



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0022345
(43) 공개일자 2012년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
C07D 487/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0085865
(22) 출원일자 2010년09월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
허정행
대구광역시 남구 대명남로 88-1 (대명동)
(74) 대리인
박영복, 김용인

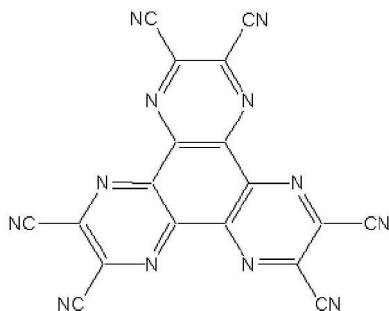
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

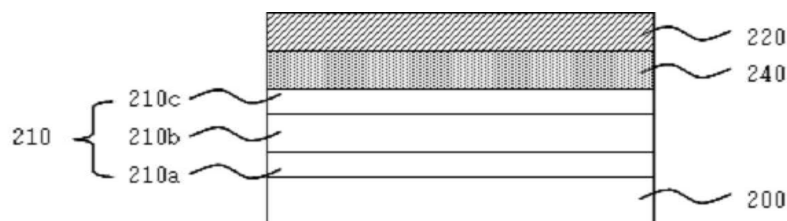
(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 소자의 손상 없이 상기 유기 발광 표시 소자 상에 유기막과 무기막이 차례로 적층된 캐핑층을 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 기판; 상기 기판 상에 형성되며 제 1 전극, 제 2 전극 및 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 표시 소자; 상기 유기 발광 표시 소자 상에 하기 화학식 1로 표시되는 HATCN(hexaaza-triphenylene-hexanitride) 물질의 유기막; 및 상기 유기막 상에 형성된 무기막을 포함하여 이루어진다.

[화학식 1]



대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

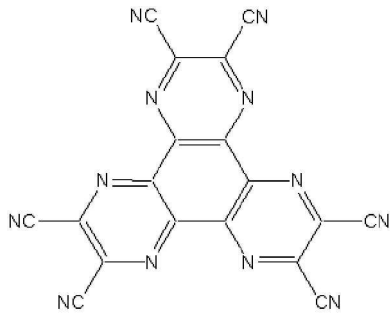
기관;

상기 기관 상에 형성되며 제 1 전극, 제 2 전극 및 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 표시 소자;

상기 유기 발광 표시 소자 상에 하기 화학식 1로 표시되는 HATCN(hexaaza-triphenylene-hexanitride) 물질로 형성되는 유기막; 및

상기 유기막 상에 형성되는 무기막을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

[화학식 1]



청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유기막의 두께는 500Å 내지 1000Å 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

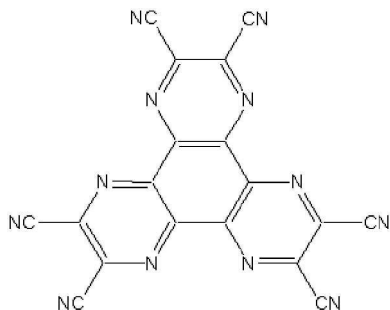
청구항 3

기관 상에 제 1 전극, 제 2 전극 및 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 표시 소자를 형성하는 단계;

상기 유기 발광 표시 소자 상에 하기 화학식 1로 표시되는 HATCN(hexaaza-triphenylene-hexanitride) 물질로 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기막 상에 무기막을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

[화학식 1]



청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 유기막은 열 증착 방법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 무기막은 CVD 방법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 소자의 인캡슐레이션(Encapsulation)을 위해 상기 유기 발광 표시 소자 상에 유기막과 무기막이 차례로 적층된 캐핑층을 형성할 때, 상기 유기 발광 표시 소자의 손상을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현하는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 공간성, 편리성의 추구로 구부릴 수 있는 플렉시블 디스플레이가 요구되면서 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하는 유기 발광 표시 장치가 근래에 각광받고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 제 1 전극, 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 주입층, 전자 수송층 및 제 2 전극을 순서대로 적층해 형성한 유기 발광 표시 소자와, 상기 유기 발광 표시 소자를 캐핑(Capping)하여 덮는 캐핑층을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0004] 유기 발광 표시 소자는 유기 발광층 양단의 제 1, 제 2 전극에 전계가 형성되어, 유기 발광층 내에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광되는 전계 발광 현상을 이용한 것으로, 유기 발광층에서 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광한다.

