



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월03일
(11) 등록번호 10-2186093
(24) 등록일자 2020년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08F 16/30 (2006.01) C08F 28/02 (2006.01)
C09D 129/10 (2006.01) C09D 141/00 (2006.01)
H01L 21/324 (2017.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(52) CPC특허분류
C08F 16/30 (2013.01)
C08F 28/02 (2013.01)

(72) 발명자
강에스더
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
배재순
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(뒷면에 계속)

(21) 출원번호 10-2017-0018990
(22) 출원일자 2017년02월10일
심사청구일자 2018년08월21일
(65) 공개번호 10-2018-0051332
(43) 공개일자 2018년05월16일

(74) 대리인
최희경, 정순성

(30) 우선권주장
1020160147558 2016년11월07일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌
US20150218313 A1*
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 11 항

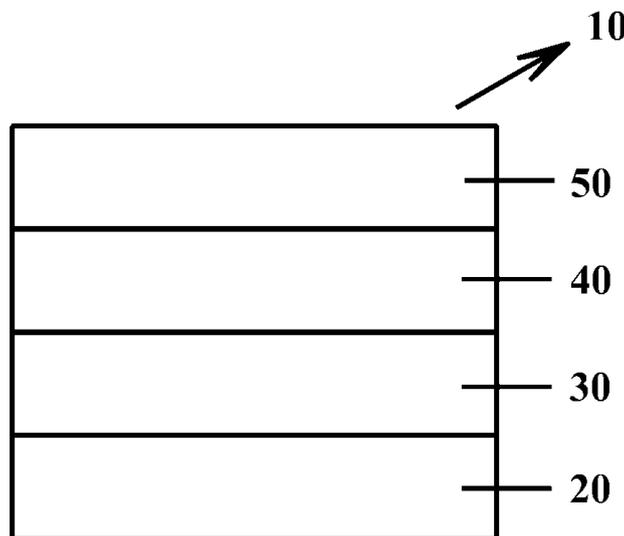
심사관 : 윤종화

(54) 발명의 명칭 코팅 조성물 및 이를 포함하는 유기전계 발광소자

(57) 요약

본 명세서는 스폰화 화합물을 포함하는 코팅 조성물 및 이를 포함하는 유기전계 발광소자에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C09D 129/10 (2013.01)
C09D 141/00 (2013.01)
H01L 21/324 (2013.01)
H01L 51/0026 (2013.01)
H01L 51/5056 (2013.01)
H01L 51/5088 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)

(72) 발명자

이재철

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

황민호

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

장용진

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

신지연

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

한중진

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

김영제

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(56) 선행기술조사문헌

KR101397256 B1
KR1020140145997 A
KR1020160091842 A
ACS Appl. Mater. Interfaces 2015, vol. 7, no. 6, pp 3581-3589
EP02461389 A1
W02010105140 A2
EP03073494 A1
KR1020160067720 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

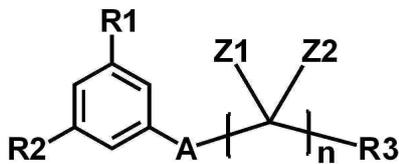
청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 중합체를 포함하고,

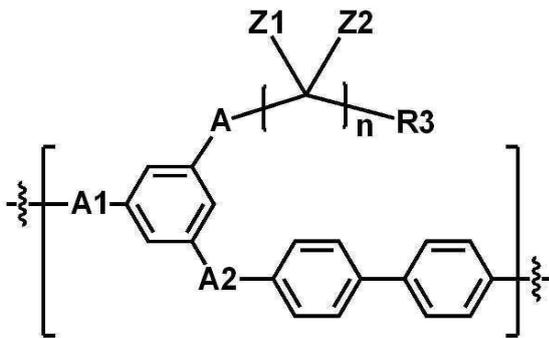
상기 중합체는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 중합체를 기준으로 1 몰% 내지 100 몰% 포함하며,

화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위가 하기 화학식 3의 단위로 표시되는 것인 코팅 조성물:

[화학식 1]



[화학식 3]



상기 화학식 1 및 3에 있어서,

R1 및 R2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 할로젠기이고,

A는 O; S; 또는 NR₄이며,

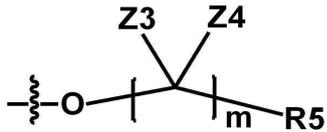
A1 및 A2는 O; S; 또는 SO₂이고,

Z1 및 Z2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 시아노기; 니트로기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이며,

R3는 $-SO_3H$; $-SO_3^-M^+$; $-COOH$; $-COO^-M^+$; $-PO_3H_2$; $-PO_3H^-M^+$; $-PO_3^{2-}2M^+$; $-O(CF_2)_qSO_3H$; $-O(CF_2)_qSO_3^-M^+$; $-O(CF_2)_qCOOH$; $-O(CF_2)_qCOO^-M^+$; $-O(CF_2)_qPO_3H_2$; $-O(CF_2)_qPO_3H^-M^+$; $-O(CF_2)_qPO_3^{2-}2M^+$, 또는 하기 화학식 2로 표시되고, q는 1 내지 6의 정수이고, M은 1족 원소이며,

R4는 H; CH₃; (CF₂)_oSO₃H; 또는 (CF₂)_pCO₂H이고,

[화학식 2]



상기 화학식 2에 있어서,

Z3 및 Z4는 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 시아노기; 니트로기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이며,

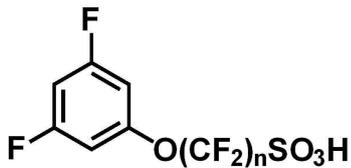
R5는 SO₃H; 또는 CO₂H이고,

n, m, o 및 p는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 1 내지 10의 정수이고, n, m, o 및 p가 2 이상의 정수인 경우 괄호 내의 구조는 서로 동일하거나 상이하다.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 1-1 내지 1-6 중 어느 하나로 표시되는 것인 코팅 조성물:

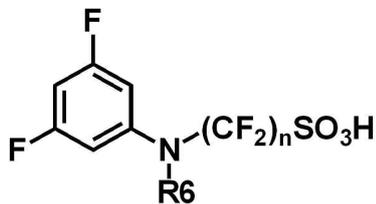
[화학식 1-1]



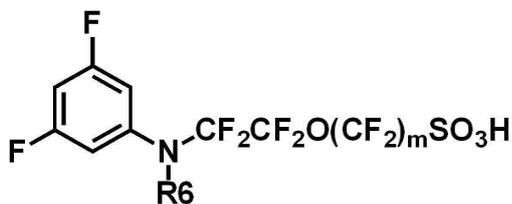
[화학식 1-2]



[화학식 1-3]



[화학식 1-4]



[화학식 1-5]



[화학식 1-6]



상기 화학식 1-1 내지 1-6에 있어서,

R6은 H; CH₃; (CF₂)_oSO₃H; 또는 (CF₂)_pCO₂H이고,

n, m, o 및 p는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 R1 및 R2는 각각 독립적으로 F인 것인 코팅 조성물.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 Z1 내지 Z4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 F; Cl; Br; 및 I로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 코팅 조성물.

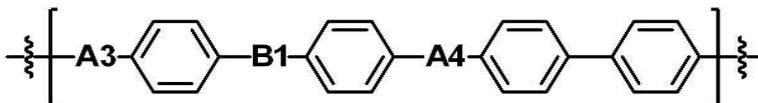
청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 중합체는 하기 화학식 4의 단위를 더 포함하는 것인 코팅 조성물:

[화학식 4]



상기 화학식 4에 있어서,

A3 및 A4는 O; S; 또는 SO₂이고, B1은 카보닐기; 술폰닐기; 또는 설파이드기이다.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 중합체는 브랜처를 더 포함하는 것인 코팅 조성물.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 중합체는 랜덤 중합체 또는 블록 중합체인 것인 코팅 조성물.

청구항 11

청구항 1에 있어서, 상기 코팅 조성물은 호스트 물질, 정공주입 물질 및 용매 중에서 선택되는 하나 이상을 더 포함하는 것인 코팅 조성물.

청구항 12

제1 전극;

상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하고,

상기 유기물층 중 1층 이상은 청구항 1 내지 4, 6 및 9 내지 11 중 어느 한 항에 따른 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 것인 유기전계 발광소자.

청구항 13

청구항 12에 있어서, 상기 코팅 조성물의 경화물은 상기 코팅 조성물이 열처리 또는 광처리에 의하여 경화된 상태인 것인 유기전계 발광소자.

청구항 14

청구항 12에 있어서, 상기 유기물층은 정공수송층, 정공주입층 또는 정공수송과 정공주입을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 정공수송층, 정공주입층 또는 정공수송과 정공주입을 동시에 하는 층은 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 것인 유기전계 발광소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2016년 11월 07일 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2016-0147558호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 명세서는 슬론화 화합물을 포함하는 코팅 조성물 및 이를 포함하는 유기전계 발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 유기 발광 현상은 특정 유기 분자의 내부 프로세스에 의하여 전류가 가시광으로 전환되는 예의 하나이다. 유기 발광 현상의 원리는 다음과 같다. 애노드와 캐소드 사이에 유기물층을 위치시켰을 때, 두 전극 사이에 전류를 걸어주게 되면 캐소드와 애노드로부터 각각 전자와 정공이 유기물층으로 주입된다. 유기물층으로 주입된 전자와 정공은 재결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하고, 이 엑시톤이 다시 바닥 상태로 떨어지면서 빛이 나게 된다. 이러한 원리를 이용하는 유기전계 발광소자는 일반적으로 캐소드와 애노드 및 그 사이에 위치한 유기물층, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층을 포함하는 유기물층으로 구성될 수 있다.

[0004] 유기전계 발광소자에서 사용되는 물질로는 순수 유기 물질 또는 유기 물질과 금속이 착물을 이루는 착화합물이 대부분을 차지하고 있으며, 용도에 따라 정공주입물질, 정공수송물질, 발광 물질, 전자수송물질, 전자주입물질 등으로 구분될 수 있다. 여기서, 정공주입물질이나 정공수송물질로는 p-타입의 성질을 가지는 유기 물질, 즉 쉽게 산화가 되고 산화시 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 한편, 전자주입물질이나 전자수송물질로는 n-타입 성질을 가지는 유기 물질, 즉 쉽게 환원이 되고 환원시 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 발광층 물질로는 p-타입 성질과 n-타입 성질을 동시에 가진 물질, 즉 산화와 환원 상태에서 모두 안정한 형태를 갖는 물질이 바람직하며, 엑시톤이 형성되었을 때 이를 빛으로 전환하는 발광 효율이 높은 물질이 바람직하다.

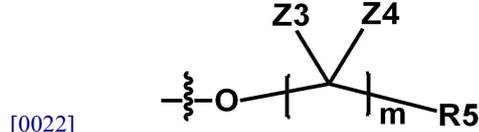
[0005] 위에서 언급한 외에, 유기전계 발광소자에서 사용되는 물질은 다음과 같은 성질을 추가적으로 갖는 것이 바람직하다.

