

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

(51) 。 Int. Cl.⁷ (11) 10-2004-0074956
H05B 33/26 (43) 2004 08 26

(21) 10-2004-0010395
(22) 2004 02 17

(30) 10/368,513 2003 02 18 (US)

(71) 343

(72) -
14580 613

14580 706

14607 242

(74) :

(54) O L E D

2
Au, Al ; Ag, Au ;
OLED OLED
.

3a

1 (OLED) .

2	(Quarter Wave Stack, QWS)	(microcavity) OLED
3a	Ag	- OLED
3b	-	OLED
3c	QWS	- OLED
3d	-	OLED
4a	Ag	- OLED
4b	-	OLED
4c	QWS	- OLED
4d	-	OLED
5	OLED	OLED
6	-	OLED
	3	OLED

, OLED
 (EL) (OLED) 가
 (Tang) [Applied Physics Letters, 51, 913 (1987)], [Journal of Applied Physics, 65, 3610 (1989)]
 4,769,292 OLED
 가 OLED가 1 - O
 LED (101) (10), (12a), EL (14)
 (16R) EL (14) (HIL, 14a)(),
 (HTL, 14b), (LEL, 14c), (ETL, 14d) (EIL, 14e)()
 ; 가 1 (12a) (16R)
 EL (14) 가 가
 OLED 가
 1 가
 가 가 , (area)
 가 가 (pixelated)
 , , 3 가
 가 OLED 가
 ,

가 , OLED

OLED 2/3가 OLDE

OLED

OLED

OLED (6,406,801

B1 , 5,780,174 A1 JP 11,288,786 A) , EL 2

- (Fabry - Perot) . OLED

(6,326,224). OL

ED ((Yokoyama) [Science, Vol. 256 (1992) p66], (Jordan) [Appl

. Phys. Lett. 69, (1996) p1997]).

(5,554,911

; 5,847,506 ; 5,969,475 ; 5,405,710).

OLED (QWS)

. QWS 1/4

2 QWS OLED (102) (10), QWS(18), QWS (12a),

EL (14) (16R) QWS(18) TiO_2 $n = 2.45$ 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 92nm , 550

nm QWS OLED

QWS 가 가 , 가 QWS

LED 가 QWS 가 . O

가 , QWS OLED

QWS가 Q

([Science Vol 256, p66 (1992)] (Berggr

WS . QWS P

em) ([Synthetic Metals 76 (1996) 121]) Al Ca - Al 가

LED (Takada) ([Appl. Phys. L

ett. 63, 2032 (1993)]) (36nm) Ag 3 250nm MgAg OLED

가 ,

(Jean) ([Appl. Phys. Lett. Vo

I 81, (2002) 1717]) 100nm Al 30nm Al 가 가

OLED 가

EP 1,154,676 A1 , EL 가

OLED 가

Cr

Cr

(Lu) ([Appl. Phys. Lett. 81, 3921 (2002)])
- OLED .

OLED

가

OLED

가

OLED

가

가

가

2

EL ;

EL

(phase layer)

EL

가

Ag, Au

Ag, Au, Al

OLED

OLED

가

2

OLED

가

EL

OLED

EL

가

OLED

2

가, 2 - EL 가 OLED 가 , OLED 0.95 0 1.05 0 (0 , 520nm , 494nm 546nm 가 OLED Ag, Au, Al (1 50 %) 가 Ag, Au OLED OLED 가 QWS 가 2 (Ohm) 가 QWS 가 EL HTL / ETL 4,720,432 6,208, EL 075 EP 0 891 121 A1 EP 1 029 909 A1 (Tokit 5,608, o) [J. Phys. D. Vol 29 (1996) 2750] 287 ; 5,776,622 ; 5,776,623 ; 6,137,223 6,140,763 Li, Cs, Ca Mg Li Cs Alq가 OLED 가 EL OLED PLED

TFT

가

3a (103a) OLED (103a) (10), OLED (1

2T), (12T) (20), EL (14) TFT (16R) (16R)

가 3a (12T) (10) 2

(10) 가 (16R) Ag, Au Al (16R) 1.5 (12T) Ag, Au (16R)

EL (14) (14c) OLED (103a) 가 (14a)(), (14b),

(14d) (14e)() 가 (16R) 3 EL (14)

(20) OLED (103a) 1 :

1

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

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

가

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

2

:

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

,

 n_i ,

 L_i EL (14) i ,

 Q_{m1} EL - ,

,

 m_D (-) .