[0005] 그런데, 유기 발광 표시 소자는 산소에 의한 전극 및 유기 발광층의 열화, 유기 발광층-계면간의 반응에 의한 열화 등 내적 요인에 의한 열화가 있는 동시에 외부의 수분, 산소, 자외선 및 소자의 제작 조건 등 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어난다.

[0006] 이하, 유기 발광 표시 소자를 보호하기 위한 일반적인 방법을 소개하면 다음과 같다.

[0007] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도로, 유기 발광 표시 소자 상에 유기막과 무기막을 차례로 적층하여 캐핑층을 형성한 것을 도시하였다.

[0008] 도 1과 같이, 일반적인 유기 발광 표시 장치는, 기판(100); 상기 기판(100) 상에 형성되며 서로 대향된 제 1 및 제 2 전극(110a, 110c)과 상기 제 1, 제 2 전극(110a, 110c) 사이에 형성된 유기 발광층(110b)을 포함하여 이루어지는 유기 발광 표시 소자(110); 그리고, 상기 유기 발광 소자(110) 상에 유기막(130)과 무기막(120)이 차례로 적층된 캐핑층을 포함하여 이루어진다.

[0009] 상기 무기막(120)은 상기 유기 발광 표시 소자(110)로 수분 및 산소가 유입되는 것을 방지하며, 상기 유기막(130)은 상기 유기 발광 표시 소자(110)로 유입되는 수분과 산소의 유입 경로를 연장시켜 투습율을 낮춘다.

[0010] 그런데, 상기 유기막(130) 상에 플라즈마-강화 CVD(PECVD; Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), 유도 결합 플라즈마(ICP; Inductive Coupled Plasma) CVD, 고밀도 플라즈마(HDP; High Density Plasma) CVD 방법과 같은 CVD 방법으로 무기막(120)을 형성할 때, 상기 유기막(130)이 플라즈마에 노출되고 온도가 상승하므로 상기 유기막(130)이 손상되고, 상기 유기막(130) 하부의 유기 발광 표시 소자(110) 또한 손상될 수 있다. 특히, 상기 유기 발광 표시 소자(110)를 구성하는 제 1 및 제 2 전극(110a, 110c) 및 유기 발광층(110b) 간의 계면 반응이 일어나 상기 유기 발광 표시 소자(110)의 전기적 특성이 저하될 수 있다.

[0011] 따라서, 상기 무기막(120)을 형성할 때 상기 유기 발광 표시 소자(110)의 손상을 방지하기 위한 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

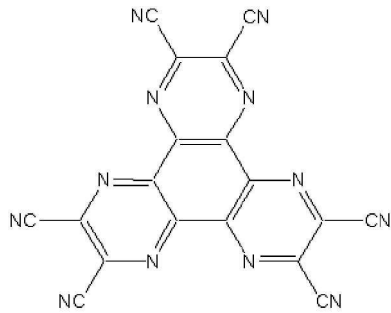
[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유기 발광 표시 소자 상에 HATCN(hexaaza-

triphenylene-hexanitride) 물질로 유기막을 형성하여, 상기 유기막 상에 무기막을 형성할 때 플라즈마로 인한 상기 유기 발광 소자의 손상을 방지하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 기판; 상기 기판 상에 형성되며 제 1 전극, 제 2 전극 및 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 표시 소자; 상기 유기 발광 표시 소자 상에 하기 화학식 1로 표시되는 HATCN(hexaaza-triphenylene-hexanitride) 물질로 형성되는 유기막; 및 상기 유기막 상에 형성되는 무기막을 포함하여 이루어진다.

[0014] [화학식 1]

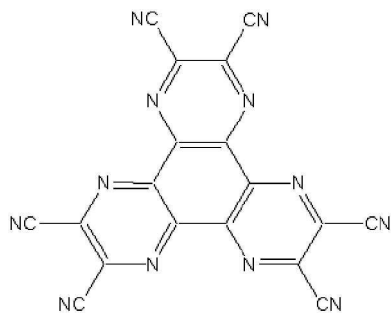


[0015]

[0016] 상기 유기막의 두께는 500 Å 내지 1000 Å 이다.

