

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2019년 9월 6일 (06.09.2019)



(10) 국제공개번호  
**WO 2019/168366 A1**

- (51) 국제특허분류: *C08F 12/32* (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)  
*H01L 51/10* (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)  
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/002411
- (22) 국제출원일: 2019년 2월 28일 (28.02.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0024577 2018년 2월 28일 (28.02.2018) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (**LG CHEM, LTD.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 강에스더 (**KANG, Esder**): 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김진석 (**KIM, Jinseck**): 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 배재순 (**BAE, Jaesoon**): 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이재철 (**LEE, Jaechol**): 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김화경 (**KIM, Hwakyung**): 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김대호 (**KIM, Daeho**): 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 정순성 (**CHUNG, Soon-Sung**): 06253 서울시 강남구 강남대로 318, 타워837 빌딩, 6층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))



WO 2019/168366 A1

(54) Title: POLYMER, COATING COMPOSITION COMPRISING SAME, AND ORGANIC LIGHT EMITTING ELEMENT USING SAME

(54) 발명의 명칭: 중합체, 이를 포함하는 코팅 조성물 및 이를 이용한 유기 발광 소자

701
601
501
401
301
201
101

(57) Abstract: The present specification relates to a polymer comprising a unit represented by chemical formula 1, a coating composition comprising same, and an organic light emitting element formed using same.

(57) 요약서: 본 명세서는 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체, 이를 포함하는 코팅 조성물 및 이를 이용하여 형성된 유기 발광 소자에 관한 것이다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 중합체, 이를 포함하는 코팅 조성물 및 이를 이용한 유기 발광 소자

#### 기술분야

- [1] 본 출원은 2018년 02월 28일 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2018-0024577호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 명세서는 중합체, 이를 포함하는 코팅 조성물 및 이를 이용하여 형성된 유기 발광 소자에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [3] 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 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층을 포함하는 유기물층으로 구성될 수 있다.
- [4] 유기 발광 소자에서 사용되는 물질로는 순수 유기 물질 또는 유기 물질과 금속이 착물을 이루는 착화합물이 대부분을 차지하고 있으며, 용도에 따라 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 발광 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등으로 구분될 수 있다. 여기서, 정공 주입 물질이나 정공 수송 물질로는 p-타입의 성질을 가지는 유기 물질, 즉 쉽게 산화가 되고 산화시 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 한편, 전자 주입 물질이나 전자 수송 물질로는 n-타입 성질을 가지는 유기 물질, 즉 쉽게 환원이 되고 환원시 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 발광 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.
- [5] 위에서 언급한 외에, 유기 발광 소자에서 사용되는 물질은 다음과 같은 성질을 추가적으로 갖는 것이 바람직하다.
- [6] 첫째로, 유기 발광 소자에서 사용되는 물질은 열적 안정성이 우수한 것이 바람직하다. 유기 발광 소자 내에서는 전하들의 이동에 의한 줄열(joule heating)이 발생하기 때문이다. 현재 정공 수송층 물질로 주로 사용되는 NPB(N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐-(1,1'-비페닐)-4,4'-디아민)는 유리 전이

온도가 100°C 이하의 값을 가지므로, 높은 전류를 필요로 하는 유기 발광소자에는 사용하기 힘든 문제가 있다.

- [7] 둘째로, 저전압 구동 가능한 고효율의 유기 발광 소자를 얻기 위해서는 유기 발광 소자 내로 주입된 정공 또는 전자들이 원활하게 발광층으로 전달되는 동시에, 주입된 정공과 전자들이 발광층 밖으로 빠져나가지 않도록 하여야 한다. 이를 위해서 유기 발광소자에 사용되는 물질은 적절한 밴드갭(band gap)과 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 또는 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 에너지 준위를 가져야 한다. 현재 용액 도포법에 의해 제조되는 유기 발광 소자에서 정공 수송 물질로 사용되는 PEDOT:PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) doped:poly(styrenesulfonic acid))의 경우, 발광층 물질로 사용되는 유기물의 LUMO 에너지 준위에 비하여 LUMO 에너지 준위가 낮기 때문에 고효율, 장수명의 유기 발광 소자 제조에 어려움이 있다.
- [8] 이외에도 유기 발광 소자에 사용되는 물질은 화학적 안정성, 전하이동도, 전극이나 인접한 층과의 계면 특성 등이 우수하여야 한다. 즉, 유기 발광 소자에 사용되는 물질은 수분이나 산소에 의한 물질의 변형이 적어야 한다. 또한, 적절한 정공 또는 전자 이동도를 가짐으로써 유기 발광 소자의 발광층에서 정공과 전자의 밀도가 균형을 이루도록 하여 엑시톤 형성을 극대화할 수 있어야 한다. 그리고, 소자의 안정성을 위해 금속 또는 금속 산화물을 포함한 전극과의 계면을 좋게 할 수 있어야 한다.
- [9] 위에서 언급한 외에, 용액공정용 유기 발광 소자에서 사용되는 물질은 다음과 같은 성질을 추가적으로 가져야한다.
- [10] 첫째로, 저장 가능한 균질한 용액을 형성해야만 한다. 상용화된 증착공정용 물질의 경우 결정성이 좋아서 용액에 잘 녹지 않거나 용액을 형성하더라도 결정이 쉽게 잡히기 때문에 저장기간에 따라 용액의 농도 구배가 달라지거나 불량 소자를 형성 할 가능성이 크다.
- [11] 둘째로, 용액공정이 이루어지는 층들은 다른 층에 대하여 용매 및 물질 내성이 있어야 한다. 이를 위하여 VNPB(N4,N4"-디(나프탈렌-1-일)-N4,N4"-비스(4-비닐페닐)비페닐 -4,4"-디아민) 처럼 경화기를 도입하여 용액 도포 후 열처리 혹은 UV (ultraviolet) 조사를 통하여 기판 위에서 자체적으로 가교 결합된 고분자를 형성 또는 다음 공정에 충분한 내성을 가지는 고분자를 형성할 수 있는 물질이 바람직하며, HATCN (헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴 : Hexaazatriphenylenehexacarbonitrile) 처럼 자체적으로 용매 내성을 가질 수 있는 물질도 바람직하다. 일반적으로 OLED (ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE) 소자에서 사용되는 아릴 아민계 단분자의 경우 자체적으로 다음 공정의 용매에 내성을 가지는 경우가 없으므로, 용액 공정용 OLED 소자에 사용할 수 있는 아릴 아민계 단분자 화합물은 경화기가 도입되어야 한다.
- [12] 따라서, 당 기술 분야에서는 상기와 같은 요건을 갖춘 유기물의 개발이

요구되고 있다.

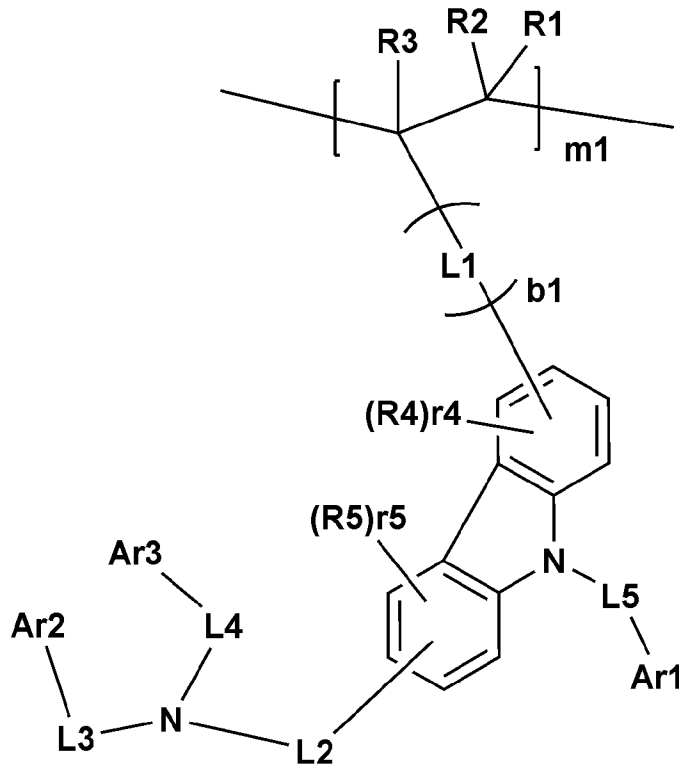
## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [13] 본 명세서는 중합체, 이를 포함하는 코팅 조성물 및 이를 이용하여 형성된 유기 발광 소자를 제공하고자 한다.

### 과제 해결 수단

- [14] 본 명세서는 하기 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체를 제공한다.  
 [15] [화학식 1]  
 [16]



- [17] 상기 화학식 1에 있어서,  
 [18] L1 내지 L5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; -O-; 치환 또는 비치환된 알킬렌기; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 치환 또는 비치환된 2가의 아민기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,  
 [19] b1은 1 내지 10의 정수이며,  
 [20] 상기 b1이 2 이상일 때, 2 이상의 L1은 서로 같거나 상이하고,  
 [21] Ar1 내지 Ar3은 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고,  
 [22] R1 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 히드록시기; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이며,

- [23] r4 및 r5은 각각 1 내지 3의 정수이고,  
 [24] 상기 r4 및 r5가 각각 2 이상일 때, 2 이상의 R4 및 R5는 각각 서로 같거나 상이하하며,  
 [25] m1은 단위의 반복수로서, 1 내지 10,000의 정수이다.  
 [26] 또한, 본 명세서는 상기 중합체를 포함하는 코팅 조성물을 제공한다.  
 [27] 또한, 본 명세서는 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

### 발명의 효과

- [28] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 중합체를 이용하여 형성된 유기물층은 열 및 광을 통한 경화 후 열적 및 광적 안정성이 우수하고 타 용매에 대한 용해성을 가지지 않아, 상기 성막 위에 또 다른 용액 공정을 통하여 적층 성막 공정을 수행할 수 있다.  
 [29] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 중합체는 유기 발광 소자의 유기물층의 재료로 사용되어, 유기 발광 소자의 구동전압을 낮출 수 있다.  
 [30] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 중합체는 유기 발광 소자의 유기물층의 재료로 사용되어, 광효율을 향상시킬 수 있다.  
 [31] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 중합체는 유기 발광 소자의 유기물층의 재료로 사용되어, 소자의 수명특성을 향상시킬 수 있다.


### 도면의 간단한 설명

- [32] 도 1은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.  
 [33] 101: 기판  
 [34] 201: 애노드  
 [35] 301: 정공 주입층  
 [36] 401: 정공 수송층  
 [37] 501: 발광층  
 [38] 601: 전자 주입층  
 [39] 701: 캐소드

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [40] 이하, 본 명세서에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.  
 [41] 본 명세서는 상기 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체를 제공한다.  
 [42] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체는 랜덤 중합체 또는 블록 중합체이다.  
 [43] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체는 단일 중합체(homopolymer)이다. 상기 중합체가 단일 중합체인 경우, 랜덤 중합체 또는 블록 중합체인 경우에 비하여, 용액 공정성이 뛰어나 제작의

용이성이 있다.

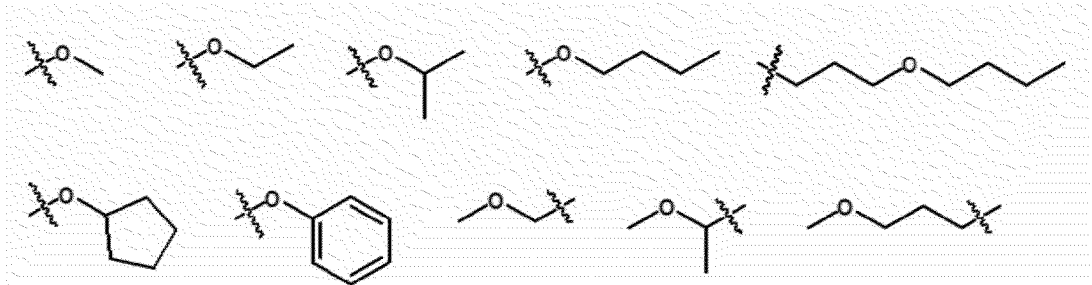
- [44] 본 명세서에 있어서, "단위"란 단량체가 중합체에 포함되어 반복되는 구조로서, 단량체가 중합에 의하여 중합체 내에 결합된 구조를 의미한다.
- [45] 본 명세서에 있어서, "단위를 포함"의 의미는 중합체 내의 주쇄에 포함된다는 의미이다.
- [46] 본 명세서에 있어서, "단량체"는 상기 중합체를 구성하는 단위가 되는 모노머 또는 단위체를 의미한다.
- [47] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 단위는 유기용매에 대해서 용해도가 우수하다. 따라서, 상기 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체를 유기 발광 소자에 정공 수송층 또는 정공 주입층에 사용하는 경우, 용액 공정을 적용하기에 용이하고, 제조된 정공 수송층 또는 정공 주입층의 균일성과 표면 특성 등도 우수하므로, 소자의 성능 및 수명 특성을 향상시킬 수 있다.
- [48] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체는 단량체에 비하여 용액의 점도 조절이 용이하다.
- [49] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 중합체는 용액 공정이 가능하며, 지방족 고리 또는 방향족 고리 구조를 포함하는 용매류, 특히 케톤류, 에스터류와 에테르류에 대한 선택적인 용해도를 갖는다.
- [50] 본 명세서에서 어떤 부제가 다른 부제 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부제가 다른 부제에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부제 사이에 또 다른 부제가 존재하는 경우도 포함한다.
- [51] 본 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [52] 본 명세서에서 치환기의 예시들은 아래에서 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [53] 본 명세서에 있어서,  는 연결되는 부위를 의미한다.
- [54] 상기 "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.
- [55] 본 명세서에서 "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 알킬기; 시클로알킬기; 아민기; 실릴기; 포스핀옥사이드기; 아릴기; 및 N, O, S, Se 및 Si 원자 중 1개 이상을 포함하는 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환되었거나 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환되거나, 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을

의미한다.

[56] 본 명세서에 있어서, 할로젠기의 예로는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 있다.

[57] 본 명세서에 있어서, 에테르기는 에테르기의 산소가 탄소수 1 내지 30의 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄 알킬기 또는 탄소수 6 내지 30의 아릴기로 치환될 수 있다. 구체적으로, 하기 구조식의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[58]



[59] 본 명세서에 있어서, 알콕시기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 20인 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, p-메틸벤질옥시 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[60] 본 명세서에 있어서, 아릴옥시기는 페녹시기, p-토릴옥시기, m-토릴옥시기, 3,5-디메틸-페녹시기, 2,4,6-트리메틸페녹시기, p-tert-부틸페녹시기, 3-비페닐옥시기, 4-비페닐옥시기, 1-나프틸옥시기, 2-나프틸옥시기, 4-메틸-1-나프틸옥시기, 5-메틸-2-나프틸옥시기, 1-안트라세닐옥시기, 2-안트라세닐옥시기, 9-안트라세닐옥시기, 1-페난트릴옥시기, 3-페난트릴옥시기, 9-페난트릴옥시기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[61] 본 명세서에 있어서, 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 50인 것이 바람직하고, 1 내지 30이 더욱 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸-부틸, 1-에틸-부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, 4-메틸-2-펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헥실, 시클로펜틸메틸, 시클로헥실메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헥실, 2-프로필펜틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸-프로필, 1,1-디메틸-프로필, 이소헥실, 4-메틸헥실, 5-메틸헥실 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[62] 본 명세서에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 60인 것이 바람직하며, 3 내지 30이 더욱 바람직하다. 구체적으로, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 3-메틸시클로펜틸, 2,3-디메틸시클로펜틸, 시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,3-디메틸시클로헥실,

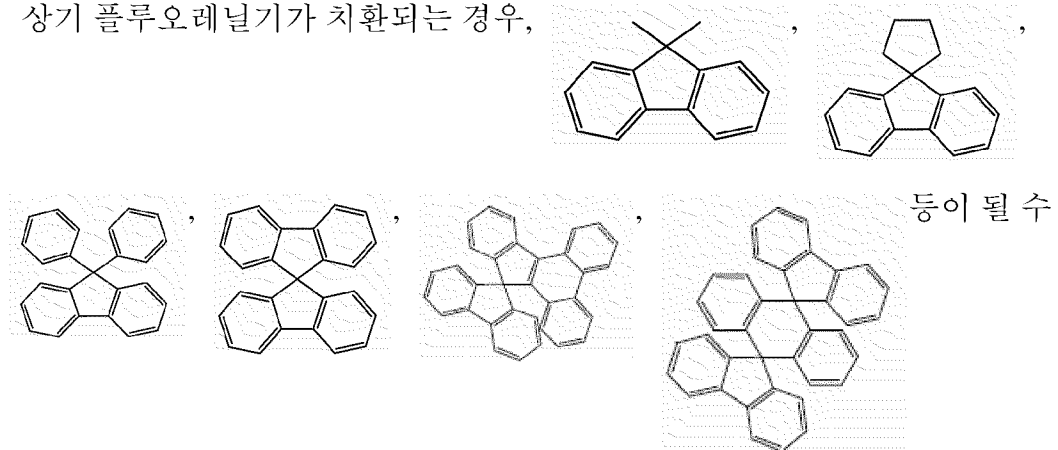
3,4,5-트리메틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 시클로헥틸, 시클로옥틸 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[63] 본 명세서에서 아릴기가 단환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 50인 것이 바람직하고, 6 내지 30이 더욱 바람직하다. 구체적으로, 단환식 아릴기로는 페닐기, 비페닐기, 터페닐기, 퀴터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[64] 상기 아릴기가 다환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 10 내지 50인 것이 바람직하고, 10 내지 30이 더욱 바람직하다. 구체적으로, 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 트리페닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[65] 본 명세서에 있어서, 상기 플루오레닐기는 치환될 수 있으며, 인접한 치환기들이 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.

