



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0076863  
(43) 공개일자 2012년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*C09K 11/06* (2006.01) *H01L 51/54* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0138604

(22) 출원일자 2010년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

동우 화인켐 주식회사

전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)

(72) 발명자

김세훈

경기도 평택시 포승읍 포승공단로117번길 35, 동우화인켐(주) 광학소재연구소

김상동

경기도 평택시 포승읍 포승공단로117번길 35, 동우화인켐(주) 광학소재연구소

오용호

경기도 평택시 포승읍 포승공단로117번길 35, 동우화인켐(주) 광학소재연구소

(74) 대리인

서경민, 서만규

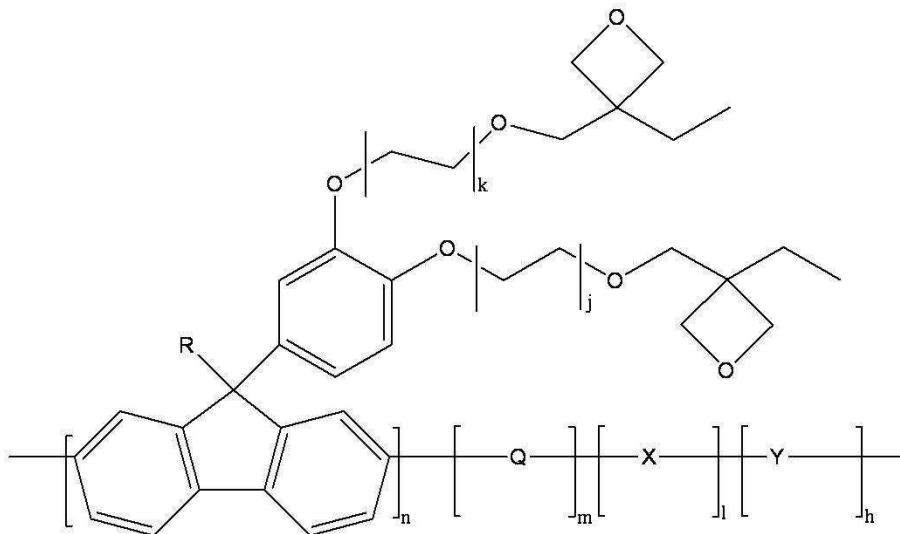
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 고분자 화합물 및 이를 이용한 유기전기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1로 표현되는 고분자 화합물, 이를 포함하는 수지 조성물, 인터레이어층 및 유기전기발광 표시장치에 관한 것이다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, R, k, j, n, m, l 및 h는 청구항 1항에 정의된 바와 같다. 본 발명에 의한 고분자 화합물은 효율 및 수명이 개선된 유기전기발광 표시장치를 제공할 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010-H-003-00020100-2010

부처명 지식경제부

연구사업명 광역경제권연계협력사업

연구과제명 감광성 지향 인쇄형 Signboard 시제품 공정개발

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2010.07.01 ~ 2013.04.30

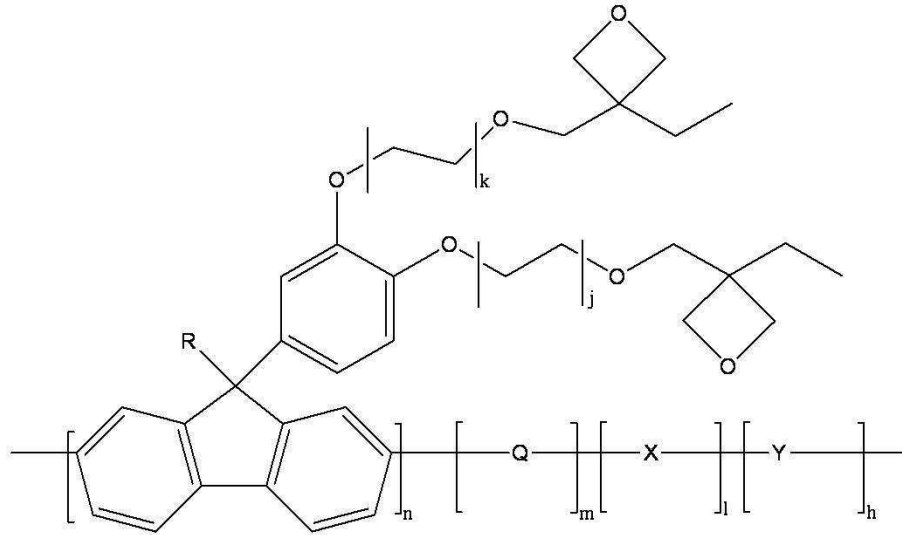
---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하기의 화학식 1로 표현되는 반복단위를 포함하는 것을 특징으로 하는 고분자 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R은 선형 또는 비선형의 탄소수 1 내지 20의 알킬기 또는, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기를 나타내며,

k 및 j는 각각 독립적으로 1 내지 10의 정수이고,

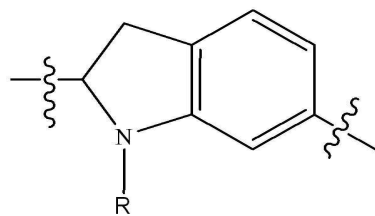
Q, X, 및 Y는 각각 독립적으로 하기의 화학식 2 내지 4 중 어느 하나를 나타내며,

n은 1 내지 100의 정수이고,

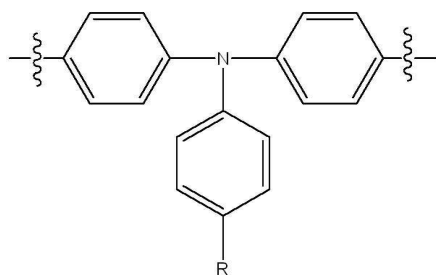
m, l 및 h는 서로 동일하거나 상이하며, m, l 및 h는 0 내지 100의 정수이고,

m+l+h는 1 이상이다.

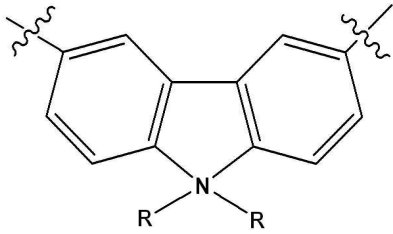
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



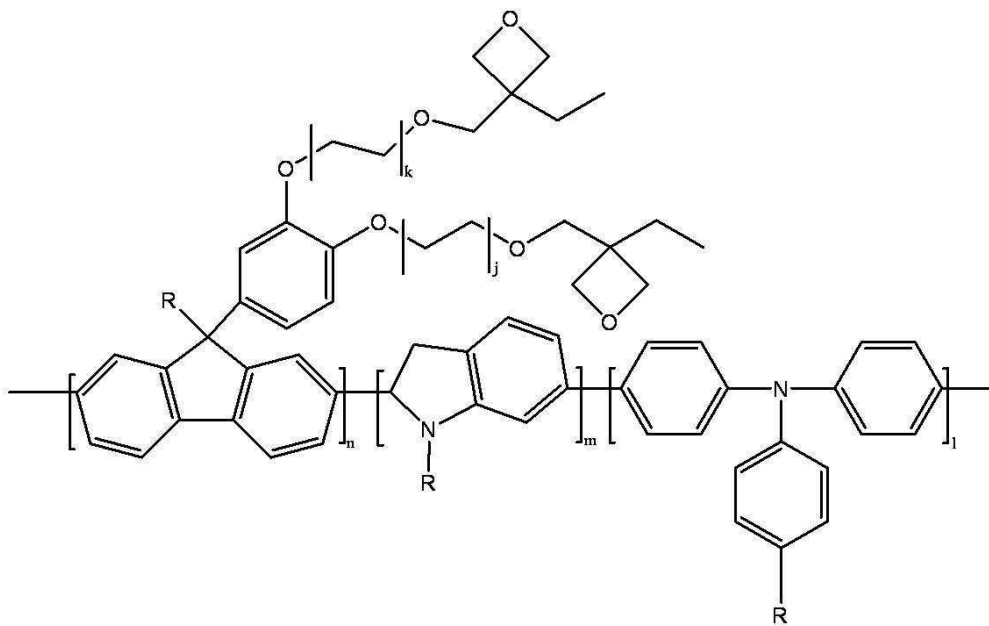
상기 화학식 2 내지 4에서, R은 서로 동일하거나 또는 상이하고, 선형 또는 비선형의 탄소수 1 내지 20의 알킬기 또는, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기를 나타낸다.

## 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고분자 화합물은 하기의 화학식 5로 표현되는 반복단위를 포함하는 것을 특징으로 하는 고분자 화합물:

[화학식 5]



상기 화학식 5에서, R은 서로 동일하거나 상이하고, 선형 또는 비선형의 탄소수 1 내지 20의 알킬기 또는, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기를 나타내며,

k 및 j는 각각 독립적으로 1 내지 10의 정수이고,

n은 1 내지 100의 정수이며,

m 및 l은 서로 동일하거나 상이하고, m 및 l은 0 내지 100의 정수이며,

m+l은 1 이상이다.

## 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 고분자 화합물의 중량평균분자량은  $10^3$  내지  $10^8$  g/mol인 것을 특징으로 하는 고분자 화합물.

#### 청구항 4

제1항의 고분자 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 고분자 화합물은 상기 수지 조성물에 대한 중량 분율로 0.5 내지 30 중량% 포함되는 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 수지 조성물은 광개시제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 광개시제는 상기 고분자 화합물에 대한 중량 분율로 0.1 내지 5 중량% 포함되는 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

#### 청구항 8

제4항의 수지 조성물을 포함하는 것을 특징으로 하는 인터레이어층.

