



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0007481
(43) 공개일자 2015년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0081446
(22) 출원일자 2013년07월11일
심사청구일자 2013년07월11일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스
내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
장진
서울 동대문구 경희대로 26, (회기동, 경희대학
교)
김병순
서울 동대문구 경희대로 26, (회기동, 경희대학
교)
(74) 대리인
송인호, 민영준, 최관락

전체 청구항 수 : 총 15 항

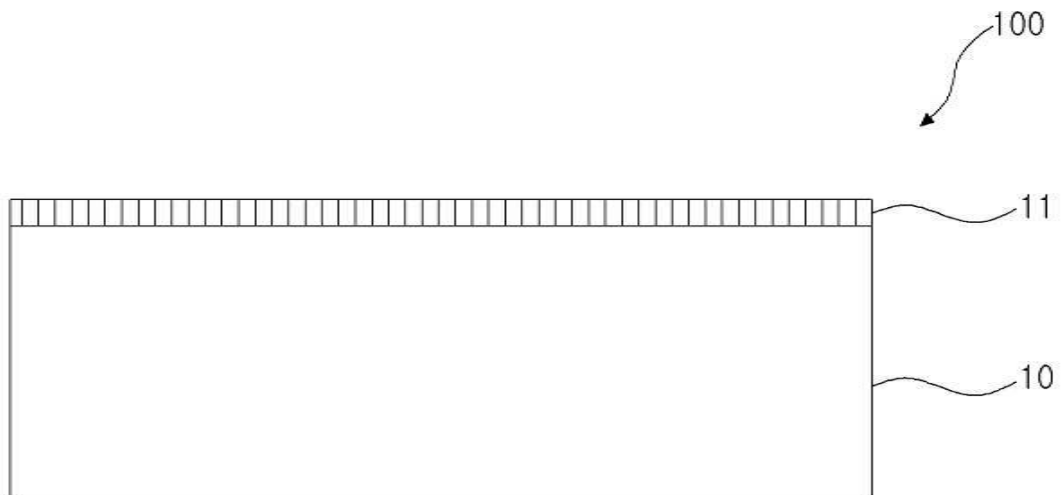
(54) 발명의 명칭 유기발광 다이오드용 필름

(57) 요약

본 발명은 투명 폴리이미드를 이용한 유기발광 다이오드용 필름에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 의한 유기발광 다이오드용 필름은 투명 폴리이미드 필름; 및 상기 투명 폴리이미드 필름 위에 적층되어 SiO_x, SiN_x, 및 AlO_x 중 적어도 하나를 포함하는 가스 배리어 층을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10033311

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업원천기술개발사업

연구과제명 플렉시블 디스플레이용 소자 공정 및 소자 최적화

기 여 율 1/1

주관기관 코오롱인더스트리

연구기간 2012.06.01 ~ 2014.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

투명 폴리이미드 필름; 및

상기 투명 폴리이미드 필름 위에 적층되어 SiO_x , SiN_x , 및 AlO_x 중 적어도 하나를 포함하는 가스 배리어 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 투명 폴리이미드 필름의 두께는

$5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 투명 폴리이미드 필름은

스핀 코팅(spin coating), 슬릿 코팅(slits coating), 스프레이 코팅, 및 dip 코팅 중 적어도 하나의 방법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 투명 폴리이미드 필름은

방향족 폴리이미드인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 가스 배리어 층은

다층으로 구성된 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 6

투명 폴리이미드 필름;

상기 투명 폴리이미드 필름 상면에 적층되어 SiO_x , SiN_x , 및 AlO_x 중 적어도 하나를 포함하는 제 1 가스 배리어 층; 및

상기 투명 폴리이미드 필름 하면에 적층되어 SiO_x , SiN_x , 및 AlO_x 중 적어도 하나를 포함하는 제 2 가스 배리어 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 투명 폴리이미드 필름의 두께는

$5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 투명 폴리이미드 필름은

스핀 코팅(spin coating), 슬릿 코팅(slits coating), 스프레이 코팅, 및 dip 코팅 중 적어도 하나의 방법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 투명 폴리이미드 필름은

방향족 폴리이미드인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 가스 배리어 층 및 상기 제2 가스 배리어 층 중 적어도 하나는 다층으로 구성된 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 11

제 1 투명 폴리이미드 필름;