[0006] 첫째로, 유기전계 발광소자에서 사용되는 물질은 열적 안정성이 우수한 것이 바람직하다. 유기전계 발광소자 내

$O(CF_2)_qCOOH$; $-O(CF_2)_qCOO^-M^+$; $-O(CF_2)_qPO_3H_2$; $-O(CF_2)_qPO_3H^-M^+$; $-O(CF_2)_qPO_3^{2-}2M^+$, 또는 하기 화학식 2로 표시되고, q 는 1 내지 6의 정수이고, M 은 1족 원소이며,

[0020] R_4 는 H ; CH_3 ; $(CF_2)_oSO_3H$; 또는 $(CF_2)_pCO_2H$ 이고,

[0021] [화학식 2]



[0023] 상기 화학식 2에 있어서,

[0024] Z_3 및 Z_4 는 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 시아노기; 니트로기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이며,

[0025] R_5 는 SO_3H ; 또는 CO_2H 이고,

[0026] n , m , o 및 p 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 1 내지 10의 정수이고, n , m , o 및 p 가 2 이상의 정수인 경우 괄호 내의 구조는 서로 동일하거나 상이하다.

[0027] 또한, 본 명세서는 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하고, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 유기전계 발광소자를 제공한다.

발명의 효과

[0028] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화합물은 유기전계 발광소자의 유기물층의 재료로서 사용될 수 있고, 이를 사용함으로써 유기전계 발광소자에서 효율의 향상, 낮은 구동전압 및/또는 수명 특성의 향상이 가능하다.

[0029] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화합물로부터 유래된 단위를 포함하는 중합체를 정공수송층, 정공주입층 또는 정공수송과 정공주입을 동시에 하는 층에 사용함으로써, 유기물층의 표면 특성을 개선시켜 상기과 같은 특성의 향상이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 명세서의 일 실시상태에 따르는 유기전계 발광소자(10)를 도시한 것이다.
- 도 2는 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르는 유기전계 발광소자(11)를 도시한 것이다.
- 도 3은 실시예 1 및 2, 비교예 1에 의하여 제조된 유기전계 발광소자에 대하여, 전압(V)에 따른 전류밀도(J)를 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 실시예 1 및 2, 비교예 1에 의하여 제조된 유기전계 발광소자에 대하여, 전류밀도(J)에 따른 양자효율(EQE)을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 본 명세서에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0032] 본 명세서에 있어서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0033] 본 명세서에 있어서, "유래"란 화합물의 결합이 끊기거나, 치환기가 떨어져 나가면서 새로운 결합이 발생하는 것을 의미하며, 상기 화합물로부터 유래되는 단위는 중합체의 주쇄에 연결되는 단위를 의미할 수 있다. 상기 단위는 중합체 내 주쇄에 포함되어 중합체를 구성할 수 있다.

- [0034] 본 명세서에 있어서, "단위"란 단량체가 중합체에 포함되어 반복되는 구조로서, 단량체가 중합에 의하여 중합체 내에 결합된 구조를 의미한다.
- [0035] 본 명세서에 있어서, "단위를 포함"의 의미는 중합체 내의 주쇄에 포함된다는 의미이다.
- [0036] 본 명세서에 있어서, "탄화수소계"는 탄소와 수소로만 이루어진 유기 화합물을 의미하며, 직쇄형, 분지쇄형, 환형 탄화수소 등이 있으며, 이를 한정하지 않는다. 또한, 단일결합, 이중결합 또는 삼중결합을 포함할 수 있으며 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 본 명세서에 있어서, "불소계 결합체"는 상기 탄화수소계에서 탄소-수소 결합의 일부 또는 전부가 불소로 치환된 것을 의미한다.



- [0038] 본 명세서에 있어서, 는 인접한 치환기 또는 중합체의 주쇄와 결합함을 의미한다.
- [0039] 본 명세서의 상기 치환기들의 예시들은 아래에서 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 본 명세서에 있어서, 할로젠기는 F, Cl, Br, I 등일 수 있다.
- [0041] 본 명세서에 있어서, "치환"이라는 용어는 화합물의 탄소 원자에 결합된 수소 원자가 다른 치환기로 바뀌는 것을 의미하며, 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정하지 않으며, 2 이상 치환되는 경우, 2 이상의 치환기는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0042] 본 명세서에 있어서, "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 시아노기; 니트로기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 이상의 치환기로 치환되었거나, 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환되거나, 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다. 예컨대, "2 이상의 치환기가 연결된 치환기"는 할로젠기로 치환된 알킬기, 알킬기로 치환된 아릴기, 아릴기로 치환된 아릴기, 헤테로아릴기로 치환된 아릴기, 실릴기로 치환된 아릴기, 알킬기로 치환된 실릴기, 알킬기로 치환된 헤테로아릴기, 아릴기로 치환된 헤테로아릴기, 헤테로아릴기로 치환된 헤테로아릴기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0043] 본 명세서에 있어서, 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 50인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 10이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 6이다. 알킬기의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸부틸, 1-에틸부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸헥실, 2-메틸헥실, 4-메틸-2-헥실, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헥실, 시클로헥실메틸, 시클로헥실메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헥실, 2-프로필헵틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸프로필, 1,1-디메틸프로필, 이소헥실, 4-메틸헥실, 5-메틸헥실 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0044] 본 명세서에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 50인 것이 바람직하며, 일 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 30이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 6이다. 구체적으로 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 3-메틸시클로펜틸, 2,3-디메틸시클로펜틸, 시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,3-디메틸시클로헥실, 3,4,5-트리메틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0045] 본 명세서에 있어서, 알콕시기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 50인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 이소프로폭시, i-프로필옥시, n-부톡시, 이소부톡시, tert-부톡시, sec-부톡시, n-펜틸옥시, 네오펜틸옥시, 이소펜틸옥시, n-헥실옥시, 3,3-디메틸부틸옥시, 2-에틸부틸옥시, n-옥틸옥시, n-노닐옥시, n-데실옥시, 벤질옥시 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0046] 본 명세서에 있어서, 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 2 내지 50인

것이 바람직하다. 구체적인 예로는 비닐, 1-프로페닐, 이소프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 1-펜테닐, 2-펜테닐, 3-펜테닐, 3-메틸-1-부테닐, 1,3-부타디에닐, 알릴, 1-페닐비닐-1-일, 2-페닐비닐-1-일, 2,2-디페닐비닐-1-일, 2-페닐-2-(나프틸-1-일)비닐-1-일, 2,2-비스(디페닐-1-일)비닐-1-일, 스틸베닐기(stilbenyl), 스티레닐기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0047] 본 명세서에 있어서, 아릴기는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 6 내지 50일 수 있고, 상기 아릴기는 단환식 아릴기 또는 다환식 아릴기일 수 있다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 30이다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 20이다. 상기 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기 및 터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 피아레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트라이페닐레닐기, 페날레닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기, 벤조플루오레닐기, 스피로비플루오레닐기, 트리페닐렌기 및 스피로벤조안트라센플루오레닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0048] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴기는 탄소가 아닌 원자, 즉 이종원자를 1 이상 포함하는 것으로서, 구체적으로 상기 이종 원자는 N, P, O, S, Se, Ge 및 Si 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함할 수 있다. 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 2 내지 50인 것이 바람직하며, 일 실시상태에 따르면, 상기 헤테로아릴기의 탄소수는 2 내지 30이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 헤테로아릴기의 탄소수는 2 내지 20이다. 상기 헤테로아릴기는 단환식 또는 다환식일 수 있다. 헤테로아릴기의 예로는 티오펜기, 퓨라닐기, 피롤기, 이미다졸릴기, 티아졸릴기, 옥사졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 피리딜기, 비피리딜기, 피리미딜기, 트리아지닐기, 트리아졸릴기, 아크리딜기, 피리다지닐기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸리닐기, 퀴놀살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도피리미딜기, 피리도피라지닐기, 피라지노피라지닐기, 이소퀴놀리닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤즈옥사졸릴기, 벤즈이미다졸릴기, 벤조티아졸릴기, 벤조카바졸릴기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조퓨라닐기, 디벤조퓨라닐기, 나프토벤조퓨라닐기, 페난쓰롤리닐기(phenanthroline), 티아디아졸릴기, 페노티아지닐기, 아세나프토퀴놀살릴기, 인데노퀴나졸릴기, 인데노이소퀴놀릴기, 인데노퀴놀릴기, 프테리디닐기, 페녹사지닐기, 벤조퀴나졸릴기, 인다졸릴기, 벤조페리미디놀릴기, 벤조페리미디닐기 및 스피로아크리딘플루오레닐기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0049] 본 명세서에 있어서, 실릴기는 $-SiRaRbRc$ 의 화학식으로 표시될 수 있고, 상기 Ra, Rb 및 Rc는 각각 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴기일 수 있다. 상기 실릴기는 구체적으로 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, t-부틸디메틸실릴기, 비닐디메틸실릴기, 프로필디메틸실릴기, 트리페닐실릴기, 디페닐실릴기, 페닐실릴기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0050] 본 명세서에 있어서, 붕소기는 $-BRaRb$ 의 화학식으로 표시될 수 있고, 상기 Ra 및 Rb는 각각 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴기일 수 있다. 상기 붕소기는 구체적으로 트리메틸붕소기, 트리에틸붕소기, t-부틸디메틸붕소기, 트리페닐붕소기, 페닐붕소기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0051] 본 명세서에 있어서, 아민기는 $-NH_2$; 알킬아민기; N-알킬아릴아민기; 아릴아민기; N-아릴헤테로아릴아민기; N-알킬헤테로아릴아민기 및 헤테로아릴아민기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 1 내지 50인 것이 바람직하다. 아민기의 구체적인 예로는 메틸아민기, 디메틸아민기, 에틸아민기, 디에틸아민기, 페닐아민기, 나프틸아민기, 바이페닐아민기, 안트라세닐아민기, 9-메틸안트라세닐아민기, 디페닐아민기, N-페닐나프틸아민기, 디톨릴아민기, N-페닐톨릴아민기, 트리페닐아민기, N-페닐바이페닐아민기, N-페닐나프틸아민기, N-바이페닐나프틸아민기, N-나프틸플루오레닐아민기, N-페닐페난트레닐아민기, N-바이페닐페난트레닐아민기, N-페닐플루오레닐아민기, N-페닐터페닐아민기, N-페난트레닐플루오레닐아민기, N-바이페닐플루오레닐아민기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0052] 본 명세서에 있어서, 아릴아민기의 예로는 치환 또는 비치환된 모노아릴아민기, 치환 또는 비치환된 디아릴아민기, 또는 치환 또는 비치환된 트리아릴아민기가 있다. 상기 아릴아민기 중의 아릴기는 단환식 아릴기일 수 있고, 다환식 아릴기일 수 있다. 상기 아릴기가 2 이상을 포함하는 아릴아민기는 단환식 아릴기, 다환식 아릴기, 또는 단환식 아릴기와 다환식 아릴기를 동시에 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 아릴아민기 중의 아릴기는 전술한 아릴기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