#### 청구항 9

제8항의 인터레이어층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광 표시장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 인터레이어층의 상면에 발광층이 형성된 것을 특징으로 하는 유기전기발광 표시장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 인터레이어층 및 발광층은 스핀코팅법, 캐스팅법, 마이크로 그라비아 코팅법, 그라비아 코팅법, 바 코팅법, 롤 코팅법, 와이어바 코팅법, 침지 코팅법, 분무 코팅법, 스크린 인쇄법, 플렉소 인쇄법, 오프셋 인쇄법 또는 잉크젯 인쇄법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광 표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 옥세탄기를 갖는 반복단위를 포함하는 고분자 화합물 및 이를 이용한 유기전기발광 표시장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 유기전기발광 표시장치(Organic Light Emitting Device: OLED)는 발광재료로 유기화합물을 사용하고, 인가 전압이 낮고 박형 및 소형화가 용이하기에 평판 표시장치에 널리 이용되고 있다.

[0003] 일반적으로 상기 유기전기발광 표시장치는 양극/발광층/음극으로 적층된 구조로 이루어져 있으며, 상기 양극과 발광층 사이에 정공수송층 및/또는 전자주입층이 더 적층되거나 또는 상기 발광층 및 음극 사이에 전자주입층 및/또는 전자 수송층이 더 적층된다. 또한, 상기 발광층과 양극 간의 계면 또는 발광층과 정공수송층 간의 계면에 인터레이어층이 더 적층될 수 있다.

[0004] 상기 인터레이어층은 상기 발광층 및 정공수송층을 구성하는 고분자 화합물과 중간의 이온화 포텐셜을 갖는 고분자 재료로 구성되고, 구체적으로, BFE, TFB 및 PFB 등이 있다. 최근의 경향으로, 소자의 생산성 및 대면적화 등을 고려하여 유기전기발광 표시소자를 습식공정으로 제조하고 있으나, 습식공정으로 상기 고분자 중합체를 이용하여 인터레이어층을 형성한 이후에 소수성(Hydrophobic)의 발광층을 적층할 경우에 인터레이어층의 심각한 손상이 일어나고, 그 결과 소자의 효율 및 수명에 악영향을 주는 문제점이 발생하고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 습식공정을 이용하여도 발광소자의 효율 및 수명을 개선시킬 수 있는 고분자 화합물을 제공하는데 있다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 상기 고분자 화합물을 포함하는 수지 조성물을 제공하는데 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 수지 조성물을 포함하는 인터레이어층을 제공하는데 있다.

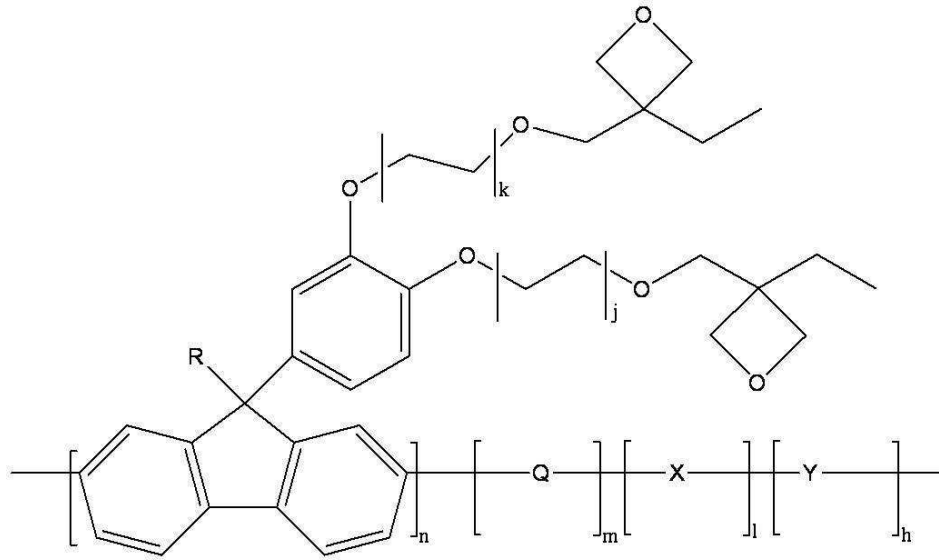
[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 인터레이어층을 포함하는 유기전기발광 표시장치를 제공하는데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 양상은,

[0010] 하기의 화학식 1로 표현되는 반복단위를 포함하는 고분자 화합물에 관한 것이다:

[0011] [화학식 1]



[0012]

[0013] 화학식 1에서,

[0014] R은 선형 또는 비선형의 탄소수 1 내지 20의 알킬기 또는, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기를 나타내고,

[0015] k 및 j는 각각 독립적으로 1 내지 10의 정수이며,

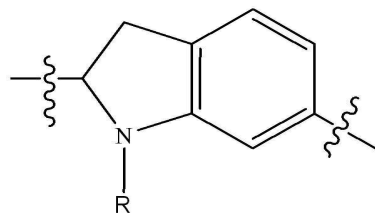
[0016] Q, X, 및 Y는 서로 상이하고, 각각 하기의 화학식 2 내지 4 중 어느 하나를 나타내고,

[0017] n은 1 내지 100의 정수이며,

[0018] m, l 및 h는 서로 동일하거나 상이하고, m, l 및 h는 0 내지 100의 정수이며,

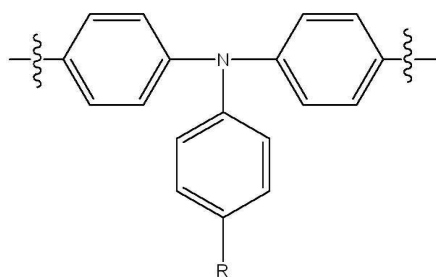
[0019] m+l+h는 1 이상이다.

[0020] [화학식 2]



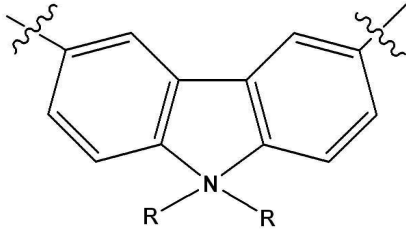
[0021]

[0022] [화학식 3]



[0023]

[0024] [화학식 4]

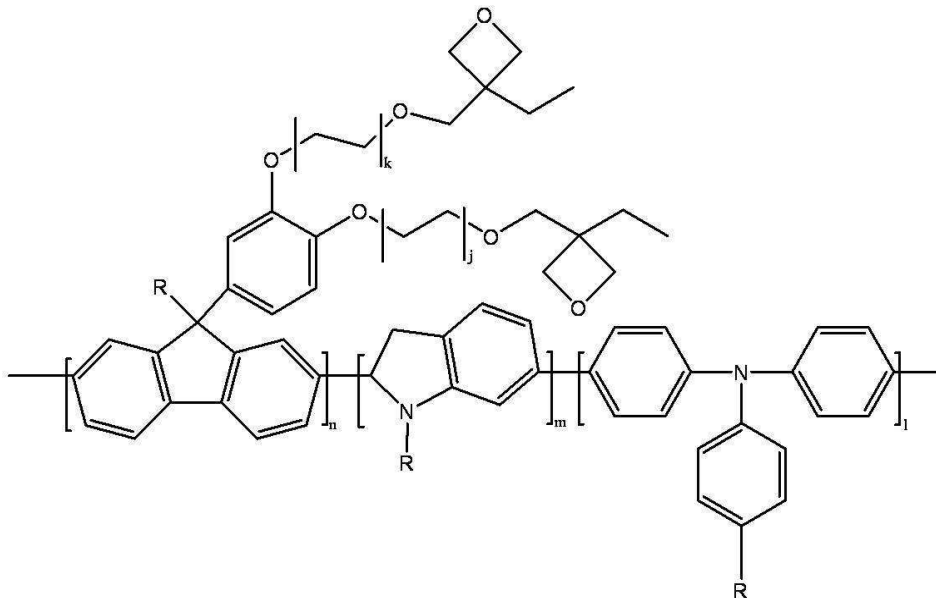


[0025]

[0026] 상기 화학식 2 내지 4에서, R은 서로 동일하거나 또는 상이하고, 선형 또는 비선형의 탄소수 1 내지 20의 알킬기 또는, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기를 나타낸다.

[0027] 상기 고분자 화합물은 하기의 화학식 5로 표현되는 반복단위를 포함할 수 있다.

[0028] [화학식 5]



[0029]

[0030] 상기 화학식 5에서, R은 서로 동일하거나 상이하고, 선형 또는 비선형의 탄소수 1 내지 20의 알킬기 또는, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기를 나타내며,

[0031] k 및 j는 각각 독립적으로 1 내지 10의 정수이고,

[0032] n은 1 내지 100의 정수이며,

[0033] m 및 l은 서로 동일하거나 상이하고, m 및 l은 0 내지 100의 정수이며,

[0034] m+l은 1 이상이다.

[0035] 본 발명의 다른 양상은,

[0036] 상기 고분자 화합물을 포함하는 수지 조성물에 관한 것이다.

[0037] 상기 고분자 화합물은 수지 조성물에 대한 중량 분율로 0.5 내지 30 중량% 포함될 수 있다. 또한, 상기 수지 조성물은 광개시제를 더 포함할 수 있다.



[0038] 본 발명의 또 다른 양상은,  
[0039] 상기 수지 조성물을 포함하는 인터레이어층에 관한 것이다.