[66] 상기 플루오레닐기가 치환되는 경우,



있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

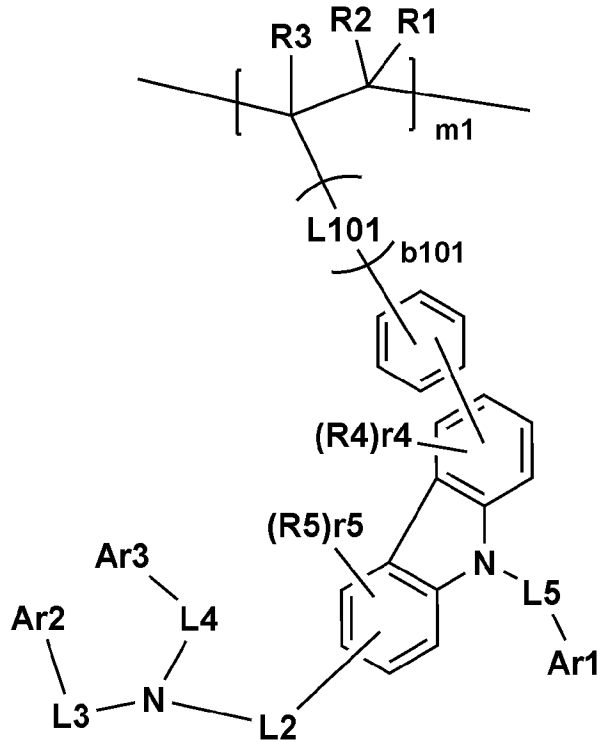
[67] 본 명세서에 있어서, 헤테로고리기는 이종원자로 N, O, S, Si 및 Se 중 1개 이상을 포함하는 것으로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 2 내지 60인 것이 바람직하고, 2 내지 30인 것이 더욱 바람직하다. 헤테로고리기의 예로는 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리딘기, 비피리딘기, 피리미딘기, 트리아진기, 아크리딘기, 피리다진기, 피라진기, 퀴놀린기, 퀴나졸린기, 퀴녹살린기, 프탈라진기(phthalazine), 프테리딘기(pteridine), 피리도 피리미딘기(pyrido pyrimidine), 피리도 피라진기(pyrido pyrazine), 피라지노 피라진기(pyrazino pyrazine), 이소퀴놀린기, 인돌기, 피리도 인돌기(pyrido indole), 인데노 피리미딘(5H-indeno pyrimidine), 카바졸기, 벤즈옥사졸기, 벤즈이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조퓨란기, 디벤조퓨란기, 페난쓰롤린기(phenanthroline), 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기 및 티아디아졸릴기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

- [68] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴기는 방향족인 것을 제외하고는 상기 헤테로고리기의 예시 중에서 선택될 수 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [69] 본 명세서에 있어서, 알킬렌기는 알킬기에 결합 위치가 두 개 있는 것 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한 알킬기의 설명이 적용될 수 있다.
- [70] 본 명세서에 있어서, 아릴렌기는 아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한 아릴기의 설명이 적용될 수 있다.
- [71] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴렌기는 헤테로아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한 헤테로아릴기의 설명이 적용될 수 있다.
- [72] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1 내지 L5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; -O-; 치환 또는 비치환된 알킬렌기; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 치환 또는 비치환된 2가의 아민기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이다.
- [73] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1 내지 L5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기이다.
- [74] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1 내지 L5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 비페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기이다.
- [75] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1은 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기이다.
- [76] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1은 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 비페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기이다.
- [77] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1은 페닐렌기 또는 비페닐렌기이다.
- [78] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1은 페닐렌기이다.
- [79] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L2는 직접결합이다.
- [80] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L2는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기이다.
- [81] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L2는 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 비페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기이다.
- [82] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L2는 페닐렌기 또는 비페닐렌기이다.
- [83] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L3 및 L4는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기이다.
- [84] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L3 및 L4는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 비페닐렌기, 치환

- 또는 비치환된 나프틸렌기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기이다.
- [85] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L3은 직접결합이다.
- [86] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L3은 페닐렌기이다.
- [87] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L4는 직접결합이다.
- [88] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L4는 페닐렌기이다.
- [89] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L5는 직접결합이다.
- [90] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L5는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기이다.
- [91] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L5는 페닐렌기이다.
- [92] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1 내지 Ar3은 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이다.
- [93] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 알킬기; 알콕시기; 아릴옥시기; 아릴기; 및 헤테로고리기로 구성된 군에서 선택된 1개 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2개 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기이다.
- [94] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 탄소수 1 내지 10의 알킬기; 탄소수 1 내지 10의 알콕시기; 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기; 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 구성된 군에서 선택된 1개 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2개 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기이다.
- [95] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기이다.
- [96] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 메틸기, 에틸기, 이소프로필기, 또는 tert-부틸기이다.
- [97] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알콕시기이다.
- [98] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 메톡시기이다.
- [99] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 에톡시기이다.
- [100] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 이소프로폭시기이다.
- [101] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 tert-부톡시기이다.
- [102] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기이다.
- [103] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 비페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐기이다.
- [104] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar1은 페닐기이다.

- [105] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar2 및 Ar3은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기이다.
- [106] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar2 및 Ar3은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 비페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐기이다.
- [107] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar2는 페닐기, 비페닐기 또는 나프틸기이다.
- [108] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar2는 알킬기로 치환된 플루오레닐기이다.
- [109] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar2는 메틸기로 치환된 플루오레닐기이다.
- [110] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar3은 페닐기, 비페닐기 또는 나프틸기이다.
- [111] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar3은 알킬기로 치환된 플루오레닐기이다.
- [112] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar3은 메틸기로 치환된 플루오레닐기이다.
- [113] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, R1 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 히드록시기; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이다.
- [114] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, R1 내지 R5은 각각 수소이다.
- [115] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, r4 및 r5는 각각 1 내지 3의 정수이고, 상기 r4 및 r5가 각각 2 이상일 때, 2 이상의 R4 및 R5는 각각 서로 같거나 상이하다.
- [116] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, m1은 단위의 반복수로서, 1 내지 10,000의 정수이다.
- [117] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체는 단일중합체(homopolymer)이다. 즉, 상기 중합체는 상기 화학식 1로 표시되는 단위로만 구성된다.
- [118] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 101로 표시된다.
- [119] [화학식 101]

[120]



[121] 상기 화학식 101에 있어서,

[122] L2 내지 L5, Ar1 내지 Ar3, R1 내지 R5, r4, r5 및 m1의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같고,

[123] L101은 직접결합; -O-; 치환 또는 비치환된 알킬렌기; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 치환 또는 비치환된 2가의 아민기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,

[124] b101은 1 내지 9의 정수이고,

[125] b101이 2 이상인 경우, 2 이상의 L101은 서로 같거나 상이하다.

[126] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 101의 L101은 상기 화학식 1의 L1의 정의와 동일하다.

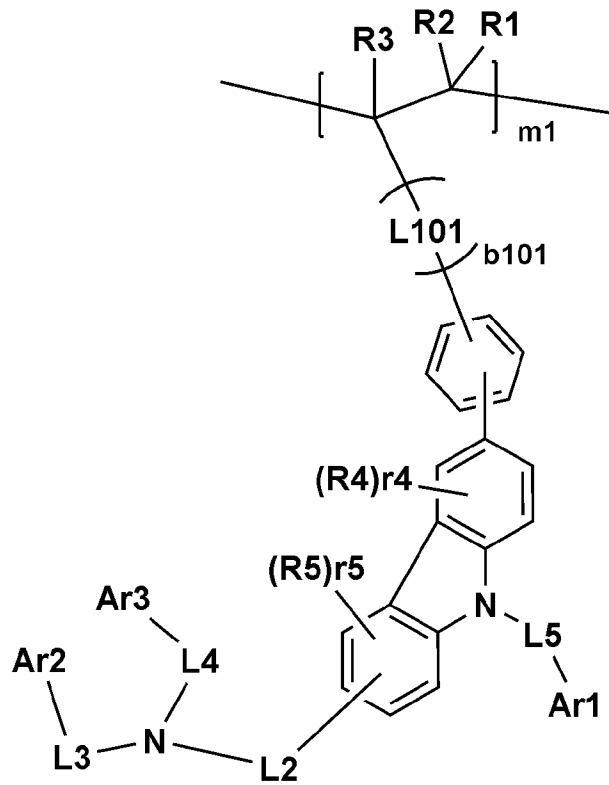
[127] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 101의 b101은 1 또는 2이다.

[128] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 101의 L101은 직접결합이다.

[129] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 101은 하기 화학식 102로 표시된다.

[130] [화학식 102]

[131]



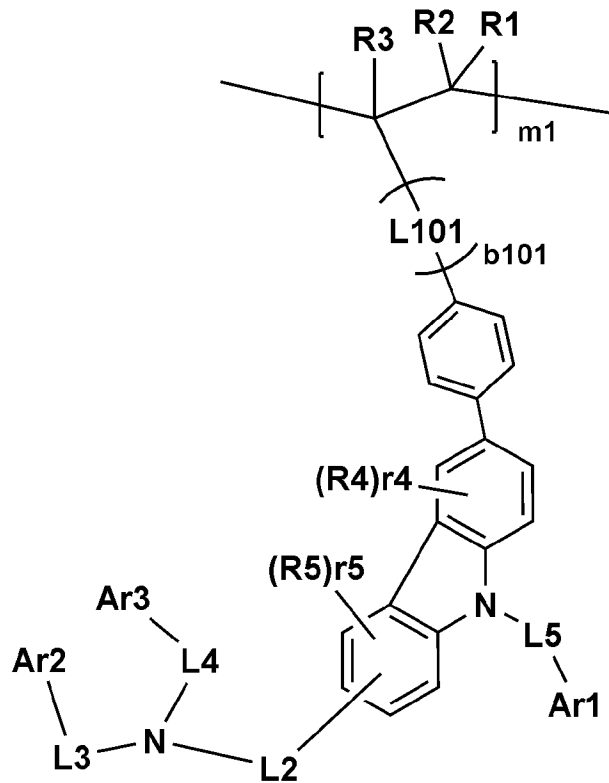
[132] 상기 화학식 102에 있어서,

[133] L101, b101, L2 내지 L5, Ar1 내지 Ar3, R1 내지 R5, r4, r5 및 m1의 정의는 화학식 101에서 정의한 바와 같다.

[134] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 101은 하기 화학식 103로 표시된다.

[135] [화학식 103]

[136]



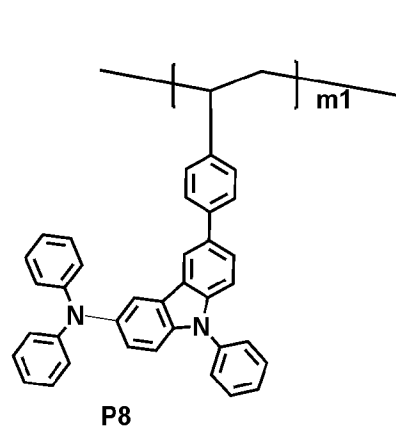
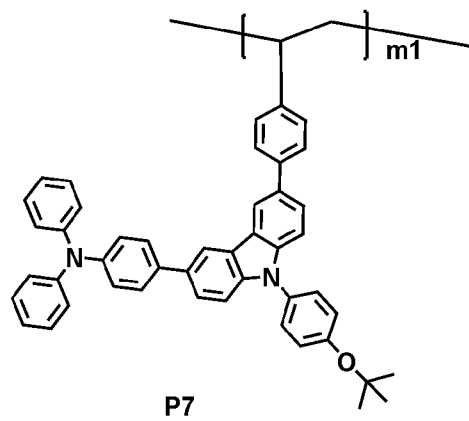
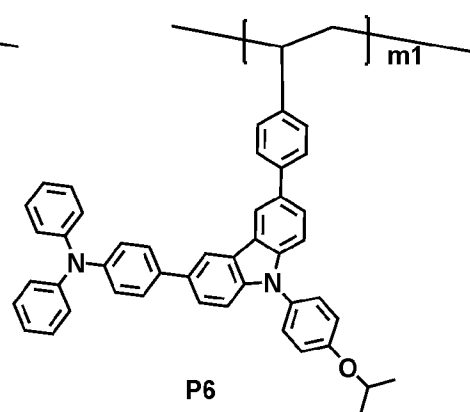
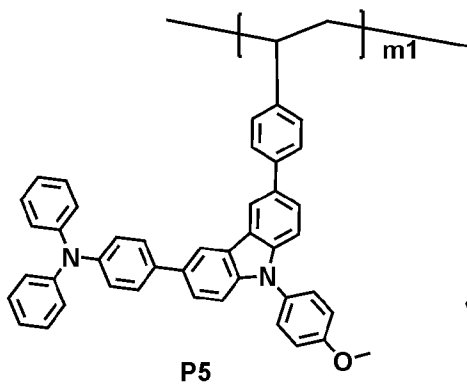
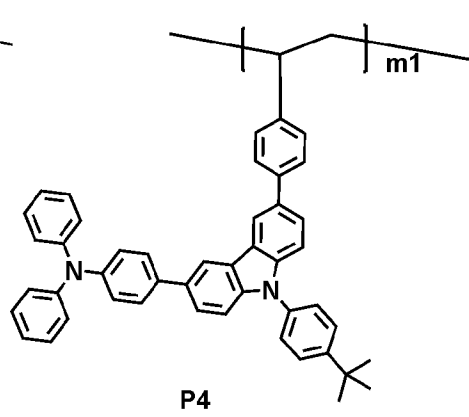
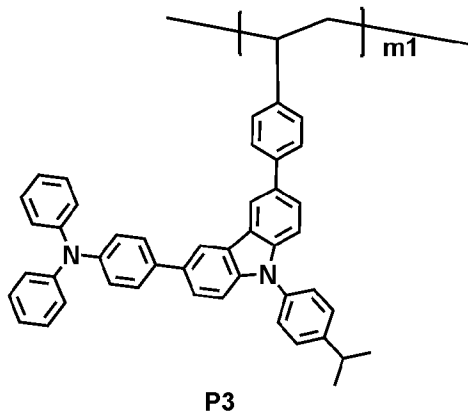
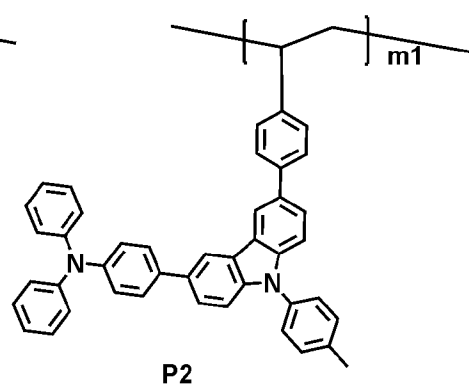
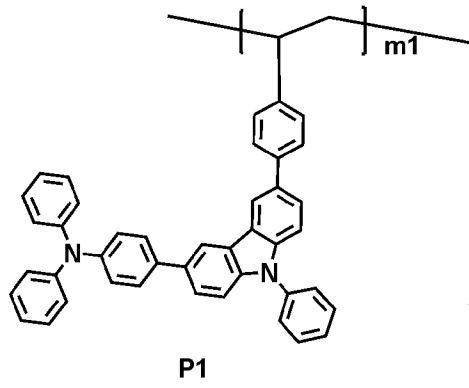
[137] 상기 화학식 103에 있어서,

[138] L101, b101, L2 내지 L5, Ar1 내지 Ar3, R1 내지 R5, r4, r5 및 m1의 정의는 화학식 101에서 정의한 바와 같다.

