

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2010-0124019 (43) 공개일자 2010년11월26일
(51) Int. Cl. H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0043048 (22) 출원일자 2009년05월18일 심사청구일자 2009년05월18일	(71) 출원인 주식회사 동아테크윈 대구 수성구 범어동 792-19 코오롱하늘채수 102-1406 (72) 발명자 구송림 경상남도 창원시 반림동 4-1 현대아파트 209-508 김경민 경기도 안산시 상록구 사2동 요진아파트 201-401 송갑득 대구광역시 북구 학정동 학정청아파트 107-2202 (74) 대리인 박정호	

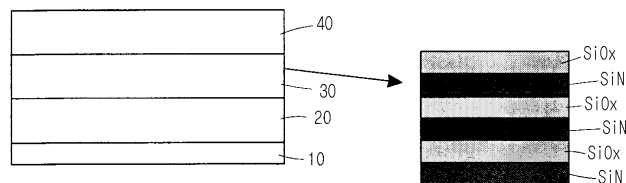
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 플렉시블 오엘이디 디스플레이 제조방법

(57) 요약

본 발명은 스텝커버리지(STEPCOVERAGE)가 우수하고 투습 억제 효과가 우수한 SiNx과 SiO₂ 박막을 라미네이트(Laminate) 박막으로 형성하되 PEALD(Atomic Layer Deposition)법으로 적층 증착함으로써 기존의 PECVD법으로 증착하는 SiNx 투습 방지막보다 투습 방지가 향상된 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법에 있어서;

ITO기판 준비단계;

상기 ITO기판 위에 유기물 형성을 위하여 패턴을 형성하는 단계;

상기 패턴 위에 유기물 및 캐소드를 증착하는 단계;

상기 유기물 및 캐소드 위에 제1 투습 방지막으로 라미네이트(Laminate) 박막을 증착하는 단계;

상기 제1 투습 방지막 위에 평탄화 층으로 광경화 수지를 도포한 후 자외선(UV)으로 경화시키는 단계;

상기 평탄화 층 위에 제2 투습 방지막으로 $\text{SiNx}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiNx}$ 를 증착하는 단계;

상기 제2 투습 방지막 위에 광경화 수지를 도포한 후 자외선(UV)으로 경화시키는 보호층을 형성하는 단계;

로 된 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서;

제1 투습 방지막인 SiNx 와 SiO_2 를 PEALD법으로 라미네이트(Laminate)박막을 증착하는 방법,

먼저, SiNx 증착 방법으로,

- SiH_2Cl_2 가스를 0.1초 ~ 10초 동안 증착하고,
- 미반응 가스를 제거하기 위해 N_2 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge)하고,
- NH_3 가스에 플라즈마 여기시 RF 파워를 30Watt ~ 200Watt로 유지시켜 0.2초 ~ 10초간 처리하고,
- 다시 미반응 가스를 제거하기 위해 N_2 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge)하고,
- 반응로의 압력은 0.1torr ~ 2torr로 유지하는 조건으로 SiNx 을 증착하고,

이어서 SiO_2 증착 방법으로,

- SiH_2Cl_2 가스를 0.1초 ~ 10초 동안 플로우(Flow)시키고,
- 미반응 가스를 제거하기 위해 N_2 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge)하고,
- O_2 가스를 플라즈마 여기시 RF 파워를 30Watt ~ 200Watt로 유지한 후 0.1초 ~ 10초 동안 플로우(Flow)시키고,
- 다시 미반응 가스를 제거하기 위해 N_2 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge)하고,
- 반응로의 압력은 0.1torr ~ 2torr로 유지하는 조건으로 SiO_2 증착하도록 함을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서;

제1 투습 방지막의 원하는 두께를 얻기 위해 상기 SiNx 증착과, SiO_2 증착을 연속해서 반복적으로 실시하도록 함을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서;

SiH_2Cl_2 가스 대신 SiH_4 , $(\text{CH}_3)_4\text{Si}$, $\text{Si}[\text{N}(\text{CH}_3)]_3\text{H}$ 를 사용하는 것을 특징으로 하는

PEALD 증착 방법 대신 플라즈마(Plasma)를 사용하지 않는 ALD 방법으로 증착하는 것을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법.

