

(19)  
(12)(KR)  
(A)(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
H01L 33/00(11)  
(43)2002 - 0086281  
2002 11 18(21) 10 - 2002 - 0025641  
(22) 2002 05 09

(30) 09/852,956 2001 05 10 (US)

(71) 343

(72) 14612 147  
14621 164

(74)

:

(54)

, (anode)  
 (cathode), (OLED) (interlayer) , OLED  
 ,

1a

1a 1b

OLED

2 (interlayer)



(O. Renault), (O. V. Salata), (M. M. Chells), (P. J. Dobson), (V. Christou)  
 [Thin Solid Films 379 (2000) 195 - 198] OLED  
 Mg Al  
 550 nm 58% Al:Mg(10:1) 550 nm  
 100%  
 EL 130 Cd/m<sup>2</sup> 68 Cd/m<sup>2</sup> 22V  
 가  
 OLED  
 (interlayer)  
 OLED  
 OLED  
 가 , OLE  
 D  
 a) ;  
 b) ;  
 c) ;  
 d) ;  
 e) , , ;  
 f) ,  
 g) 가 가 가 , 가 OLED  
 ,  
 a) ;  
 b) ;  
 c) ;  
 d) , , ;

e) ;

f) (do  
pant) , 가 가 가 , 가 OLED  
OLED  
가  
OLED

[ 1]

OLED	
ITO	
HIL	
HTL	
EML	
ETL	
NPB	4,4' - [N - (1 - ) - N - ] (NPB)
Alq	(8 - )
LiF	
Al	
Y	
Ge	
Ag	

1a 1b , OLED (100) (101), (102), (HIL)(  
103), (HTL)(104), (EML)(105), (ETL)(106), (IL)(108) (109a  
109b) (108)  
(107)( " " ) 가 가 , 1a , ETL  
1b , (109b) ETL  
1a ,  
, 0.2 10 nm 가 ,  
(111) (110) , 가 OLED (100)  
OLED (100)

OLED :

(101) , OLED (100) (101)  
, 100 , 가 (101) (backplane)  
, 가

(addressing)

가 OLED

(102)

(107)

가 OLED

4,720,432

(ITO)

ITO

ITO

OLED

가

Au, Pt, Pd

(HIL)(103)

4,885,211

가

(103)

가

HIL

CFx( , x 0 2 )

CFx

(Hung)

11 5 "

(Organic Electro

luminescent Device With a Non - Conductive Fluorocarbon Polymer)"

9/186,538

0

(HTL)(104)

(EML)(105)

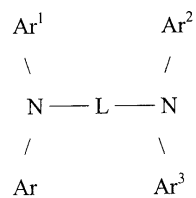
4,720,432

1

HTL

HTL

1

Ar, Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup> Ar<sup>3</sup>

,

;

L 2가

d<sub>n</sub> ;

d ;

n 1 4 ;

Ar, Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup> Ar<sup>3</sup>

( ) 3 :

4,4 - [N - (1 - ) - N - ] (NPB)

4,4 - [N - (1 - ) - N - ] - p -

4,4 - [N - (2 - ) - N - ]

1,5 - [N - (1 - ) - N - ]

4,4 - [N - (2 - ) - N - ]

4,4 - [N - (2 - ) - N - ]

2,6 - ( - p - )

2,6 - [ - (1 - ) ]

1a 1b (105) (10) 5)

1 OLED (109b) (105) (109b) , 가 가

(109a) , EL ,

4,769,292 , Alq OLED

4,769,292 ,

Al, Mg, Li, Zn 8 -

(Shi) 5,935,721 ,

9,10 - ; 9,10 - ; 9,10 -

Chen) 6,020,078 (Tang) 4,769,292 ( 6 4

- 4H

1a (106) (107) (105)

5,645,948 , Alq

1a (107) LiF/Al 2 Mg:Ag

( [C. W Tang and S. A VanSlyke, Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)] )

Li ETL ( [Junji Kido and Toshio

Matsumoto, Appl. Phys. Lett. 73, 2866(1998) ). (107)( 1a) 2 4

(108) , 가

(108) Ge, Se, Te, GeTe, W, Mo Ta (半) , ,

Cu ( 1a (109a) 1b (109b)) Ag, Al, Au (109b) ETL  
 , 1b  
 가 2 4  
 ,  
 1a 1b 가 (103), (104)  
 (106)  
 , (105) (103), (104) (106)