상기 투명 폴리이미드 필름 상면에 적층되어 SiO_x , SiN_x , 및 AlO_x 중 적어도 하나를 포함하는 가스 배리어 층; 및

상기 가스 배리어 층 상면에 형성된 제 2 투명 폴리이미드 필름을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 투명 폴리이미드 필름 및 상기 제 2 투명 폴리이미드 필름 중 적어도 하나의 두께는

$5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 투명 폴리이미드 필름 및 상기 제 2 투명 폴리이미드 필름 중 적어도 하나는

스핀 코팅(spin coating), 슬릿 코팅(slits coating), 스프레이 코팅, 및 dip 코팅 중 적어도 하나의 방법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 투명 폴리이미드 필름 및 상기 제 2 투명 폴리이미드 필름 중 적어도 하나는

방향족 폴리이미드인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

청구항 15

제 11 항에 있어서, 상기 가스 배리어 층은

다층으로 구성된 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드용 필름.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 다이오드용 필름에 관한 것으로, 보다 상세하게는 투명 폴리이미드를 이용한 유기발광 다이오드용 필름에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 휴대폰과 같은 소형 디스플레이부터 LCD나 PDP TV, 또는 옥외용 광고판(PID, DID)에 이르기까지 다양한 종류 및 크기의 디스플레이가 존재한다. 특히, 최근 고도의 지식, 정보화 사회인 유비쿼터스 시대로 사회가 발전함에 따라, 간편하고 이동성을 가진 휴대용 기기의 수요가 폭발적으로 증가하고 있다. 이에 따라 더 얇고 더 가벼우며 휴대하기 쉬우며, 종이처럼 접거나 때론 두루마리처럼 말수 있는 플렉시블(flexible) 디스플레이 기술이 활성화되고 있으며, 새로운 성장 동력 사업으로 부각되고 있다.

[0003] 최근 유연한 디스플레이에 대한 관심이 급증하면서 기판과 인캡슐레이션(encapsulation)으로 사용되는 유리를 플라스틱으로 대체하는 연구가 이루어지고 있다. 플라스틱을 사용함으로써 기존의 유리재료와 비교하여 디스플레이 장치의 전체 무게가 가벼워지고 충격에 대한 안전성이 높아지며, 유연성이 우수하여 휘어지는 디스플레이 장치에 적용이 가능하다.

- [0004] 하지만, 일반적인 플라스틱 재료의 경우 높은 산소와 수증기 투과율, 높은 열팽창계수, 낮은 공정 온도, 두꺼운 두께를 가지고 있어, 디스플레이 분야에는 적합하지 않다.
- [0005] 대한민국 공개특허 제10-2005-0081281호에는 플라스틱 투명필름; 상기 플라스틱 투명필름 상면에 형성된 제1 금속산화막; 상기 제1 금속산화막 상면에 형성된 금속박막; 및 상기 금속박막 상면에 형성된 제2 금속산화막;을 포함하는 디스플레이 패널용 플라스틱 필름이 개시되어 있다.
- [0006] 하지만, 상기 공개특허 제10-2005-0081281호에는 낮은 열팽창 계수를 가지고 고온 공정을 견딜 수 있는 필름에 대해서는 개시되어 있지 않다.
- [0007] 따라서 낮은 열팽창 계수를 가지며 고온 공정을 견디면서 플렉서블 디스플레이에 적용할 수 있는 필름에 대한 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 낮은 열팽창 계수를 가지며 고온 공정을 견디면서 플렉서블 디스플레이에 적용할 수 있는 플라스틱 필름을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 투명 폴리이미드 필름; 및 상기 투명 폴리이미드 필름 위에 적층되어 SiOx, SiNx, 및 AlOx 중 적어도 하나를 포함하는 가스 배리어 층을 포함하는 유기발광 다이오드용 필름이 제공된다.
- [0010] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 투명 폴리이미드 필름; 상기 투명 폴리이미드 필름 상면에 적층되어 SiOx, SiNx, 및 AlOx 중 적어도 하나를 포함하는 제 1 가스 배리어 층; 및 상기 투명 폴리이미드 필름 하면에 적층되어 SiOx, SiNx, 및 AlOx 중 적어도 하나를 포함하는 제 1 가스 배리어 층을 포함하는 유기발광 다이오드용 필름이 제공된다.
- [0011] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 제 1 투명 폴리이미드 필름; 상기 투명 폴리이미드 필름 상면에 적층되어 SiOx, SiNx, 및 AlOx 중 적어도 하나를 포함하는 가스 배리어 층; 및 상기 가스 배리어 층 상면에 형성된 제 2 투명 폴리이미드 필름을 포함하는 유기발광 다이오드용 필름이 제공된다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 일실시예에 의한 유기발광 다이오드용 필름은 낮은 열팽창 계수를 가지며 고온 공정을 견디면서 플렉서블 디스플레이에 적용할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 의한 유기발광 다이오드용 필름은 낮은 산소와 수분 투과율을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 위에 단층의 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 위에 SiNx, 및 SiOx를 포함하는 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 위에 다층의 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 양면에 단층의 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 양면에 SiNx, 및 SiOx를 포함하는 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 양면에 다층의 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.