[0040] 본 발명의 또 다른 양상은,  
[0041] 상기 인터레이어층을 포함하는 유기전기발광 표시장치에 관한 것이다.

### 발명의 효과

[0042] 본 발명은 UV 경화형 고분자 화합물을 이용하여 인터레이어층의 적층시 발생하는 경화에 따른 막 손상을 방지하고, 습식공정으로 발광층을 적층하여도 인터레이어층의 막 손상을 방지할 수 있으며, 또한, 수명 및 효율이 개선된 유기전기발광 표시장치를 제공할 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

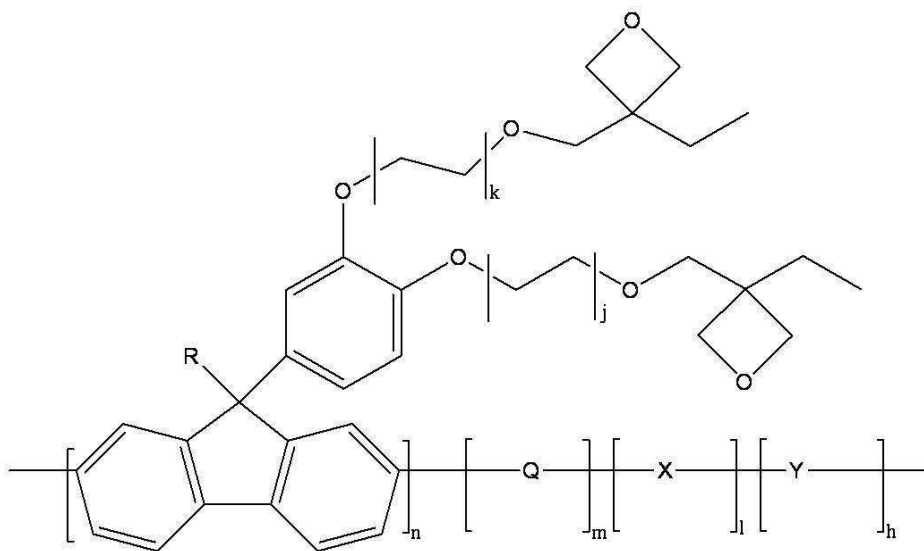
[0043] 이하, 본 발명에 관하여 보다 상세하게 설명한다.

[0044] 본 발명은 옥세탄기를 포함하는 고분자 화합물을 제공한다.

[0045] 상기 고분자 화합물은 하기의 화학식 1로 표현되는 반복단위를 포함하는 고분자 화합물일 수 있다.

[0046] 상기 고분자 화합물은 양이온계 UV 경화형 옥세탄기가 도입되어 경화시 수축으로 인한 막 손상을 방지하고, 주쇄에 정공전달 및 전자저지 능력이 있는 모이어티가 포함되어 발광소자에 적용시 발광효율 및 수명을 향상시킬 수 있다.

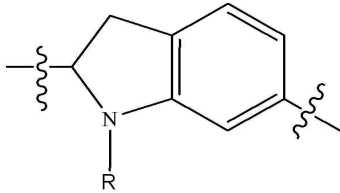
[0047] [화학식 1]



[0048]  
[0049] 상기 화학식 1에서,  
[0050] R은 선형 또는 비선형의 탄소수 1 내지 20의 알킬기 또는, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기를 나타내며,  
[0051] k 및 j는 각각 독립적으로 1 내지 10의 정수이고,

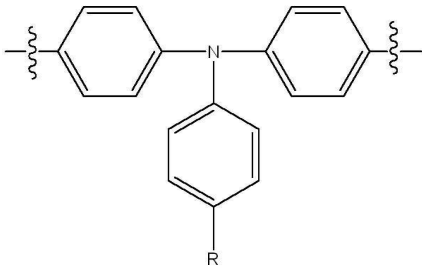
- [0052] Q, X, 및 Y는 각각 독립적으로 하기의 화학식 2 내지 4 중 어느 하나를 나타내며,
- [0053] n은 1 내지 100의 정수이고,
- [0054] m, l 및 h는 서로 동일하거나 상이하며, m, l 및 h는 0 내지 100의 정수이며,
- [0055] m+l+h는 1 이상이다.

[0056] [화학식 2]



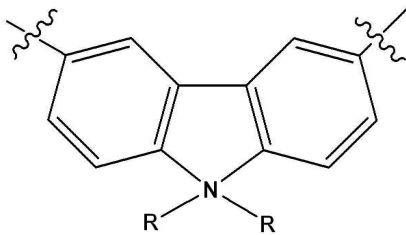
[0057]

[0058] [화학식 3]



[0059]

[0060] [화학식 4]

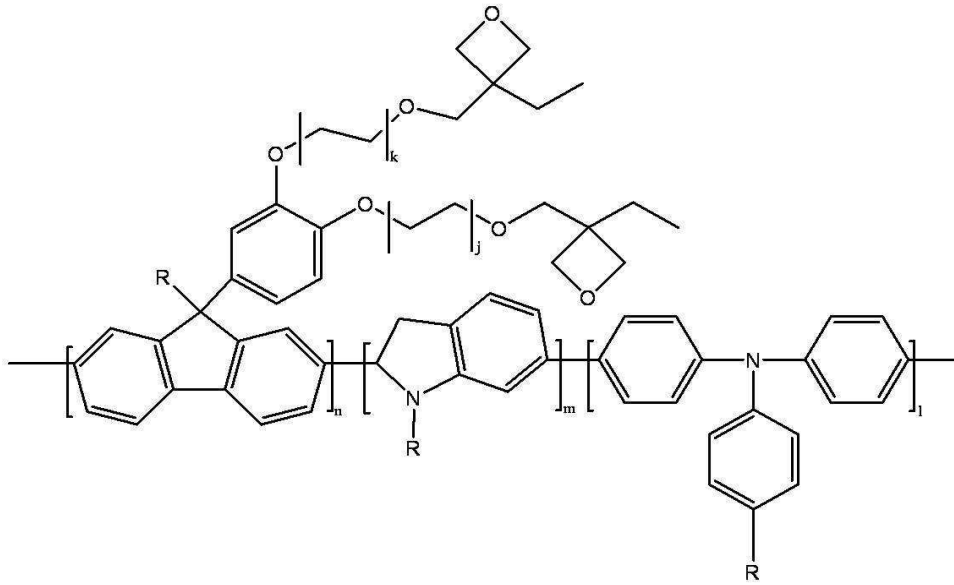


[0061]

[0062] 상기 화학식 2 내지 4에서, R은 서로 동일하거나 상이하고, 선형 또는 비선형의 탄소수 1 내지 20의 알킬기 또는, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기를 나타낸다.

[0063] 본 발명의 일구현예에 따라, 본 발명에 의한 고분자 화합물은 하기의 화학식 5로 표현되는 반복단위를 포함할 수 있으며, 이에 제한하는 것은 아니다.

[0064] [화학식 5]



[0065]

[0066] 상기 화학식 5에서, R, k 및 j는 화학식 1에서 정의된 바와 같으며,

[0067] n은 1 내지 100의 정수이며,

[0068] m 및 l은 서로 동일하거나 상이하고, m 및 l은 0 내지 100의 정수이며,

[0069] m+l은 1 이상이다.

[0070] 상기 선형 또는 비선형의 탄소수 1 내지 20의 알킬기의 구체적인 예로서는 메틸기, 에틸기, n-프로필기, iso-프로필기, n-부틸기, iso-부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, iso-펜틸기, sec-펜틸기, tert-펜틸기, n-헥실기, 2-에틸헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, n-노닐기, n-데실기, n-운데실기, n-도데실기 등을 들 수 있으며, 이에 제한하는 것은 아니다.

[0071] 상기 알릴기의 구체적인 예로서는 페닐기, 알킬페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트라세닐기, 2-안트라세닐기, 9-안트라세닐기, 펜타플루오로페닐기, 비페닐기 등을 들 수 있으며, 이에 제한하는 것은 아니다.

[0072] 상기 반복단위를 포함하는 고분자 화합물에서 상기 반복단위는 몰분율로 0.1 내지 100 몰% 포함될 수 있다.

[0073] 상기 반복단위를 포함하는 고분자 화합물의 중량평균분자량은  $10^3$  내지  $10^8$  g/mol일 수 있고, 바람직하게는  $10^5$  내지  $10^6$  g/mol일 수 있다.

[0074] 상기 고분자 화합물은 상기 반복단위를 포함하는 단독 중합체, 랜덤 공중합체, 블록 공중합체, 교대 공중합체, 그래프트 공중합체, 삼원 공중합체 등일 수 있다.

[0075] 본 발명은 화학식 1로 표현되는 반복단위를 포함하는 고분자 화합물을 포함하는 수지 조성물을 제공한다.

[0076] 상기 수지 조성물은 양이온계 UV 경화형 수지 조성물이고, 고분자 재료, 광개시제 및 용제를 포함한다.

[0077] 상기 수지 조성물은 UV 경화시 수축률이 낮아 경화에 따른 막 손상이 적고, 상기 수지 조성물로 형성된 막의

상부에 습식공정으로 성막하여도 용매 등에 의한 막의 손상을 방지할 수 있다. 또한, 발광소자에 적용시 효율 및 수명을 개선시킬 수 있다.