[0017] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 제 1 전극, 제 2 전극 및 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 표시 소자를 형성하는 단계; 상기 유기 발광 표시 소자 상에 하기 화학식 1로 표시되는 HATCN(hexaaza-triphenylene-hexanitride) 물질로 유기막을 형성하는 단계; 및 상기 유기막 상에 무기막을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.

[0018] [화학식 1]



[0019]

[0020] 상기 유기막은 열 증착 방법으로 형성된다.

[0021] 상기 무기막은 CVD 방법으로 형성된다.

발명의 효과

[0022] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 유기 발광 표시 소자 상에 HATCN(hexaaza-triphenylene-hexanitride) 물질로 유기막을 형성하여, 상기 유기막 상에 CVD(Chemical Vapor Deposition) 방법으로 무기막을 형성하여도 플라즈마로 인한 유기 발광 표시 소자의 성능 감소를 방지해 상기 유기 발광 표시 소자의 정상 구동이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

도 4는 본 발명의 유기막의 두께에 따라 유기 발광 표시 장치의 효율 및 색좌표를 실험한 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0025] 도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0026] 도 2와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 기판(200); 상기 기판(200) 상에 형성되며 서로 대향된 제 1, 제 2 전극(210a, 210c) 및 상기 제 1, 제2 전극(210a, 210c) 사이에 형성된 유기 발광층(210b)을 포함하여 이루어지는 유기 발광 표시 소자(210); 상기 유기 발광 소자(210) 상에 HATCN(hexaaza-triphenylene-hexanitride) 물질로 형성된 유기막(240); 그리고 상기 유기막 상에 형성된 무기막(220)을 포함하여 이루어진다.

[0027] 도시하지는 않았지만, 상기 유기 발광 표시 소자(210)는 상기 유기발광층(210b)과 상기 제 1 전극(210a) 및 제 2 전극(210c) 사이에 형성된 전자주입층, 전자수송층, 정공주입층, 정공수송층 및 정공억제층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 또한, 상기 기판(200) 상에 형성된 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막트랜지스터와 상기 제 1 전극(210a)이 연결되어 상기 제 1 전극(210a)은 상기 박막트랜지스터를 통해 전압 신호를 인가받을 수 있다.

[0028] 상기 제 1 전극(210a)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)와 인듐-징크 옥사이드(indium-zinc-oxide)와 같은 일 함수가 높은 투명한 도전성 금속으로 형성되며, 상기 제 2 전극(210c)은 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mo)을 포함하는 일 함수(work function)가 낮은 도전성 금속그룹 중 선택된 하나로 형성된다.

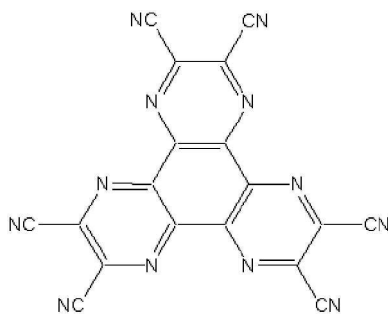
[0029] 그리고, 상기 무기막(220)은 SiO₂, SiNx, SiON, Al₂O₃와 같은 산화막 또는 질화막으로 구성되는 군에서 선택된 물질로 형성되어, 상기 유기 발광 표시 소자(210)로 수분 및 산소가 유입되는 것을 방지한다.

[0030] 그런데, 상기 무기막(220)이 CVD(Chemical Vapor Deposition) 방법으로 형성되므로, 상기 무기막(220) 하부에 형성된 유기막(240)이 플라즈마에 의한 손상을 받을 수 있다.

[0031] 따라서, 상기 유기막(240)을 HATCN(hexaaza-triphenylene-hexanitride) 물질로 형성한 후, 상기 유기막(240) 상에 무기막(220)을 형성한다.

[0032] 상기 HATCN 물질은 하기의 화학식 1로 표시된다.

화학식 1



[0033] 상기 HATCN 물질로 형성된 유기막(240)은 무기막(220)을 형성하기 위한 플라즈마에 노출되어도 손상되지 않으므로, 상기 유기막(240) 하부의 유기 발광 표시 소자(210) 또한 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0034] 또한, HATCN 물질로 형성되는 상기 유기막(240)은, 일반적으로 유기 발광 표시 소자(210) 상에 형성되며 NPB(N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)benzidine), TNATA, TCTA, TDAPB, TDATA, Alq3, Balq 또는 CBP를 포함하는 물질로 형성되는 유기막의 두께 보다 얇게 형성될 수 있다.