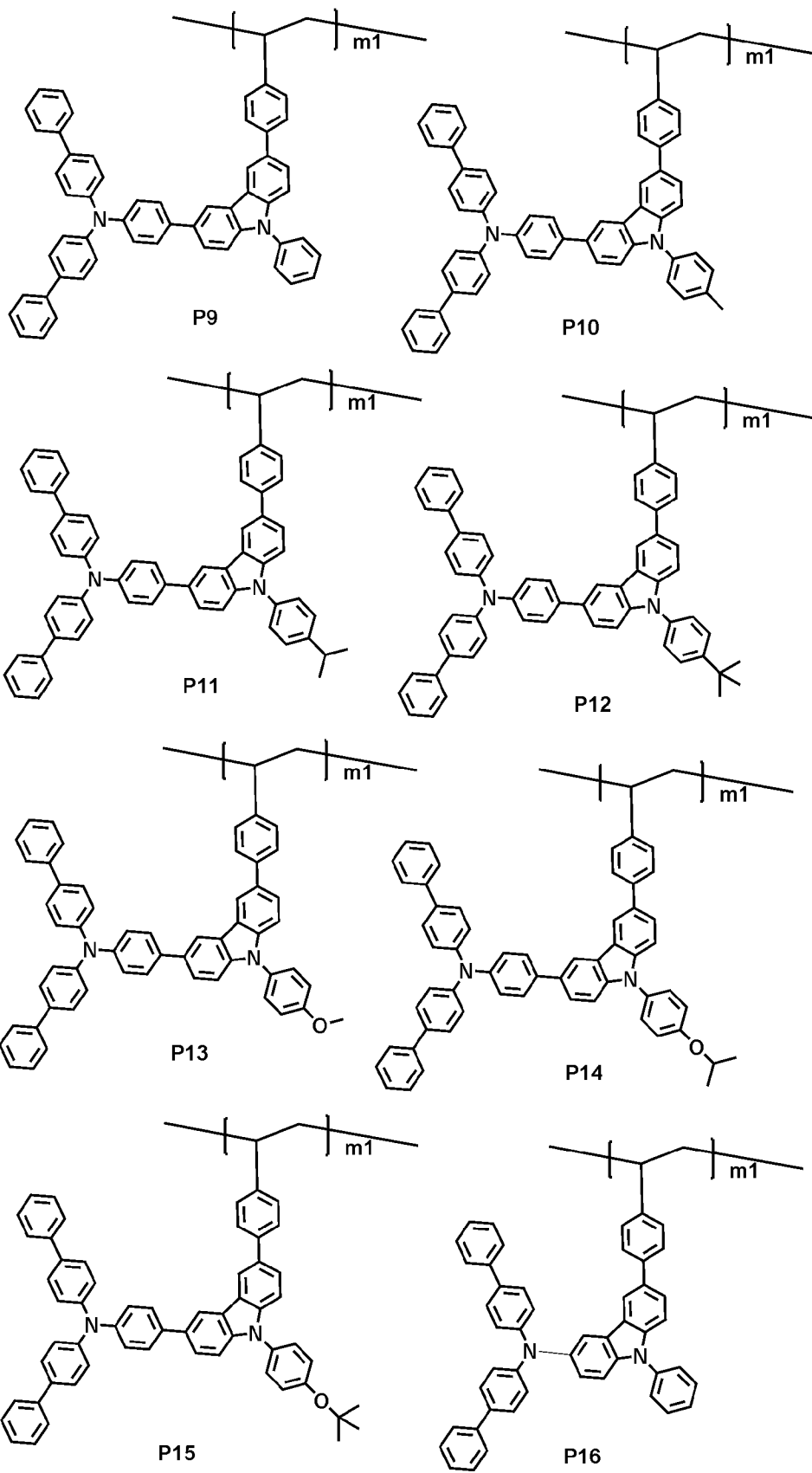
[139] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 103의 L101은 직접결합이다.

[140] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 단위는 하기 구조 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[141]

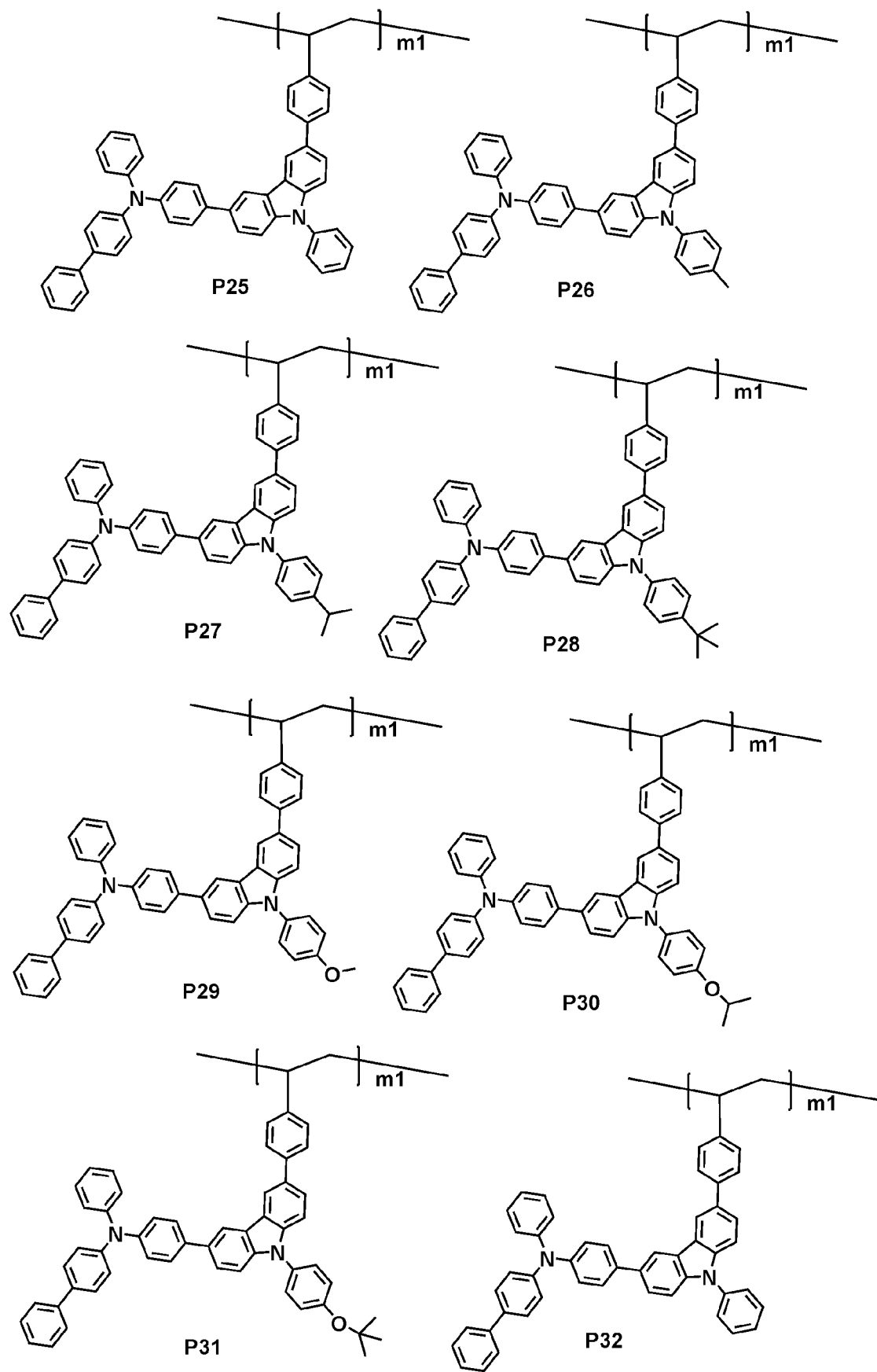


[142]

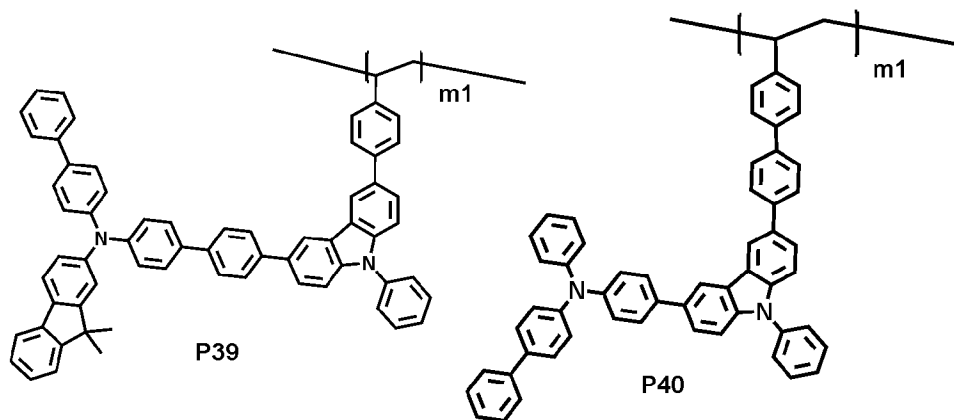
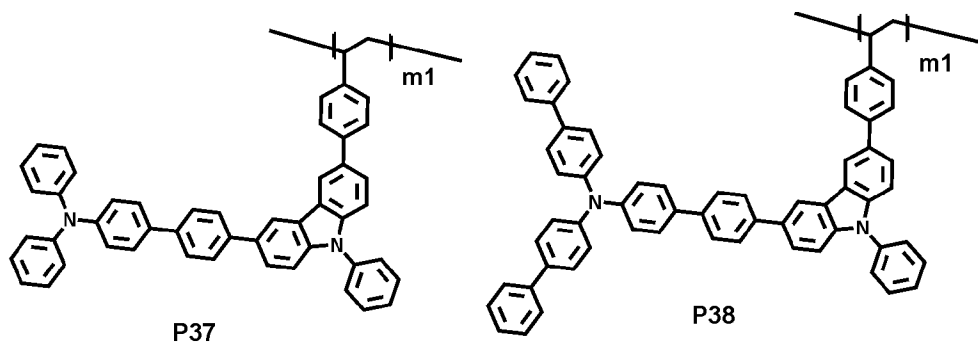
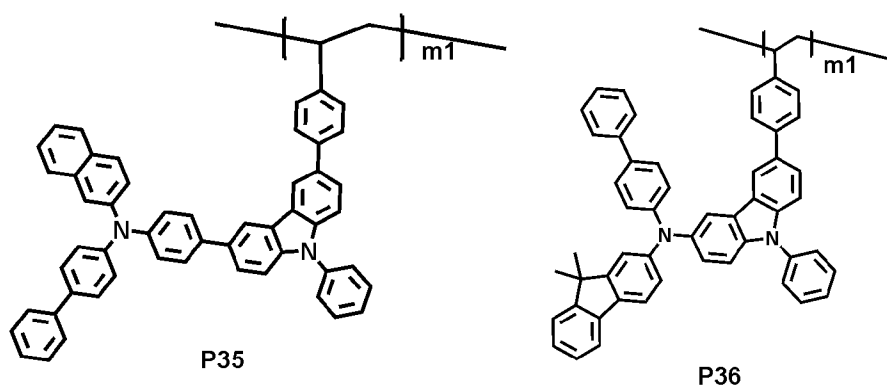
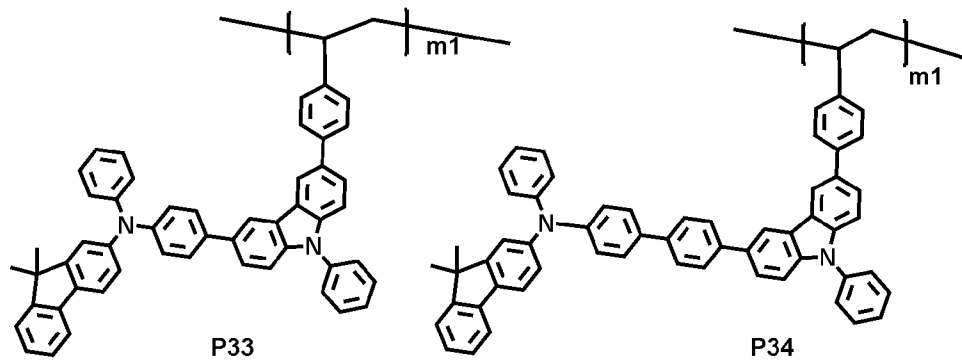




[144]



[145]



- [146] 상기 구조에 있어서,
- [147] m1은 단위의 반복수로서, 1 내지 10,000의 정수이다.
- [148] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체의 수평균 분자량은 5,000 g/mol 내지 1,000,000 g/mol 일 수 있다. 구체적으로는, 5,000 g/mol 내지 300,000 g/mol일 수 있다.
- [149] 본 명세서에 있어서, 분자량 분석은 GPC 장비를 통해 분석하였다. 컬럼은 PL mixed Bx2를 사용하였고, 용매로는 테트라하이드로퓨란(THF) (0.45 m로 필터하여 사용)을 사용하였다. 1.0 mL/min의 유속과 1 mg/mL의 시료 농도로 측정하였다. 시료는 100 L 주입하였고, 컬럼 온도는 40°C로 설정하였다. 검출기(Detector)로는 Agilent RI detector를 사용하였고, PS(폴리스티렌)로 기준을 설정하였다. ChemStation 프로그램을 통해 데이터 프로세싱(Data processing)을 수행하였다.
- [150] 본 명세서는 상기 중합체를 포함하는 코팅 조성물을 제공한다.
- [151] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 코팅 조성물의 제조시에 아조비스이소부티로니트릴(azobisisobutyronitrile; AIBN)을 사용한다.
- [152] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 코팅 조성물은 용매를 더 포함할 수 있다.
- [153] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 액상일 수 있다. 상기 "액상"은 상온 및 상압에서 액체 상태인 것을 의미한다.
- [154] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 용매는 예컨대, 클로로포름, 염화메틸렌, 1,2-디클로로에탄, 1,1,2-트리클로로에탄, 클로로벤젠, o-디클로로벤젠 등의 염소계 용매; 테트라히드로퓨란, 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, 디에톡시메탄, 트리에틸렌글리콜모노에틸에테르, 글리세린, 1,2-헥산디올 등의 다가 알코올 및 그의 유도체; 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 시클로헥산올 등의 알코올계 용매; 디메틸술폭시드 등의 술폭시드계 용매; 및 N-메틸-2-피롤리돈, N,N-디메틸포름아미드 등의 아미드계 용매; 메틸 벤조에이트, 부틸 벤조에이트, 3-페녹시 벤조에이트 등의 벤조에이트계 용매; 테트라린 등의 용매가 예시되나, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화합물을 용해 또는 분산시킬 수 있는 용매라면 가능하며, 이들로 한정되는 것은 아니다.
- [155] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 톨루엔 용매를 포함한다.