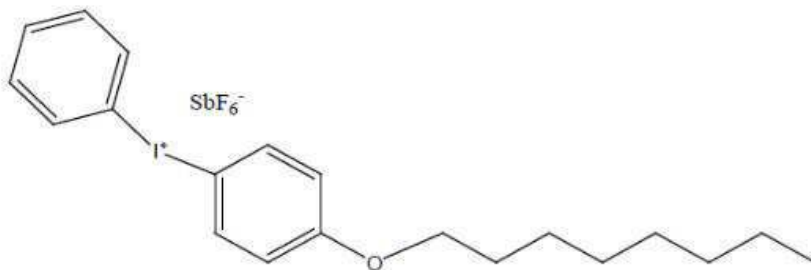
[0078] 상기 고분자 재료는 본 발명에 의한 화학식 1의 반복단위를 갖는 고분자 화합물을 포함한다. 상기 수지 조성물의 용도에 따라 공지된 고분자 재료를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 수지 조성물을 인터레이어층에 적용시 공지된 인터레이어층 고분자 재료 중 1종 이상을 더 포함할 수 있다. 상기 공지된 고분자 재료의 구체적인 예로서는, 폴리비닐카르바졸계 화합물, 폴리아릴렌계 화합물, 아민을 포함하는 트리페닐아민계 화합물, 아릴아민계 화합물 등을 들 수 있으며, 이에 제한하는 것은 아니다.

[0079] 상기 고분자 재료는 상기 수지 조성물 전체에 대한 중량 분율로 0.5 내지 30 중량% 포함될 수 있으며, 바람직하게는 0.5 내지 20 중량% 포함될 수 있다. 상기 고분자 화합물의 함량이 상기 언급한 범위 내에 포함되면 경화시 막 손상을 방지할 수 있고, 특히, 발광소자에 적용시 효율 및 수명을 보다 개선시킬 수 있다.

[0080] 상기 광개시제는 벤조인계 화합물, 벤조페논계 화합물, 티오크산톤계 화합물, 안트라센계 화합물, 다관능티올 화합물, 아세토페논계 화합물, 비이미다졸계 화합물, 옥심 화합물, 요오드염 화합물 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있다.

[0081] 상기 광개시제의 구체적인 예로서는 디페닐케톤벤질디메틸케탈, 아세토페논디메틸케탈, p-디메틸아민벤조산에스테르, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐-1-온, 4-히드록시시클로페닐케톤, 1-히드록시시클로헥실페닐케톤, 디메톡시-2-페닐아세토페논, 안트라퀴논, 2-아미노안트라퀴논, 플루오렌, 트리페닐아민, 카바졸, 벤조페논, p-페닐벤조페논, 3-메틸아세토페논, 4-크놀로아세토페논, 4,4-디메톡시아세토페논, 4,4-디아미노벤조페논, 벤조인, 2-에틸티옉산톤,  $\text{SbF}_6$ ,  $\text{PF}_6$ ,  $\text{BF}_4$  음이온을 포함하는 요오드늄염 화합물 등을 들 수 있다. 바람직하게는 화학식 6으로 나타낸  $\text{SbF}_6$ 를 포함하는 요오드늄염 화합물일 수 있다.

[0082] [화학식 6]



[0083]

[0084] 상기 광개시제는 상기 고분자 화합물에 대한 중량 분율로 0.1 내지 5 중량% 포함될 수 있다.

[0085] 상기 용제는 염소계 용매, 탄화수소계 용매, 지방족 탄화수소계 용매, 방향족 탄화수소계 용매, 케톤계 용매, 다가 알코올 및 그의 유도체, 에테르계 용매, 알코올계 용매, 아미드계 용매 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있다. 상기 용제의 구체적인 예로서는 클로로포름, 염화메틸렌, 1,2-디클로로에탄, 1,1,2-트리클로로에탄, 클로로벤젠, o-디클로로벤젠, 테트라히드로푸란, 디옥산, 아니솔에테르계 용매, 톨루엔, 크실렌, 시클로헥산, 메틸시클로헥산, n-펜탄, n-헥산, n-헵탄, n-옥탄, n-노난, n-데칸, 아세톤, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논, 벤조페논, 아세토페논, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 에틸셀로솔브아세테이트, 벤조산메틸, 아세트산페닐, 에틸렌글리콜, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디메톡시에탄, 프로필렌글리콜, 디에톡시메탄, 트리에틸렌글리콜모노에틸에테르, 글리세린, 1,2-헥산디올, 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 시클로헥산을, 디메틸술폰, N-메틸-2-피롤리돈, N,N-디메틸포름아미드 등을 들 수 있다.

- [0086] 상기 용제는 잔량으로 포함되고, 바람직하게는 상기 수지 조성물 중 고형분 농도가 0.1 내지 90 중량%가 되는 비율로 포함될 수 있다.
- [0087] 상기 수지 조성물은 필요에 따라 선택적으로 첨가제를 더 포함할 수 있으며, 예를 들어, 산화 방지제, 계면활성제, 밀착 촉진제, 경화제 등을 포함할 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다. 상기 첨가제는 상기 수지 조성물에 대한 중량 비율로 0.1 내지 5 중량% 포함될 수 있다.
- [0088] 상기 수지 조성물은 습식공정으로 성막한 후 UV 경화를 실시하여 박막을 형성하는 방식으로 발광소자에 적용될 수 있다. 구체적으로, 유기전기발광 표시장치 및 유기박막트랜지스터 등에 적용될 수 있으며, 특히, 유기전기발광 표시장치의 인터레이어층에 적용될 수 있다. 상기 인터레이어층에 관한 설명은 하기에 제시하였다.
- [0089] 상기 습식공정의 구체적인 예로서는 스핀코팅법, 캐스팅법, 마이크로 그라비아 코팅법, 그라비아 코팅법, 바코팅법, 롤 코팅법, 와이어 바 코팅법, 침지 코팅법, 분무 코팅법, 스크린 인쇄법, 플렉소 인쇄법, 오프셋 인쇄법, 잉크젯 인쇄법 등을 들 수 있으며, 이에 제한하는 것은 아니다.
- [0090] 상기 UV경화는 본 기술분야에서 알려진 고분자 수지의 광경화 방법을 이용하고, 보다 구체적으로, 1 내지 50 mJ/cm<sup>2</sup> 적선광량을 조사하여 광경화할 수 있다.
- [0091] 본 발명은 본 발명에 의한 고분자 화합물을 포함하는 유기전기발광 표시장치를 제공한다.
- [0092] 상기 유기전기발광 표시장치는 양극, 음극, 인터레이어층 및 발광층을 포함할 수 있고, 상기 인터레이어층은 상기 화학식 1로 표현되는 반복단위를 포함하는 고분자 화합물을 포함한다. 또한, 상기 유기전기발광 표시장치는 전하주입층(정공 또는 전자주입층), 정공수송층 및 전자수송층 등을 더 포함할 수 있다. 상기 유기전기발광 표시장치의 적층 순서는 본 발명에서 특별히 제한하지 않으나, 상기 인터레이어층은 발광층 및 양극 사이에 형성되고, 인터레이어층의 상면에 발광층이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0093] 보다 구체적으로, 본 발명에 의한 유기전기발광 표시장치는 양극/정공주입층/인터레이어층/발광층/음극 순으로 적층될 수 있다.
- [0094] 상기 인터레이어층은 상기 화학식 1로 표현되는 반복단위를 갖는 고분자 화합물을 포함하고, 바람직하게는 본 발명에 의한 수지 조성물을 포함할 수 있다. 상기 인터레이어층은 양이온 UV경화에 의해 형성되기에 경화에 따른 막 손상이 적고, 발광층의 적층시 발생할 수 있는 용매 등에 의한 막 손상을 방지할 수 있다. 또한, 정공수송의 흐름을 원활하게 하고, 전자 전지 기능이 뛰어나 휘도 및 효율이 향상되고, 수명이 보다 개선된 유기전기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0095] 상기 인터레이어층은 상기 언급한 습식공정으로 성막된 후 UV경화를 더 실시하여 형성된다. 상기 인터레이어층의 두께는 5nm 내지 200nm일 수 있으며, 바람직하게는 10nm 내지 40nm일 수 있다. 상기 인터레이어층의 두께가 상기 범위를 벗어나면 유기전기발광 표시장치의 휘도 및 효율 향상 효과를 얻기가 어려워질 수 있다.
- [0096] 이외, 양극, 음극, 발광층, 정공수송층, 전하주입층 및 전자수송층 등과 같은 유기전기발광 표시장치의 구성에 이용되는 재료는 본 기술 분야에서 알려진 재료로 구성될 수 있으며, 이들의 구체적인 예로는 하기에 제시한 바와 같다.
- [0097] 상기 양극은 정공주입을 위한 전극이며, 일함수가 높고, 투명성을 제공하는 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 상기 양극 재료는 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO), 인듐구리(CuIn), 산화주석(SnO<sub>2</sub>), 산화아연(ZnO), 금, 백금, 팔라듐, 구리, 폴리아닐린, 폴리티오펜 및 이들의 유도체 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다.