[0035] 그런데, 상기 유기막(240)의 두께가 증가할수록 표면 거칠기가 나빠져 상기 유기 발광 표시 소자(210)의 특성이 저하되므로, 상기 유기막(240)의 두께는 500Å 내지 1000Å인 것이 바람직하다.

[0037] 이하, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0038] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

[0039] 먼저, 도 3a와 같이, 기판(200) 상에 제 1 전극(210a), 유기 발광층(210b) 및 제 2 기판(210c)으로 구성된 유기 발광 표시 소자(210)를 형성한다.

[0040] 도시하지는 않았지만, 상기 유기 발광 표시 소자(210)는 상기 유기발광층(210b)과 상기 제 1 전극(210a) 및 제 2 전극(210c) 사이에 형성된 전자주입층, 전자수송층, 정공주입층, 정공수송층 및 정공억제층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 또한, 상기 기판(200) 상에 형성된 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막트랜지스터와 상기 제 1 전극(210a)이 연결되어 상기 제 1 전극(210a)은 상기 박막트랜지스터를 통해 전압 신호를 인가 받을 수 있다.

[0041] 이어, 도 3b와 같이, 상기 유기 발광 표시 소자(210) 상에 열 증착(Thermal Evaporation)방법으로 유기막(240)을 형성하며, 상기 유기막(240)은 HATCN(hexaaza-triphenylene-hexanitride) 물질로 형성된다.

[0042] 이어, 도 3c와 같이, 상기 유기막(240) 상에 플라즈마-강화 CVD(PECVD; Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), 유도 결합 플라즈마(ICP; Inductive Coupled Plasma) CVD, 고밀도 플라즈마(HDP; High Density Plasma) CVD 방법과 같은 CVD 방법으로 무기막(220)을 형성한다.

[0043] 상기와 같이, 상기 무기막(220) 하부에 HATCN 물질로 형성된 유기막(240)은 상기 무기막(220)을 형성하기 위한 플라즈마에 노출되어도 손상되지 않아, 상기 유기막(240) 하부의 유기 발광 표시 소자(210) 또한 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0044] 도 4는 본 발명의 유기막의 두께에 따라 유기 발광 표시 장치의 효율 및 색좌표를 실험한 결과이다.

[0045] 도 4를 참조하면, Alq3로 두께가 1000Å인 유기막을 형성하고 상기 유기막 상에 무기막을 형성하면, 상기 유기막이 상기 무기막을 형성하기 위한 플라즈마로 인해 손상되어, 상기 유기막 하부의 유기 발광 표시 소자의 제 1 전극과 제 2 전극이 단락되는 문제점이 발생한다. 따라서, 유기 발광 표시 소자의 손상을 방지하기 위해 상기 유기막을 두껍게 형성하여야 하므로, 유기 발광 표시 장치의 두께가 증가한다.

[0046] 그러나, 본 발명과 같이 HATCN 물질로 형성되는 유기막은 두께가 500Å이어도 플라즈마에 의해 손상되지 않으므로, 유기 발광 표시 장치의 두께를 얇게 형성할 수 있다.

[0047] 또한, HATCN 물질로 형성되는 유기막은 두께가 각각 500Å, 700Å, 1000Å일 때 색좌표(CIE_X, CIE_Y)가 다르므로, R(Red), G(Green), B(Blue) 빛의 파장을 조절할 수 있다. 즉, 상기 유기막의 두께에 따라 색좌표(CIE_X, CIE_Y)가 변하여 소자의 캐비티(Cavity)를 조절하여 유기 발광 표시 소자의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0048] 따라서, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 유기 발광 표시 소자 상에 HATCN물질로 유기막을 형성하여, 상기 유기막 상에 CVD방법으로 무기막을 형성하여도 플라즈마로 인한 유기 발광 표시 소자의 성능 감소를 방지해 상기 유기 발광 표시 소자의 정상 구동이 가능하다.

[0049] 또한, 상기 유기막의 두께를 조절하여 유기 발광 표시 소자의 캐비티(Cavity)를 조절하여 유기 발광 표시 소자의 성능을 향상시킬 수 있다.