- [156] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 용매는 1 종 단독으로 사용하거나, 또는 2 종 이상의 용매를 혼합하여 사용할 수 있다.
- [157] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 용매의 비점은 바람직하게 40°C 내지 250°C, 더욱 바람직하게는 60°C 내지 230°C이나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [158] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 단독 혹은 혼합 용매의 점도는 바람직하게 1 CP 내지 10 CP, 더욱 바람직하게는 3 CP 내지 8 CP 이나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [159] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물의 농도는 바람직하게 0.1 wt/v% 내지 20 wt/v%, 더욱 바람직하게는 0.5 wt/v% 내지 5 wt/v% 이나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [160] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 열중합 개시제 및 광중합 개시제로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [161] 상기 열중합 개시제는 메틸 에틸 케톤퍼옥사이드, 메틸 이소부틸 케톤퍼옥사이드, 아세틸아세톤퍼옥사이드, 메틸사이클로헥사논 퍼옥사이드, 시클로헥사논 퍼옥사이드, 이소부틸릴 퍼옥사이드, 2,4-디클로로벤조일 퍼옥사이드, 비스-3,5,5-트리메틸 헥사노일 퍼옥사이드, 라우릴 퍼옥사이드, 벤조일 퍼옥사이드, p-크롤 벤조일 퍼옥사이드, 디큐밀퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-(t-부틸 옥시)-헥산, 1,3-비스(t-부틸 퍼옥시-이소프로필) 벤젠, t-부틸 쿠밀(cumyl) 퍼옥사이드, 디-t부틸 퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-(디t-부틸 퍼옥시) 헥산-3, 트리스-(t-부틸 퍼옥시) 트리아진, 1,1-디t-부틸 퍼옥시-3,3,5-트리메틸 시클로헥산, 1,1-디t-부틸 퍼옥시 시클로헥산, 2,2-디(t-부틸 퍼옥시)부탄, 4,4-디-t-브치르파오키시바레릭크앗시드 n-부틸 에스테르, 2,2-비스(4,4-t-부틸 퍼옥시 사이클로헥실)프로판, t-부틸퍼옥시이소부틸레이트, 디t-부틸 퍼옥시 헥사하이드로 테레프탈레이트, t-부틸 퍼옥시-3,5,5-트리메틸헥사에이트, t-부틸퍼옥시벤조에이트, 디t-부틸 퍼옥시 트리메틸 아디페이트 등의 과산화물, 혹은 아조비스 이소부틸니트릴, 아조비스디메틸발레로니트릴, 아조비스 시클로헥실 니트릴 등의 아조계가 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [162] 상기 광중합 개시제는 디에톡시 아세토페논, 2,2-디메톡시-1,2-디페닐 에탄-1-온, 1-하이드록시-사이클로헥실-페닐-케톤, 4-(2-히드록시에톡시) 페닐-(2-하이드록시-2-프로필)케톤, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐) 부타논-1, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 2-메틸-2-모르폴리노(4-메틸 티오페닐) 프로판-1-온, 1-페닐-1,2-프로판디온-2-(o-에톡시카르보닐)옥심, 등의 아세토페논계 또는 케탈계 광중합 개시제, 벤조인, 벤조인메치르에이텔, 벤조인에치르에이텔, 벤조인이소브치르에이텔, 벤조인이소프로피르에이텔 등의 벤조인에테르계 광중합 개시제, 벤조페논, 4-하이드록시벤조페논, 2-벤조일나프탈렌, 4-벤조일 비페닐, 4-벤조일페닐에테르, 아크릴화벤조페논,

1,4-벤조일 벤젠, 등의 벤조페논계 광중합 개시제, 2-이소프로필티옥산톤, 2-클로로티옥산톤, 2,4-디메틸 티옥산톤, 2,4-디에틸티옥산톤, 2,4-디클로로티옥산톤 등의 티옥산톤계 광중합 개시제가 있으며, 기타 광중합 개시제로서는, 에틸 안트라퀴논, 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐 포스핀옥사이드, 2,4,6-트리메틸벤조일 페닐 에톡시 포스핀옥사이드, 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐 포스핀옥사이드, 비스(2,4-디메톡시 벤조일)-2,4,4-트리메틸 펜틸포스핀 옥사이드, 메치르페니르그리오키시에스텔, 9,10-페난트렌, 아크리딘계 화합물, 트리아진계 화합물, 이미다졸계 화합물을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [163] 또한, 광중합 촉진 효과를 가지는 것을 단독 또는 상기 광 중합 개시제와 병용해 이용할 수도 있다. 예를 들면, 트리에탄올아민, 메틸 디에탄올 아민, 4-디메틸아미노 안식향산 에틸, 4-디메틸아미노 안식향산 이소아밀, 안식향산(2-디메틸아미노) 에틸, 4,4'-디메틸아미노벤조페논 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [164] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 코팅 조성물은 니트록사이드 매개 중합(NMP), 원자 이동 라디칼 중합(ATRP), 가역적 첨가 해리 연쇄이동 중합(RAFT)과 같은 프리 라디칼 중합반응을 통하여 경화된다.
- [165] 본 명세서는 또한, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기 발광 소자를 제공한다.
- [166] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 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 포함한다.
- [167] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드이다.
- [168] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드이다.
- [169] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물의 경화물은 상기 코팅 조성물을 열처리 또는 광처리에 의하여 경화된 상태이다.
- [170] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 유기물층은 정공 수송층, 정공 주입층 또는 정공 수송과 정공 주입을 동시에 하는 층이다.
- [171] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함한다.
- [172] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물은 p 도핑 물질(p 도펀트)을 더 포함할 수 있다.
- [173] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 p 도핑 물질은 F<sub>4</sub>TCNQ; 또는 붕소

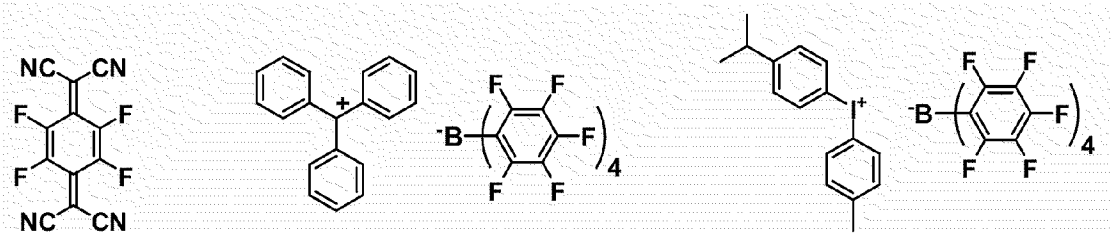
음이온을 포함한다.

[174] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 p 도핑 물질은 F<sub>4</sub>TCNQ; 또는 붕소 음이온을 포함하고, 상기 붕소 음이온은 할로젠기를 포함한다.

[175] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 p 도핑 물질은 F<sub>4</sub>TCNQ; 또는 붕소 음이온을 포함하고, 상기 붕소 음이온은 F를 포함한다.

[176] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 p 도핑 물질은 하기 구조식 중에서 선택된다.

[177]



[178] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물 총 중량 100% 기준으로, 상기 p 도핑 물질의 함량은 0.001 중량% 내지 50 중량%; 0.01 중량% 내지 30 중량%; 또는 1 중량% 내지 25 중량% 이다.

[179] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층, 전자 저지층 및 정공 저지층으로 이루어진 군에서 선택되는 1층 또는 2층 이상을 더 포함할 수 있다.

[180] 또 하나의 실시상태에 있어서, 유기 발광 소자는 기판 상에 애노드, 1층 이상의 유기물층 및 캐소드가 순차적으로 적층된 구조(normal type)의 유기 발광 소자일 수 있다.

[181] 또 하나의 실시상태에 있어서, 유기 발광 소자는 기판 상에 캐소드, 1층 이상의 유기물층 및 애노드가 순차적으로 적층된 역방향 구조(inverted type)의 유기 발광 소자일 수 있다.

[182] 본 명세서의 유기 발광 소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자는 유기물층으로서 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나 유기 발광 소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기층을 포함할 수 있다.

[183] 예컨대, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 구조는 도 1에 예시되어 있다.

[184] 상기 도 1에는 기판(101) 상에 애노드(201), 정공 주입층(301), 정공 수송층(401), 발광층(501), 전자 주입층(601) 및 캐소드(701)가 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다.

[185] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 도 1의 정공 주입층(301), 정공 수송층(401) 또는 발광층(501)은 상기 화학식 1로 표시되는 제1 단위를 포함하는 중합체를 포함하는 코팅 조성물을 이용하여 형성될 수 있다.

- [186] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기도 1의 정공 주입층(301)은 상기 화학식 1로 표시되는 제1 단위를 포함하는 중합체를 포함하는 코팅 조성물을 이용하여 형성될 수 있다.
- [187] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기도 1의 정공 수송층(401)은 상기 화학식 1로 표시되는 제1 단위를 포함하는 중합체를 포함하는 코팅 조성물을 이용하여 형성될 수 있다.
- [188] 상기도 1은 유기 발광 소자를 예시한 것이며 이에 한정되지 않는다.
- [189] 상기 유기 발광 소자가 복수개의 유기물층을 포함하는 경우, 상기 유기물층은 동일한 물질 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [190] 본 명세서의 유기 발광 소자는 유기물층 중 1층 이상이 코팅 조성물을 이용하여 형성되는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [191] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자는 기판 상에 애노드, 유기물층 및 캐소드를 순차적으로 적층시켜 제조할 수 있다. 이 때, 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical Vapor Deposition)방법을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 애노드를 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 캐소드로 사용할 수 있는 물질을 증착시켜 제조될 수 있다. 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 캐소드 물질부터 유기물층 및 애노드 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 제조할 수 있다.
- [192] 본 명세서는 또한, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.
- [193] 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 기판을 준비하는 단계; 상기 기판 상에 캐소드 또는 애노드를 형성하는 단계; 상기 캐소드 또는 애노드 상에 1층 이상의 유기물층을 형성하는 단계; 및 상기 유기물층 상에 애노드 또는 캐소드를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 유기물층을 형성하는 단계는 상기 코팅 조성물을 이용하여 1층 이상의 유기물층을 형성하는 단계를 포함하는 것인 유기 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.
- [194] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층은 스펀 코팅 또는 잉크젯팅을 이용하여 형성된다.
- [195] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층은 인쇄법에 의하여 형성된다.
- [196] 본 명세서의 상태에 있어서, 상기 인쇄법은 예컨대, 잉크젯 프린팅, 노즐 프린팅, 오프셋 프린팅, 전사 프린팅 또는 스크린 프린팅 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [197] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 코팅 조성물은 구조적인 특성으로 용액공정이 적합하여 인쇄법에 의하여 형성될 수 있으므로 소자의 제조 시에 시간 및

비용적으로 경제적인 효과가 있다.

- [198] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층을 형성하는 단계는 상기 캐소드 또는 애노드 상에 상기 코팅 조성물을 코팅하는 단계; 및 상기 코팅된 코팅 조성물을 열처리 또는 광처리 하는 단계를 포함한다.
- [199] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층을 열처리하는 시간은 바람직하게 1시간 이내, 더욱 바람직하게 30분 이내이다.
- [200] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층을 열처리하는 분위기는 바람직하게 아르곤, 질소 등의 불활성 기체이다.
- [201] 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층을 형성하는 단계에서 상기 열처리 또는 광처리 단계를 포함하는 경우에는 코팅 조성물에 포함된 복수 개의 플루오렌기가 가교를 형성하여 박막화된 구조가 포함된 유기물층을 제공할 수 있다. 이 경우, 상기 코팅 조성물을 이용하여 형성된 유기물층의 표면 위에 증착된 용매에 의하여 용해되거나, 형태학적으로 영향을 받거나 분해되는 것을 방지할 수 있다.
- [202] 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.
- [203] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 중합체를 포함하는 코팅 조성물은 고분자 결합제에 혼합하여 분산시킨 코팅 조성물을 이용할 수 있다.
- [204] 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-비닐카르바졸), 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.
- [205] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 중합체는 유기물층에 화합물 단독으로 포함할 수도 있고, 다른 모노머와 혼합한 코팅 조성물을 사용하여 공중합체로서 포함시킬 수 있다. 또한, 다른 고분자와 혼합한 코팅 조성물을 사용하여 공중합체, 또는 혼합물을 포함할 수 있다.
- [206] 상기 애노드 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 명세서에서 사용될 수 있는 애노드 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 SnO<sub>2</sub>: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.
- [207] 상기 캐소드 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가  
 작은 물질인 것이 바람직하다. 캐소드 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘,  
 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과  
 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO<sub>2</sub>/Al과 같은 다층 구조 물질 등이  
 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [208] 상기 정공 주입층은 전극으로부터 정공을 주입하는 층으로, 정공 주입  
 물질로는 정공을 수송하는 능력을 가져 애노드에서의 정공 주입효과, 발광층  
 또는 발광재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖고, 발광층에서 생성된  
 여기자의 전자 주입층 또는 전자 주입 재료에의 이동을 방지하며, 또한, 박막  
 형성 능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 정공 주입 물질의 HOMO(highest  
 occupied molecular orbital)가 애노드 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.
- [209] 상기 정공 수송층은 정공 주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층까지 정공을  
 수송하는 층으로, 정공 수송 물질로는 애노드나 정공 주입층으로부터 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.
- [210] 상기 발광 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각  
 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나  
 인광에 대한 양자 효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는  
 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물(Alq<sub>3</sub>); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화  
 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BAq; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물;  
 벤족사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물;  
 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌;  
 또는 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [211] 상기 발광층은 호스트 재료 및 도펀트 재료를 포함할 수 있다. 호스트 재료는  
 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로환 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로 축합  
 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센  
 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로환 함유  
 화합물로는 카바졸 유도체, 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘

유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [212] 도펀트 재료로는 방향족 아민 유도체, 스테릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오란텐 화합물, 금속 착체 등이 있다. 구체적으로 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아민기를 갖는 축합 방향족환 유도체로서, 아릴아민기를 갖는 피렌, 안트라센, 크리센, 페리플란텐 등이 있으며, 스테릴아민 화합물로는 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환되어 있는 화합물로, 아릴기, 실릴기, 알킬기, 시클로알킬기 및 아릴아민기로 이루어진 군에서 1 또는 2 이상 선택되는 치환기가 치환 또는 비치환된다. 구체적으로 스테릴아민, 스테릴디아민, 스테릴트리아민, 스테릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [213] 상기 전자 수송층은 전자 주입층으로부터 전자를 수취하여 발광층까지 전자를 수송하는 층으로 전자 수송 물질로는 캐소드로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al착물; Alq<sub>3</sub>를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 또는 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다. 전자 수송층은 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, 칼슘, 이테르븀 및 사마륨이고, 각 경우 알루미늄 층 또는 실버층이 뒤따른다.
- [214] 상기 전자 주입층은 전극으로부터 전자를 주입하는 층으로, 전자를 수송하는 능력을 갖고, 캐소드로부터의 전자주입 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, 옥사다이아졸, 트리아졸, 이미다졸, 페릴렌테트라카복실산, 프레오레닐리덴 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 합질소 5원환 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [215] 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.

[216] 상기 정공 저지층은 정공의 캐소드 도달을 저지하는 층으로, 일반적으로 전자 주입층과 동일한 조건으로 형성될 수 있다. 구체적으로 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, 알루미늄 착물 (aluminum complex) 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[217] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

[218] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화합물은 유기 발광 소자 외에도 유기 태양 전지 또는 유기 트랜지스터에 포함될 수 있다.

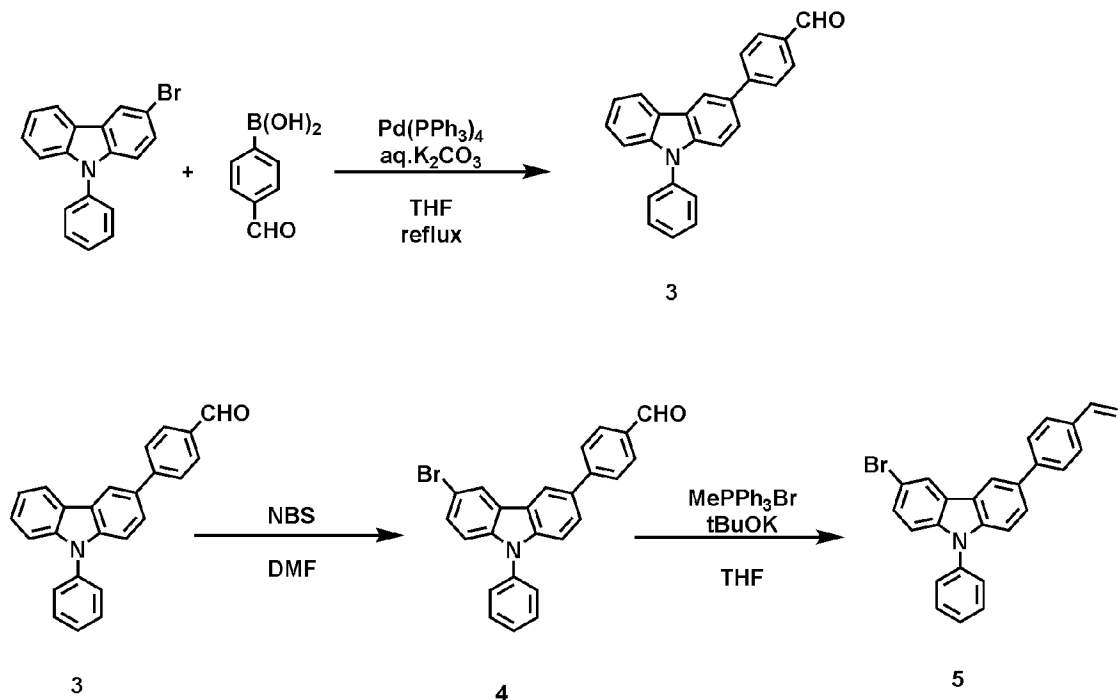
### 발명의 실시를 위한 형태

[219] 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 기술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 명세서의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 명세서를 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[220] <제조예 1. 중간체 제조>

[221] (1) 중간체 5의 제조

[222]



[223] 3-브로모-9-페닐-9H-카바졸(9 g, 27.9mmol) 및 4-포르밀벤젠 보론산(4.18 g, 27.9 mmol)을 무수 테트라하이드로퓨란(THF, 100 mL)에 녹인 후,  $\text{Pd(PPh}_3)_4$  (0.32 g, 0.28 mmol)과 2M 탄산칼륨( $\text{K}_2\text{CO}_3/\text{H}_2\text{O}$ )수용액 70ml을 넣고 6시간 동안