- [0098] 상기 양극의 두께는 20nm 내지 500nm일 수 있으며, 바람직하게는 50nm 내지 200nm일 수 있다.
- [0099] 상기 음극은 전자 주입을 위한 전극이며, 일함수가 작은 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 상기 음극의 재료는 나트륨, 나트륨-칼륨 합금, 세슘, 마그네슘, 리튬, 마그네슘-은 합금, 칼륨, 칼슘, 알루미늄, 산화알루미늄, 알루미늄-리튬 합금, 인듐, 희토류 금속 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다.
- [0100] 상기 양극층의 두께는 20nm 내지 500nm일 수 있으며, 바람직하게는 50nm 내지 200nm일 수 있다.
- [0101] 상기 양극 및 음극은 본 발명의 기술분야에서 알려진 방법으로 형성될 수 있고, 보다 구체적으로, 진공 증착법, 스퍼터링법, 이온 플레팅법, 전자 빔 증착법, CVD법(Chemical Vapor Deposition), MOCVD법(Metal Oxide Chemical Vapor Deposition) 및 플라즈마 CVD법 등을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0102] 상기 전하주입층은 재료에 따라서 양극과 정공수송층 또는 발광층 사이에 형성되는 정공주입층일 수 있으며, 또는 음극과 전자수송층 또는 발광층 사이에 형성되는 전자주입층일 수 있다.
- [0103] 상기 전하주입층의 재료는 전극이나 인접한 층의 재료에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 바람직하게는 도전성 고분자일 수 있다. 상기 도전성 고분자는 폴리아닐린, 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리페닐렌비닐렌, 폴리티에닐렌비닐렌, 폴리스티렌술폰산, 폴리퀴놀린, 폴리퀴녹살린, 방향족 아민 구조를 주쇄 또는 측쇄에 포함하는 중합체 및 이들의 유도체; 트리페닐아민 유도체, 금속 프탈로시아닌(구리 프탈로시아닌 등), 카본 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으며, 보다 구체적으로, 상기 전하주입층이 정공주입층인 경우 폴리(3,4-에틸렌다이옥시티오펜):폴리(스타이렌술폰네이트)(PEDOT:PSS), 구리 프탈로시아닌(CuPc), 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA) 또는 4,4',4"-트리스((N-(나프탈렌-2-일)-N-페닐아미노)트리페닐아민(2-TNATA) 등을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 습식공정으로 전하주입층의 형성시 PEDOT:PSS를 사용할 수 있다. 또한, 상기 PEDOT:PSS는 정공수송층으로도 사용될 수 있다.
- [0104] 또한, 상기 전하주입층의 재료는 상기 도전성 고분자에 이온을 도핑하여 사용할 수 있으며, 도핑하는 이온이 음이온이면 정공주입층으로 사용되고, 상기 이온이 양이온이면 전자주입층으로 사용된다. 상기 음이온의 구체적인 예로서는 폴리스티렌술폰산 이온, 알킬벤젠술폰산 이온, 캄포술폰산 이온 등을 들 수 있고, 상기 양이온은 리튬 이온, 나트륨 이온, 칼륨 이온, 테트라부틸암모늄 이온 등을 들 수 있다.
- [0105] 상기 전하주입층은 상기 언급한 습식공정으로 형성되고, 두께는 5nm 내지 200nm 일 수 있으며, 바람직하게는 10nm 내지 80nm일 수 있다.
- [0106] 상기 정공수송층은 양극과 발광층 사이에 적층되며, 상기 정공수송층 재료는 폴리비닐카르바졸, 폴리실란, 폴리아닐린, 폴리티오펜, 폴리(p-페닐렌비닐렌), 폴리(2,5-티에닐렌비닐렌), 폴리스티렌술폰산 및 이들의 유도체; 및 측쇄 또는 주쇄에 방향족 아민 화합물기를 갖는 폴리실록산 유도체 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다.
- [0107] 또는, 상기 정공수송층은 저분자 화합물을 사용할 수 있으나, 상기 저분자 화합물의 구체적인 예로서는 피라졸린 유도체, 아릴아민 유도체, 스티벤 유도체, 트리페닐디아민 유도체 등을 들 수 있으며, 상기 저분자 화합물은 고분자 결합제에 분산시켜 사용될 수 있다. 상기 고분자 결합제는 폴리(N-비닐카르바졸), 폴리아닐린, 폴리티오펜, 폴리(p-페닐렌비닐렌), 폴리(2,5-티에닐렌비닐렌), 폴리카보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리메틸아크릴레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리실록산 및 이들의 유도체 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다.
- [0108] 상기 정공수송층은 상기 언급한 습식공정으로 형성되고, 두께는 5nm 내지 200nm 일 수 있으며, 바람직하게는 10nm 내지 80nm일 수 있다.
- [0109] 상기 전자수송층은 발광층 및 음극 사이에 형성되고, 상기 전자수송층의 재료는 옥사디아졸, 안트라퀴노디메

탄, 벤조퀴논, 나프토퀴논, 안트라퀴논, 테트라시아노안트라퀴노디메탄, 플루오렌, 디페닐디시아노에틸렌, 디페노퀴논, 폴리퀴놀린, 폴리퀴놀살린, 폴리플루오렌 및 이들의 유도체; 및 8-히드록시퀴놀린 및 그의 유도체의 금속착제 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다.

[0110] 상기 전자수송층은 상기 언급한 습식공정으로 형성되고, 두께는 5nm 내지 200nm일 수 있으며, 바람직하게는 10nm 내지 80nm일 수 있다.

[0111] 상기 발광층은 상기 인터레이어층의 상부에 형성되고, 1종 이상의 유기 발광재료를 포함할 수 있다.

[0112] 상기 유기 발광재료는 고분자계 색소 화합물 및 저분자계 색소 화합물 등일 수 있다. 상기 고분자계 색소 화합물의 구체적인 예로서는 페릴렌계 색소, 쿠마린계 색소, 로다민계 색소 등을 들 수 있으며, 상기 저분자계 색소 화합물의 구체적인 예로서는 루브렌, 페릴렌, 9,10-디페닐안트라센, 테트라페닐부타디엔, 나일레드, 쿠마린 6, 퀴나크리돈 등을 들 수 있다.

[0113] 또한, 상기 발광재료는 나프탈렌 유도체, 안트라센 또는 그의 유도체, 페릴렌 또는 그의 유도체, 폴리메틴계, 크산텐계, 쿠마린계, 시아닌계 등의 색소류, 8-히드록시퀴놀린 또는 그의 유도체의 금속착제, 방향족 아민, 테트라페닐시클로펜타디엔 또는 그의 유도체, 테트라페닐부타디엔 또는 그의 유도체, 트리스(2-페닐피리딘)이리듐 등의 인광을 발광하는 금속착제 등일 수 있다.

[0114] 상기 발광재료는 비공액계 고분자 화합물과 상기 유기 색소화합물 및 금속착제 등의 유기 발광재료와 혼합하여 사용될 수 있다.

[0115] 상기 비공액계 고분자 화합물의 구체적인 예로서는 폴리비닐카르바졸, 폴리염화비닐, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리부틸메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리술폰, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리부타디엔, 탄화수소 수지, 케톤 수지, 페녹시 수지, 폴리아미드, 에틸셀룰로오스, 아세트산비닐, ABS 수지, 폴리우레탄, 멜라민 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 알키드 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 카르바졸 유도체, 트리아졸 유도체, 옥사졸 유도체, 옥사디아졸 유도체, 이미다졸 유도체, 폴리아릴알칸 유도체, 피라졸린 유도체, 피라졸론 유도체, 페닐렌디아민 유도체, 아릴아민 유도체, 아미노치환칼콘 유도체, 스티릴안트라센 유도체, 플루오레논 유도체, 히드라존 유도체, 스티벤 유도체, 실라잔 유도체, 방향족 제3급 아민 화합물, 스티릴아민 화합물, 방향족 디메틸리덴계 화합물, 포르피린계 화합물, 폴리실란계 화합물, 폴리(N-비닐카르바졸) 유도체, 유기 실란 유도체를 포함하는 중합체 등을 들 수 있다.

[0116] 바람직하게는, 습식공정으로 발광층의 형성시 폴리비닐카르바졸 및 트리스(2-페닐피리딘)이리듐의 금속착제 등을 사용할 수 있다.

[0117] 상기 발광층은 상기 언급한 습식공정으로 형성되고, 두께는 5nm 내지 200nm일 수 있으며, 바람직하게는 10nm 내지 80nm일 수 있다.

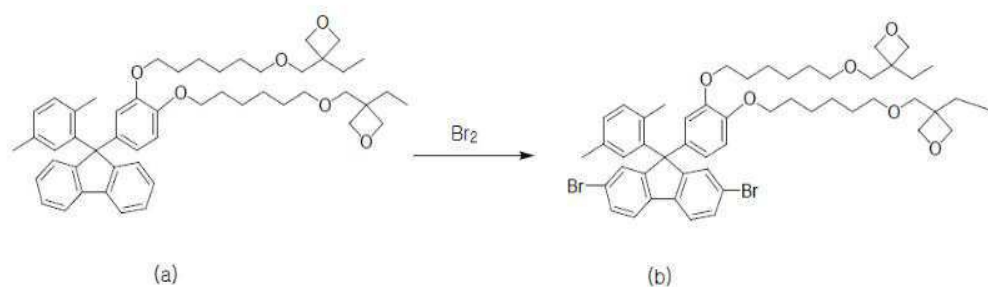
[0118] 이외, 유기전기발광 표시장치의 구성은 본 기술분야에서 잘 알려져 있으며, 본 발명에서는 특별히 언급하지 않는다.

[0119] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연한 것이다.