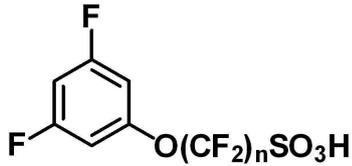
[0053] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴아민기의 예로는 치환 또는 비치환된 모노헤테로아릴아민기, 치환 또는 비치환된 디헤테로아릴아민기, 또는 치환 또는 비치환된 트리헤테로아릴아민기가 있다. 상기 헤테로아릴기가 2 이상을 포함하는 헤테로아릴아민기는 단환식 헤테로아릴기, 다환식 헤테로아릴기, 또는 단환식 헤테로아릴기와 다환식 헤테로아릴기를 동시에 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 헤테로아릴아민기 중의 헤테로아릴기는 전술한 헤테로아

릴기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

- [0054] 본 명세서에 있어서, N-알킬아릴아민기는 아민기의 N에 알킬기 및 아릴기가 치환된 아민기를 의미한다.
- [0055] 본 명세서에 있어서, N-아릴헤테로아릴아민기는 아민기의 N에 아릴기 및 헤테로아릴기가 치환된 아민기를 의미한다.
- [0056] 본 명세서에 있어서, N-알킬헤테로아릴아민기는 아민기의 N에 알킬기 및 헤테로아릴기가 치환된 아민기를 의미한다.
- [0057] 본 명세서에 있어서, 아릴아민기, 아릴옥시기, 아르알킬기, 아릴티옥시기, 아릴술포시기, 아릴포스핀기 및 알킬아릴기 중의 아릴기는 전술한 아릴기에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [0058] 본 명세서에 있어서, 알킬아민기, 알킬실릴기, 알콕시기, 아르알킬기, N-아릴알킬아민기, 알킬티옥시기, 알킬술포시기, N-알킬헤테로아릴아민기 및 알킬아릴기 중 알킬기는 전술한 알킬기에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [0059] 본 명세서에 있어서, N-아릴헤테로아릴아민기 및 N-알킬헤테로아릴아민기 중의 헤테로아릴기는 전술한 헤테로아릴기에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [0060] 본 명세서에 있어서, 아릴아민기, 아릴옥시기, 아르알킬기, 아릴티옥시기, 아릴술포시기, 아릴포스핀기 및 알킬아릴기 중의 아릴기는 전술한 아릴기에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [0061] 본 명세서에 있어서, 알킬아민기, 알킬실릴기, 알콕시기, 아르알킬기, N-아릴알킬아민기, 알킬티옥시기, 알킬술포시기, N-알킬헤테로아릴아민기 및 알킬아릴기 중 알킬기는 전술한 알킬기에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [0062] 본 명세서에 있어서, 탄화수소계는 탄소와 수소로만 이루어진 유기 화합물을 의미하며, 직쇄, 분지쇄, 환형 탄화수소 등이 있으며, 이를 한정하지 않는다. 또한, 단일 결합, 이중결합 또는 삼중결합을 포함할 수 있으며 이를 한정하지 않는다.
- [0063] 본 명세서에 있어서, 불소계 결합체는 상기 탄화수소계에서 탄소-수소 결합이 일부 또는 전부가 불소로 치환된 것을 의미한다.
- [0064] 본 명세서에 있어서, 방향족 고리는 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소 고리 또는 방향족 헤테로 고리일 수 있으며, 단환 또는 다환일 수 있다.
- [0065] 본 명세서에 있어서, 구체적으로 방향족 탄화수소 고리로는 페닐기, 비페닐기, 터페닐기 등의 단환식 방향족 고리 및 나프틸기, 비나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 테트라세닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기, 아세나프타세닐기, 트리페닐렌기, 플루오란텐(fluoranthene)기 등의 다환식 방향족 고리 등이 있으며, 이에 한정되지 않는다. 본 명세서에 있어서, 방향족 탄화수소 고리는 상기 아릴기에 대한 설명이 적용될 수 있다.
- [0066] 본 명세서에 있어서, 방향족 헤테로 고리는 상기 방향족 탄화수소 고리에서 탄소원자 대신에 헤테로원자 예컨대, N, P, O, S, Se, Ge 및 Si 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함하는 구조를 의미하며, 상기 헤테로아릴기에 대한 설명이 적용될 수 있다. 구체적으로 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리딘기, 비피리딘기, 피리미딘기, 트리아진기, 트리아졸기, 아크리딘기, 피리다진기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸린기, 퀴녹살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도 피리미디닐기, 피리도 피라지닐기, 피라지노 피라지닐기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤조옥사졸기, 벤조이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조퓨라닐기, 페난쓰롤린기(phenanthroline), 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 티아디아졸릴기, 페노티아지닐기 및 디벤조퓨라닐기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 본 명세서에 있어서, 지방족 고리는 치환 또는 비치환된 지방족 탄화수소 고리 또는 지방족 헤테로 고리일 수 있으며, 단환 또는 다환일 수 있다.
- [0068] 본 명세서에 있어서, 지방족 탄화수소 고리는 상기 시클로알킬기에 대한 설명이 적용될 수 있다.
- [0069] 본 명세서에 있어서, 지방족 헤테로 고리는 상기 지방족 탄화수소 고리에서 탄소원자 대신에 헤테로원자 예컨대, N, P, O, S, Se, Ge 및 Si 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함하는 구조를 의미한다.
- [0070] 본 명세서에 있어서, 헤테로 고리는 방향족 헤테로 고리와 지방족 헤테로 고리일 수 있다.

- [0071] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화합물로부터 유래되는 단위를 제공한다.
- [0072] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R1 및 R2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 F; Cl; Br; 또는 I일 수 있다.
- [0073] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R1 및 R2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 F; 또는 Cl일 수 있다.
- [0074] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R1 및 R2는 각각 독립적으로 F일 수 있다.
- [0075] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 A는 O; S; 또는 NR4일 수 있다.
- [0076] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R3는 $-SO_3H$; $-SO_3^-M^+$; $-CO_2H$; 또는 상기 화학식 2로 표시될 수 있다.
- [0077] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3는 $-SO_3H$; $-SO_3^-M^+$; 또는 상기 화학식 2로 표시될 수 있다.
- [0078] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R3는 $-SO_3H$; 또는 상기 화학식 2로 표시될 수 있다.
- [0079] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기와 같이 화학식 1 중 R3가 $-SO_3H$; $-SO_3^-M^+$; 또는 상기 화학식 2로 표시되는 경우, 화학적으로 안정한 중합체를 형성할 수 있다.
- [0080] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 M은 1족 원소일 수 있다.
- [0081] 본 명세서에 있어서, 1족 원소는 Li; Na; 또는 K일 수 있다.
- [0082] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R4는 H; CH_3 ; $(CF_2)_oSO_3H$; 또는 $(CF_2)_pCO_2H$ 일 수 있다.
- [0083] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Z1 내지 Z4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 F, Cl, Br 및 I로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0084] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Z1 내지 Z4는 각각 독립적으로 F일 수 있다.
- [0085] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Z1 내지 Z4가 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 할로젠(F, Cl, Br, I)인 경우, 물질의 산도가 올라가 호스트 물질의 도핑(doping)을 용이하게 할 수 있으며, 유기전계 발광소자의 구조를 강하게 할 수 있는 장점이 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Z1 내지 Z4가 각각 독립적으로 불소(F)인 경우, 상기 장점이 극대화될 수 있다.
- [0086] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 n은 0 이상 5 이하의 정수일 수 있다.
- [0087] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 o는 0 이상 5 이하의 정수일 수 있다.
- [0088] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 p는 0 이상 5 이하의 정수일 수 있다.
- [0089] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 m은 0 이상 5 이하의 정수일 수 있다.
- [0090] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1 중 $-[CZ1Z2]_n-R3$ 구조와 벤젠고리의 링커로서 0 또는 NR4를 사용하는 경우, 상대적으로 0 또는 NR4의 경우 전자주개성질(electron donating character)을 가지나, 0 또는 NR4에 연결된 $-[CZ1Z2]_n-R3$ 에 의하여, 전자끌개 성질(electron withdrawing character)을 가지게 된다. 따라서, 벤젠 고리에서 0 또는 NR4를 기준으로 1번 또는 3번 위치로 중합체 내에 연결되는 위치가 구비되는 경우에는, 중합성이 향상되어 높은 분자량의 중합체의 형성이 용이하고, 안정한 중합체를 제공할 수 있는 이점이 있다.
- [0091] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 1-1 내지 화학식 1-6 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0092] [화학식 1-1]



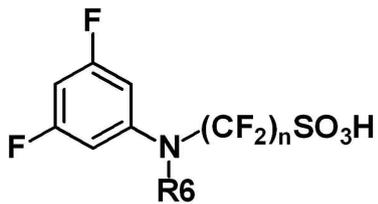
[0093]

[0094] [화학식 1-2]



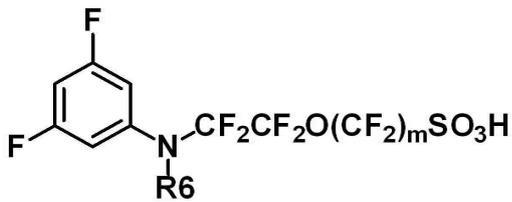
[0095]

[0096] [화학식 1-3]



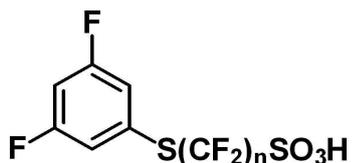
[0097]

[0098] [화학식 1-4]



[0099]

[0100] [화학식 1-5]



[0101]

[0102] [화학식 1-6]



[0103]

[0104] 상기 화학식 1-1 내지 1-6에 있어서,

[0105] R6은 H; CH3; (CF2)oSO3H; 또는 (CF2)pCO2H이고,

[0106] n, m, o 및 p는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[0107] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화합물의 n의 개수를 조절하여, 상기 화합물이 중합체 내에 포함되는 경우에, 용액에 대한 용해도를 개선시킨다. 또한 술포산 옆에 전자를 당기는 유닛인 불소가 있어 술포산의 산도를 증가시키는데, 이는 도핑(dopping) 효과를 증대시킬 수 있다.

[0108] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 1

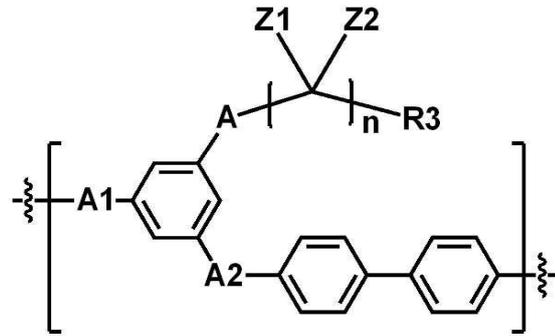
몰% 내지 100 몰% 포함할 수 있다. 구체적으로 본 명세서의 하나의 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위만을 포함할 수 있다.