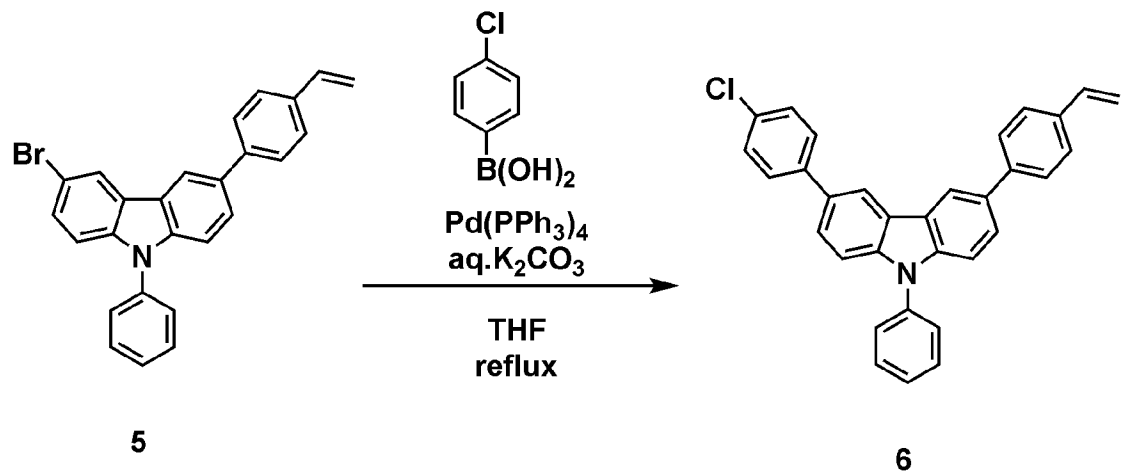
환류시켰다. 반응 용액을 상온으로 식힌 후, 유기층을 추출하였다. 반응액을 농축시키고 에틸알코올(EtOH)로 재결정하여 중간체 3(8.9 g, 수율 92%)을 얻었다. MS:  $[M+H]^+ = 348$

[224] 상기 중간체 3(8.2 g, 23.6 mmol)을 다이메틸포름알데하이드(200mL)에 녹이고, N-브로모 숙신이미드(4.15 g, 23.6 mmol)를 첨가한 후, 5시간 상온에서 교반하였다. 반응 용액에 증류수를 넣어 반응을 종료시킨 후, 유기층을 추출하였다. 반응액을 농축시키고 에틸알코올(EtOH)로 재결정하여 중간체 4 (8.25 g, 수율 82%)를 얻었다. MS:  $[M+H]^+ = 427$

[225] 메틸트리페닐포스포늄 브로마이드 염 (13.41g, 37.532mmol) 및 포타슘 t-부톡사이드(4.21g, 37.532mmol)를 무수 테트라하이드로퓨란(300ml)에 넣어 먼저 교반 하였다. 이후, 무수테트라하이드로퓨란(60ml)에 녹인 중간체 4(8g, 18.766mmol)를 천천히 적가한 후 5시간동안 반응시켰다. 탄산나트륨수용액으로 반응을 종료시킨 후, 메틸렌클로라이드와 물을 사용하여 유기층으로 추출하고 잔여 수분을  $MgSO_4$ 를 사용해 제거했다. 반응액을 농축시킨 후 메틸렌클로라이드와 헥세인을 이용하여 컬럼크로마토그래피하여 중간체 5(7.8g, 98%)를 얻었다. MS:  $[M+H]^+ = 425$

[226] (2) 중간체 6의 제조

[227]

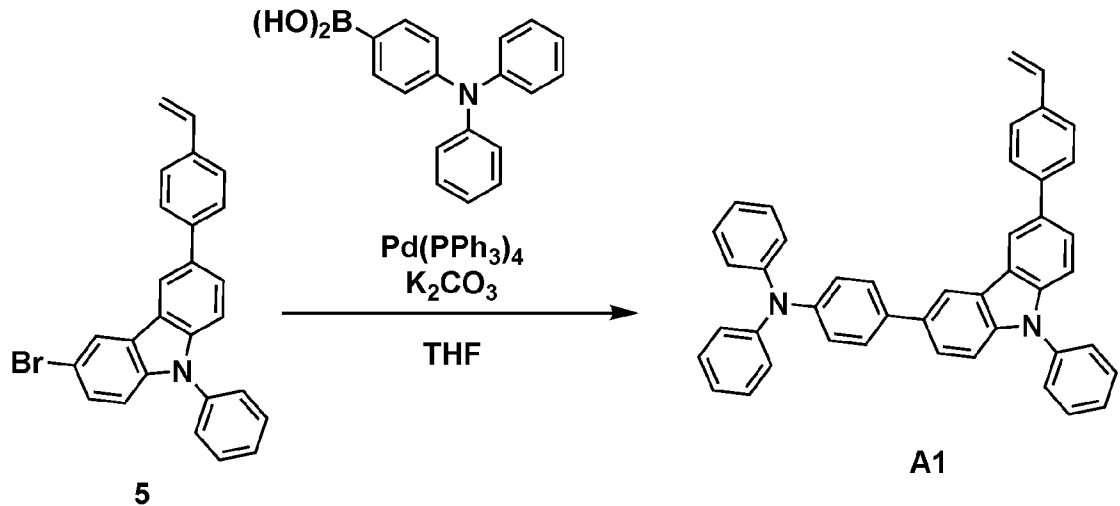


[228] 상기 중간체 5(2g, 4.713mmol) 및 (4-클로로페닐)보론산(1.1g, 7.069mmol)을 무수 테트라하이드로퓨란(THF, 20ml)에 녹인 후,  $Pd(PPh_3)_4$  (0.32 g, 0.28 mmol)과 2M 탄산칼륨( $K_2CO_3/H_2O$ )수용액 15ml을 넣고 6시간 동안 환류시켰다. 반응 용액을 상온으로 식힌 후, 유기층을 추출하였다. 반응액을 농축시키고 에틸알코올(EtOH)로 재결정하여 중간체 6 (2 g, 수율 93%)을 얻었다. MS:  $[M+H]^+ = 457$

[229] <제조예 2. 화합물 A1 내지 A9의 제조>

[230] (1) 화합물 A1의 제조

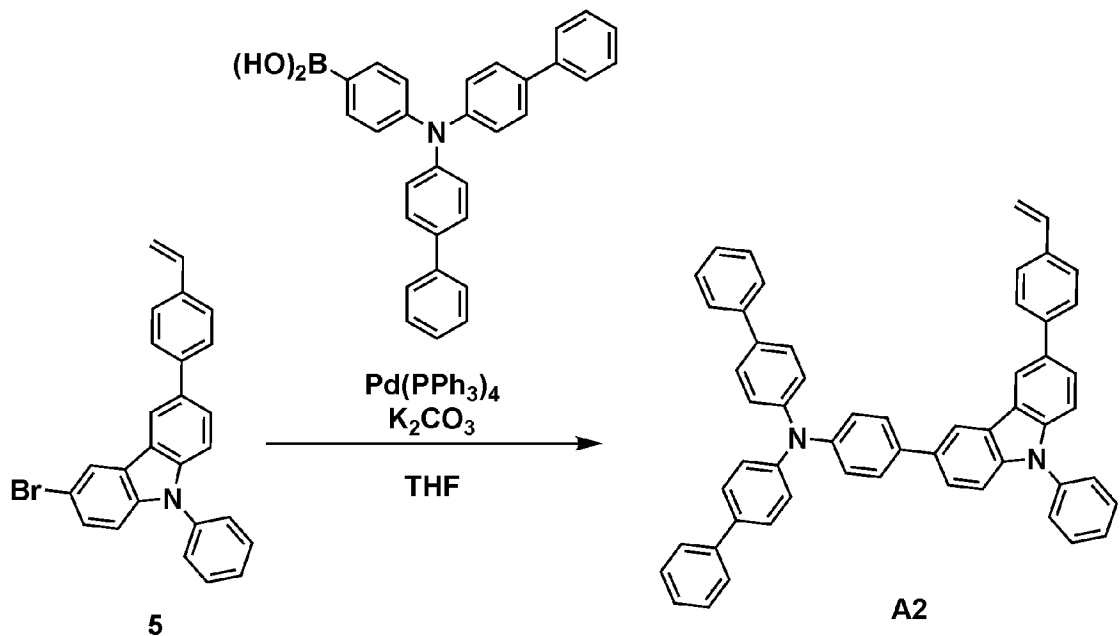
[231]



[232] 중간체 5(3.65g, 8.615mmol), 4-(다이페닐아미노)페닐 보론산(2.99g, 10.338mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(498mg, 0.431mmol) 및 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(3.57g, 25.845mmol)을 무수 테트라하이드로퓨란(200ml) 및 증류수(100ml)에 녹인 후, 70°C에서 15시간 교반 하였다. 에틸아세테이트와 물을 이용하여 유기층을 추출했다. 이를 MgSO<sub>4</sub>를 이용하여 수분을 제거한 후, 감압하여 용매를 제거했다. 얻어진 물질을 에틸아세테이트와 헥세인을 사용하여 컬럼크로마토그래피하여 화합물 A1를 분리 및 정제했다. MS: [M+H]<sup>+</sup>= 589

[233] (2) 화합물 A2의 제조

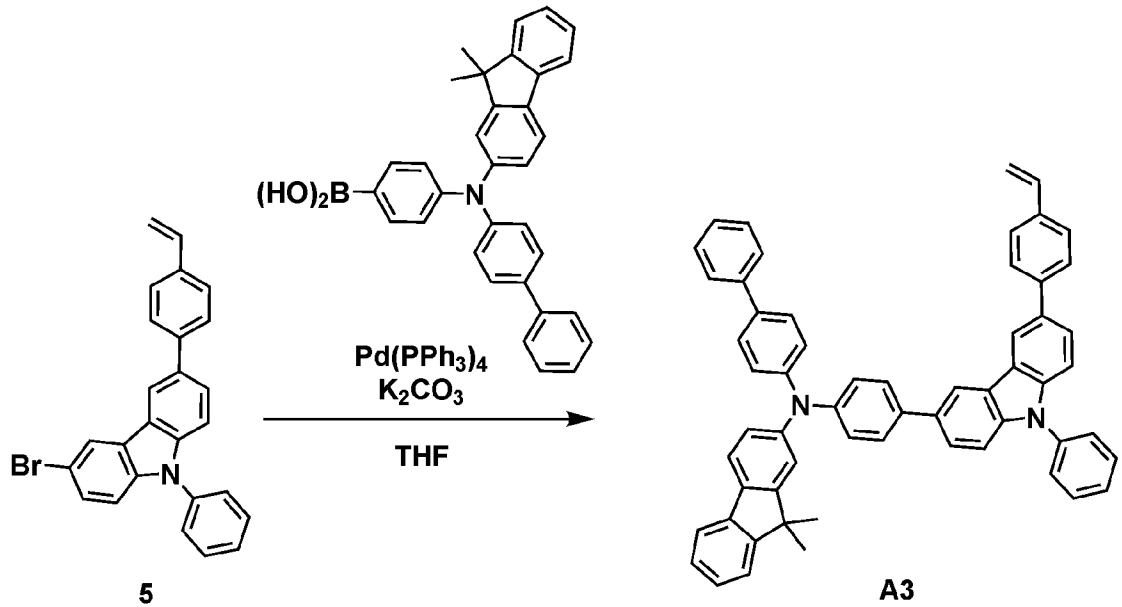
[234]



[235] 4-(다이페닐아미노)페닐 보론산 대신에 4-(다이바이페닐-4-일마이노)페닐 보론산을 사용한 것을 제외하고, 상기 화합물 A1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 화합물 A2를 제조했다. MS: [M+H]<sup>+</sup>= 741

[236] (3) 화합물 A3의 제조

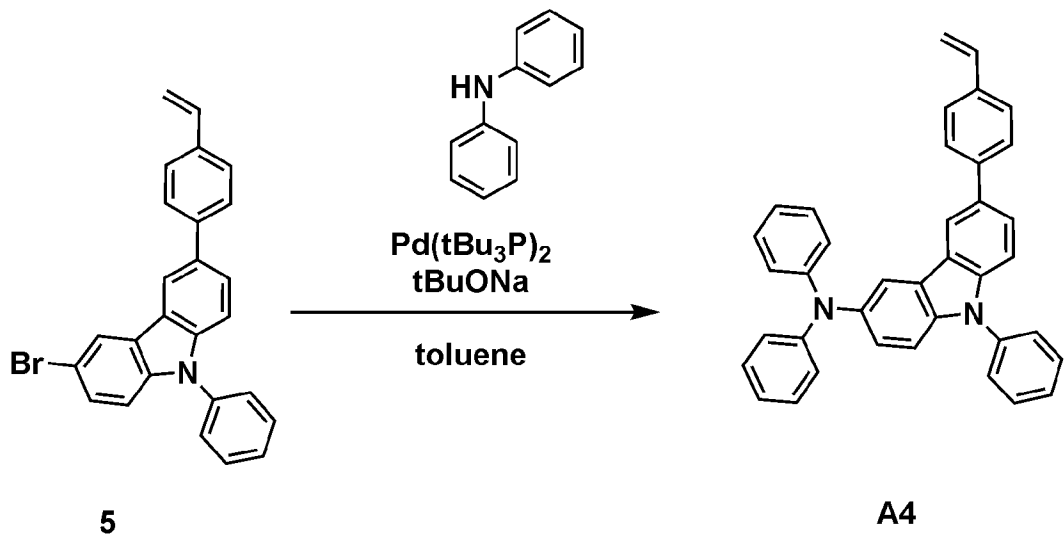
[237]



[238] 4-(다이페닐아미노)페닐 보론산 대신에 4-(바이페닐-4-일(9,9-다이메틸-9H-플루오렌-2-일)아미노)페닐 보론산을 사용한 것을 제외하고, 상기 화합물 A1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 화합물 A3을 제조했다. MS:  $[M+H]^+ = 782$

[239] (4) 화합물 A4의 제조

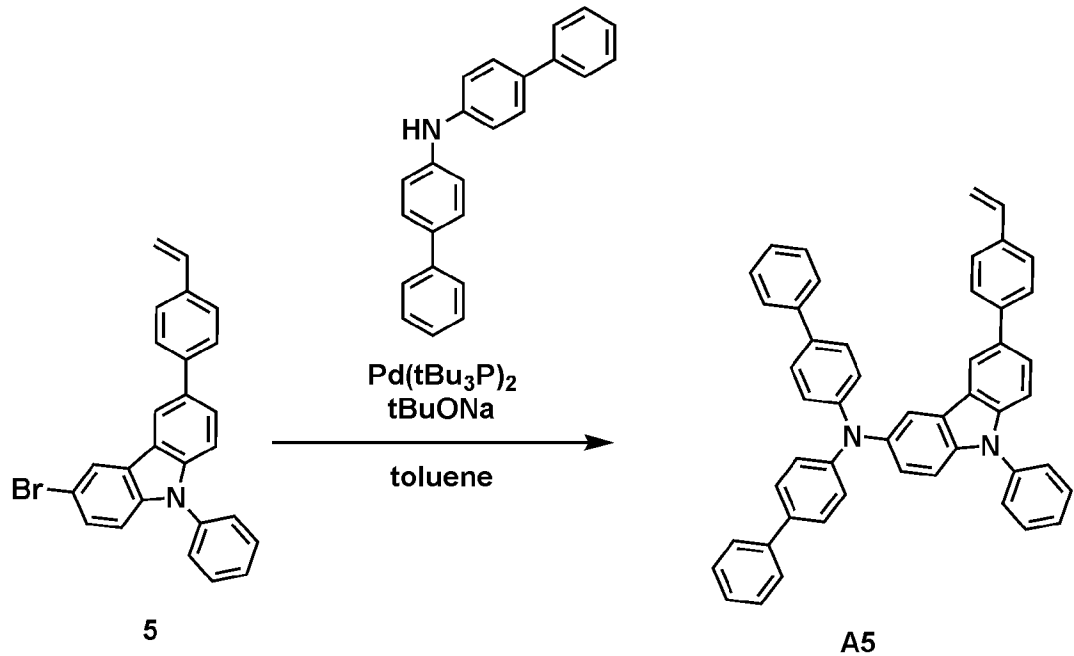
[240]



[241] 중간체 5(3.65g, 8.615mmol), 다이페닐아민(1.74g, 10.338mmol), Pd(tBu<sub>3</sub>P)<sub>2</sub> (220mg, 0.431mmol) 및 소듐 t-부톡사이드(2.48g, 25.845mmol)을 톨루엔(26ml)에 녹인 후, 100°C에서 15시간 교반 하였다. 에틸아세테이트와 물을 이용하여 유기층을 추출했다. 이를 MgSO<sub>4</sub>를 이용하여 수분을 제거한 후, 감압하여 용매를 제거했다. 얻어진 물질을 에틸아세테이트와 헥세인을 사용하여 컬럼크로마토그래피하여 화합물 A4를 분리 및 정제했다.  $[M+H]^+ = 513$