HTL , OLED 1 2 5 1 ITO  
 EML/ETL - (pump - down) ,  
 (plasmatron) ( 가 e - 가 )  
 , (Photo Research) PR 650  
 2 5 L(cd/m<sup>2</sup>) 20 mA/cm<sup>2</sup>  
 가 , V( ) ITO  
 (Filmetrics) F 20  
 Si  
 Alq 525 nm  
 C 가 가 -  
 1

1

$$C=(L_e+L_aR)/L_aR$$

$L_e$  ,

$L_a$  ,

R .

2 5 , 80 cd/m<sup>2</sup>

2 , 1 , (100) LiF

e -  
 LiF/Al  
 Al  
 (107)( 1a)  
 ,  
 (107)  
 2 ,  
 ,  
 가  
 " )  
 .  
 20%  
 2 가  
 LiF/Al 2  
 Ge  
 .  
 가  
 가  
 가  
 가  
 .  
 3  
 2 ,  
 ,  
 .  
 2  
 가  
 ,  
 30%  
 가 2  
 .  
 " 0.2 10 nm  
 (101 105)  
 (107)  
 " "  
 Ag  
 . 2  
 9.5 nm 12.6%  
 3 30 nm  
 , 6 12 nm 가  
 ( "  
 ,  
 가  
 , 2 , (101)  
 . 2 ,  
 .



## 간층의 두께를 변화시킴에 따른 OLED 장치의 구조, 층의 두께 및 성능

장치 ID	에노드 ITO 두께 (nm)	HIL CF <sub>x</sub> 두께 (nm)	HTL NPB 두께 (nm)	EML/ETL Alq 두께 (nm)	캐포드 LiF/Al 두께 (nm) / (nm)	간층 Ge 두께 (nm)	반사자 금속 두께 (nm)	구동 전압 (V)	휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	반사율 (%)	콘트라스트
10	42	1	75	60	0.5/1.0	0	Al 59	5.7	504	68.0	10
11	42	1	75	60	0.5/1.0	2.5	Ag 50	5.6	444	46.0	13
12	42	1	75	60	0.5/1.0	5.0	Ag 50	5.7	371	28.2	17
13	42	1	75	60	0.5/1.0	9.5	Ag 50	6.0	271	12.6	28
14	42	1	75	60	0.5/1.0	17.5	Ag 50	6.1	245	17.5	19
15	42	1	75	60	0.5/1.0	30.0	Ag 50	6.3	313	28.0	15

3 , . (201 206) . LiF/Al Alq  
 10 - nm Ge . Ag .  
 . 가 가 , .

## EML/ETL을 변화시킴에 따른 고-콘트라스트 OLED 장치의 구조, 층의 두께 및 성능

장치 ID	에노드 ITO 두께 (nm)	HL CFX 두께 (nm)	HTL NPB 두께 (nm)	EML/ETL Alq 두께 (nm)	캐포드 LiF/Al 두께 (nm) / (nm)	간층 Ge 두께 (nm)	반사자 금속 두께 (nm)	구동전압 (V)	휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	반사율 (%)	콘트라스트
201	42	1	75	40	0.5/1.0	10	Ag 60	4.4	221	13.8	21
202	42	1	75	50	0.5/1.0	10	Ag 60	4.9	254	12.8	26
203	42	1	75	60	0.5/1.0	10	Ag 60	5.7	250	12.0	27
204	42	1	75	70	0.5/1.0	10	Ag 60	6.3	259	9.7	34
205	42	1	75	80	0.5/1.0	10	Ag 60	7.0	234	8.2	37
206	42	1	75	90	0.5/1.0	10	Ag 60	7.8	222	7.6	38

$4$   
 $\text{LiF/Al}_2$  ,  $\text{LiF/Y}_2$  . (302) e -  
 $\text{Al}$  , (303) Ag . (302) (303)  
 $\text{Ge}$  , Ag (303)가 Al (302)