[0109] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위의 외에 다른 제2 단위를 더 포함할 수 있다.

[0110] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체가 상기 제2 단위를 더 포함하는 경우, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위의 함량은 5 몰% 내지 65 몰%인 것이 바람직하다.

[0111] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 하기 화학식 3의 단위를 포함할 수 있다.

[0112] [화학식 3]



[0113]

[0114] 상기 화학식 3에 있어서,

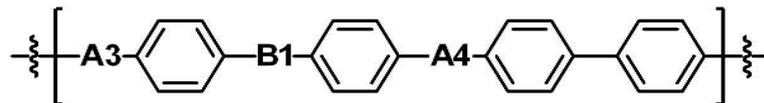
[0115] A1 및 A2는 0; S; 또는 SO₂이고, 나머지 치환기들의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 동일하다.

[0116] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 3의 단위는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 단위이다.

[0117] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 A1 및 A2는 각각 독립적으로 0이다.

[0118] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 하기 화학식 4의 단위를 더 포함할 수 있다.

[0119] [화학식 4]



[0120]

[0121] 상기 화학식 4에 있어서,

[0122] A3 및 A4는 0; S; 또는 SO₂이고, B1은 카보닐기; 술폰닐기; 또는 설파이드기이다.

[0123] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 A3 및 A4는 각각 독립적으로 0이다.

[0124] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 B1은 카보닐기이다.

[0125] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 상기 화학식 3의 단위 및 상기 화학식 4의 단위를 포함할 수 있다.

[0126] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위는 유기물층 표면에 균일성을 주는 역할을 한다. 일반적인 아릴계열 단분자는 결정성이 높아 유기물층(Layer) 형성시 계면 형성이 좋지 않으나, 사이드 체인을 포함한 고분자는 아모르포스(amorphous)한 특성이 있어 균일한 계면을 형성할 수 있다.

[0127] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 중합체는 랜덤 중합체 또는 블록 중합체이다.

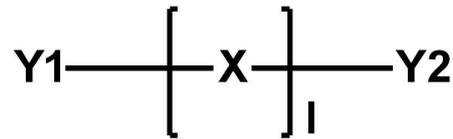
[0128] 본 명세서의 하나의 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위와 상기 제2 단위는 랜덤 중합체를 구성할 수 있다.

- [0129] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 블록 중합체일 수 있다. 더욱 구체적으로 상기 블록 중합체는 친수성 블록 및 소수성 블록을 포함하고, 상기 친수성 블록은 상기 화합물로부터 유래되는 단위를 포함할 수 있다.
- [0130] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 친수성 블록은 상기 화학식 2의 단위를 포함할 수 있고, 상기 소수성 블록은 상기 화학식 3의 단위를 포함할 수 있다.
- [0131] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 블록 중합체 내에서 상기 친수성 블록과 소수성 블록은 1:0.1 내지 1:10의 몰비율로 포함될 수 있다.
- [0132] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 블록 중합체 내에서 상기 친수성 블록과 소수성 블록은 1:0.1 내지 1:2의 몰비율로 포함될 수 있다.
- [0133] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 친수성 블록 내에서 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위는 상기 친수성 블록을 기준으로 0.01 몰% 내지 100 몰% 포함될 수 있다.
- [0134] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 친수성 블록의 수평균 분자량은 1,000 g/mol 내지 300,000 g/mol 일 수 있다. 구체적으로는, 2,000 g/mol 내지 100,000 g/mol 일 수 있다. 더 바람직하게는, 2,500 g/mol 내지 50,000 g/mol 일 수 있다.
- [0135] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 소수성 블록의 수평균 분자량은 1,000 g/mol 내지 300,000 g/mol 일 수 있다. 구체적으로는, 2,000 g/mol 내지 100,000 g/mol 일 수 있다. 더 바람직하게는, 2,500 g/mol 내지 50,000 g/mol 이다.
- [0136] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 블록 중합체인 경우에는 친수성 블록과 소수성 블록의 구획, 구분이 명확하여 상분리(phase separation)가 용이하여, 호스트를 도핑시키는데 용이할 수 있으며, 계면특성을 향상시킬 수 있다.
- [0137] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 경우에는 친수성 블록과 소수성 블록의 구분이 더욱 명확하게 되어, 종래의 고분자보다 계면특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 측쇄에 존재하는 술폰기의 존재를 통해 도핑 능력이 우수하다.
- [0138] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 블록 중합체란 하나의 블록과 상기 블록과 상이한 1 또는 2 이상의 블록이 서로 고분자의 주쇄로 연결되어 구성된 고분자를 의미한다.
- [0139] 본 명세서에 있어서, "친수성 블록"은 작용기로 이온 교환기를 갖는 블록을 의미한다. 여기서, 상기 작용기는 $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{SO}_3\text{M}^+$, $-\text{COOH}$, $-\text{COO}^-\text{M}^+$, $-\text{PO}_3\text{H}_2$, $-\text{PO}_3\text{H}^-\text{M}^+$, $-\text{PO}_3^{2-}\text{2M}^+$, $-\text{O}(\text{CF}_2)_w\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{O}(\text{CF}_2)_w\text{SO}_3^-\text{M}^+$, $-\text{O}(\text{CF}_2)_w\text{COOH}$, $-\text{O}(\text{CF}_2)_w\text{COO}^-\text{M}^+$, $-\text{O}(\text{CF}_2)_w\text{PO}_3\text{H}_2$, $-\text{O}(\text{CF}_2)_w\text{PO}_3\text{H}^-\text{M}^+$ 및 $-\text{O}(\text{CF}_2)_w\text{PO}_3^{2-}\text{2M}^+$ 로 이루어지는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나일 수 있다. 여기서, M은 금속성 원소이고, 상기 w는 $1 < w < 10$ 의 범위를 가질 수 있다. 즉, 작용기는 친수성일 수 있다.
- [0140] 본 명세서에 있어서, "이온 교환기를 갖는 블록"이란, 해당 블록을 구성하는 구조 단량체 1개당 있는 이온 교환기수로 나타내어 평균 0.5개 이상 포함되어 있는 블록인 것을 의미하고, 구조 단량체 1개당 평균 1.0개 이상의 이온 교환기를 갖고 있으면 더 바람직하다.
- [0141] 본 명세서에 있어서, "소수성 블록"은 이온 교환기를 실질적으로 갖지 않는 상기 고분자 블록을 의미한다.
- [0142] 본 명세서에 있어서, "이온 교환기를 실질적으로 갖지 않는 블록"이란, 해당 블록을 구성하는 구조 단량체 1개당 있는 이온 교환기수로 나타내어 평균 0.1개 미만인 블록인 것을 의미하고, 평균 0.05개 이하이면 보다 바람직하며, 이온 교환기를 전혀 갖지 않는 블록이면 더 바람직하다.
- [0143] 본 명세서에 있어서, "브랜치(Brancher)"란 중합체 사슬을 연결 또는 가교하는 역할을 한다.
- [0144] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 중합체는 브랜처를 더 포함한다.
- [0145] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 브랜처는 중합체 사슬을 연결 또는 가교하는 역할을 할 수 있다.
- [0146] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 브랜처를 더 포함하는 중합체의 경우에는 브랜처가 직접 중합체의 주쇄를 구성할 수 있으며, 박막의 기계적 집적도를 향상시킬 수 있다. 예컨대, 본 명세서의 일 실시상태에 따른

브랜치된 중합체는 산 치환체(acid substituents)를 포함하지 않는 브랜치된 소수성 블록(branched hydrophobic block)과 산 치환체를 포함하는 브랜치된 친수성 블록(branched hydrophilic block)을 중합함으로써 후처리 술폰화 반응(post-sulfonation)이나 술폰화된 중합체(sulfonated polymer)의 가교반응(cross-linking)을 실시하지 않고 브랜처(branches)가 중합체의 주사슬을 직접 구성하며, 박막의 기계적 집적도를 유지시켜주는 소수성 블록과 박막에 이온전도성을 부여하는 친수성 블록이 교대로 화학적 결합으로 이어질 수 있다.

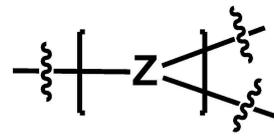
[0147] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체는 하기 화학식 5의 화합물로부터 유래되는 브랜처 또는 하기 화학식 6으로 표시되는 브랜처를 더 포함할 수 있다.

[0148] [화학식 5]



[0149]

[0150] [화학식 6]



[0151]

[0152] 상기 화학식 5 및 6에 있어서,

[0153] X는 S; O; CO; SO; SO₂; NR; 탄화수소계 또는 불소계 결합체이고,

[0154] I은 0 내지 100의 정수이고, I이 2 이상인 경우, 2 이상의 X는 서로 동일하거나 상이하고,

[0155] Y1 및 Y2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 히드록시기 및 할로젠기로 이루어진 군에서 선택되는 치환기로 1 또는 2 이상 치환된 방향족 고리; 히드록시기 및 할로젠기로 이루어진 군에서 선택되는 치환기로 1 또는 2 이상 치환된 지방족 고리; 또는 NR'R"로 표시되는 아민기이고,

[0156] R, R' 및 R"는 할로젠기로 치환된 방향족 고리; 또는 할로젠기로 치환된 지방족 고리이고,

[0157] Z는 3가의 유기기이다.

[0158] 본 명세서에서 상기 화학식 5의 화합물로부터 유래되는 브랜처는 상기 Y1 및 Y2 각각의 할로젠기로 치환된 방향족 고리; 또는 할로젠기로 치환된 지방족 고리; 또는 NR'R"로 표시되는 아민기 중 할로젠기가 방향족 고리 또는 지방족 고리에서 떨어져 나가면서, 브랜처로서 작용할 수 있다.

[0159] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 I은 3 이상이다.

[0160] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X는 S이다.

[0161] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 X는 할로알킬렌기이다.

[0162] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 따르면, 상기 X는 NR이다.

[0163] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Y1 및 Y2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 할로젠기로 치환된 방향족 고리이다.