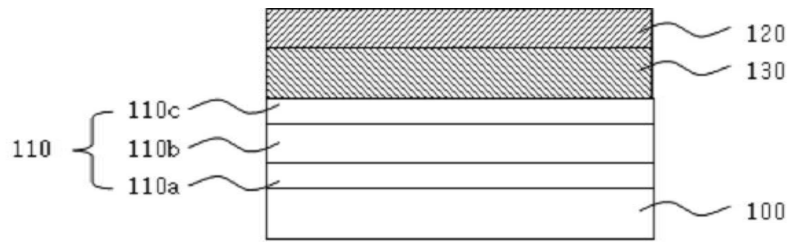
[0050] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

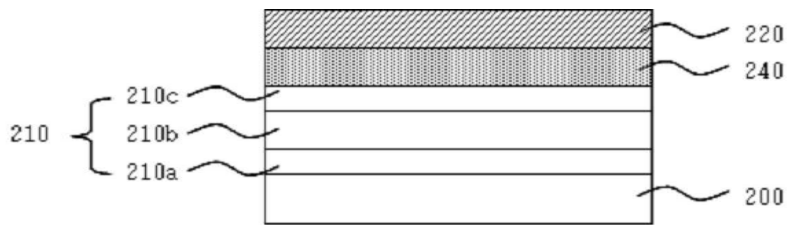
[0051]	200: 기관	210: 유기 발광 표시 소자
	210a: 제 1 전극	210b: 유기 발광층
	210c: 제 2 전극	220: 무기막
	240: 유기막	

도면

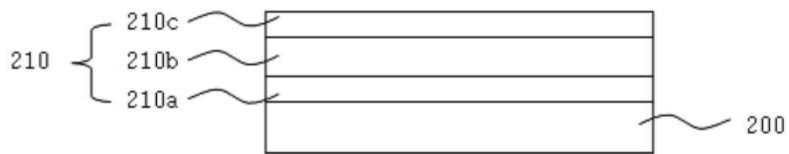
도면1



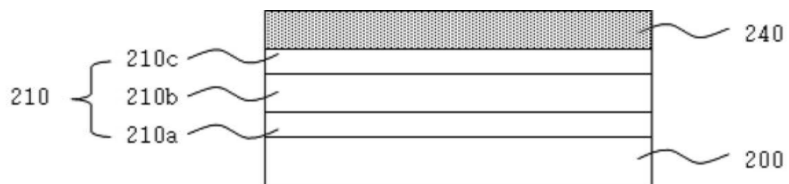
도면2



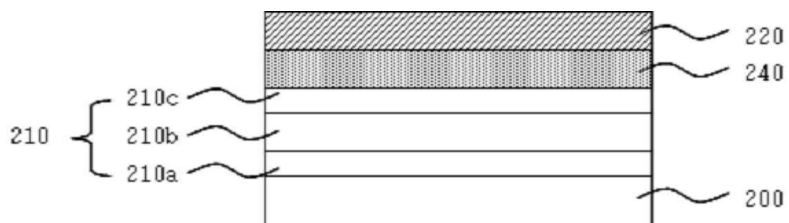
도면3a



도면3b



도면3c



도면4

조건	cd/λ(효율)	CIE_X	CIE_Y
HATCN(1000 Å)	5.0	0.130	0.150
HATCN(700 Å)	5.4	0.139	0.098
HATCN(500 Å)	4.6	0.150	0.080
Alq3(1000 Å)	-	-	-

专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020120022345A	公开(公告)日	2012-03-12
申请号	KR1020100085865	申请日	2010-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HEO JEONG HAENG		
发明人	HEO,JEONG HAENG		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04 C07D487/14		
CPC分类号	H01L51/50 C07D487/14 H01L51/0002		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示器及其制造方法技术领域本发明涉及一种OLED显示器及其制造方法，该OLED显示器能够形成覆盖层，其中有机层和无机层顺序堆叠在OLED显示元件上而不损坏OLED显示元件，该装置包括：基板；一种有机发光二极管（OLED）显示器，包括第一电极，第二电极和形成在基板上的有机发光层，HATCN（六氮杂-三亚苯-己腈）的有机层并且在有机膜上形成无机膜。[化学式1]