 1 , 2 () (16R)

 $(12T)$ $(14c)$
 1 2
, 3

가 .

(12T)

가 가

(12T)

(10)

(22)

가

(

가

).

(12T)

(22)

(10)

(

)

. ,

가 ,

가

 3

가 (

(10)

(22))

:

$$2n_A L_A + n_T L_T = (m_A + 1/2) \lambda^3$$

,

 n_A L_A ,

 n_T L_T ,

 m_A (-) .

 m_A , 0 , 2 . 1.6

가

(12T)

(16R)

EL (14)

OLED

OLED (EL) (Maxwell's Equation) (O.H. Crawford) [J. Chem. Phys. 89, 6017 (1988)]; (K.B. Kahlen) [Appl. Phys. Lett. 78, 16 49 (2001)]. nm (photoluminescence, PL) 10nm (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 CIE EL EL 340nm 780nm FOM (figure-of-merit) 가

1 1, 2 QWS (a) OLED (103b) (b) OLED (103c) 3a OLED (103b) Ag (12T) ITO (12a) OLE D OLED (103a) 가 가 가 3c OLED (103c) QWS (18) (10) ITO (12a) SiO₂ n = 1.5 TiO₂:SiO₂:TiO₂:SiO₂:TiO₂ QWS (18) TiO₂ n = 2.45 SiO₂ 가 56nm SiO₂ 가 QWS [Appl. Phys. Lett. 69, 1997 (1996)] (10) (14b), 10nm (14c) Alq (16R) 400nm Ag EL (14) NPB (14d) 가 (20) 3 x, FWHM) Ag 0.239((0.385 (103a) 가 OLED (103c) 2 (0.425) (103c) -Ag OLED (103c) a) QWS OLED (103c)

[1]

디바이스	설명	기판	QWS	애노드 (ITO) nm	애노드 (Ag) nm	NPB	평탄 대역 이미터 nm	Alq	캐소드 (Ag) nm	휘도 임의 단위	피크 위치 nm	피크 높이 임의 단위	FWHM nm
103b	공동 없음	유리		100.7		43.1	10	53.1	400	0.239	547	2.4	N.A.
103c	QWS	유리	있음	50.0		26.6	10	54.9	400	0.385	564	16.8	17
103a	오로지 Ag	유리			17.5	45.9	10	54.3	400	0.425	567	6.6	73

2

2

(22)

3d

-

OLED

(103d)

OLED

(103d)

(22)

(10)

(12T)

OLED

(103a)

가

ITO

(22)

(22)

(22)

4

가

(22)

-Ag

OLED

1

(103a)

0.425

2

0.453

가

[2]

디바이스	설명	기판	흡수 감소층 (ITO) nm	애노드 (Ag) nm	NPB	평탄 대역 이미터 nm	Alq	캐소드 (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)

OL

ED

QWS
(104a)

OLED

(104c)

4a

(104a)

(10), Ag

OLED

(104a)

OLED

14)

Ag

(16T)

4b

OLED

(104b)

Ag

(16T)

ITO

(16a)(

50nm

가

)

OLED

(104a)

가

, OLED

(104b)

OLED

가

ITO

4c

OLED

(104c)

QWS

(18)

ITO

(16a)(

50nm

가

(18) TiO_2 n = 2.45 SiO_2 n = 1.5 TiO_2 : SiO_2 : TiO_2 : SiO_2 : TiO_2

가

QWS

 TiO_2 가 56nm SiO_2 가 92nm

(

[Appl. Phys. Lett. 69, 1997 (1996)]

).