드용 필름의 단면구조를 나타낸다.

도 7은 도 1의 단면구조 위에 다시 폴리이미드 필름을 적층한 단면구조이다.

도 8은 도 2의 단면구조 위에 다시 폴리이미드 필름을 적층한 단면구조이다.

도 9는 도 3의 단면구조 위에 다시 폴리이미드 필름을 적층한 단면구조이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 발명의 일실시예와 관련된 유기발광 다이오드용 필름에 대해 도면을 참조하여 설명하도록 하겠다.
- [0016] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0017] 본 발명의 일실시예와 관련된 유기발광 다이오드용 필름은 투명 폴리이미드를 이용하여 유기발광 다이오드용 인캡슐레이션(encapsulation)에 적용될 수 있다.
- [0018] 폴리이미드 수지는 우수한 내화특성과 내열성으로 인해 전기, 전자 부품 등에 폭넓게 응용이 되고 있는 플라스틱이다. 또한, 본 명세서에서 투명 폴리이미드는 가시 광선 영역에서 투명한 폴리이미드를 말한다.
- [0019] 본 발명의 일실시예에 의하면, 방향족 디안하이드라이드 및 방향족 디아민을 공중합하되, 공중합시 헥사플루오로기, 술폰기 및 옥시기로 구성된 군에서 선택되는 기능기를 포함하는 모노머를 첨가하여 이미드화함으로써, 투명 폴리이미드 필름을 제조할 수 있다.
- [0020] 상기 방향족 디안하이드라이드는 2,2-비스(3,4-디카르복시페닐)헥사플루오로프로판 디안하이드라이드(6FDA), 4-(2,5-디옥소테트라하이드로푸란-3-일)-1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-1,2-디카르복실릭 디안하이드라이드(TDA), 피로멜리틱산 디안하이드라이드(1,2,4,5-벤젠 테트라카르복실릭 디안하이드라이드, PMDA), 벤조페논 테트라카르복실릭 디안하이드라이드 (BTDA), 비페닐 테트라카르복실릭 디안하이드라이드(BPDA), 비스카르복시페닐 디메틸 실란 디안하이드라이드(SiDA) 등에서 선택된 단독 혹은 2 종 이상을 언급할 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다.
- [0021] 한편, 상기 방향족 디아민은 옥시디아닐린 (ODA), p-페닐렌디아민 (pPDA), m-페닐렌디아민(mPDA), p-메틸렌디아민 (pMDA), m-메틸렌디아민 (mMDA), 비스 트리플루오로메틸 벤지딘 (TFDB), 사이클로헥산디아민 (13CHD, 14CHD), 비스 아미노하이드록시 페닐 헥사플루오로프로판 (DBOH) 등에서 선택된 단독 혹은 2 종 이상을 언급할 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다.
- [0022] 상기 투명 폴리이미드 필름은 스핀 코팅(spin coating), 슬릿 코팅(slit coating), 스프레이 코팅, 및 dip 코팅 등의 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 투명 폴리이미드 용액을 준비하고, 준비된 투명 폴리이미드 용액을 기재 위에 상기 언급된 코팅 방식으로 코팅함으로써, 상기 투명 폴리이미드 필름이 제조될 수 있다.
- [0023] 한편, 본 발명의 일실시예에 의하면, 복수 번의 코팅 작업을 수행되어 상기 투명 폴리이미드 필름이 제조될 수 있다.
- [0024] 상기 투명 폴리이미드 필름은 유리보다 유연하며, 다른 플라스틱 필름보다 고온 공정이 가능하다는 장점을 가지고 있다.
- [0025] 이하에서는 투명 폴리이미드 필름을 이용하여 제조된 유기발광 다이오드용 필름의 구조에 대해 설명하도록 하겠다. 상기 투명 폴리이미드 필름은 그 두께가 5 μ m 내지 100 μ m인 것이 바람직하다. 상기 투명 폴리이미드 필름의 두께가 5 μ m 보다 얇으면, 내구성이 떨어지고, 투명 폴리이미드 필름의 두께가 100 μ m 크면 박막으로 형성하기 힘들 수 있기 때문이다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 위에 단층의 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- [0027] 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드용 필름(100)은 투명 폴리이미드 필름(10) 및 가스 배리어 층(11)으로 이루어질 수 있다. 상기 가스 배리어 층(11)은 단층으로 형성되며, SiO_x, SiN_x, 및 AlO_x 등의 물질로 이루어질 수 있다.

