쇼어조엘디 파루기아기우세페		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H05B33/26 H01L27/32 H05B33/24		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5265 H01L27/3211 H01L51/5218 H01L51/5234 E02D29/14		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正, KU SEONG		
优先权	10/356271 2003-01-31 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种彩色有机发光显示器，其中包括有机电致发光（EL）器件，金属上部电极层距金属底部电极层一定距离，半透明金属电极的材料和反射性金属是一种半透明的特殊材料；选择发光层在不透明金属电极层和电极的厚度之间的位置，以提高包括发光层的发光输出效率，其中发光层是不同的预定颜色的有机发光颜色显示器具有被分成不同颜色像素组的像素阵列，而不是它释放的相应的2；并且，阵列中的每个像素释放金属底部电极层：预定的彩色光，并且选择距金属底部电极层一定距离的金属上部电极层，以提高有机电致发光的发光输出效率显示包括在内。