QWS

OLED

3

(14b), 10nm

(14c)

Alq

가

가

(12R)

400nm Ag

(14d)

가

EL

(14)

NPB

(14c)

가

(20) ITO

380

780nm 가

[3]

디바이스	애노드	ITO	NPB	평탄 대역 이미터	Alq	캐소드	캐소드	휘도	피크 위치	피크 높이	FWHM
	Ag	nm	nm	nm	nm	재료	nm	임의 단위	nm	임의 단위	nm
104b	400	19.7	30	10	67.0	ITO	86.8	0.318	555	3.8	141
104c	400	23.1	30	10	29.8	ITO+QWS	50	0.335	568	19.4	13
104a	400	20.2	30	10	44.6	Ag	13.7	0.411	568	6.2	75

3 3 QWS OLED (104c) 18.9() 가 , FWHM OLED 3.4 (0nm) , QWS QWS가 ITO 50nm (, 10 QWS 가 (14a) 2 Ag .

4 4 - 4d - OLED (10 4d) OLED (104d) (22) (16T)) (22) ZnS:20%SiO₂ (n = 2.15, k = 0.003) . 1 0.411 0.504 가 (22) OLED 13.7nm 20.3nm 가 Ag 가 가

[4]

디바이스	애노드	ITO	NPB	Alq	캐소드	캐소드	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	6.2	75
104d	400	19.6	30	58.3	Ag	20.3	61.4	0.504	560	9.0	58

5

5

5 (12R) 4d Ag EL (14) NPB (14b), 10nm (14c) Alq (16T) 가 (14c) 가 (14d) ITO (14) b) (20) , ZnS:(20%)SiO₂ (22) . NPB (14b) 30nm

[5]

애노드	ITO	NPB	이미터	Alq	캐소드	캐소드	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	9.0	58
Al	29.4	30	10	58.0	Ag	19.7	60.8	0.481	558	8.0	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	10.0	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	N.A.

5 가
 . Mo Zr Ag 5 가
 . Ag, Al, Au MgAg , FWHM 가 (0.318)
)

6

6

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

[6a]

애노드	ITO 투명 전도성 페이스층 nm	NPB 두께 nm	이미터 두께 nm	Alq 두께 nm	캐소드	캐소드 두께 nm	휘도	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	20.0	MgAg	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	20.0	Al	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	20.0	Cu	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	20.0	Cr	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	20.0	Mo	0	0.345	567.5	3.4	N.A.
Ag	11.4	30	10	20.0	Zr	0	0.345	567.5	3.4	N.A.

6a (16T) Au (16T) Ag 가
 (22) (16T) 가 ZnS:(20%)SiO₂ (22) 가 6b
 6a

2R) 400nm Ag 가 EL (14) NPB (14b), 10nm (14c) Alq 가 (14d) (1)
 ITO (20) , ZnS:(20%)SiO₂ (22)
 NPB (14b) 30nm MgAg OLED 90% Mg:1
 0% Ag 50% Ag MgAg

[6b]

애노드	ITO	NPB	이미터	Alq	캐소드	캐소드	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 (16T) Al, Cu,
 50% Ag MgAg
 , Ag, Au, MgAg Al 가
 Al Au MgAg (QWS OLED
 FWHM

7a(OLED -)

- OLED (scrubber) ITO 1nm
 (square) , ITO 42nm , ITO
 68 / RF CHF₃ ITO 1nm CF_x (
) 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 7.7V 3.3cd/A
 , FWHM 104nm , CIE - x = 0.346, CIE - y = 0.550 , 20mA/cm²

5 a . 552nm

0.68 W/Sr/m²

7b()

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

/Ag(93)/MoOx(2)/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 FWHM CIE
 2.57

8

8 - . 4 OLED OLED : #8-1
 - OLED ; #8-2
 - OLED ; #8-3
 - OLED ; #8-4
 - OLED .

#8-1 , ITO 1mm , 68 / , IT
 . ITO 42nm , ITO . RF CHF₃
 O ITO 1nm CF_x () .
 Torr 가 (heated boat) . 10⁻⁶

(1) N,N'- (-1-)-N,N'- - (NPB) 86.7nm ;
 (2) 2.5% N,N'- (-1-)-N,N'- - (NPB) 20nm
 ;
 (3) 1.5% 4-(-p-)-4'-[(-p-)] TBADN 30nm
 ;
 (4) (8-) (III)(Alq) 32.1nm ()
 ;

OLED , 가
 . HTL #8-2, #8-3 #8-4
 가 , .

가 , , 가 , .

(57)

1.