청구항 5

청구항 2에 있어서;

제1 투습 방지막으로 라미네이트(Laminate) 박막이 아닌 SiN_x 와 SiO_2 를 각각 단일막으로 사용하는 것을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서;

SiN_x 및 SiO_x 박막을 유기물 투습 방지가 아닌 플라스틱(Plastic) 기판의 투습 방지막으로 사용하는 것을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법.

청구항 7

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서;

제2 투습 방지막으로 SiN_x 대신 SiO_x 를 사용하는 것을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법.

청구항 8

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서;

제2 투습 방지막으로 Al_2O_3 대신 Al을 사용하는 것을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법에 관한 것으로, 상세하게는 스텝커버리지(STEPCOVERAGE)가 우수하고 투습 억제 효과가 우수한 SiN_x 과 SiO_2 박막을 라미네이트(Laminate) 박막으로 형성하되 PEALD(Atomic Layer Deposition)법으로 적층 증착함으로써 기존의 PECVD법으로 증착하는 SiN_x 투습 방지막보다 투습 억제 효과가 크게 향상되도록 한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 유기전계 발광 소자 제조시 수분 및 산소 등의 외부 불순물이 소자 내부로 침투하여 발광면적의 수축을 방지하기 위해 흡습제(desiccant) 및 캔(sus Can)을 사용하여 외부 침투를 방지하고 있다. 하지만 캔(Can)을 사용할 경우 소자의 두께가 두꺼워지고, 원가가 비싸지며 글라스(Glass)를 접착할 때 사용하는 밀봉제(Sealant)로부터 이 물질이 발생하여 소자의 유기층에 큰 손상을 준다는 보고도 있다.

[0003] 또한 대면적 및 플렉시블(flexible) 기판을 사용하는 경우 캔(Can)을 사용하기는 어려움이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 현재 캔(Can)을 사용하지 않고 Thin Film 박막을 사용하는 연구가 활발히 진행되고 있다. Thin Film 박막을 사용 할 경우 외부의 수분이나 산소의 침투를 방지하는 것이 중요하다.

[0004] 그중 캐소드(Cathode) 증착 후, 사용되는 SiNx 박막은 유기층을 보호할 뿐만 아니라 투습 방지에도 큰 기여를 한다. 현재 SiNx 형성 방법으로 사용되는 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)법은 증착속도는 매우 빠른 반면 스텝커버리지(Stepcoverage)가 불량하고 단일막으로는 외부에서 침투하는 수분을 방지하는데 있어 효과적이지 못한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 스텝커버리지(STEPCOVERAGE)가 우수하고 투습 억제에 우수한 SiNx와 SiO₂ 박막을 라미네이트(Laminate) 박막으로 형성하여 투습 방지막을 형성하되 PEALD(Atomic Layer Deposition)법으로 적층 및 증착함으로써 보다 효과적인 투습이 방지되도록 한 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법을 제공함에 목적이 있다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명 플렉시블 OLED 디스플레이 제조방법은, 글라스(Glass) 위에 ITO와 유기층 및 캐소드(Cathode)가 증착되는 공정과, 유기물 보호 및 투습 방지하기 위해 제1 투습 방지막인 SiNx와 SiO₂ 박막을 ALD법으로 라미네이트(Laminate) 구조로 증착하는 공정과, 평탄화 층으로 광경화 수지를 도포하고 자외선(UV)으로 경화하는 공정과, 제2 투습 방지막으로 SiNx/Al₂O₃/SiNx를 형성하는 공정과, 소자 보호를 위해 다시 광경화 수지를 도포하고 UV로 경화시키는 공정을 포함한다.

[0007] 또한 본 발명은, ITO에 유기물을 증착하기 위해 패턴(Pattern)을 형성하는 것과, 상기 패턴 위에 유기물 증착을 HIL/HTL/EML/ETL/EIL 순서대로 증착하는 것을 그 특징으로 한다.

[0008] 또한 본 발명은, 상기 유기물 위에 캐소드(Cathode)인 Al 증착하는 것을 그 특징으로 한다,

[0009] 또한 본 발명은, 유기물 보호 및 투습 방지막인 제1 투습 방지막으로 SiNx와 SiO₂를 PEALD를 이용하여 라미네이트(Laminate) 구조로 증착하는 것을 그 특징으로 한다.