[242] (5) 화합물 A5의 제조

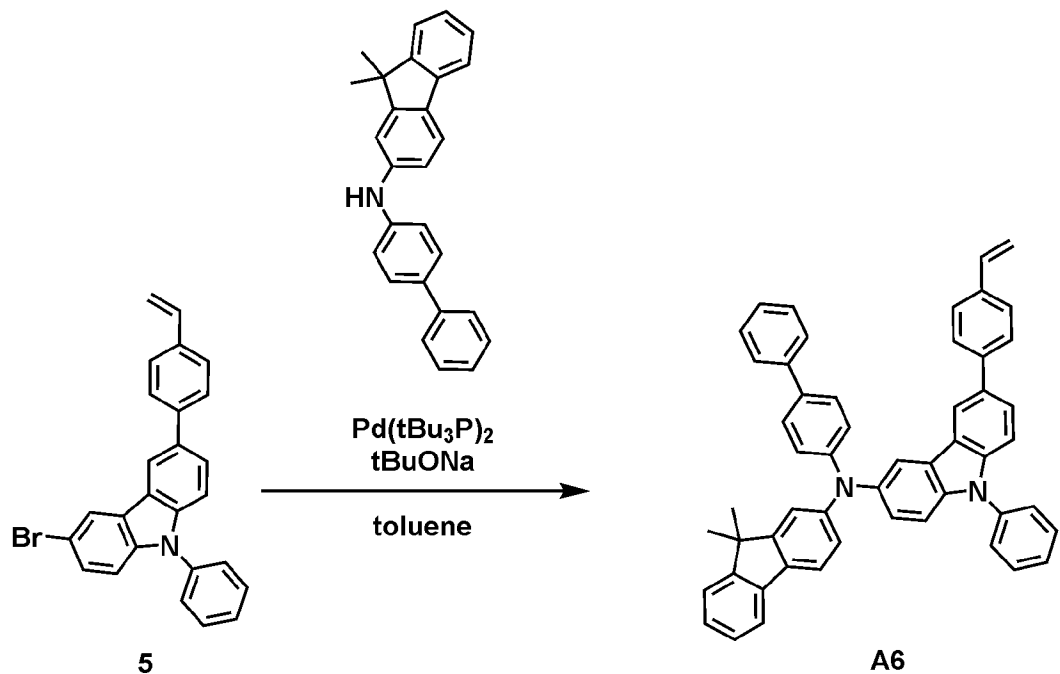
[243]



[244] 다이페닐아민 대신에 다이(바이페닐-4-일)아민을 사용한 것을 제외하고, 상기 화합물 A4을 제조한 방법과 동일한 방법으로 화합물 A5를 제조했다. MS:  $[\text{M}+\text{H}]^+ = 665$

[245] (6) 화합물 A6의 제조

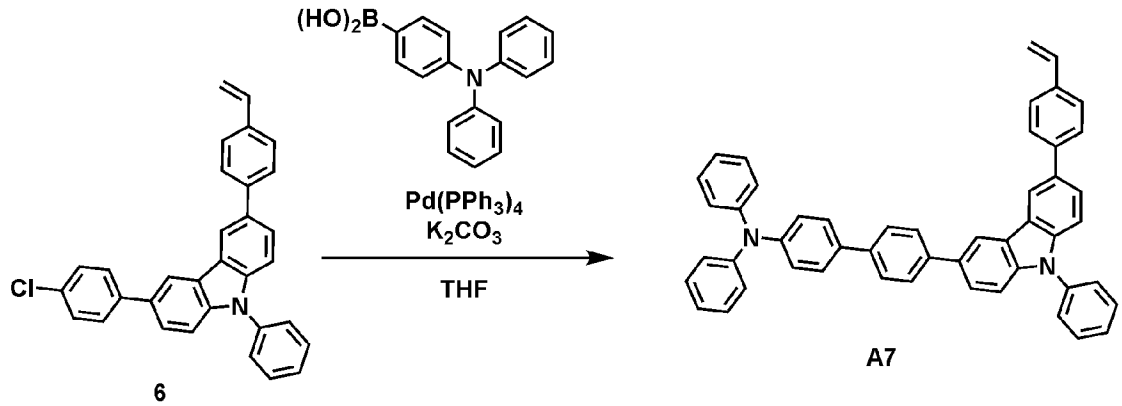
[246]



[247] 다이페닐아민 대신에 N-(바이페닐-4-일)-9,9-다이메틸-9H-플루오렌-2-아민을 사용한 것을 제외하고, 상기 화합물 A4을 제조한 방법과 동일한 방법으로 화합물 A6을 제조했다. MS:  $[\text{M}+\text{H}]^+ = 705$

[248] (7) 화합물 A7의 제조

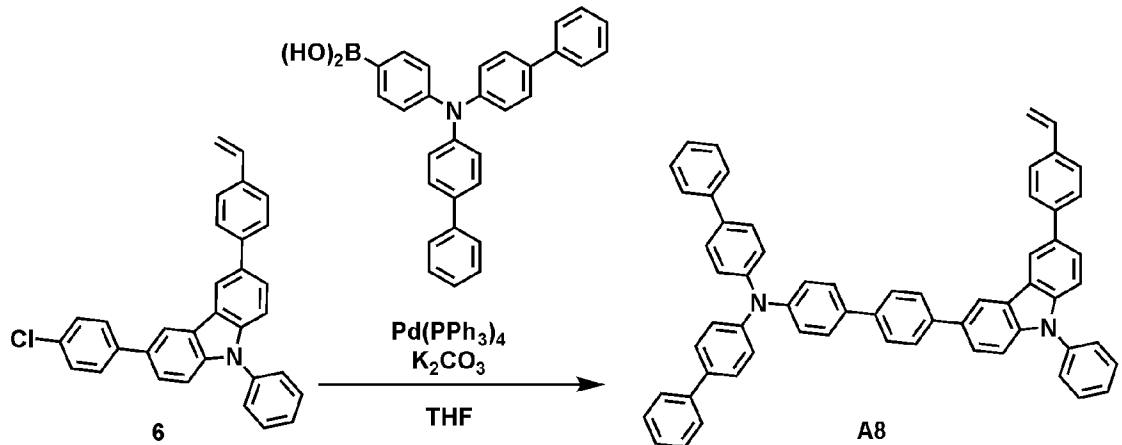
[249]



[250] 중간체 5 대신에 중간체 6을 사용한 것을 제외하고, 상기 화합물 A1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 A7을 제조했다. MS: [M+H]<sup>+</sup>= 665

[251] (8) 화합물 A8의 제조

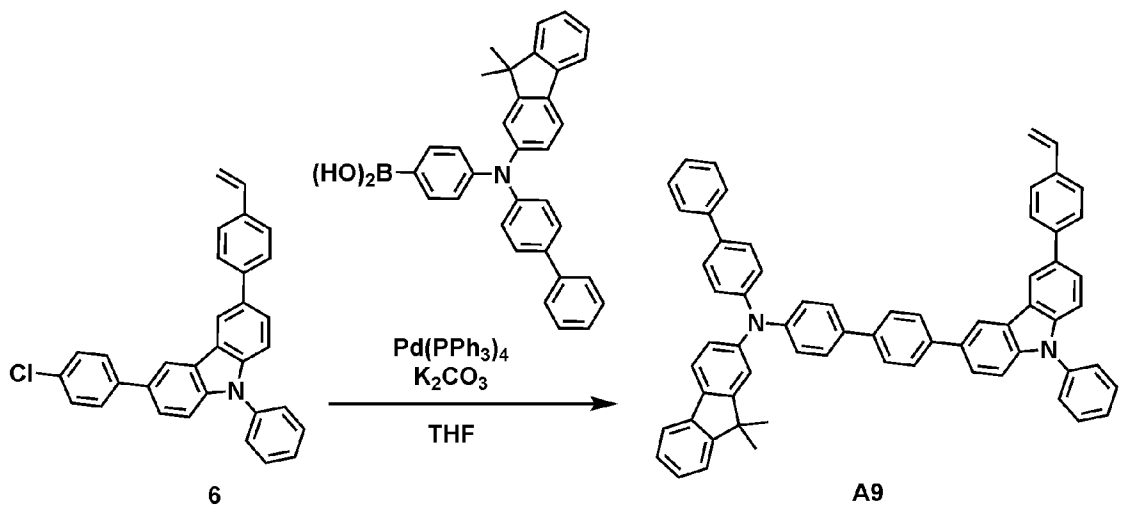
[252]



[253] 중간체 5 대신에 중간체 6을 사용한 것을 제외하고, 상기 화합물 A2를 제조한 방법과 동일한 방법으로 A8을 제조했다. MS: [M+H]<sup>+</sup>= 817

[254] (9) 화합물 A9의 제조

[255]

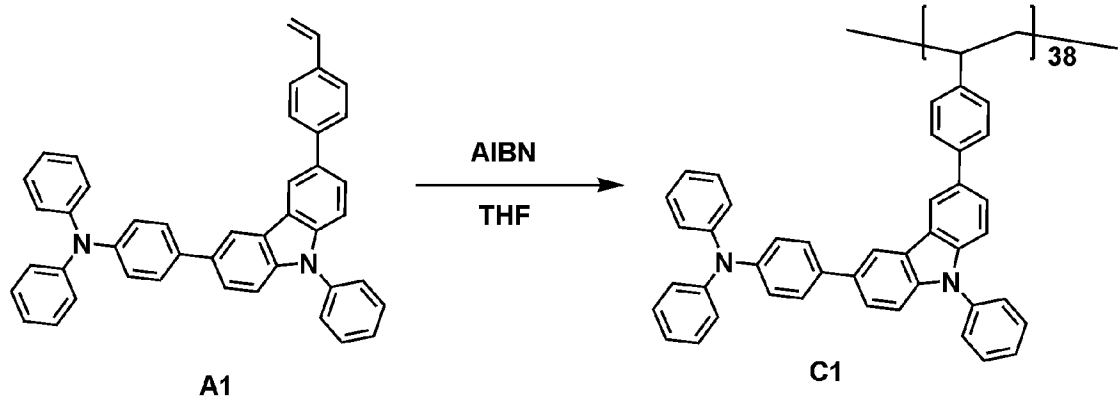


[256] 중간체 5 대신에 중간체 6을 사용한 것을 제외하고, 상기 화합물 A3을 제조한 방법과 동일한 방법으로 A9를 제조했다. MS: [M+H]<sup>+</sup>= 857

[257] <제조예 3. 중합체 C1 내지 C4의 제조>

[258] (1) 중합체 C1의 제조

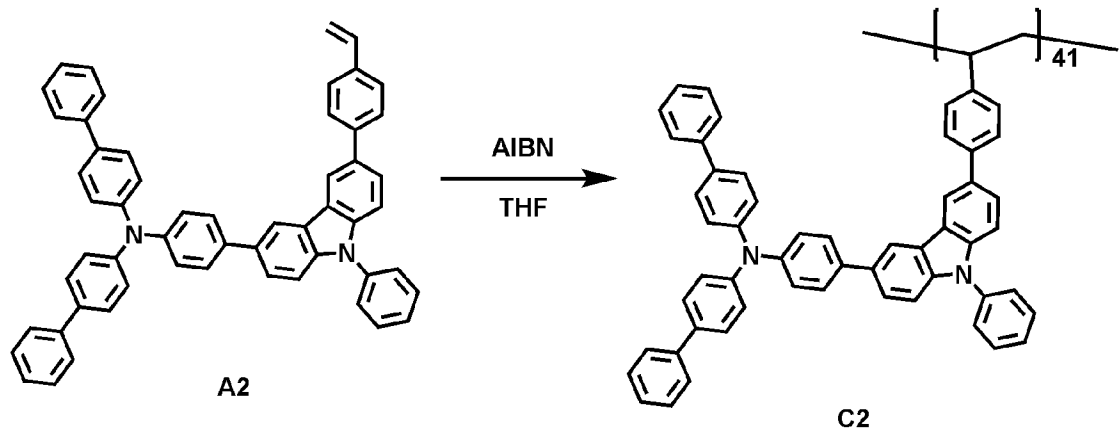
[259]



[260] 화합물 A1(1g)을 테트라하이드로퓨란(THF) 5ml에 녹인 뒤 아조비스이소부티로니트릴(AIBN) (4mg)을 넣어 75°C에서 5시간 교반한다. 이후, 에탄올을 사용하여 침전하고 얻어진 고체를 건조하여 중합체 C1 420mg을 제조했다. Mn=22,400 Mw=39,500

[261] (2) 중합체 C2의 제조

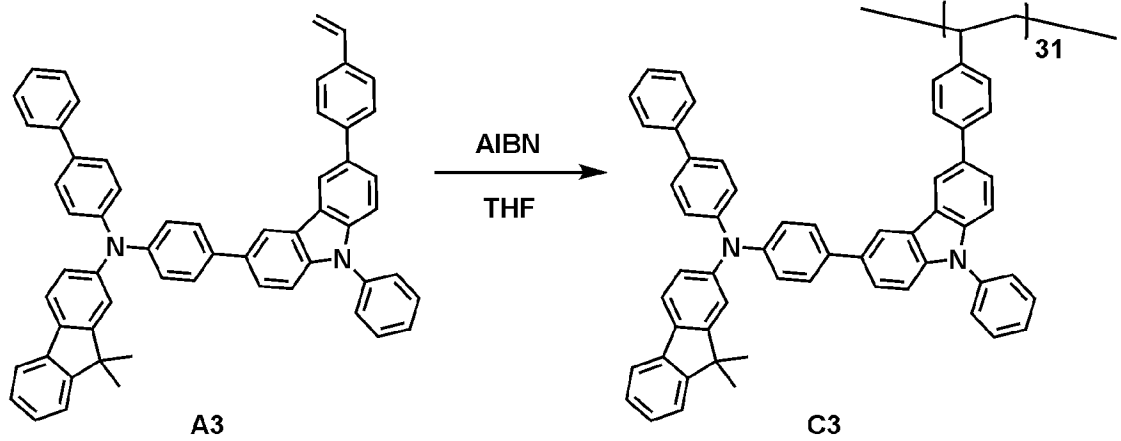
[262]



[263] 화합물 A1 대신에 화합물 A2를 사용한 것을 제외하고, 상기 중합체 C1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 중합체 C2 550mg을 제조했다. Mn=30,400 Mw=57,800

[264] (3) 중합체 C3의 제조

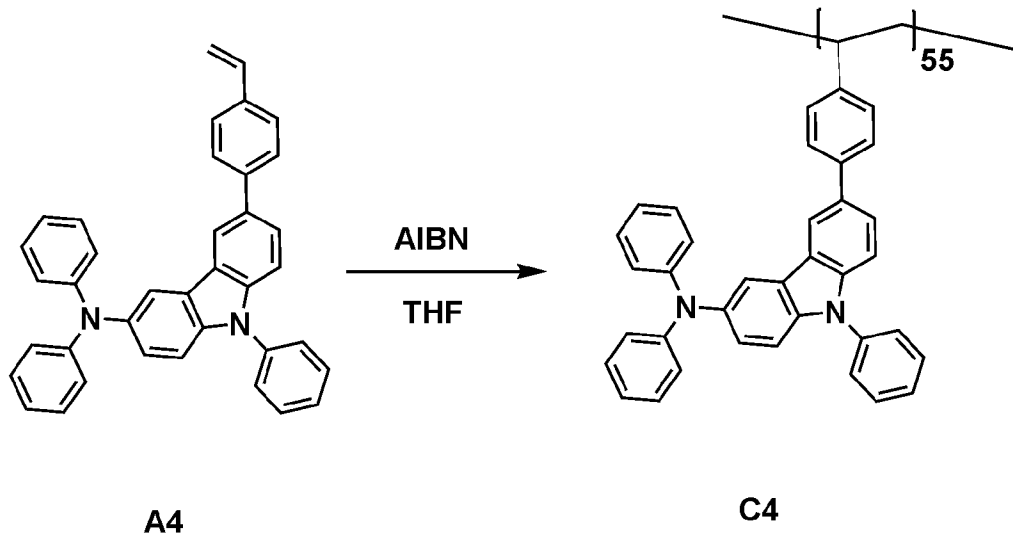
[265]



[266] 화합물 A1 대신에 화합물 A3을 사용한 것을 제외하고, 상기 중합체 C1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 중합체 C3 490mg를 제조했다. Mn=24,200 Mw=43,800