2

;

;

EL ;

EL

(phase layer) ;

, EL ;

가

;

;

Ag, Au, Al

가

;

OLED

2.

1

Ag

가 10 30nm .

3.

1

4.

3

가

5.

4

1.6

6.

4

가 Al, Cu, , 50% Ag MgAg 가

7.

1 ,
 ,

8.

7 ,
 ,

가

9.

8 ,
 1.6

10.

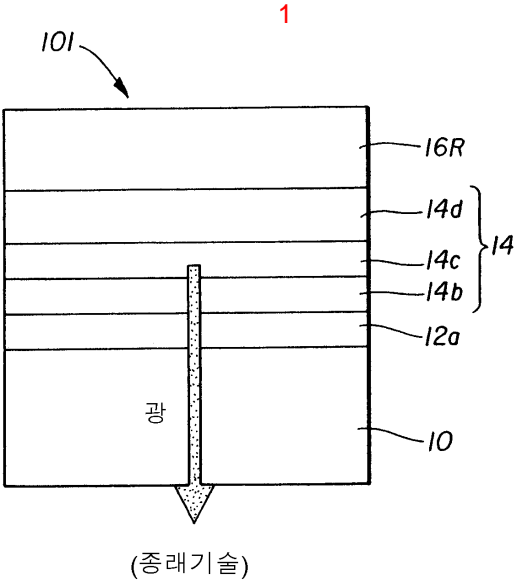
8 ,
 가 Al, Cu, , 50% Ag MgAg 가

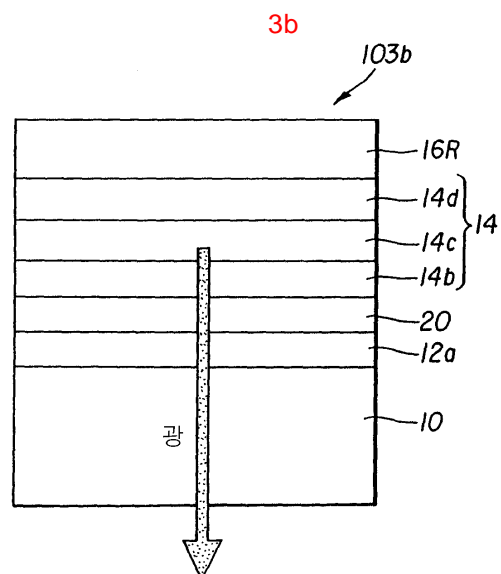
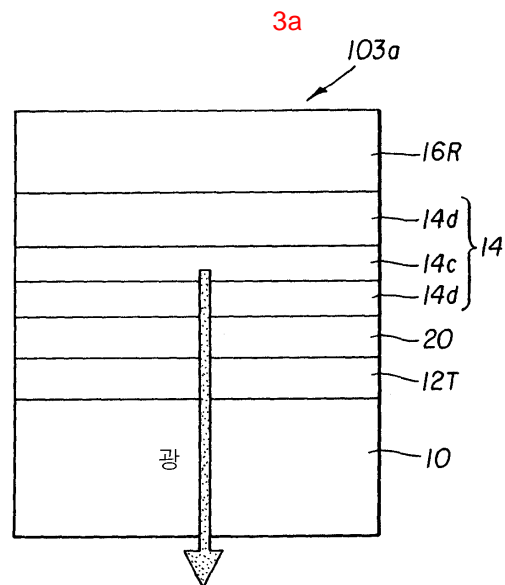
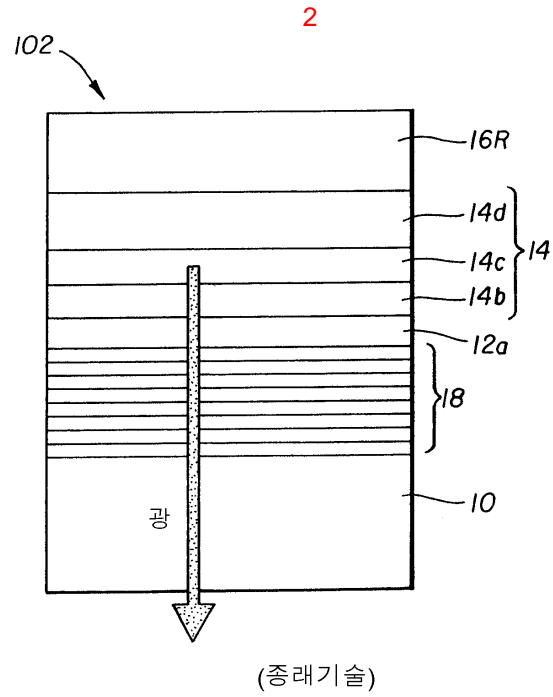
11.