[0010] 또한 본 발명은, 제1 투습 방지막을 구성하는 SiNx 및 SiO_x 박막 증착은, 반응로의 압력을 0.1torr ~ 2torr로 유지하고, SiH₂Cl₂ 가스를 0.1초 ~ 10초 동안 플로우(Flow) 하고, 미반응 가스를 제거하기 위해 N₂ 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge) 하고, NH₃ 가스에 플라즈마 여기시에 RF 파워를 30Watt ~ 200Watt로 유지하여 1초 ~ 10초간 처리하고, 다시 미반응 가스를 제거하기 위해 N₂ 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge) 하고, 반응로의 압력은 0.1torr ~ 2torr로 유지하고, SiH₂Cl₂ 가스를 0.1초 ~ 10초 동안 플로우(Flow)하고, 미반응 가스를 제거하기 위해 N₂ 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge) 하고, O₂ 가스에 플라즈마 여기시 RF 파워를 30Watt~200Watt로 유지시켜 1초 ~ 10초간 플로우(Flow)하고, 다시 미반응 가스를 제거하기 위해 N₂ 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge) 하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한 본 발명은, 제1 투습 방지막을 원하는 두께로 얻기 위해 상기 과정을 반복적으로 실시하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한 본 발명은, 상기 SiH₂Cl₂ 가스 대신 SiH₄, (CH₃)₄Si, Si[N(CH₃)₃]H를 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한 본 발명은, 제1 투습 방지막 증착 후, 평탄화 층(Planarization Layer)으로 광경화 수지(Urethan,epoxy)를 스핀 코터(Spin Coator)나 스크린 프린터(Screen Printer)로 도포하는 것을 그 특징으로 한다.

[0014] 또한 본 발명은, 제2 투습 방지막으로 SiNx, Al₂O₃, SiNx를 순서대로 증착하는 것을 그 특징으로 한다.

[0015] 또한 본 발명은, 제2 투습 방지막 증착 후 소자 보호막으로 광경화 수지를 스핀 코터(Spin Coator)나 스크린 프린터(Screen Printer)로 도포하는 것을 그 특징으로 한다.

- [0016] 또한 본 발명은, 광경화 수지는 자외선(UV)으로 경화시키는 것을 그 특징으로 한다.
- [0017] 또한 본 발명은, PEALD 증착 방법 대신 플라즈마(Plasma)를 사용하지 않은 ALD 방법으로 증착하는 것을 그 특징으로 한다.
- [0018] 또한 본 발명은, 유기물 보호 및 투습 방지막으로 라미네이트(Laminate) 박막이 아닌 각각 단일막으로 사용하는 것을 그 특징으로 한다.
- [0019] 또한 본 발명은, SiNx 및 SiOx 박막을 유기물 투습 방지가 아닌 플라스틱(Plastic) 기판의 투습 방지막으로 사용하는 것을 그 특징으로 한다. 플라스틱(Plastic)은 디스플레이에 사용되는 모든 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한 본 발명은, 플라즈마(Plasma) 여기 방식을 Remoto Plasma 방식으로 사용하는 것을 그 특징으로 한다.
- [0021] 또한 본 발명은, 제2 투습 방지막으로 SiNx(질화규소) 대신 SiOx(산화규소)를 사용하는 것을 그 특징으로 한다. 또한 Al₂O₃ 대신 Al을 사용하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0022] 본 발명은 스텝커버리지(STEPCOVERAGE)가 우수하고 투습 억제 효과가 우수한 SiNx과 SiO₂ 박막을 라미네이트(Laminate) 박막으로 형성하되 PEALD(Atomic Layer Deposition)법으로 적층 증착함으로써 기존의 PECVD법으로 증착하는 SiNx 투습 방지막보다 효과적으로 투습이 억제되는 매우 유용한 발명이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면에 따라 상세히 설명하고자 한다. 본 발명의 실시 예들을 설명함에 있어 도면들 중 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일 부호로 기재하고, 관련된 공지구성이나 기능에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지가 모호해지지 않도록 생략한다.
- [0024] 본 발명을 구현하기 위한 SiNx 및 SiO₂ 박막 형성은 다음과 같다.
- [0025] 글라스(Glass) 또는 플라스틱(Plastic) 기판 위에 ITO가 형성된 ITO기판(10) 준비단계;
- [0026] 상기 ITO기판(10) 위에 유기물 형성을 위하여 패턴(Isolation 및 Separator)을 형성하는 단계;
- [0027] 상기 패턴 위에 유기물 및 캐소드(20)를 증착하는 단계;
- [0028] 상기 유기물 및 캐소드(20) 위에 유기물 보호 및 투습 방지를 위해 제1 투습 방지막(30)으로 라미네이트(Laminate) 증착 단계;
- [0029] 상기 제1 투습 방지막(30) 위에 평탄화 층(Planarization Layer)(40)인 광경화 수지를 스핀코터(Spin Coator)나 스크린 프린터(Screen Printer)로 도포한 후 자외선(UV)으로 경화시키는 단계;
- [0030] 상기 평탄화 층(Planarization Layer)(40) 위에 제2 투습 방지막으로 SiNx/Al₂O₃/SiNx를 증착하는 단계;
- [0031] 상기 제2 투습 방지막 위에 광경화 수지를 스핀코터(Spin Coator)나 스크린 프린터(Screen Printer)로 도포한 후 자외선(UV)으로 경화시키는 보호층(80)을 형성 단계; 로 된다.
- [0032] 상기 유기물은 정공 주입층(HIL)/정공 수송층(HTL)/발광층(EML)/전자 수송층(ETL)/전자주입층(EIL)이 차례로 증착되어 층구조를 가지며, 그 상부에 캐소드(Cathode)가 증착된다. 상기 캐소드는 원활한 전자 공급을 위하여 일함수가 낮은 금속, 예컨대 Al 금속막 등이 사용된다.
- [0033] 본 발명에서 제1 투습 방지막(30)인 SiNx와 SiO₂를 PEALD법으로 라미네이트(Laminate) 증착하는 방법은 다음과