[267] (4) 중합체 C4의 제조

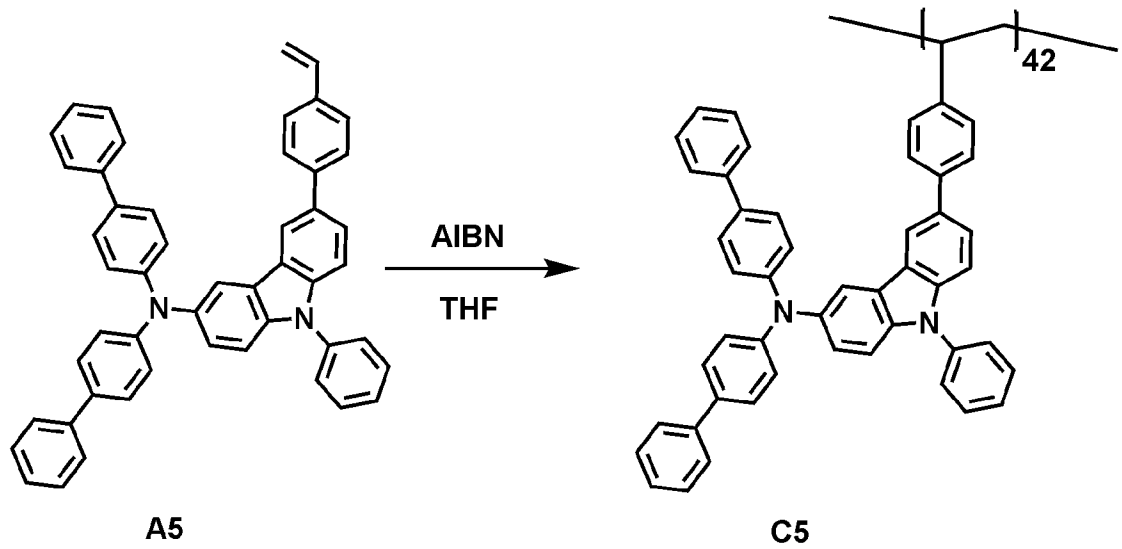
[268]



[269] 화합물 A1 대신에 화합물 A4을 사용한 것을 제외하고, 상기 중합체 C1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 중합체 C4 620mg를 제조했다. Mn=28,200 Mw=45,400

[270] (5) 중합체 C5의 제조

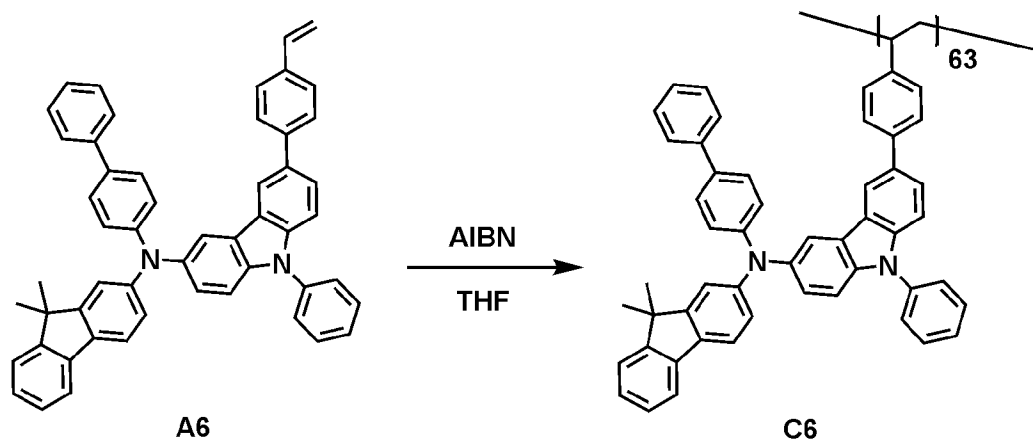
[271]



[272] 화합물 A1 대신에 화합물 A5을 사용한 것을 제외하고, 상기 중합체 C1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 중합체 C5 450mg를 제조했다. Mn=27,300 Mw=55,900

[273] (6) 중합체 C6의 제조

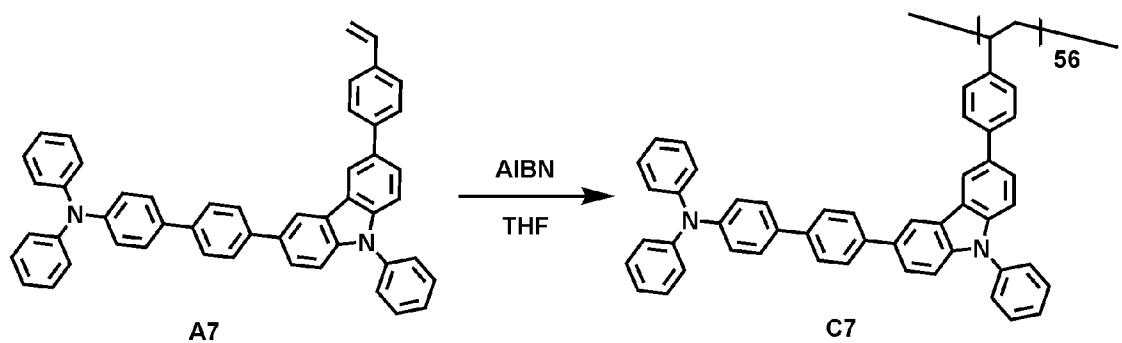
[274]



[275] 화합물 A1 대신에 화합물 A6을 사용한 것을 제외하고, 상기 중합체 C1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 중합체 C6 620mg를 제조했다. Mn=44,400 Mw=80,100

[276] (7) 중합체 C7의 제조

[277]

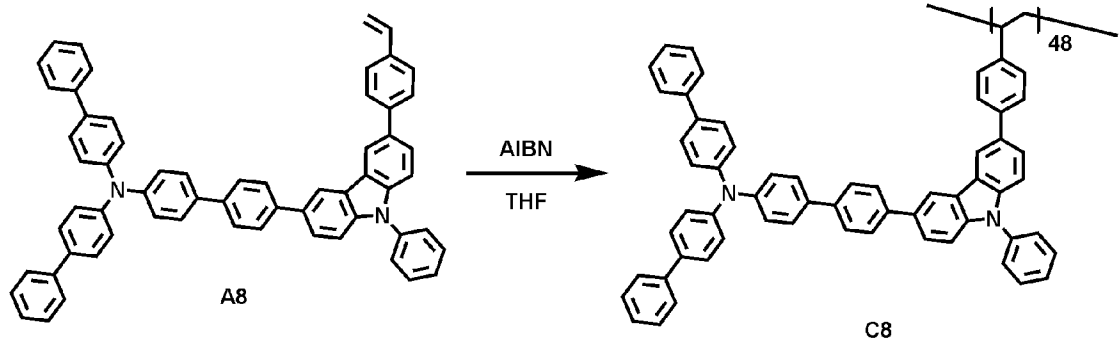


[278] 화합물 A1 대신에 화합물 A7을 사용한 것을 제외하고, 상기 중합체 C1을

제조한 방법과 동일한 방법으로 중합체 C7 590mg를 제조했다. Mn=37,000  
Mw=68,500

[279] (8) 중합체 C8의 제조

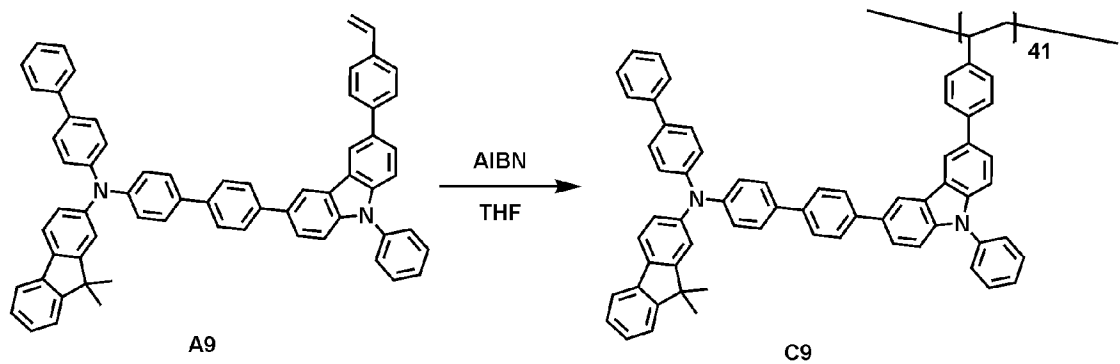
[280]



[281] 화합물 A1 대신에 화합물 A8을 사용한 것을 제외하고, 상기 중합체 C1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 중합체 C8 530mg를 제조했다. Mn=39,600  
Mw=75,400

[282] (9) 중합체 C9의 제조

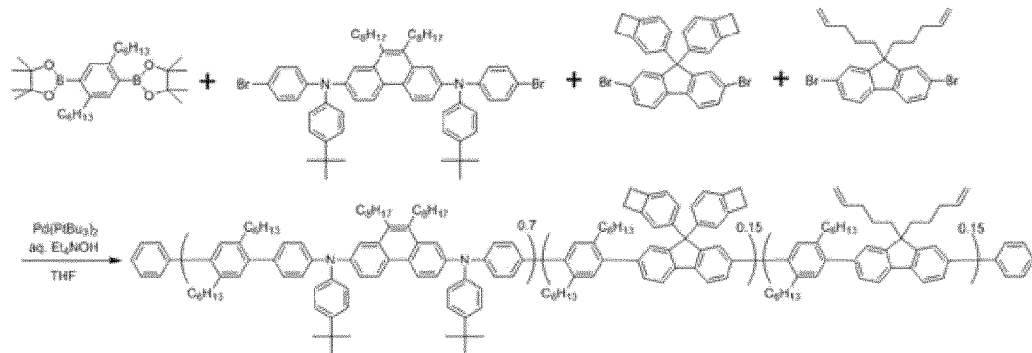
[283]



[284] 화합물 A1 대신에 화합물 A9를 사용한 것을 제외하고, 상기 중합체 C1을 제조한 방법과 동일한 방법으로 중합체 C9 530mg를 제조했다. Mn=39,600  
Mw=75,400

[285] <제조예 4. 화합물 EML1의 제조>

[286]



[287] N<sup>2</sup>,N<sup>7</sup>-비스(4-브로모페닐)-N<sup>2</sup>,N<sup>7</sup>-비스(4-(t-부틸)페닐)-9,10-디옥틸페난트렌-2,7-다이아민은 WO 2005/104264 A1을 참고하여 합성하여

테트라하이드로퓨란(THF) 5ml에 녹인 뒤 아조비스이소부티로니트릴(AIBN) (4mg)을 넣어 75°C에서 5시간 교반한다. 이 후, 에탄올을 사용하여 침전하고 얻어진 고체를 건조하여 화합물 EML1을 제조하였다. Mn=66,000 Mw=118,000

[288] <실시예>

[289] [소자에 1]

[290] ITO(indium tin oxide)가 1500 Å의 두께로 박막 증착된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. ITO를 30 분간 세척한 후, 증류수로 2 회 반복하여 초음파 세척을 10 분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤의 용제로 초음파 세척을 각각 30분씩 하고 건조시킨 후, 상기 기판을 글러브 박스로 수송시켰다.

[291] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 하기 화합물 HT1와 하기 화합물 HT2를 중량비 8:2로 섞어 시클로헥사논에 녹인 용액을 스핀 코팅하여 400 Å 두께로 성막하였다. 이것을 질소 분위기 하에서, 220 °C로 30 분간 가열하여 정공 주입층을 형성하였다.

[292] 상기 중합체 C1을 톨루엔에 용해시켜 상기 정공 주입층 위에 스핀 코팅하여 200 Å으로 성막하고 질소 분위기 하에서 190 °C로 1 시간 가열하여 정공 수송층을 형성하였다.

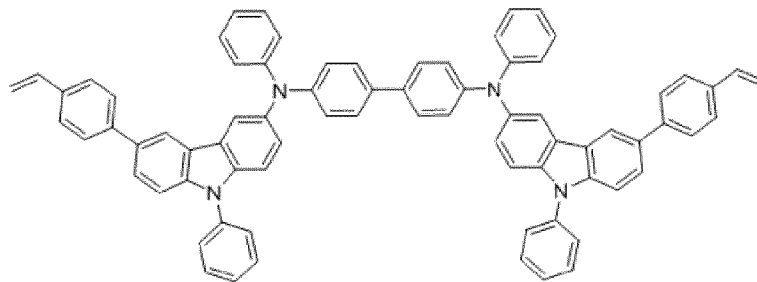
[293] 이후 상기에서 제조한 EML1을 톨루엔에 용해시켜 200 Å으로 성막하고 질소 분위기 하에서 160 °C로 30 분간 가열하여 발광층을 형성하였다. 상기 발광층 위에 NaF와 Al을 진공 열증착하여 전자 주입층과 캐소드를 형성하였다.

[294] 그 후, 광경화성 에폭시 수지를 이용하여 상기 유리 기판과 밀봉 유리를 접합시켜 밀봉하여 다층 구조의 유기 발광 소자를 제조하였다. 이후의 소자 평가는 대기 중, 실온(25°C)에서 행했다.

[295] 상기의 과정에서 전자 주입층과 캐소드의 NaF는 0.1 Å/sec, Al은 2 Å/sec의 증착 속도를 유지하였으며, 증착시 진공도는 2 X 10<sup>-7</sup> torr 내지 5 X 10<sup>-8</sup> torr를 유지하여, 유기 발광 소자를 제작하였다.

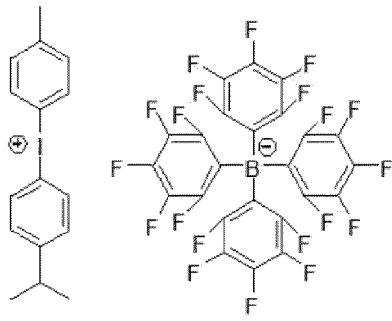
[296] [화합물 HT1]

[297]



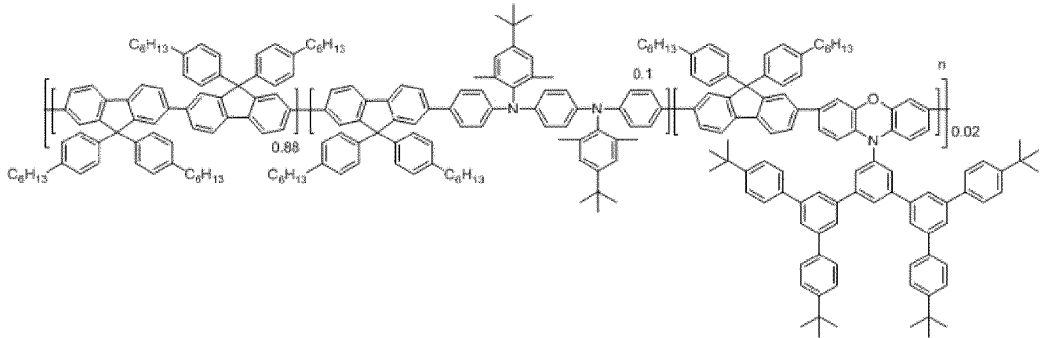
[298] [화합물 HT2]

[299]



[300] [화합물 EML1]

[301]



[302] [소자에 2]

[303] 상기 소자에 1의 제작과정에서 정공수송층 물질로 중합체 C1을 대신하여 중합체 C3을 사용한 것을 제외하고는 소자에 1의 과정과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제조하였다.

[304] [소자에 3]

[305] 상기 소자에 1의 제작과정에서 정공수송층 물질로 중합체 C1을 대신하여 중합체 C6을 사용한 것을 제외하고는 소자에 1의 과정과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제조하였다.

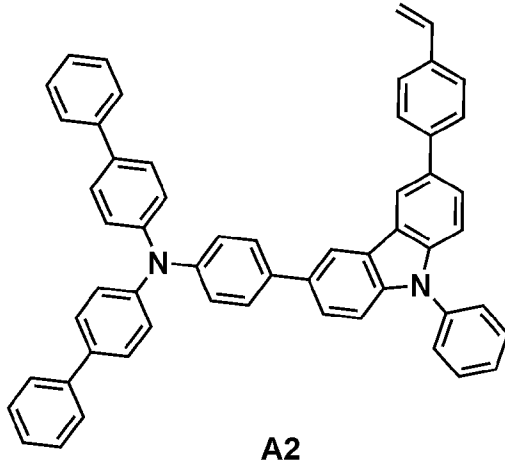
[306] [소자에 4]

[307] 상기 소자에 1의 제작과정에서 정공수송층 물질로 중합체 C1을 대신하여 중합체 C8을 사용한 것을 제외하고는 소자에 1의 과정과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제조하였다.

[308] [비교 소자에 1]

[309] 상기 소자에 1의 제작과정에서 정공수송층 물질로 중합체 C1을 대신하여 단량체 A2를 톨루엔에 용해시켜 사용한 것을 제외하고는 소자에 1의 과정과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제조하였다.