- [0028] 도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 위에 SiNx, 및 SiOx를 포함하는 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- [0029] 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드용 필름(200)은 투명 폴리이미드 필름(10) 및 가스 배리어 층(21)으로 이루어질 수 있다. 상기 가스 배리어 층(21)은 SiNx 층(12), 및 SiOx 층(13)으로 이루어져 있다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 위에 다층의 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- [0031] 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드용 필름(300)은 투명 폴리이미드 필름(10) 및 가스 배리어 층(31)으로 이루어질 수 있다. 상기 가스 배리어 층(31)은 복수의 SiNx 층(12), 및 SiOx 층(13)으로 이루어져 있다. 즉, 상기 가스 배리어 층(31)은 다층의 SiNx 층(12), 및 SiOx 층(13)으로 이루어져 있다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 양면에 단층의 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- [0033] 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드용 필름(400)은 투명 폴리이미드 필름(10), 상기 투명 폴리이미드 필름(10) 상면에 형성된 제 1 가스 배리어 층(41) 및 상기 투명 폴리이미드 필름(10) 하면에 형성된 제 2 가스 배리어 층(42)으로 이루어질 수 있다. 상기 제 1 가스 배리어 층(41) 및 제 2 가스 배리어 층(42)은 단층으로 형성되며, SiOx, SiNx, 및 AlOx 등의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0034] 도 5는 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 양면에 SiNx, 및 SiOx를 포함하는 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- [0035] 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드용 필름(500)은 투명 폴리이미드 필름(10), 상기 투명 폴리이미드 필름(10) 상면에 형성된 제 1 가스 배리어 층(51) 및 상기 투명 폴리이미드 필름(10) 하면에 형성된 제 2 가스 배리어 층(52)으로 이루어질 수 있다. 상기 제 1 가스 배리어 층(51) 및 제 2 가스 배리어 층(52)은 SiNx 층(12), 및 SiOx 층(13)으로 이루어져 있다.
- [0036] 도 6은 본 발명의 일실시예와 관련된 폴리이미드 필름 양면에 다층의 가스 배리어 층이 형성된 유기발광 다이오드용 필름의 단면구조를 나타낸다.
- [0037] 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드용 필름(600)은 투명 폴리이미드 필름(10), 상기 투명 폴리이미드 필름(10) 상면에 형성된 제 1 가스 배리어 층(61) 및 상기 투명 폴리이미드 필름(10) 하면에 형성된 제 2 가스 배리어 층(62)으로 이루어질 수 있다. 상기 제 1 가스 배리어 층(61) 및 제 2 가스 배리어 층(62)은 복수의 SiNx 층(12), 및 SiOx 층(13)으로 이루어져 있다. 즉, 상기 제 1 가스 배리어 층(61) 및 제 2 가스 배리어 층(62)은 다층의 SiNx 층(12), 및 SiOx 층(13)으로 이루어져 있다.
- [0038] 도 7은 도 1의 단면구조 위에 다시 폴리이미드 필름을 적층한 단면구조이다.
- [0039] 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드용 필름(700)은 제 1 투명 폴리이미드 필름(10), 제 1 투명 폴리이미드 필름(10) 상면에 형성된 가스 배리어 층(11) 및 상기 가스 배리어 층(11) 상면에 형성된 제 2 투명 폴리이미드 필름(20)으로 이루어질 수 있다. 상기 가스 배리어 층(11)은 단층으로 형성되며, SiOx, SiNx, 및 AlOx 등의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0040] 도 8은 도 2의 단면구조 위에 다시 폴리이미드 필름을 적층한 단면구조이다.
- [0041] 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드용 필름(800)은 제 1 투명 폴리이미드 필름(10), 제 1 투명 폴리이미드 필름(10) 상면에 형성된 가스 배리어 층(21) 및 상기 가스 배리어 층(21) 상면에 형성된 제 2 투명 폴리이미드 필름(20)으로 이루어질 수 있다. 상기 가스 배리어 층(21)은 SiNx 층(12), 및 SiOx 층(13)으로 이루어져 있다.
- [0042] 도 9는 도 3의 단면구조 위에 다시 폴리이미드 필름을 적층한 단면구조이다.
- [0043] 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드용 필름(900)은 제 1 투명 폴리이미드 필름(10), 제 1 투명 폴리이미드 필름(10) 상면에 형성된 가스 배리어 층(31) 및 상기 가스 배리어 층(31) 상면에 형성된 제 2 투명 폴리이미드 필름(20)으로 이루어질 수 있다. 상기 가스 배리어 층(31)은 복수의 SiNx 층(12), 및 SiOx 층(13)으로 이루어져 있다. 즉, 상기 가스 배리어 층(31)은 다층의 SiNx 층(12), 및 SiOx 층(13)으로 이루어져 있다.
- [0044] 도 1 내지 도 9에 사용된 가스 배리어 층(11, 21, 31, 41, 42, 51, 52, 61, 62)은 산소와 수증기의 침투를 막아주고 플라스틱 필름 표면의 결함을 줄여주는 평탄화 역할을 수행할 수 있다.