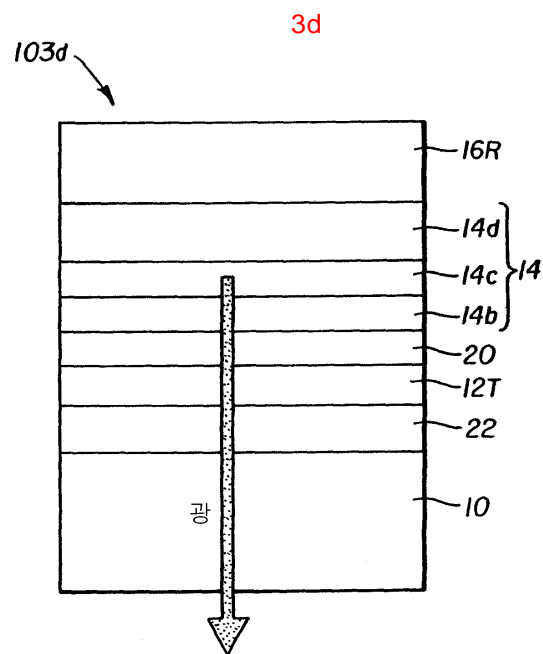
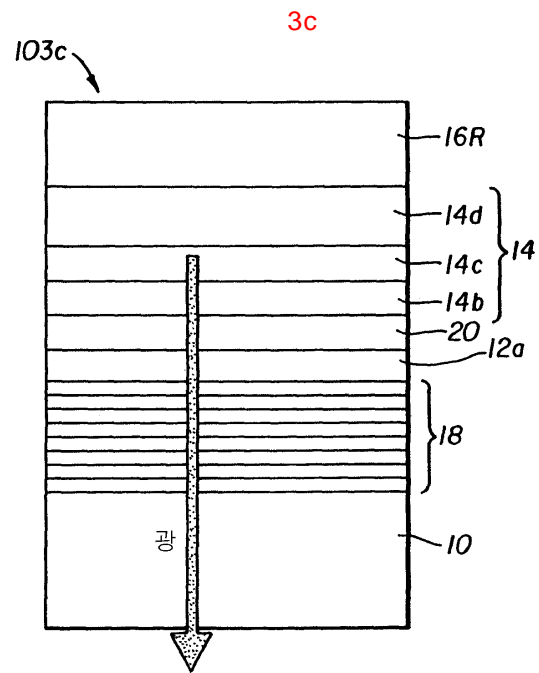
1 ,
 ,