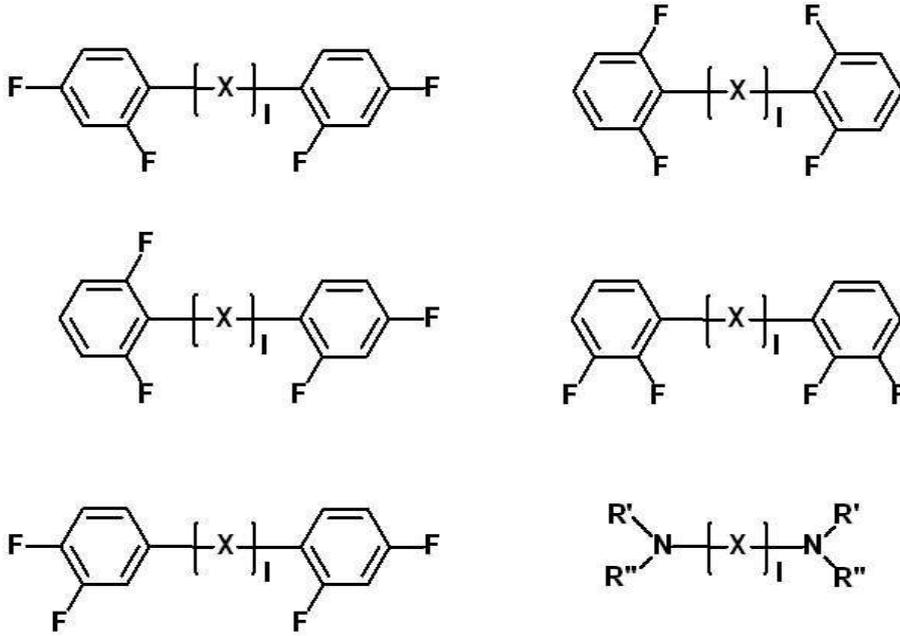
[0164] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Y1 및 Y2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 F로 치환된 방향족 탄화수소 고리이다.

[0165] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Y1 및 Y2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 NR'R"로 표시되는 아민기이다.

[0166] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Y1 및 Y2는 각각 불소 치환된 페닐기이다. 구체적으로 2,4-페닐, 2,6-페닐, 2,3-페닐, 3,4-페닐 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0167] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 5의 화합물은 하기 구조들 중 선택되는 어느 하나로 표시될 수

있다.

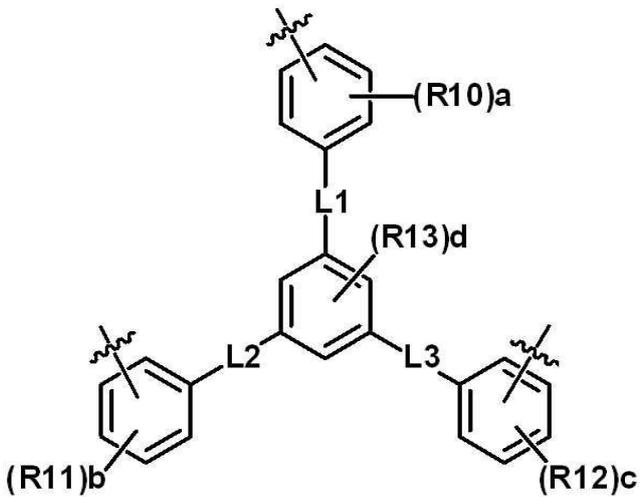


[0168]

[0169] 상기 구조들에 있어서, X, 1, R' 및 R''는 화학식 5에서 정의한 바와 동일하다.

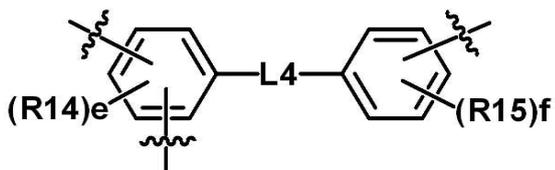
[0170] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 6의 Z는 하기 화학식 6-1 내지 6-4 중 선택되는 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0171] [화학식 6-1]



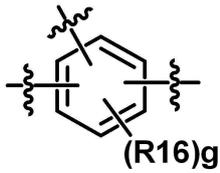
[0172]

[0173] [화학식 6-2]



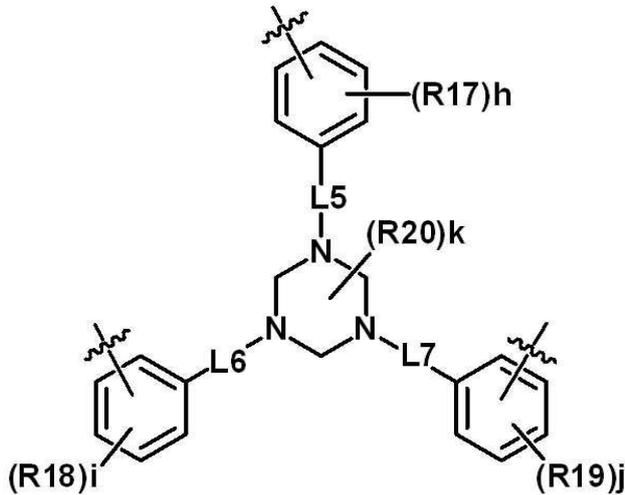
[0174]

[0175] [화학식 6-3]



[0176]

[0177] [화학식 6-4]



[0178]

[0179] 상기 화학식 6-1 내지 6-4에 있어서,

[0180] L1 내지 L7은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; -S-; -O-; -CO-; 또는 -SO₂-이고,

[0181] R10 내지 R20은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 시아노기; 니트로기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고,

[0182] a, b, c, f, h, i 및 j는 각각 1 내지 4의 정수이며, d, e 및 g는 각각 1 내지 3의 정수이고, k는 1 내지 6의 정수이고, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j 및 k가 각각 2 이상의 정수인 경우, 2 이상의 괄호 내의 구조는 서로 동일하거나 상이하다.

[0183] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1은 CO이다.

[0184] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1은 SO₂이다.

[0185] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1은 S이다.

[0186] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L2는 CO이다.

[0187] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L2는 SO₂이다.

[0188] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L2는 S이다.

[0189] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L3는 CO이다.

[0190] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L3는 SO₂이다.

[0191] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L3는 S이다.

[0192] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L4는 CO이다.

[0193] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L4는 SO₂이다.

[0194] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L5는 직접결합이다.

[0195] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L6는 직접결합이다.

[0196] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L7은 직접결합이다.

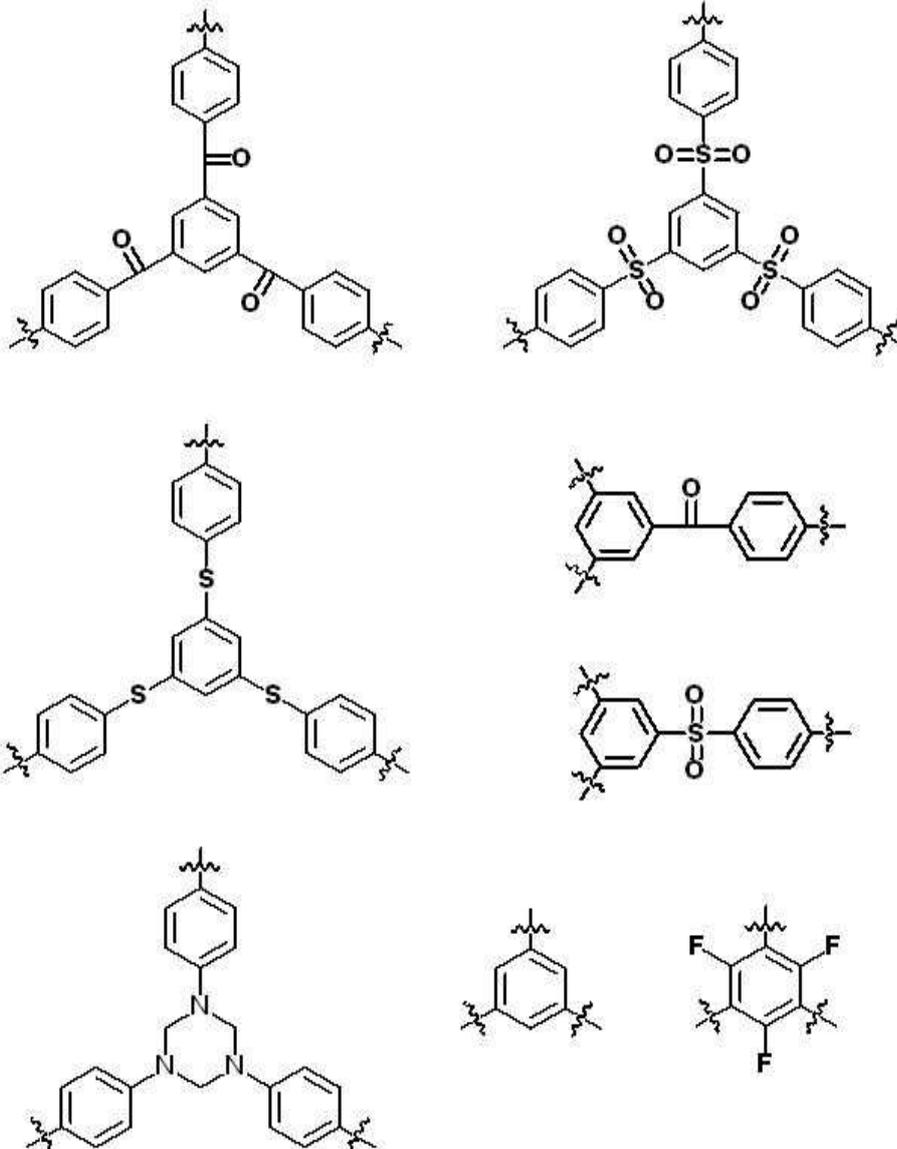
[0197] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R10 내지 R20은 각각 수소이다.

[0198] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R10 내지 R15, 및 R17 내지 R20은 각각 수소이다.

[0199] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R16은 할로겐기이다.

[0200] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R16은 불소이다.

[0201] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 6으로 표시되는 브랜치는 하기 구조들 중 선택되는 어느 하나로 표시될 수 있다.



[0202]

[0203] 본 명세서에 있어서, "유기"로는 알킬기, 알케닐기, 시클로알킬기, 시클로알케닐기, 아릴기, 아르알킬기, 헤테로아릴기 등을 들 수 있다. 상기 유기기 중에 헤테로원자 등의 탄화수소기 이외의 결합이나 치환기를 포함하고 있어도 된다. 또한, 상기 유기기는 직쇄상, 분지쇄상, 환상 중 어느 것이어도 된다.

[0204] 본 명세서에 있어서, "3개의 유기기"란 유기 화합물에 결합 위치가 3개 있는 3가기를 의미한다.