[0045] 이상 설명된, 도 1 내지 도 9에 도시된 유기발광 다이오드용 필름은 투명 폴리이미드 필름을 사용함으로써, 유리보다 유연하며, 다른 플라스틱 필름보다 고온 공정이 가능하다.

[0046] 상기와 같이 설명된 유기발광 다이오드용 필름은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0047] 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900: 유기발광 다이오드용 필름

10, 20: 투명 폴리이미드 필름

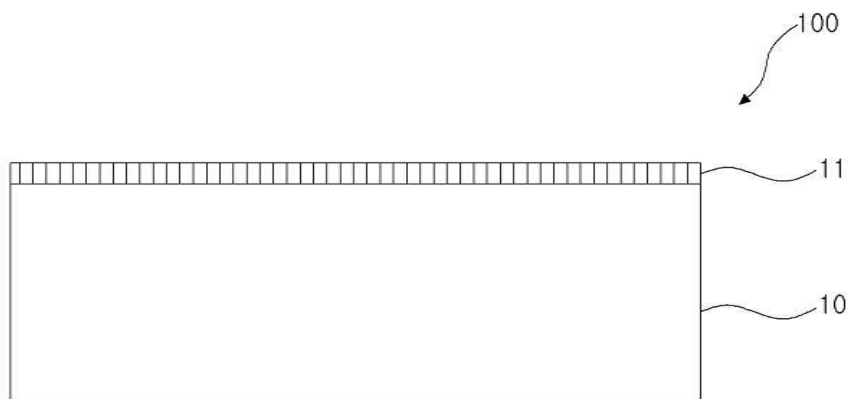
11, 21, 31, 41, 42, 51, 52, 61, 62: 가스 배리어 층