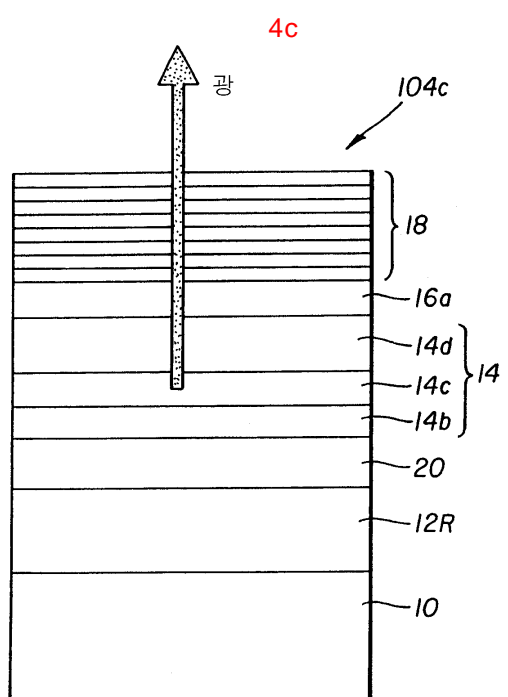
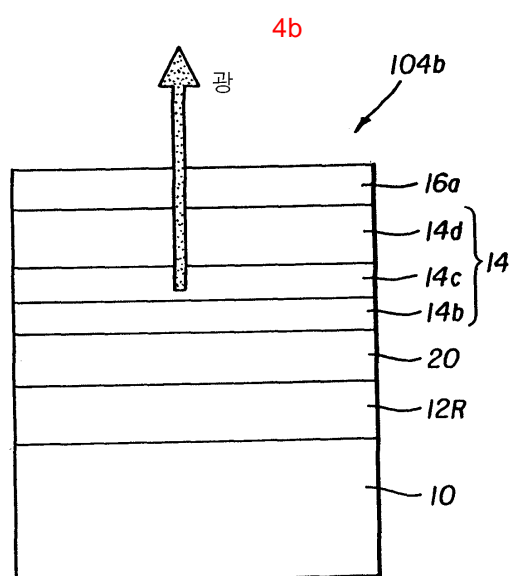
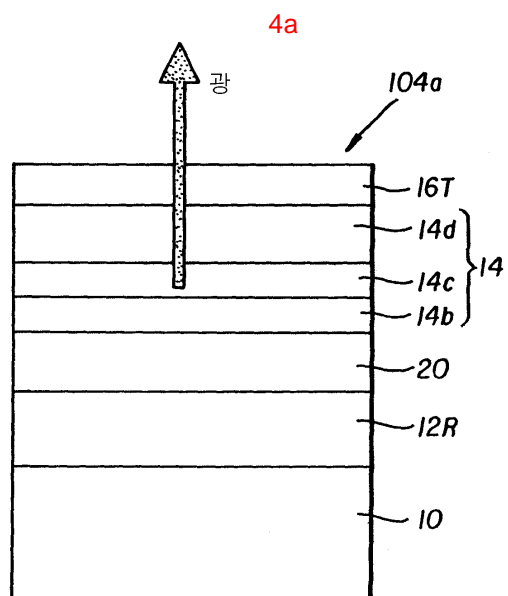
12.