## 표준 장치 및 고 콘트라스트 장치의 구조, 층의 두께 및 성능

장치	아노드	HL	HTL	EML/ETL	캐소드	간층	반사자	구동 전압	휘도	반사율	콘트라스트
ID	ITO	Cfx	NPB	Aiq	Ge	금속	(N)	(cd / m <sup>2</sup> )	(%)		
	두께 (nm)	두께 (nm)	두께 (nm)	두께 (nm)	두께 (nm)	두께 (nm)					
301	42	1	75	60	0.5/1	0	Al	6.9	472	88.0	10
							Al				
302	42	1	75	60	0.5/1.5	9.5	60	8.9	327	29.1	15
							Ag				
303	42	1	75	60	0.5/1.5	9.5	60	8.6	221	11.0	26

5  
 (401) LiF/Al<sub>2</sub> . Ge ,  
 (406)) ETL . 4 - % Li ETL ((402)  
 Ge

## 표준장치 및 고-콘트라스트 장치의 구조, 층의 두께 및 성능

장치 ID	에노드 ITO 두께 (nm)	HL CFX 두께 (nm)	HTL NPB 두께 (nm)	EML/ETL Alq 두께 (nm)	간층 Ge 두께 (nm)	캐소드 반사저 두께 (nm)	구동전압 (V)	휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	반사율 (%)	콘트라스트
401	42	1	75	60	0.0	LiF 0.5/ Al 60	5.4	517	69.0	10
402	42	1	75	60	5.0	Ag:Li 60	6.4	331	31.0	14
403	42	1	75	60	9.5	Ag:Li 60	6.3	252	14.0	24
404	42	1	75	60	15.0	Ag:Li 60	6.6	221	16.0	18

, OLED  
가 가 OLED 가 .

(57)

1.

- a) ;
- b) (anode);
- c) ;
- d) ;
- e) (半) , , (interla  
yer);
- f) ,
- g) 가 가 가 , 가 (OLED)  
.

2.

- a) ;
- b) ;
- c) ;
- d) ;
- e) ;
- f) ;
- g) , , ;
- h) ,
- i) 가 가 가 , 가 OLED .

3.

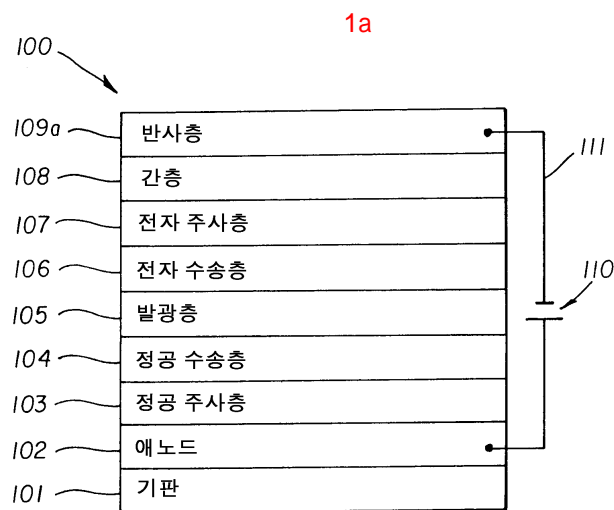
- a) ;
- b) ;



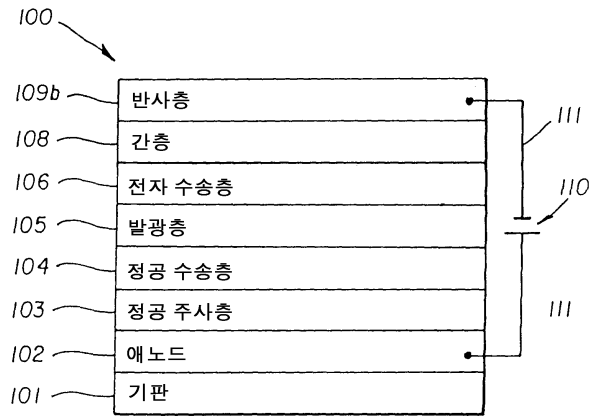
- c) ;
- d) ;
- e) ;
- f) , , ;
- g) ,
- h) (do  
pant) , 가 가 가 , 가 OLED .

4.

- a) ;
- b) ;
- c) ;
- d) , , ;
- e) , ,
- 가 OLED .



1b



2