같다.

[0034] 먼저, SiNx 증착 방법으로,

[0035] a). SiH₂Cl₂ 가스를 0.1초 ~ 10초 동안 증착한다.

[0036] b). 미반응 가스를 제거하기 위해 N₂ 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge)한다.

[0037] c). NH₃ 가스에 플라즈마 여기시 RF 파워를 30Watt ~ 200Watt로 유지시켜 0.2초 ~ 10초간 처리하고,

[0038] d). 다시 미반응 가스를 제거하기 위해 N₂ 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge)하고,

[0039] e). 반응로의 압력은 0.1torr ~ 2torr로 유지하는 조건으로 SiNx를 증착한다.

[0040] 이어서 SiO₂ 증착 방법으로,

[0041] a). SiH₂Cl₂ 가스를 0.1초 ~ 10초 동안 플로우(Flow)시킨다.

[0042] b). 미반응 가스를 제거하기 위해 N₂ 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge)한다.

[0043] c). O₂가스를 플라즈마 여기시 RF 파워를 30Watt ~ 200Watt로 유지한 후 0.1초 ~ 10초 동안 플로우(Flow)시킨다.

[0044] d). 다시 미반응 가스를 제거하기 위해 N₂ 가스로 0.2초 ~ 10초간 퍼지(Purge) 한다.

[0045] e). 반응로의 압력은 0.1torr ~ 2torr로 유지하는 조건으로 SiO₂를 증착한다.

[0046] 본 발명에서, 제1 투습 방지막(30)의 원하는 두께를 얻기 위해 상기 SiNx 증착과, SiO₂ 증착을 연속해서 반복적으로 실시한다.

[0047] 본 발명에서, 상기 SiH₂Cl₂ 가스 대신 SiH₄, (CH₃)₄Si, Si[N(CH₃)₃]₃H를 사용할 수 있다.

[0048] 본 발명에서, 제2 투습 방지막은 SiNx, Al₂O₃, SiNx가 순서대로 증착된다.

[0049] 본 발명에서, 평탄화 층(Planarization Layer)(40)과, 보호층(80)은 광경화 수지를 스핀 코터(Spin Coator)나 스크린 프린터(Screen Printer)로 도포한 후 자외선(UV)으로 경화시킨다.

[0050] 본 발명에서, PEALD 증착 방법 대신 플라즈마(Plasma)를 사용하지 않은 ALD 방법으로 증착할 수 있다.

[0051] 본 발명에서, 유기물 보호 및 투습 방지막으로 라미네이트(Laminate) 박막이 아닌 각각 단일막으로 사용할 수 있다.

[0052] 본 발명에서, SiNx 및 SiOx 박막을 유기물 투습 방지가 아닌 플라스틱(Plastic) 기관의 투습 방지막으로 사용할 수 있으며, 플라스틱(Plastic)은 디스플레이에 사용되는 모든 것을 특징으로 한다.