[0205] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 유기기는 환상 구조를 형성할 수도 있으며, 발명의 효과가 손상되지 않는 한 헤테로원자를 포함하여 결합을 형성할 수 있다. 구체적으로 산소 원자, 질소 원자, 규소 원자 등의 헤테로원자를 포함하는 결합을 들 수 있다. 구체예로는, 에테르 결합, 티오에테르 결합, 카르보닐 결합, 티오카르보닐 결

합, 에스테르 결합, 아마이드 결합, 우레탄 결합, 이미노 결합(-N=C(-B)-, -C(=NB)-: B는 수소 원자 또는 유기를 나타낸다), 카보네이트 결합, 설포닐 결합, 설피닐 결합, 아조 결합 등을 들 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0206] 본 명세서에 있어서, 상기 환상 구조로는 전술한 방향족 고리, 지방족 고리 등이 있을 수 있으며, 단환 또는 다환일 수 있다.
- [0207] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 전술한 중합체를 포함하는 코팅 조성물을 제공한다.
- [0208] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 호스트 물질, 정공주입 물질 및 용매 중에서 선택되는 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [0209] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 중합체 외에, 용매를 더 포함할 수 있다.
- [0210] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 액상일 수 있다.
- [0211] 본 명세서에 있어서, "액상"은 상온 및 상압에서 액체 상태인 것을 의미한다.
- [0212] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 용매는 예컨대, 클로로포름, 염화메틸렌, 1,2-디클로로에탄, 1,1,2-트리클로로에탄, 클로로벤젠, o-디클로로벤젠 등의 염소계 용매; 테트라하이드로퓨란, 디옥산 등의 에테르계 용매; 톨루엔, 크실렌, 트리메틸벤젠, 메시틸렌 등의 방향족 탄화수소계 용매; 시클로헥산, 메틸시클로헥산, n-펜탄, n-헥산, n-헵탄, n-옥탄, n-노난, n-데칸 등의 지방족 탄화수소계 용매; 아세톤, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논 등의 케톤계 용매; 아세트산에틸, 아세트산부틸, 에틸셀로솔브아세테이트 등의 에스테르계 용매; 에틸렌글리콜, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디메톡시에탄, 프로필렌글리콜, 디에톡시에탄, 트리에틸렌글리콜모노에틸에테르, 글리세린, 1,2-헥산디올 등의 다가 알코올 및 그의 유도체; 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 시클로헥산올 등의 알코올계 용매; 디메틸술폰사이드 등의 술폰사이드계 용매; 및 N-메틸-2-피롤리돈, N,N-디메틸포름아미드 등의 아마이드계 용매; 부틸벤조에이트, 메틸-2-메톡시벤조에이트 등의 벤조에이트계 용매; 테트라린; 3-phenoxy-toluene 등의 용매가 예시되나, 본원 발명의 일 실시상태에 따른 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 중합체를 용해 또는 분산시킬 수 있는 용매면 족하고, 이들을 한정하지 않는다.
- [0213] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 용매는 1종 단독으로 사용하거나, 또는 2종 이상의 용매를 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0214] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 중합체 외에, 호스트 물질을 더 포함할 수 있다.
- [0215] 상기 호스트 물질은 예컨대, 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로 고리 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로 고리 함유 화합물로는 카바졸 유도체, 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등의 재료를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0216] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 호스트 물질은 유기계 호스트로서 아릴아민 계열 (WO 2013-042623 A1 등에서 제조) 또는 페닐테트라아닐린(PTA) 계열 (WO 2008-010474 A1, WO 2003-071559 A1 등에서 제조)의 재료일 수 있다.
- [0217] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 중합체 외에, 정공주입 물질을 더 포함할 수 있다.
- [0218] 상기 정공주입 물질은 예컨대, 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등의 재료를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0219] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 정공주입 물질은 아릴아민 계열, 페닐테트라아닐린 계열 또는 m-MTDATA일 수 있다.
- [0220] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 정공주입층(HIL)은 호스트(host)-도펀트(dopant) 시스템일 수 있다. 이때,

호스트 물질로는 m-MTDATA와 같은 아릴아민 단분자일 수 있고, m-MTDATA는 정공주입층(HIL)의 host로서 정공이 이동하는 물질일 수 있다. 도펀트 물질로는 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체일 수 있다.

- [0221] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 공중합체를 포함하는 코팅 조성물은 하기 제조예에 따라 제조될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 하기 제조예에 있어서, 치환기의 종류 및 개수는 당업자가 공지된 출발물질을 적절히 선택함에 따라 결정할 수 있다. 반응 종류 및 반응 조건은 당 기술분야에 알려져 있는 것들이 이용될 수 있다.
- [0222] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기전계 발광소자는 유기물층 중 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 공중합체를 포함하는 코팅 조성물을 이용하여 형성하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [0223] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 제1 전극; 상기 제1 전극에 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하고, 상기 유기물층 중 1층 이상은 전술한 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 유기전계 발광소자를 제공한다.
- [0224] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 코팅 조성물의 경화물은 상기 코팅 조성물이 열처리 또는 광처리에 의하여 경화된 상태인 것일 수 있다.
- [0225] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 유기물층은 정공수송층, 정공주입층 또는 정공수송과 정공주입을 동시에 하는 층일 수 있다.
- [0226] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기전계 발광소자는 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층, 전자저지층 및 정공저지층으로 이루어진 군에서 선택되는 1층 또는 2층 이상을 더 포함한다.
- [0227] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 있어서, 유기전계 발광소자는 기관 상에 애노드, 1층 이상의 유기물층 및 캐소드가 순차적으로 적층된 구조(normal type)의 유기전계 발광소자일 수 있다.
- [0228] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 있어서, 유기전계 발광소자는 기관 상에 캐소드, 1층 이상의 유기물층 및 애노드가 순차적으로 적층된 역방향 구조(inverted type)의 유기전계 발광소자일 수 있다.
- [0229] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 본 명세서의 유기전계 발광소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 본 발명의 유기전계 발광소자는 유기물층으로서 정공주입층, 정공수송층, 전자차단층, 발광층, 정공차단층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나 유기전계 발광소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적거나 많은 수의 유기물층을 포함할 수 있다.
- [0230] 예컨대, 본 명세서의 유기전계 발광소자의 구조는 도 1 및 도 2에 나타난 것과 같은 구조를 가질 수 있으나 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [0231] 도 1에는 기관(20) 위에 제1 전극(30), 발광층(40) 및 제2 전극(50)이 순차적으로 적층된 유기전계 발광소자(10)의 구조가 예시되어 있다. 상기 도 1은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기전계 발광소자의 예시적인 구조이며, 다른 유기물층을 더 포함할 수 있다.
- [0232] 도 2에는 기관(20) 위에 제1 전극(30), 정공주입층(60), 정공수송층(70), 발광층(40), 전자수송층(80), 전자주입층(90) 및 제2 전극(50)이 순차적으로 적층된 유기전계 발광소자(11)의 구조가 예시되어 있다. 상기 도 2는 본 명세서의 실시상태에 따른 예시적인 구조이며, 다른 유기물층을 더 포함할 수 있다.
- [0233] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공수송층, 정공주입층 또는 정공수송과 정공주입을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 정공수송층, 정공주입층 또는 정공수송과 정공주입을 동시에 하는 층은 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함할 수 있다.
- [0234] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 코팅 조성물의 경화물에 포함된 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 중합체는 상기 유기전계 발광소자의 도펀트로서 포함될 수 있다.
- [0235] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공수송층, 정공주입층 또는 정공수송과 정공주입을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 정공수송층, 정공주입층 또는 정공수송과 정공주입을 동시에 하는 층은 호스트를 포함할 수 있다.

- [0236] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공주입층, 정공차단층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자차단층 및 전자주입층으로 이루어진 균으로부터 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다.
- [0237] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층 또는 전자차단층을 포함하고, 상기 정공주입층, 정공수송층 또는 전자차단층은 상기 코팅 조성물을 포함할 수 있다.
- [0238] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공차단층, 전자수송층 또는 전자주입층을 포함하고, 상기 정공차단층, 전자수송층 또는 전자주입층은 상기 코팅 조성물을 포함할 수 있다.
- [0239] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층 또는 전자차단층을 포함하고, 상기 정공주입층, 정공수송층 또는 전자차단층은 상기 코팅 조성물을 포함할 수 있다.
- [0240] 본 명세서의 유기전계 발광소자는 유기물층 중 1층 이상이 상기 코팅 조성물을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [0241] 상기 유기전계 발광소자가 복수개의 유기물층을 포함하는 경우, 상기 유기물층은 동일한 물질 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [0242] 예컨대, 본 명세서의 유기전계 발광소자는 기판 상에 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극을 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이 때 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 물리 증착 방법(PVD: Physical Vapor Deposition)을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 제1 전극을 형성하고, 그 위에 정공주입층, 정공수송층, 발광층 및 전자수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 제2 전극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 제2 전극 물질부터 유기물층, 제1 전극 물질을 차례로 증착시켜 유기전계 발광소자를 만들 수 있다.
- [0243] 본 명세서는 또한, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기전계 발광소자의 제조 방법을 제공한다.
- [0244] 구체적으로 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 기판을 준비하는 단계; 상기 기판 상에 제1 전극 또는 제2 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극 또는 제2 전극 상에 1층 이상의 유기물층을 형성하는 단계; 및 상기 유기물층 상에 제2 전극 또는 제1 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 유기물층 중 1 층 이상은 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된다.
- [0245] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층은 스핀 코팅을 이용하여 형성된다.
- [0246] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층은 잉크젯 프린팅에 의하여 형성된다.
- [0247] 본 명세서의 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층은 인쇄법에 의하여 형성된다.
- [0248] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 인쇄법은 예컨대 노즐 프린팅, 오프셋 인쇄법, 전사 인쇄법 또는 스크린 인쇄법 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0249] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 코팅 조성물은 구조적인 특성으로 용액 공정이 적합하여 인쇄법에 의하여 형성될 수 있으므로 소자의 제조시 시간 및 비용적으로 경제적인 효과가 있다.
- [0250] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층을 형성하는 단계는 상기 제1 전극 또는 제2 전극 상에 상기 코팅 조성물을 코팅하는 단계; 및 상기 코팅된 코팅 조성물을 열처리 또는 광처리하는 단계를 포함한다.
- [0251] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층을 형성하는 단계에서 상기 열처리 또는 광처리 단계를 포함하는 경우에는 코팅 조성물에 포함된 복수 개의 전하 수송체가 가교를 형성하여 박막화된 구조가 포함된 유기물층을 제공할 수 있다. 이 경우, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층은 표면 위에 도포된 용매에 의하여 용해되거나, 형태학적으로 영향을 받거나 분해되는 것을 방지할 수 있다.
- [0252] 따라서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층이 열처리 또는 광처리 단계를 포함하여 형성된 경우에는 용매에 대한 저항성이 증가하여 용액 증착 및 가교 방법을 반복 수행하여 다층을 형성할 수 있으며, 안정성이 증가하여 소자의 수명 특성을 증가시킬 수 있다.