[0120] **제조예 1**



[0121] [반응식1]

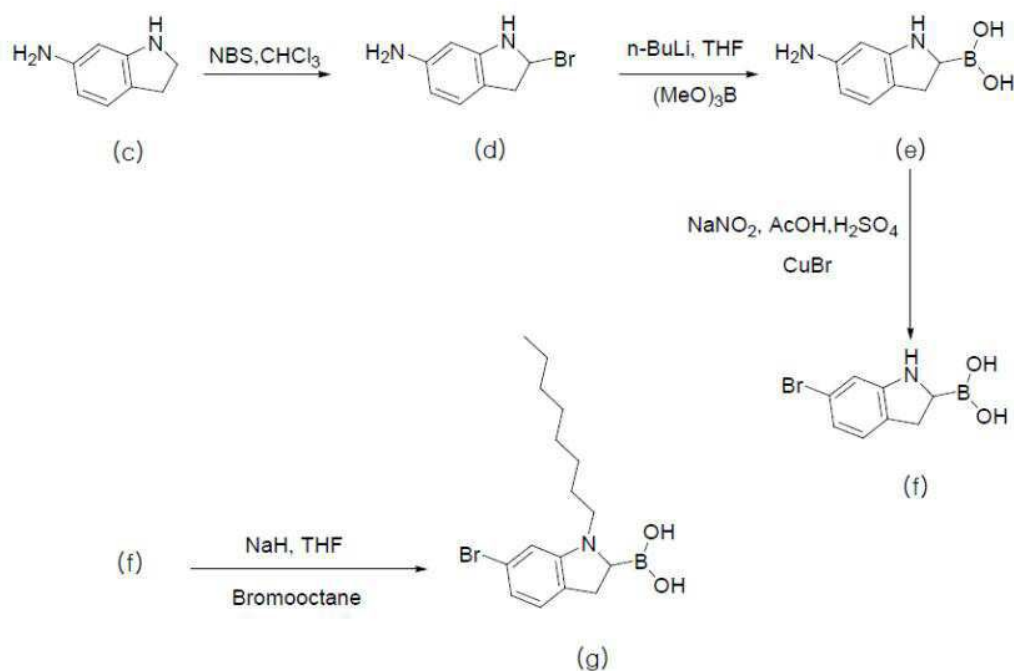


[0122]

[0123] 빛을 차단한 1리터의 3구 플라스크에 상기 화합물(a) 38.75g(0.05mole), 클로로포름 100ml 및 FeCl<sub>2</sub> 0.2g을 넣었다. 이어서, 브롬 24g(0.15mole)을 0℃에서 적가하였다. 수득한 혼합물을 실온에서 하룻밤 반응하도록 방치하였다. 반응이 완료된 후, 침전된 결정을 여과하여 분리하고 물 및 에탄올로 세척하고 가열건조하여 목적 화합물인 중간체 화합물(b) 22.39g(0.024mole, 수율: 48%)을 수득하였다.

[0124] **제조예 2**

[0125] [반응식2]



[0126]

[0127] 을 차단한 1리터의 3구 플라스크에 상기 화합물(c) 6.70g(0.05mole), 클로로포름 100ml를 넣었다. 이어서 NBS 8.91g(N-Bromosuccinimide, 0.05mole)을 천천히 투입하였다. 수득한 혼합물을 실온에서 하룻밤 반응하도록 방치하였다. 반응이 완료된 후, 증류수와 다이클로메탄으로 유기층을 추출한 후 황산마그네슘으로 건조시키고, 감압하에 용매를 제거한 후 메탄올에 재결정 시킨 다음 필터링하여 중간체 화합물(d) 9.16g(0.043mole, 수율 85%)을 얻었다.

[0128]

빛을 차단한 1리터의 3구 플라스크에 상기 중간체 화합물(d) 2.13g(0.01mole), THF 100ml를 넣었다. 이어서 -78℃에서 n-BuLi(1.6M in 헥산) 9.36ml(0.015mole)를 적가하였다. 이 혼합물을 -78℃ 2시간 동안 반응시킨 후, 상온에서 트라이메톡시보레인 2.08ml(Trimethoxyborane, 0.02mole)을 적가시켰다. 수득한 혼합물을 실온에서 하룻밤 반응하도록 방치하였다. 반응이 완료된 후, 증류수와 다이클로메탄으로 유기층을 추출한 후 황산마그네슘으로 건조시키고, 감압하에 용매를 제거한 후 메탄올에 재결정 시킨 다음 필터링하여 중간체 화합물



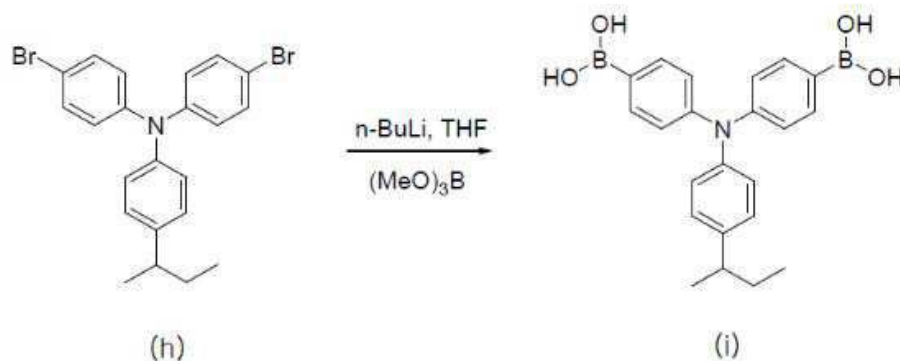
(e) 0.75g(0.0042mole, 수율 42%)을 얻었다.

[0129] 빛을 차단된 1리터의 3구 플라스크에 상기 중간체 화합물(e) 8.90g(0.05mole)을 아세트산(acetic acid, 55ml)에 녹인 후 0℃로 온도를 내려주었다. 이 혼합물에 H<sub>2</sub>O(57ml), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(53ml) 혼합 용액을 적가시켰다. 그 뒤 NaNO<sub>2</sub> 3.52g(0.051mole)을 H<sub>2</sub>O(20ml)에 녹여준 뒤 반응 혼합물에 약 한시간에 걸쳐 천천히 적가시켰다. 한 시간 가량 더 반응을 보낸 후, CuBr 8.50g(0.059mmol)를 H<sub>2</sub>O (20ml)에 녹여준 뒤 반응 혼합물에 약 한시간에 걸쳐 천천히 적가시켰다. 적가가 끝나면 환류 장치를 설치하여 60℃에서 세시간 가량 반응시켰다. 반응이 완료된 후, 증류수와 다이클로메탄으로 유기층을 추출한 후 황산마그네슘으로 건조시키고, 감압하에 용매를 제거한 후 메탄올에 재결정 시킨 다음 필터링하여 중간체 화합물(f) 4.11g(0.0017mole, 수율 34%)을 얻었다.

[0130] 빛을 차단한 1리터의 3구 플라스크에 상기 중간체 화합물(f) 12.10g(0.05mole), THF 100ml를 넣었다. 이어서 NaH 1.44g(0.06mole)을 첨가하고, 브로모옥탄 11.58ml(0.06mole)를 천천히 적가하였다. 수득한 혼합물을 실온에서 하룻밤 반응하도록 방치하였다. 반응이 완료된 후, 증류수와 다이클로메탄으로 유기층을 추출한 후 황산마그네슘으로 건조시키고, 감압하에 용매를 제거한 후 메탄올에 재결정 시킨 다음 필터링하여 중간체 화합물(g) 10.27g(0.029mole, 수율 57%)을 얻었다.

### [0131] 제조예 3

[0132] [반응식 3]

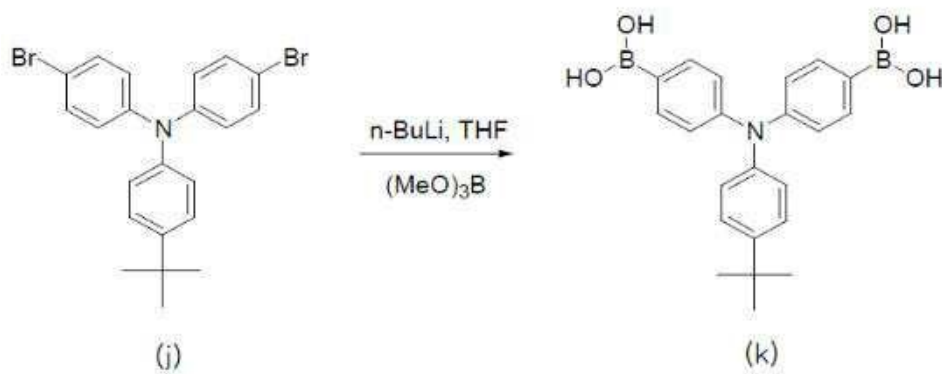


[0133]

[0134] 빛을 차단한 1리터의 3구 플라스크에 상기 화합물(h) 4.59g(0.01mole), THF 100ml를 넣었다. 이어서 -78℃에서 n-BuLi(1.6M in 헥산) 18.72ml(0.03mole)를 적가하였다. 이 혼합물을 -78℃ 2시간 동안 반응시킨 후, 상온에서 트라이메톡시보레인 4.16ml(0.04mole)을 적가시켰다. 수득한 혼합물을 실온에서 하룻밤 반응하도록 방치하였다. 반응이 완료된 후, 증류수와 다이클로메탄으로 유기층을 추출한 후 황산마그네슘으로 건조시키고, 감압하에 용매를 제거한 후 메탄올에 재결정 시킨 다음 필터링하여 중간체 화합물(i) 1.75g(0.0054mole, 수율 54%)을 얻었다.