12: SiNx 층

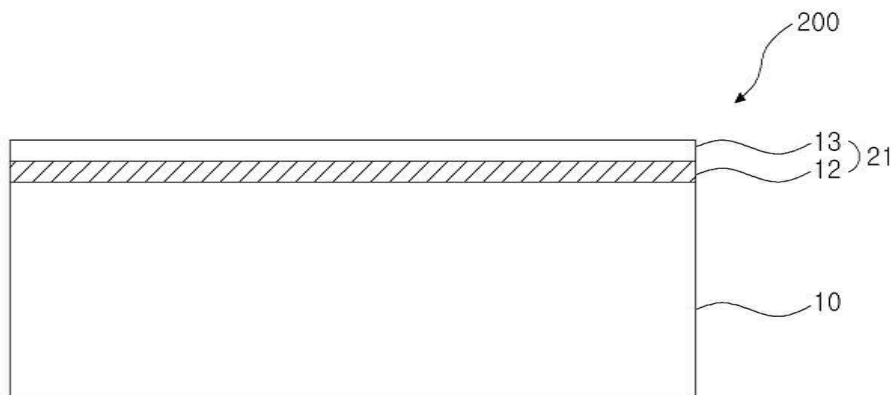
13: SiOx 층

도면

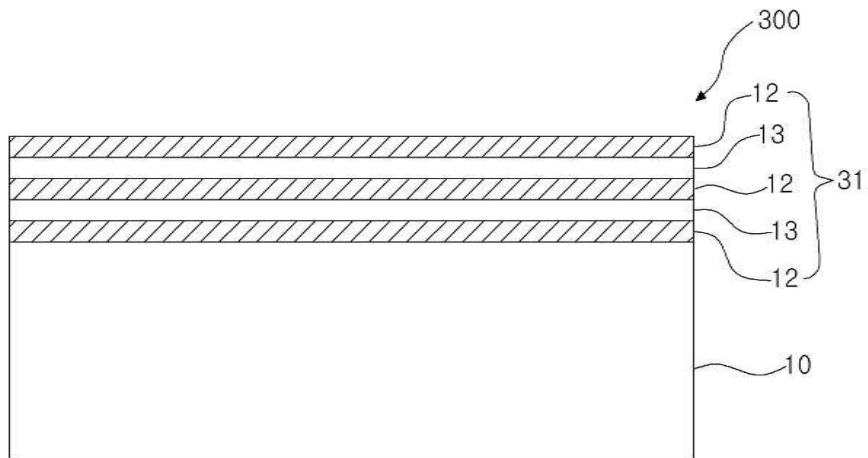
도면1



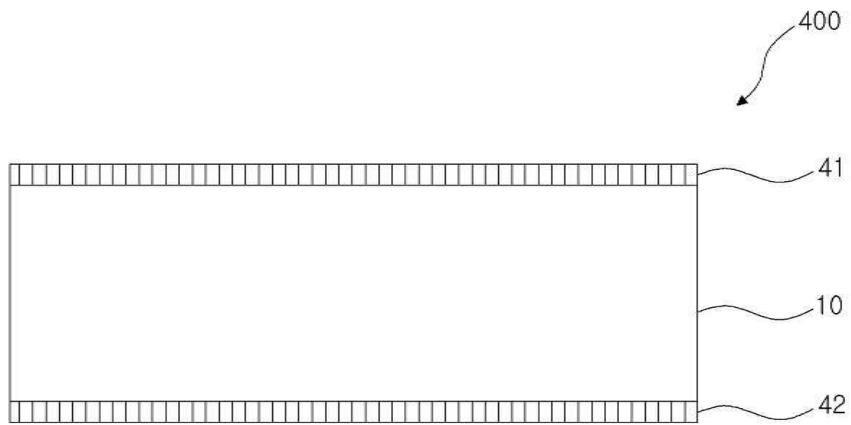
도면2



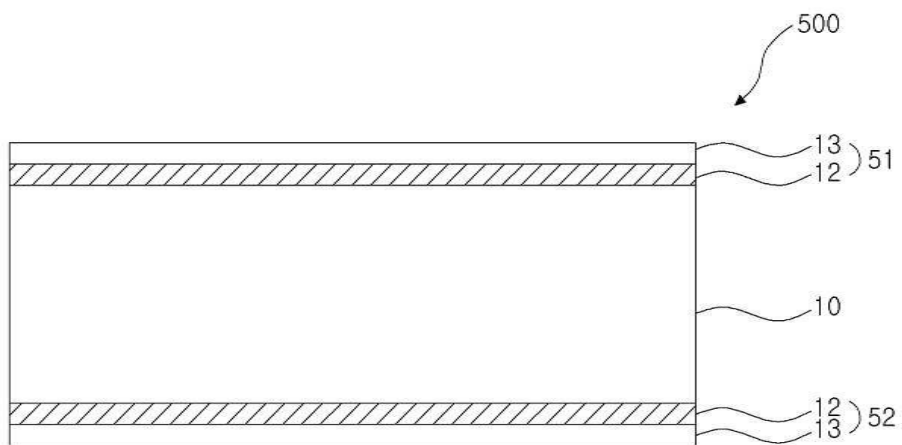