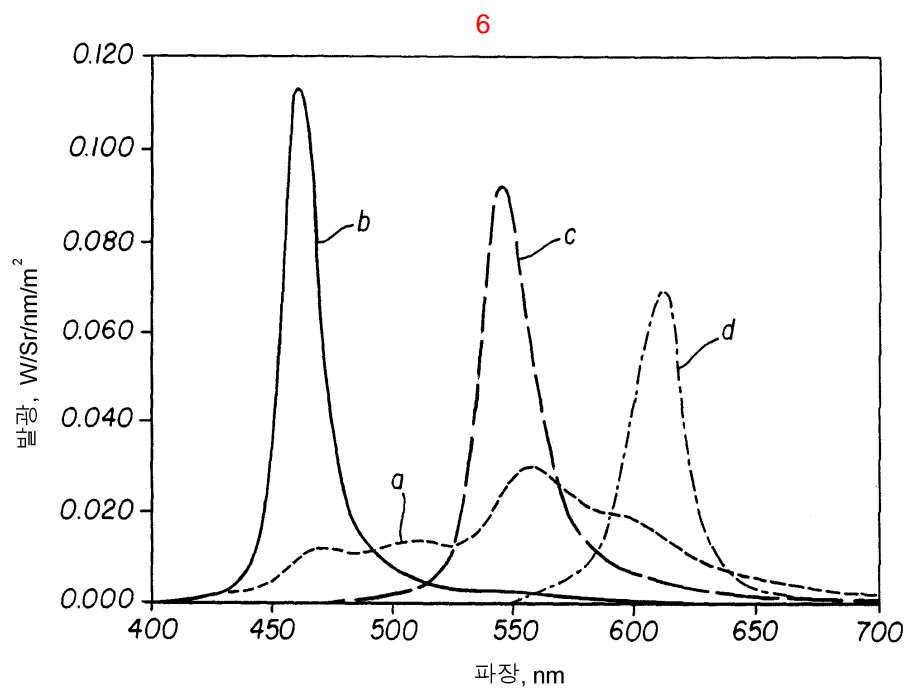
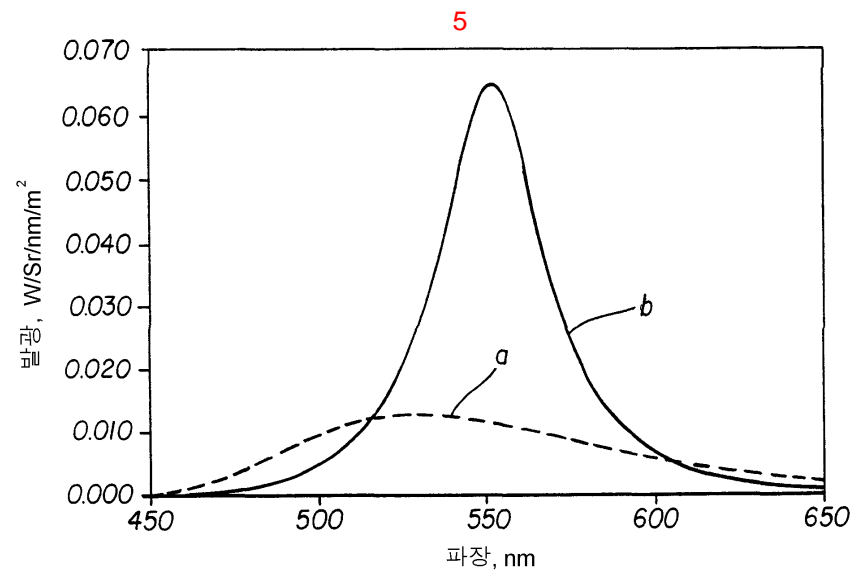
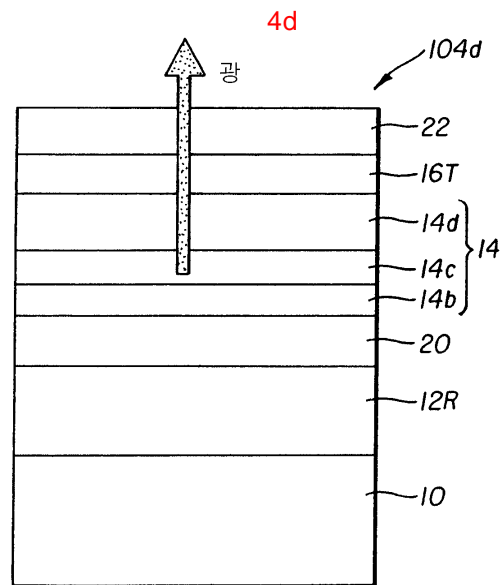
1 ,
 ,











专利名称(译)	调谐微腔彩色OLED显示屏		
公开(公告)号	KR1020040074956A	公开(公告)日	2004-08-26
申请号	KR1020040010395	申请日	2004-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED TECH		
申请(专利权)人(译)	글로벌오엘이디테크놀로지엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	글로벌오엘이디테크놀로지엘엘씨		
[标]发明人	TYAN YUAN SHENG 타이언유안셴 FARRUGGIA GIUSEPPE 파루기아기우세페 SHORE JOELD 쇼어조엘디		
发明人	타이언유안 셴 파루기아기우세페 쇼어조엘디		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26 H01L51/52 H05B33/28 H05B33/24 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5265 H01L27/3211 H01L27/3206 H01L51/5218 H01L51/5234 E03D1/34 E03D5/04		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园 PARK, YOUNG BOK		
优先权	10/368513 2003-02-18 US		
其他公开文献	KR101094736B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种具有由不同的预定颜色的光划分像素的阵列分成两个或更多不同颜色的集合，其在共同的基板上分别发射像素的颜色的有机发光显示装置，所述阵列中的每个像素设置在基板上金属下电极层；并且，金属电极层与金属下电极层隔开；这里，反射金属电极层的材料是半透明金属电极层的材料，以及包括银，金，铝，或它们的合金包括Ag，Au或它们的合金；所述电极层的半透明金属的厚度，有机层的位置和表面层的透明导电性总厚度，和一个发光层被调谐分钟空隙的各像素的OLED装置在显示具有比不具有微小空隙的比较OLED器件的发光输出功率高效率Gt；有机电致发光显示装置。图3A