### [0135] 제조예 4

[0136] [반응식 4]

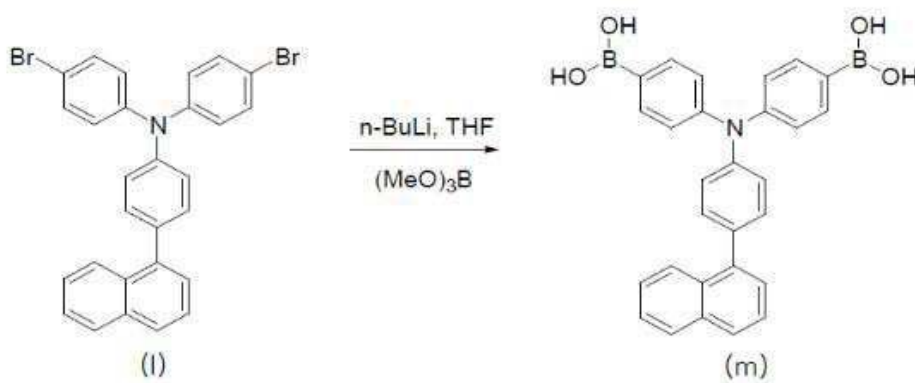


[0137]

[0138] 상기 화합물(j) 4.57g(0.01mole)을 사용하고 이외는 반응식 3과 동일하게 실시되었다.

[0139] **제조예 5**

[0140] [반응식 5]

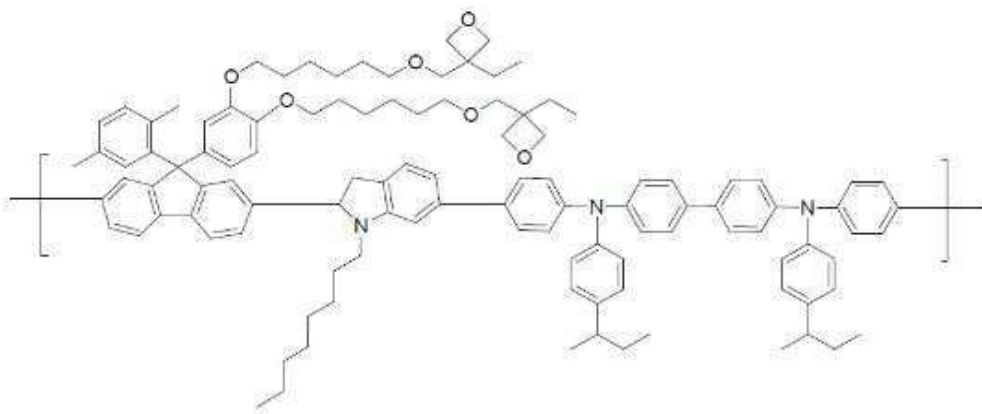


[0141]

[0142] 상기 화합물(l) 5.27(0.01mole)을 사용하고 이외는 반응식 3과 동일하게 실시되었다.

[0143] **제조예 6**

[0144] [화합식 7]



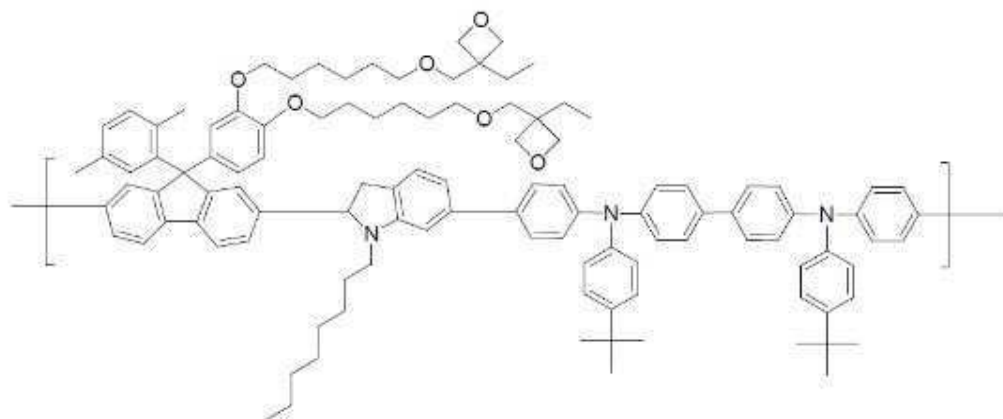
[0145]

[0146] 250mL 3구 플라스크에 질소분위기 하에서 제조예 1의 화합물(b) 37.32g(0.04mol), 제조예 2의 화합물(g) 14.16g(0.04mol), 제조예 3의 화합물(i) 31.06g (0.08mol) 및 촉매량의 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐을

투입하고 1,2-디메톡시에탄 200ml, 2M-탄산나트륨 수용액 100ml를 넣고 95℃에서 18시간 동안 환류시켰다. 반응 종료 후 반응 온도를 상온으로 내린 후 증류수와 에틸아세테이트로 유기층을 추출한 후 황산마그네슘으로 건조시키고, 감압하에서 용매를 제거한 후 메탄올에 재침전 시킨 다음 필터링하여 중량평균분자량 156,400 g/mol인 화학식 7의 화합물을 얻었다.

#### [0147] 제조예 7

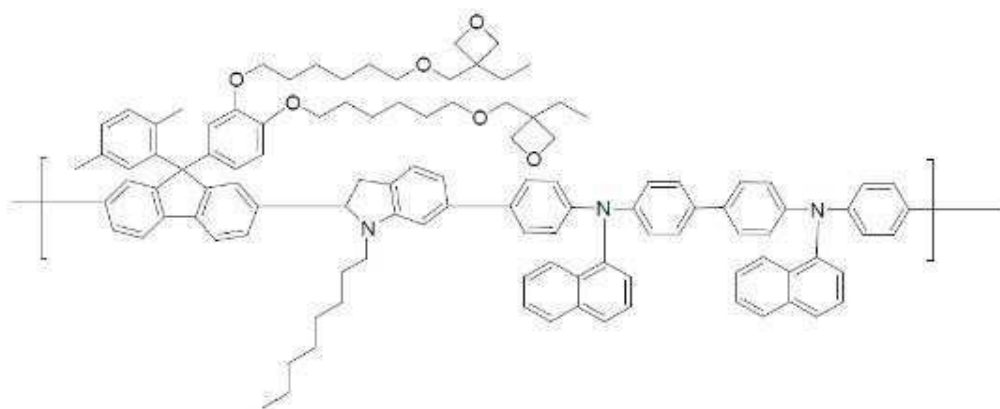
[0148] [화학식 8]



[0149] 250mL 3구 플라스크에 질소분위기 하에서 제조예 1의 화합물(b) 37.32g(0.04mol), 제조예 2의 화합물(g) 14.16g(0.04mol), 제조예 4의 화합물(k) 31.12g(0.08mol) 및 촉매량의 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐을 투입하고 1,2-디메톡시에탄 200ml, 2M-탄산나트륨 수용액 100ml를 넣고 95℃에서 18시간 동안 환류시켰다. 반응 종료 후 반응 온도를 상온으로 내린 후 증류수와 에틸아세테이트로 유기층을 추출한 후 황산마그네슘으로 건조시키고, 감압하에서 용매를 제거한 후 메탄올에 재침전 시킨 다음 필터링하여 중량평균분자량 168,300 g/mol인 화학식 8의 화합물을 얻었다.

#### [0151] 제조예 8

[0152] [화학식 9]



[0153] 250mL 3구 플라스크에 질소분위기 하에서 제조예 1의 화합물(b) 37.32g(0.04mol), 제조예 2의 화합물(g) 14.16g(0.04mol), 제조예 5의 화합물(m) 36.72g(0.08mol) 및 촉매량의 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐을 투입하고 1,2-디메톡시에탄 200ml, 2M-탄산나트륨 수용액 100ml를 넣고 95℃에서 18시간 동안 환류시켰다. 반응 종료 후 반응 온도를 상온으로 내린 후 증류수와 에틸아세테이트로 유기층을 추출한 후 황산마그네슘으로 건조시키고, 감압하에서 용매를 제거한 후 메탄올에 재침전 시킨 다음 필터링하여 중량평균분자량 137,300 g/mol인 화학식 9의 화합물을 얻었다.

[0155] **실시예 1**

[0156] 25mmX25mmX1.1mmt 크기의 ITO 투명 전극 부착 유리 기판을 이소프로필알코올 중에서 초음파 세정을 5분간 실시한 후, 자외선 오존 세정을 30분간 실시하였다. 세정 후의 투명 전극 부착 유리 기판을 스핀코터의 홀더에 장착하고, 우선 투명 전극이 형성되어 있는 측의 면상에 상기 투명 전극을 덮도록 하여 정공주입재료인 폴리(3,4-에틸렌다이옥시티오펜):폴리(스타이렌술포네이드)(PEDOT:PSS, Clevios P VP AI 4083)를 0.45 $\mu$ m 실린지 필터로 필터링한 후 1,500rpm으로 스핀코팅하여 40nm 두께로 형성시켰다. PEDOT:PSS가 성막된 기판은 150℃에서 10분간 베이킹하였다. 그리고, 상기 PEDOT:PSS층 위에 interlayer 층을 성막시켰다. Interlayer 층은 화학식 7과 광개시제 화학식 6(화학식 7의 0.2중량%)을 클로로벤젠에 녹인 용액(고형분 1중량%)을 0.2 $\mu$ m 실린지 필터로 필터링한 후, 4,000rpm으로 스핀코팅하여 10nm 두께로 성막시켰다. Interlayer층이 성막된 기판은 10mJ/cm<sup>2</sup>의 조사량으로 광경화시킨 후, 80℃에서 30분간 베이킹하였다. 그리고, 상기 Interlayer층 위에 발광층을 성막시켰다. 발광층은 폴리비닐카르바졸(Polyvinylcarbazol, PVK)과 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III)(Ir(ppy)<sub>3</sub>)(PVK의 8중량%)을 클로로벤젠에 녹인 용액(고형분 2중량%)을 0.2 $\mu$ m 실린지 필터로 필터링한 후, 2,000rpm으로 스핀코팅하여 60nm 두께로 성막시키고 80℃에서 30분간 베이킹하였다. 그 위에 Ca막을 20nm 두께로 형성하고, 이 Ca막 상에 Al을 증착시켜 막 두께 100nm의 전극을 형성하여 유기전기발광 표시장치를 제작하였다.