도면3



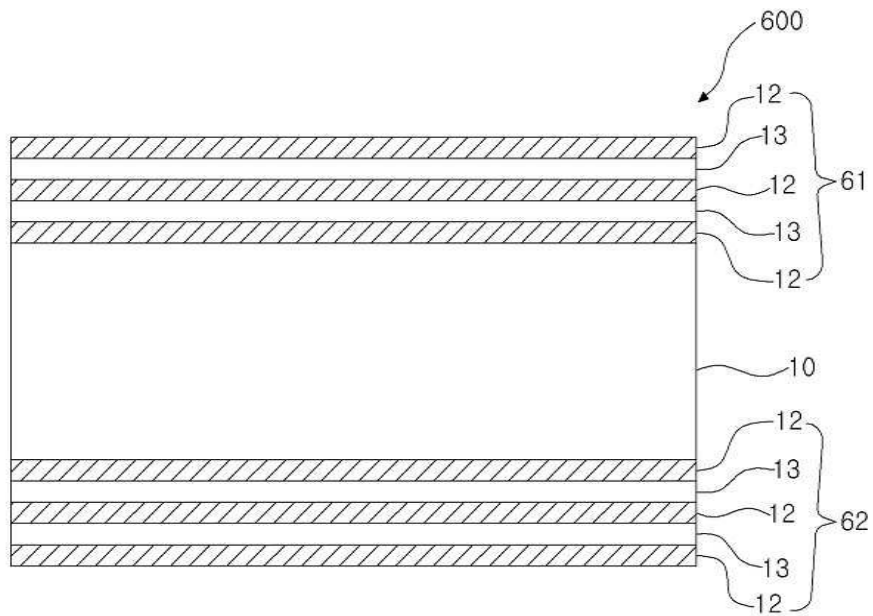
도면4



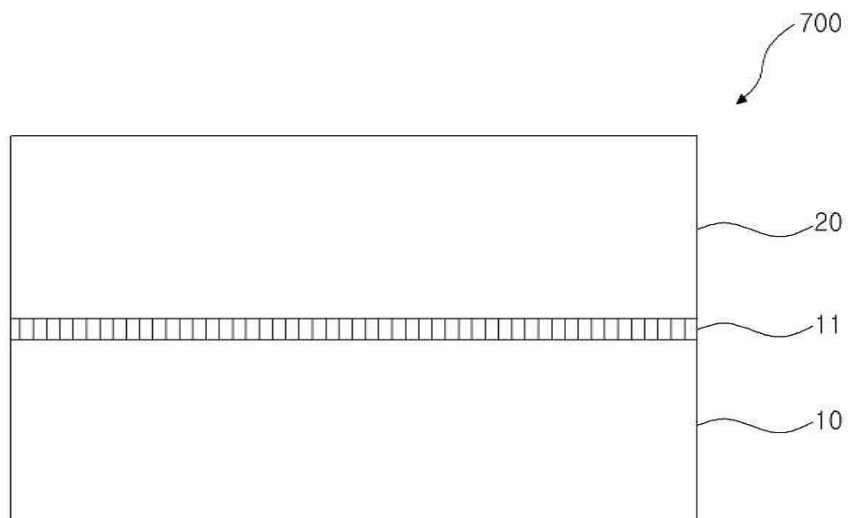
도면5



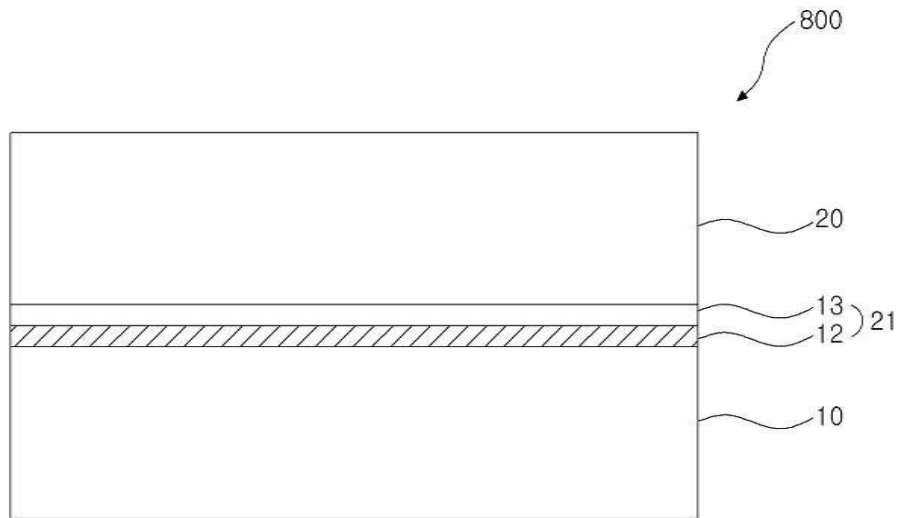
도면6



도면7



도면8



도면9