[0053] 본 발명에서, 플라즈마(Plasma) 여기 방식을 Remoto Plasma 방식으로 사용할 수 있다.

[0054] 본 발명에서, 제2 투습 방지막으로 SiNx(질화규소) 대신 SiOx(산화규소)를 사용할 수 있으며, 또한 Al₂O₃ 대신 Al을 사용할 수 있다.

[0055] 본 박막의 증착 방법은 플라스틱을 기관을 사용하는 모든 디스플레이에 사용 할 수 있으며, 특히 플라스틱 기관의 투습 방지막인 경우 앞면 및 뒷면에 사용할 수 있다.

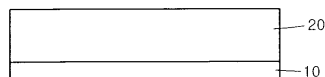
[0056] 이상과 같이 설명한 본 발명은 본 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하며, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 자명한 것이다.

도면의 간단한 설명

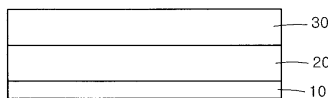
- [0057] 도 1 : 본 발명에서 ITO기판 위에 유기물 및 캐소드가 증착된 상태
- [0058] 도 2 : 본 발명에서 유기물 및 캐소드 위에 제1 투습 방지막이 증착된 상태
- [0059] 도 3 : 본 발명에서 제1 투습 방지막 위에 평탄화 층이 형성된 상태
- [0060] 도 4 : 본 발명에서 평탄화 층 위에 제2 투습 방지막이 증착된 상태
- [0061] 도 5 : 본 발명에서 제2 투습 방지막 위에 보호층이 형성된 상태
- [0062] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0063] (10)--ITO 기판
- [0064] (20)--유기물 및 캐소드
- [0065] (30)--제1 투습 방지막
- [0066] (40)--평탄화 층
- [0067] (50)--제2 투습 방지막의 SiNx 박막층
- [0068] (60)--제2 투습 방지막의 Al₂O₃ 박막층
- [0069] (70)--제2 투습 방지막의 SiNx 박막층
- [0070] (80)--보호층

도면

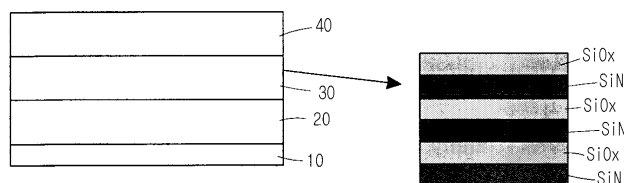
도면1



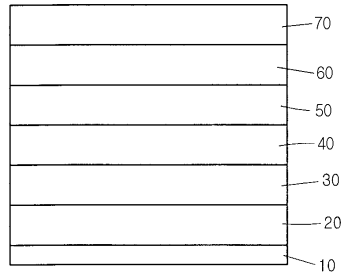
도면2



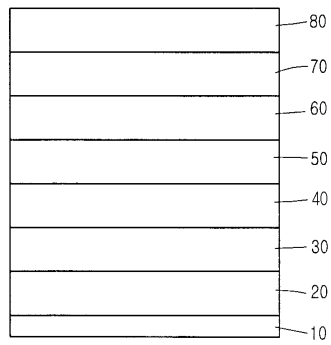
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	柔性OLED显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR1020100124019A	公开(公告)日	2010-11-26
申请号	KR1020090043048	申请日	2009-05-18
[标]申请(专利权)人(译)	DONG A TECHWIN		
申请(专利权)人(译)	童云科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	童云科技股份有限公司		
[标]发明人	KOO SONG REEM 구송림 KIM KYONG MIN 김경민 SONG KAP DUK 송갑득		
发明人	구송림 김경민 송갑득		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L21/02164 H01L21/0217 H01L21/02274 H01L21/0228		
代理人(译)	PARK , JUNG HO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有良好透湿性阻抗效果的SiNx步骤覆盖 (STEP COVERAGE) 是优异且灵活的OLED显示器制造方法，其具有改善的湿度传输传输，比通过现有等离子体增强的防潮膜的SiNx传输更好化学气相沉积法通过将SiO₂薄膜形成层压薄膜并累积并蒸发到PEALD (原子层沉积) 方法。柔性OLED，显示器，防潮膜的传输，台阶覆盖，层压板。