[0157] 이때 습식공정으로 유기물을 성막 시킬 경우에는 MIKASA사 스핀코터(1H-DX2)를, 그리고, Ca, Al막 증착 시에는 선익시스템사의 증착 장비(Sunicel plus 200)를 사용하였다.

[0158] 유기전기발광 표시장치의 효율(OLED 소자 구동 조건: @10mA/cm<sup>2</sup>)은 PhotoResearch사의 휘도계(PR-650)를 사용하여 측정하였다. I-V 특성 측정은 Keithley사의 소스측정기(Source-Measure Units, Keithley 237)를 사용하였으며 그 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

[0159] **실시예 2**

[0160] 인터레이어층으로 화학식 8을 사용한 점을 제외하면 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전기발광 표시장치를 제조하고, 물성을 측정하였다.

[0161] **실시예 3**

[0162] 인터레이어층으로 화학식 9를 사용한 점을 제외하면 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전기발광 표시장치를 제조하고, 물성을 측정하였다.

[0163] **비교예 1**

[0164] 25mmX25mmX1.1mmt 크기의 ITO 투명 전극 부착 유리 기판을 이소프로필알코올 중에서 초음파 세정을 5분간 실시한 후, 자외선 오존 세정을 30분간 실시하였다. 세정 후의 투명 전극 부착 유리 기판을 스핀코터의 홀더에 장착하고, 우선 투명 전극이 형성되어 있는 측의 면상에 상기 투명 전극을 덮도록 하여 정공주입재료인 폴리(3,4-에틸렌다이옥시티오펜):폴리(스타이렌술포네이드)(PEDOT:PSS, Clevios P VP AI 4083)를 0.45 $\mu$ m 실린지 필터로 필터링한 후 1,500rpm으로 스핀코팅하여 40nm 두께로 형성시켰다. PEDOT:PSS가 성막된 기판은 150℃에서 10분간 베이킹하였다. 그리고, 상기 PEDOT:PSS층 위에 발광층을 성막시켰다. 발광층은 폴리비닐렌카바졸(PVK)과 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III) (Ir(ppy)<sub>3</sub>)(PVK의 8중량%)을 클로로벤젠에 녹인 용액(고형분 2중량%)을 0.2 $\mu$ m 실린지 필터로 필터링한 후, 2,000rpm으로 스핀코팅하여 60nm 두께로 성막시키고 80℃에서 30분간 베이킹하였다. 그 위에 Ca막을 20 nm 두께로 형성하고, 이 Ca막 상에 Al을 증착시켜 막 두께 100nm의 전극을 형성하여 유기전기발광 표시장치를 제작하였다. 이때 습식공정으로 유기물을 성막 시킬 경우에는 MIKASA사 스핀코터(1H-DX2)를, 그리고, Ca, Al막 증착 시에는 선익시스템사의 증착 장비(Sunicel plus 200)를 사용하였다.

[0165] 유기전기발광 표시장치의 효율(OLED 소자 구동 조건: @10mA/cm<sup>2</sup>)은 PhotoResearch사의 휘도계(PR-650)를 사용

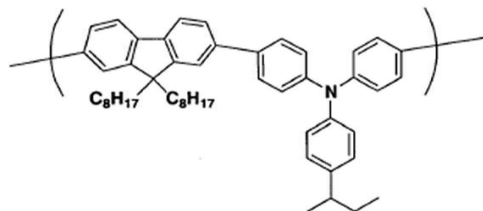
하여 측정하였다. I-V 특성 측정은 Keithley사의 소스측정기(Source-Measure Units, Keithley 237)를 사용하였으며 그 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

## 비교예 2

25mmX25mmX1.1mm 크기의 ITO 투명 전극 부착 유리 기판을 이소프로필알코올 중에서 초음파 세정을 5분간 실시한 후, 자외선 오존 세정을 30분간 실시하였다. 세정 후의 투명 전극 부착 유리 기판을 스핀코터의 홀더에 장착하고, 우선 투명 전극이 형성되어 있는 층의 면상에 상기 투명 전극을 덮도록 하여 정공주입제료인 폴리(3,4-에틸렌다이옥시티오펜):폴리(스타이렌술포네이트)(PEDOT:PSS, Clevios P VP AI 4083)를 0.45 $\mu$ m 실린지 필터로 필터링한 후 1,500rpm으로 스핀코팅하여 40nm 두께로 형성시켰다. PEDOT:PSS가 성막된 기판은 150℃에서 10분간 베이킹하였다. 그리고, 상기 PEDOT:PSS층 위에 interlayer 층을 성막시켰다. Interlayer 층은 화학식 10(TFB)를 톨루엔에 녹인 용액(고형분 1중량%)을 0.2 $\mu$ m 실린지 필터로 필터링한 후, 5,000rpm으로 스핀코팅하여 10nm 두께로 성막시켰다. Interlayer층이 성막된 기판은 80℃에서 30분간 베이킹하였다. 그리고, 상기 Interlayer층 위에 발광층을 성막시켰다. 발광층은 폴리비닐렌카바졸(PVK)과 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III) (Ir(ppy)<sub>3</sub>)(PVK의 8중량%)을 클로로벤젠에 녹인 용액(고형분 2중량%)을 0.2 $\mu$ m 실린지 필터로 필터링한 후, 2,000rpm으로 스핀코팅하여 60nm 두께로 성막시키고 80℃에서 30분간 베이킹하였다. 그 위에 Ca막을 20nm 두께로 형성하고, 이 Ca막 상에 Al을 증착시켜 막 두께 100nm의 전극을 형성하여 유기전기발광 표시장치를 제작하였다. 이때 습식공정으로 유기물을 성막 시킬 경우에는 MIKASA사 스핀코터(1H-DX2)를, 그리고, Ca, Al 막 증착 시에는 선익시스템사의 증착 장비(Sunicel plus 200)를 사용하였다.

유기전기발광 표시장치의 효율(OLED 소자 구동 조건: @10mA/cm<sup>2</sup>)은 PhotoResearch사의 휘도계(PR-650)를 사용하여 측정하였다. I-V 특성 측정은 Keithley사의 소스측정기(Source-Measure Units, Keithley 237)를 사용하였으며 그 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

[화학식10]



TFB

표 1

| 구성                      | 실시예          |              |              | 비교예          |              |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                         | 1            | 2            | 3            | 1            | 2            |
| 구동전압 (V)                | 9.10         | 9.04         | 8.67         | 9.49         | 9.15         |
| 휘도 (cd/m <sup>2</sup> ) | 1,578        | 1,764        | 1,837        | 1,267        | 1,498        |
| 효율 (cd/A)               | 15.78        | 17.64        | 18.37        | 12.67        | 14.98        |
| 색좌표 (X, Y)              | 0.311, 0.618 | 0.308, 0.618 | 0.314, 0.619 | 0.311, 0.622 | 0.304, 0.625 |

표 1의 결과에서, 본 발명에 의한 고분자 화합물을 포함하는 유기전기발광 표시소자는 습식공정으로 인터레이어층 및 발광층을 형성하여도 인터레이어층이 형성되지 않은 비교예 1 및 기존의 발광 소자에 사용되는 TFB를 이용한 비교예 2에 비하여 효율 및 휘도 특성에서 향상된 결과를 보여주고 있음을 확인할 수 있다.

|                |                                                                |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 高分子化合物和使用其的有机电致发光显示器                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020120076863A</a>                               | 公开(公告)日 | 2012-07-10 |
| 申请号            | KR1020100138604                                                | 申请日     | 2010-12-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 东友精细化工有限公司                                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 东宇精细化工有限公司                                                     |         |            |
| [标]发明人         | KIM SE HUN<br>김세훈<br>KIM SANG DONG<br>김상동<br>OH YONG HO<br>오용호 |         |            |
| 发明人            | 김세훈<br>김상동<br>오용호                                              |         |            |
| IPC分类号         | C09K11/06 H01L51/54 H01L51/50 H01L21/02                        |         |            |
| CPC分类号         | C09K11/06 H01L51/5012 H01L21/02282 Y10S428/917                 |         |            |
| 代理人(译)         | Seogyongmin                                                    |         |            |
| 其他公开文献         | KR101772230B1                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                      |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及由下式 ( 1 ) 表示的高分子化合物，含有该高分子化合物的树脂组合物，层间层和有机电致发光显示装置。 [化学式1] 其中R，k，j，n，m，l和h如权利要求1中所定义。根据本发明的高分子化合物可以提供具有改善的效率和寿命的有机电致发光显示装置。 支持本发明的国家研发项目 作业号码 2010-H-003-00020100-2010 bucheomyeong 知识经济部 研究项目名称 与大经济区的合作项目 研究项目名称 面向敏感度的打印类型招牌 电子元件研究员 研究期 2010.07.01~2013.04.30