- [0253] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 고분자 결합제에 혼합하여 분산시킨 코팅 조성물을 이용할 수 있다.
- [0254] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 고분자 결합제로서는, 전하 수송을 극도로 저해하지 않는 것이 바람직하고, 또한 가시광에 대한 흡수가 강하지 않은 것이 바람직하게 이용된다. 고분자 결합제로서는, 폴리(N-비닐카바졸), 폴리아닐린 및 그의 유도체, 폴리티오펜 및 그의 유도체, 폴리(p-페닐렌비닐렌) 및 그의 유도체, 폴리(2,5-티에닐렌비닐렌) 및 그의 유도체, 폴리카보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리메틸아크릴레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리실록산 등이 예시된다.
- [0255] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 코팅 조성물은 유기물층에 코팅 조성물을 단독으로 포함할 수도 있고, 코팅 조성물을 열처리 또는 광처리를 통하여 박막화를 진행시킬 수도 있으며, 다른 모노머와 혼합한 코팅 조성물을 사용하여 공중합체로서 포함시킬 수 있다. 또한, 다른 고분자와 혼합한 코팅 조성물을 사용하여 공중합체, 또는 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0256] 또한, 상기 코팅 조성물은 유기전계 발광소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 잉크젯 프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을 의미하지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0257] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 양극이고, 상기 제2 전극은 음극이다.
- [0258] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 음극이고, 상기 제2 전극은 양극이다.
- [0259] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0260] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨(yttrium), 리튬, 가돌리늄(gadolinium), 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO₂/Al, Mg/Ag과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0261] 상기 정공주입층은 전극으로부터 정공을 주입하는 층으로, 정공 주입 물질로는 정공을 수송하는 능력을 가져 양극에서의 정공 주입효과, 발광층 또는 발광재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖고, 발광층에서 생성된 여기자(exciton)의 전자주입층 또는 전자주입재료에의 이동을 방지하며, 또한, 박막 형성 능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0262] 상기 정공수송층은 정공주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층까지 정공을 수송하는 층으로, 정공 수송 물질로는 양극이나 정공주입층으로부터 정공을 수송받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0263] 상기 발광층의 발광 물질로는 정공수송층과 전자수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자 효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린 알루미늄 착물(Alq₃); 카바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BA1q; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤즈옥사졸, 벤조티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌, 루브렌(rubrene) 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0264] 상기 발광층은 호스트 재료 및 도펀트 재료를 포함할 수 있다.
- [0265] 상기 호스트 재료는 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로 고리 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로 축합 방향족환

유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로 고리 함유 화합물로는 카바졸 유도체, 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0266] 상기 도펀트 재료로는 방향족 아민 유도체, 스티릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오란텐 화합물, 금속 착체 등이 있다. 구체적으로 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기를 갖는 축합 방향족환 유도체로서, 아릴아미노기를 갖는 피렌, 안트라센, 크리센, 페리플란텐 등이 있으며, 스티릴아민 화합물로는 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환되어 있는 화합물로, 아릴기, 실릴기, 알킬기, 시클로알킬기 및 아릴아미노기로 이루어진 군에서 1 이상 선택되는 치환기가 치환 또는 비치환된다. 구체적으로 스티릴아민, 스티릴디아민, 스티릴트리아민, 스티릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0267] 상기 전자수송층은 전자주입층으로부터 전자를 수취하여 발광층까지 전자를 수송하는 층으로, 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다. 전자수송층은 종래기술에 따라 사용된 바와 같이 임의의 원하는 캐소드 물질과 함께 사용할 수 있다. 특히, 적절한 캐소드 물질의 예는 낮은 일함수를 가지고 알루미늄층 또는 실버층이 뒤따르는 통상적인 물질이다. 구체적으로 세슘, 바륨, 갈륨, 이테르븀(ytterbium) 및 사마륨(samarium)이고, 각 경우 알루미늄층 또는 실버층이 뒤따른다.

[0268] 상기 전자주입층은 전극으로부터 전자를 주입하는 층으로, 전자를 수송하는 능력을 갖고, 음극으로부터의 전자 주입 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 전자주입 효과를 가지며, 발광층에서 생성된 여기자의 정공 주입층에의 이동을 방지하고, 또한, 박막형성능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 구체적으로는 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀸논, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사다리아졸, 트리아졸, 이미다졸, 페틸렌 테트라카복실산, 프레오레닐리텐 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 함질소 5원환 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

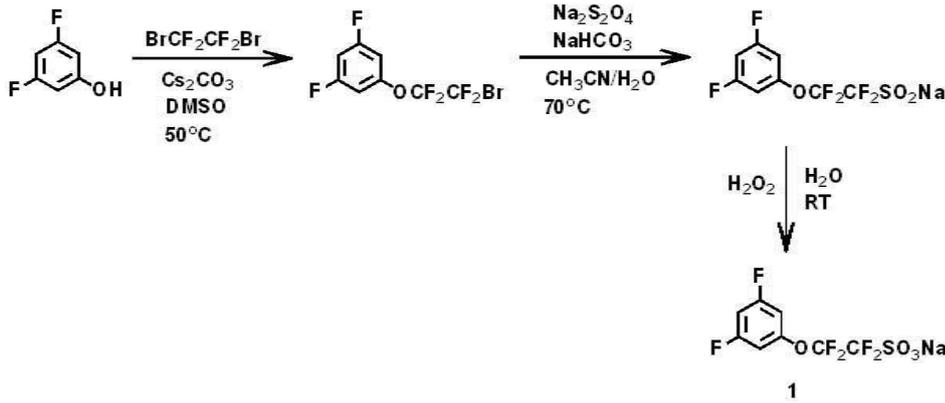
[0269] 상기 금속 착체 화합물로서는 8-하이드록시퀴놀리나토 리튬, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)아연, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)구리, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)망간, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(2-메틸-8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)갈륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)아연, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)클로로갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(o-크레졸라토)갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(1-나프톨라토)알루미늄, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(2-나프톨라토)갈륨 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0270] 본 명세서에 따른 유기전계 발광소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

[0271] 이하, 본 명세서를 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 명세서에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 명세서의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 명세서의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 명세서를 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[0272] <합성예>

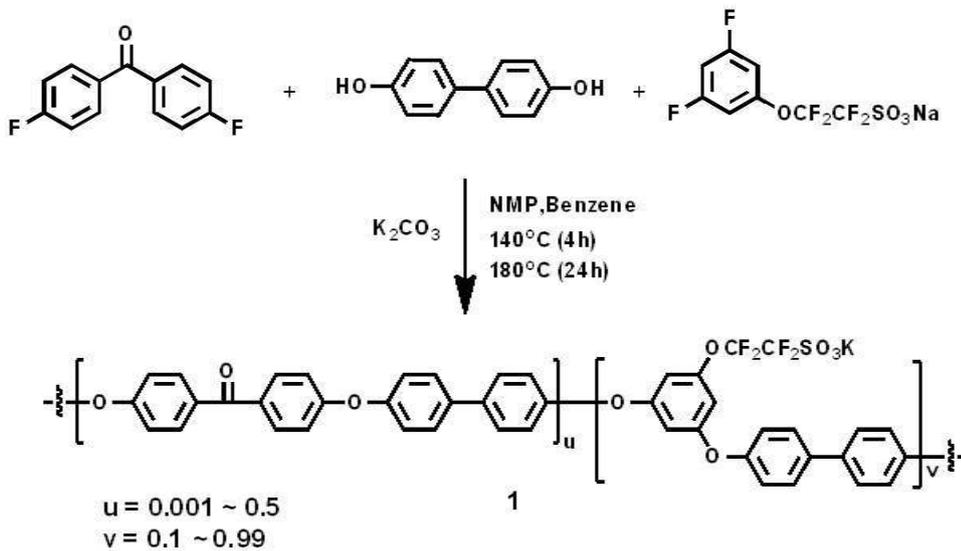
[0273] <제조예 1-1> 화합물 1의 합성



[0274]

[0275] 상기 반응식을 통하여 화합물 1을 합성하였다.

[0276] <제조예 1-2> 중합체 1의 제조



[0277]

[0278] 4,4'-비페놀(4,4'-Biphenol)과 4,4'-디플루오로벤조페논(4,4'-Difluorobenzophenone), 그리고 제조예 1-1에서 합성된 화합물 1을 140°C에서 4시간, 180°C에서 24시간 중합하여 N-메틸-2-피페리돈 (NMP)을 용매로 이용하여 중합하였고, 이 후 상온에서 충분히 식힌 후 에탄올에 침전하여 중합체 1을 얻었다.

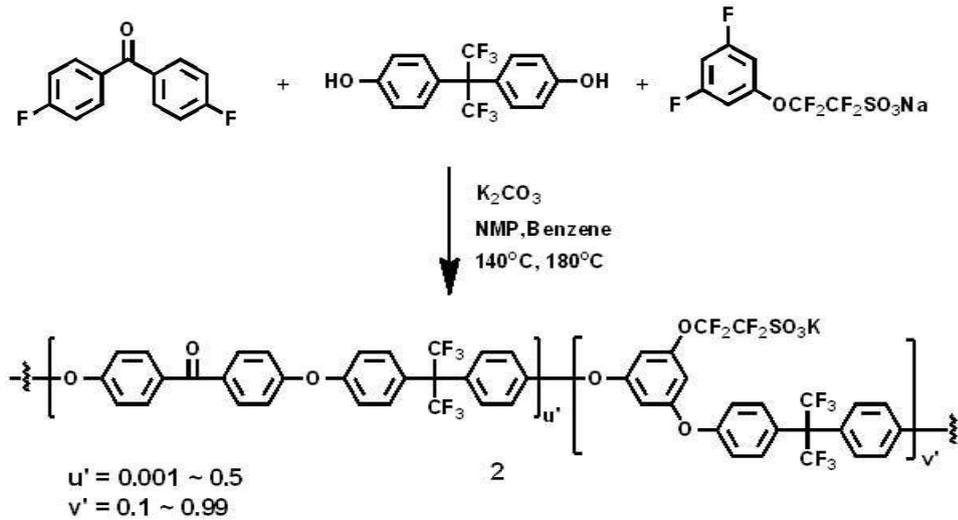
[0279]

중합체 1의 분자량(MW, g/mol) = 7.05×10^5

[0280]

분자량 분석은 GPC 장비를 통해 분석하였다. 컬럼은 PL mixed Bx2를 사용하였고, 용매로는 DMF/0.05M LiBr(0.45 μ m로 필터하여 사용)을 사용하였다. 1.0mL/min의 유속과 1mg/ml의 시료 농도로 측정하였다. 시료는 100ul 주입하였고, 컬럼 온도는 65°C로 설정하였다. Detector로는 Waters RI detector를 사용하였고, PS로 기준을 설정하였다. Empower3 프로그램을 통해 Data processing을 수행하였다.

[0281] <제조예 1-3> 중합체 2의 제조



[0282]

[0283] 4,4'-(퍼플루오로프로판-2,2-다이일)다이페놀(4,4'-(perfluoropropane-2,2-diyl)diphenol)과 4,4'-디플루오로 벤조페논(4,4'-Difluorobenzophenone), 그리고 제조예 1-1에서 합성된 화합물 1을 140°C에서 4시간, 180°C에서 24시간 중합하여 N-메틸-2-피페리돈 (NMP)을 용매로 이용하여 중합하였고, 이 후 상온에서 충분히 식힌 후 에탄올에 침전하여 중합체 2를 얻었다.

[0284]

중합체 2의 분자량(MW, g/mol) = 9.20×10^5

[0285]

분자량 분석은 GPC 장비를 통해 분석하였다. 컬럼은 PL mixed Bx2를 사용하였고, 용매로는 DMF/0.05M LiBr(0.45 μ m로 필터하여 사용)을 사용하였다. 1.0mL/min의 유속과 1mg/ml의 시료 농도로 측정하였다. 시료는 100 μ l 주입하였고, 컬럼 온도는 65°C로 설정하였다. Detector로는 Waters RI detector를 사용하였고, PS로 기준을 설정하였다. Empower3 프로그램을 통해 Data processing을 수행하였다

[0286]

<제조예 2-1> 코팅 조성물 A의 제조

[0287]

제조예 1-2에서 합성한 중합체 1 (40mg)을 질소 분위기 하에서 DMAc(다이메틸아세틸아마이드) (1.4mL)을 적가하여 실온에서 교반하여 코팅 조성물 A를 제조하였다.

[0288]

<제조예 2-2> 코팅 조성물 B의 제조

[0289]

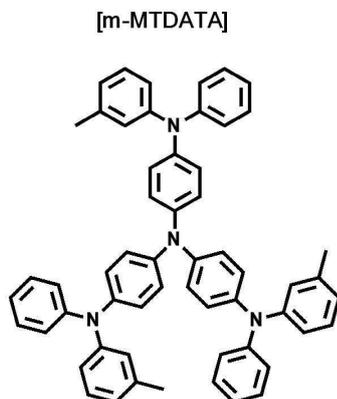
m-MTDATA (50mg)에 제조예 1-3에서 합성한 중합체 2 (12.5mg)를 질소 분위기 하에서 톨루엔(toluene) (1.9ml)을 적가하여 실온에서 교반하여 코팅 조성물 B를 제조하였다.

[0290]

<제조예 2-3> 코팅 조성물 C의 제조

[0291]

m-MTDATA (50mg)을 질소 분위기 하에서 톨루엔 (toluene) (1.9mL)을 적가하여 실온에서 교반하여 코팅 조성물 C를 제조하였다.



[0292]

[0294] <실험예>

[0295] <실시예 1>

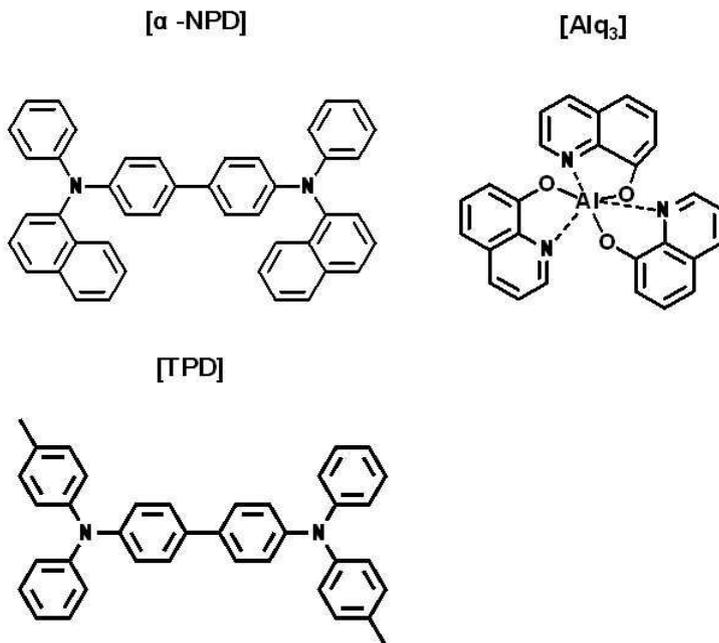
[0296] ITO(indium tin oxide)가 1,500Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 이 때, 세제로는 피셔사(Fischer Co.) 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀러포어사(Millipore Co.) 제품의 필터(Filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알코올, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 또한, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

[0297] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 코팅 조성물 A를 도포한 후, 공기 중에서 200℃, 1시간 소성하여 균일한 박막을 얻었다. 이것을 진공 증착 장치 내에 도입하고, 베이스 압력이 2×10^{-8} Pa 이하가 되었을 때, α-NPD(40nm), Alq₃(50nm), LiF(0.5nm), Al(100nm)을 차례대로 증착하여 유기전계 발광소자를 제조하였다. 상기 과정에서 LiF의 증착속도는 0.01 ~ 0.05nm/s, LiF 외의 물질의 증착속도는 0.1 ~ 0.5nm/s를 유지하였다.

[0298] <실시예 2>

[0299] 실시예 1에서 준비된 ITO 투명 전극 위에 코팅 조성물 B를 도포한 후, 공기 중에서 200℃, 1시간 소성하여 균일한 박막을 얻었다. 이것을 진공 증착 장치 내에 도입하고, 베이스 압력이 2×10^{-8} Pa 이하가 되었을 때, TPD(40nm), Alq₃(50nm), LiF(0.5nm), Al(100nm)을 차례대로 증착하여 유기전계 발광소자를 제조하였다. 상기 과정에서 LiF의 증착속도는 0.01 ~ 0.05nm/s, LiF 외의 물질의 증착속도는 0.1 ~ 0.5nm/s를 유지하였다.

[0300] 상기 실시예 1 및 2에서 사용된 α-NPD, TPD, Alq₃의 구조는 각각 하기와 같다.



[0301]

[0302] <비교예 1>

[0303] 상기 실시예 1에 있어서, 코팅 조성물 A 대신 코팅 조성물 C를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계 발광소자를 제조하였다.

[0304] 상기 실시예 1 및 2, 비교예 1에 의하여 제조된 유기전계 발광소자에 전류를 인가하였을 때, 표 1의 결과를 얻었다.

표 1

구분	전압 (Volt)	전류밀도 J (mA/cm ²)	전류효율 (Cd/A)	전력효율 (lm/W)	양자효율 (Quantum)	휘도 (Cd/m ²)	색좌표 (CIEx)	색좌표 (CIEy)
실시예 1	4.719907	10.00014	5.253032	3.44803	4.400255	525.31	0.141	0.1108
실시예 2	4.876914	10.00016	4.833718	2.971365	3.99319	483.38	0.141	0.111
비교예 1	5.458235	10.00018	3.543236	2.299898	3.47516	354.33	0.141	0.1106

[0306] 실험 결과, 본 발명에 따른 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되는 단위를 포함하는 중합체를 포함하는 코팅 조성물을 정공수송층 또는 정공주입층의 도펀트 물질로 사용하는 실시예 1 및 2의 유기전계 발광소자는 비교예 1의 유기전계 발광소자보다 전류효율, 전력효율, 구동전압, 및 양자효율 면에서 우수한 성능을 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

[0307] 도 3은 실시예 1 및 2, 비교예 1에 의하여 제조된 유기전계 발광소자에 대하여, 전압(V)에 따른 전류밀도(J)를 나타낸 그래프이다.

[0308] 도 4는 실시예 1 및 2, 비교예 1에 의하여 제조된 유기전계 발광소자에 대하여, 전류밀도(J)에 따른 양자효율(EQE)을 나타낸 그래프이다.

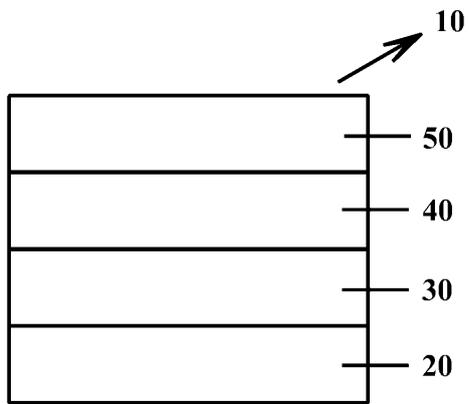
[0309] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니고, 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고, 이 또한 발명의 범주에 속한다.

부호의 설명

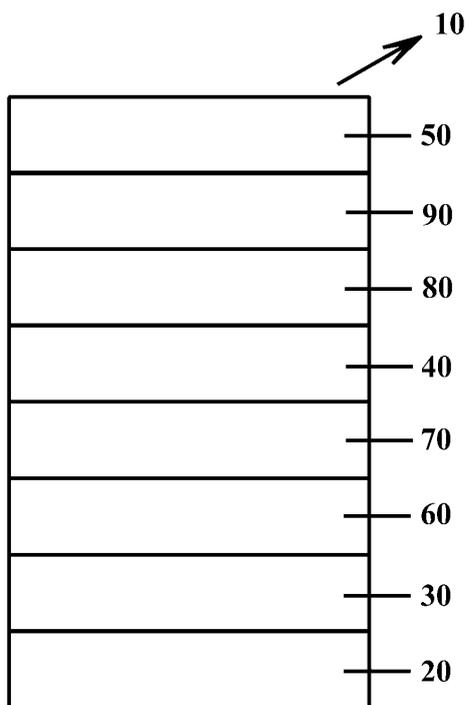
- [0310] 10, 11: 유기 발광 소자
- 20: 기판
- 30: 제1 전극
- 40: 발광층
- 50: 제2 전극
- 60: 정공주입층
- 70: 정공수송층
- 80: 전자수송층
- 90: 전자주입층

도면

도면1

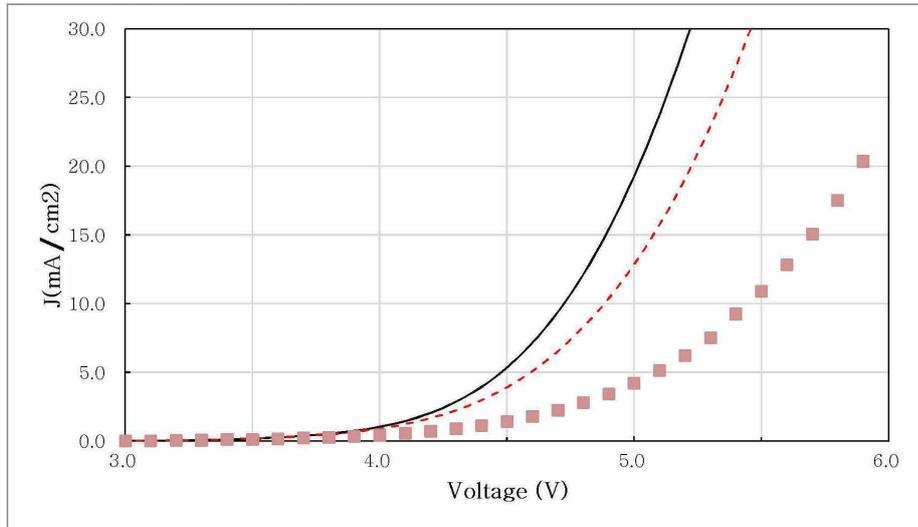


도면2



도면3

실시예 1 : 실선 / 실시예 2 : 점선 / 비교예 1 : 네모박스



도면4

실시예 1 : 실선 / 실시예 2 : 점선 / 비교예 1 : 네모박스