[310]



[311] 상기 소자에 1 내지 4, 및 비교 소자에 1에서 제조된 유기 발광 소자를 10 mA/cm<sup>2</sup>의 전류밀도에서 구동전압, 외부양자효율(external quantum efficiency), 휘도 및 수명을 측정한 결과를 하기 표 1에 나타내었다. 상기 외부양자효율은 (방출된 광자 수)/(주입된 전하운반체 수)로 구할 수 있다. T95는 휘도가 초기 휘도(500 nit)에서 95 %로 감소하는데 소요되는 시간을 의미한다.

[312] [표1]

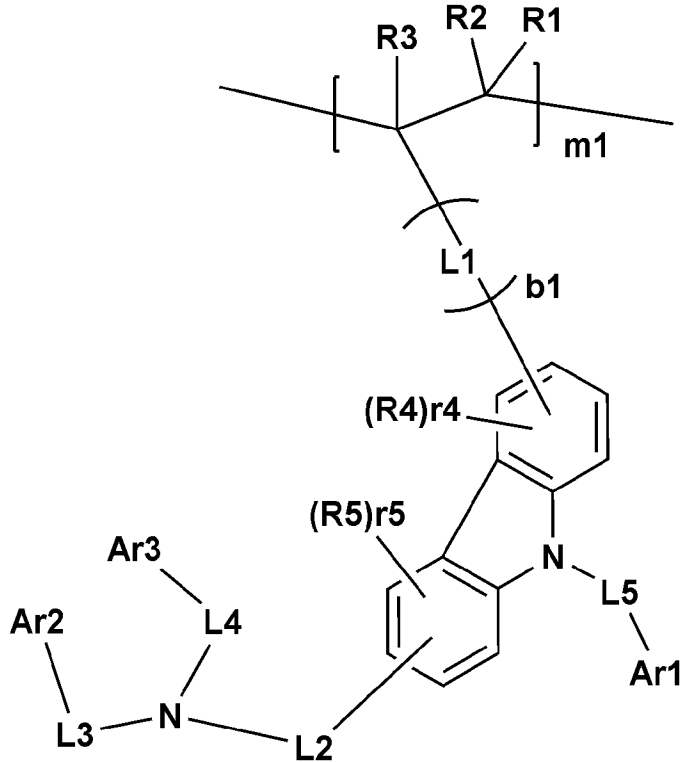
	구동 전압(V)	전류 효율(cd/A)	EQE (%)	수명(T95, h)(T95 @500nit)
소자에 1	4.17	6.43	6.08	61
소자에 2	4.15	6.82	5.99	48
소자에 3	4.25	6.91	5.49	53
소자에 4	4.43	6.29	6.10	44
비교 소자에 1	4.7	4.2	4.99	10

[313] 상기 표 1을 참고하면, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 소자에 1 내지 4는 비교 소자에 1에 비해 저전압, 특히 고효율 및 장수명의 특징을 가진다. 소자에 1 내지 4는 상기 화학식 1의 단위를 포함하는 중합체를 사용하며, 비교 소자에 1은 상기 화학식 1의 단량체의 화합물을 사용한다. 비교 소자에 1의 경우 발광층 형성의 용액 공정시 단량체 화합물이 정공주입층 또는 발광층으로 확산하여 막 사이에서 인터믹싱(intermixing)이 발생하여 낮은 소자 특성을 보인다. 반면, 상기 화학식 1의 단위를 포함하는 중합체는 용액공정시 정공주입층 또는 발광층으로의 확산이 진행되지 않아, 소자 특성이 저하되지 않는다.

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

## 청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체:  
[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

L1 내지 L5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; -O-; 치환 또는 비치환된 알킬렌기; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 치환 또는 비치환된 2가의 아민기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고, b1은 1 내지 10의 정수이며,

상기 b1이 2 이상일 때, 2 이상의 L1은 서로 같거나 상이하고,

Ar1 내지 Ar3은 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고,

R1 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 히드록시기; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이며,

r4 및 r5은 각각 1 내지 3의 정수이고,

상기 r4 및 r5가 각각 2 이상일 때, 2 이상의 R4 및 R5는 각각 서로 같거나 상이하며,

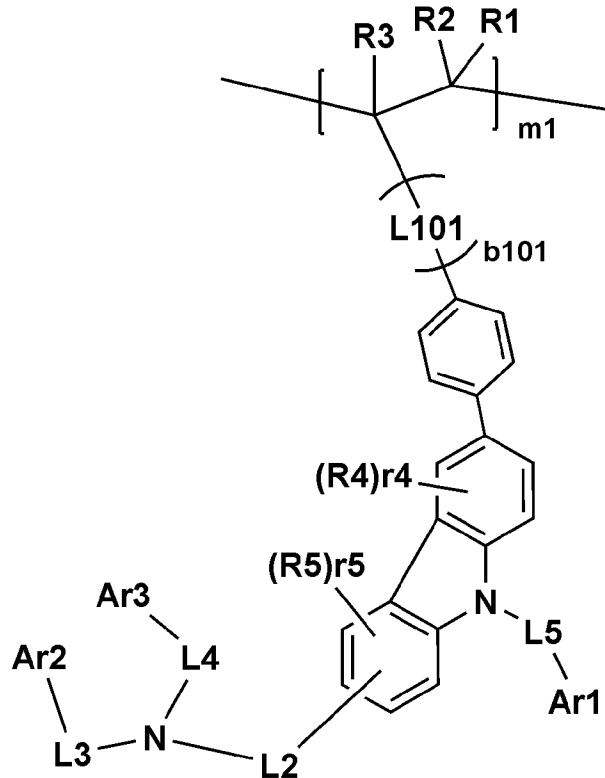
m1은 단위의 반복수로서, 1 내지 10,000의 정수이다.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 단위를 포함하는 중합체는

단일 중합체(homopolymer)인 것인 중합체.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 103로 표시되는 것인 중합체:

[화학식 103]



상기 화학식 103에 있어서,

L2 내지 L5, Ar1 내지 Ar3, R1 내지 R5, r4, r5 및 m1의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같고,

L101은 직접결합; -O-; 치환 또는 비치환된 알킬렌기; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 치환 또는 비치환된 2가의 아민기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,

b101은 1 내지 9의 정수이고,

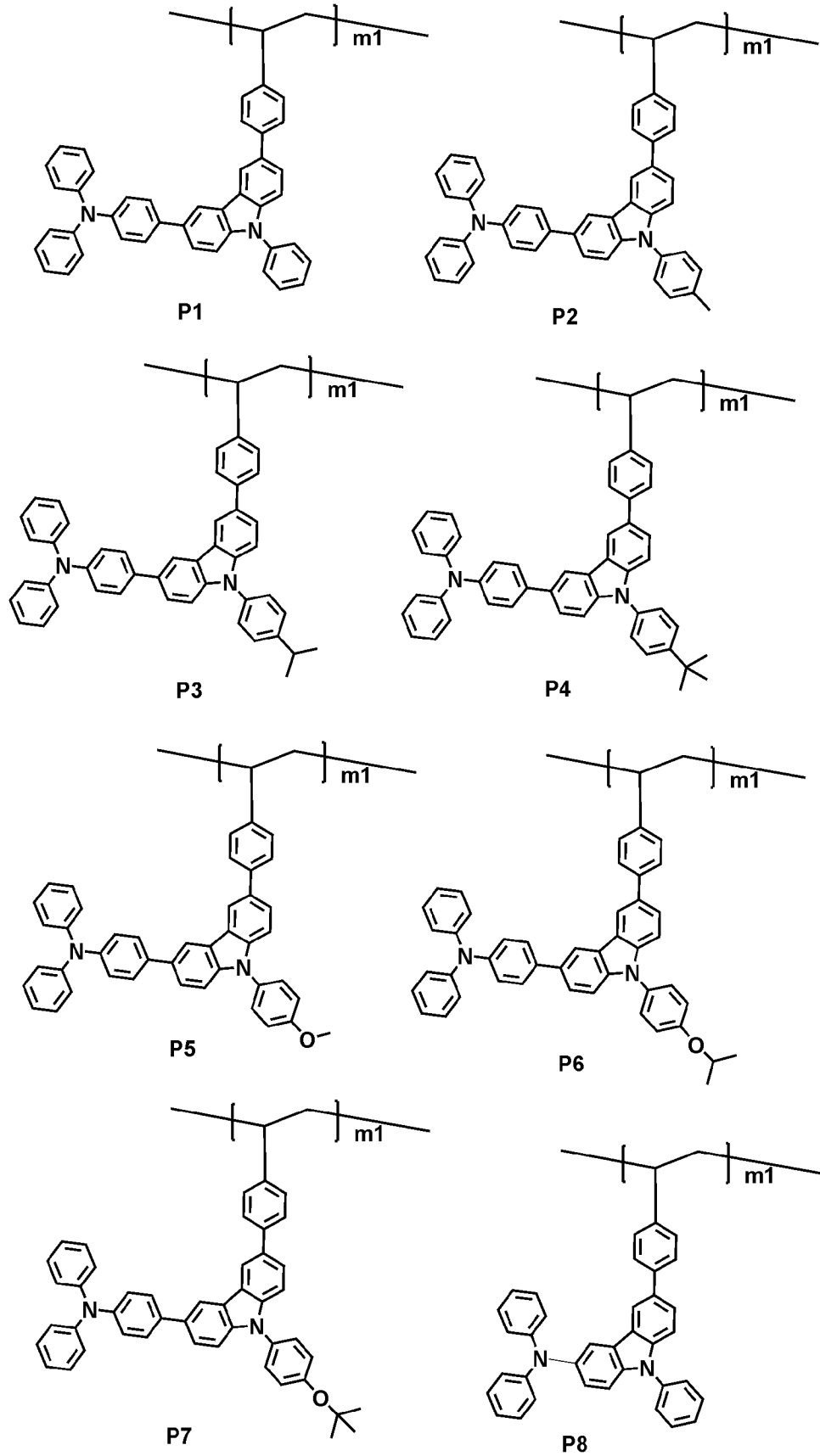
b101이 2 이상인 경우, 2 이상의 L101은 서로 같거나 상이하다.

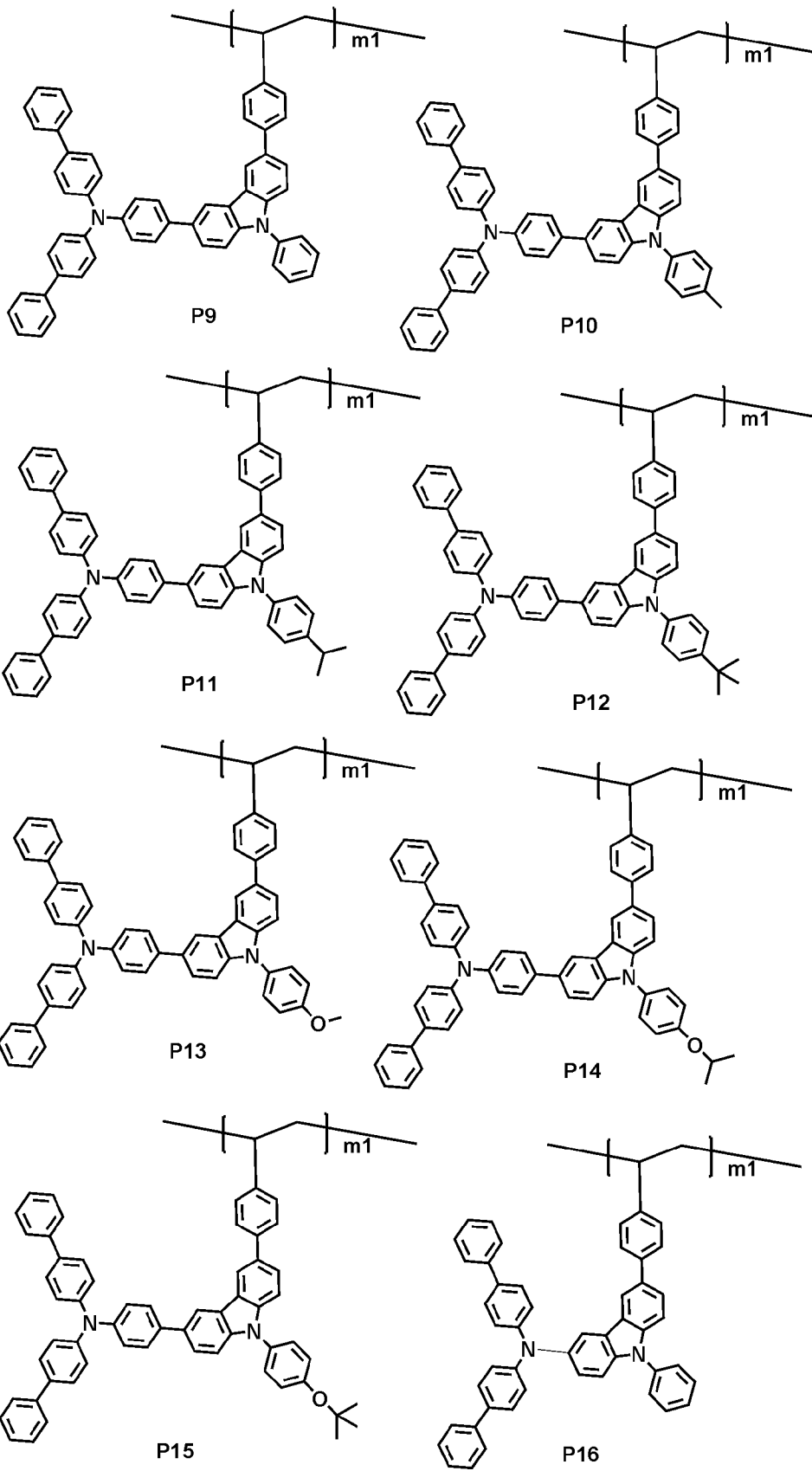
[청구항 4] 청구항 1에 있어서, Ar1은 알킬기; 알콕시기; 아릴옥시기; 아릴기; 및 헤테로고리기로 구성된 군에서 선택된 1개 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2개 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기인 것인 중합체.

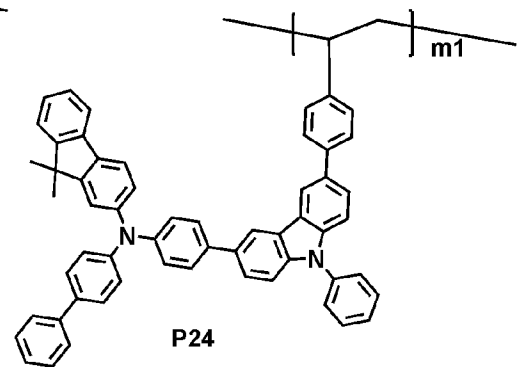
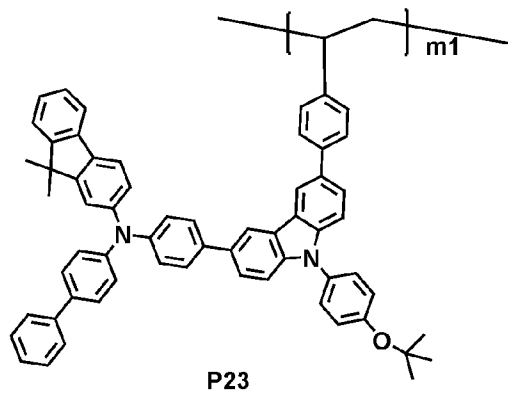
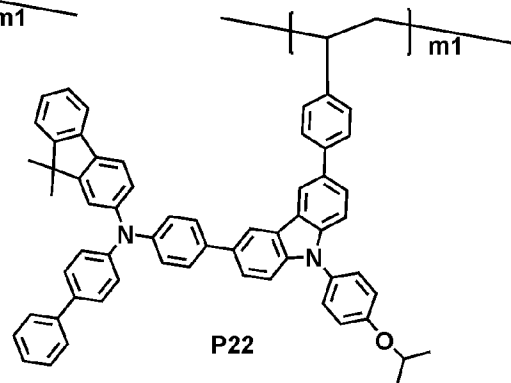
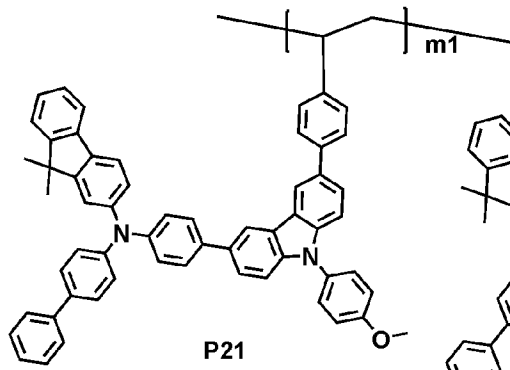
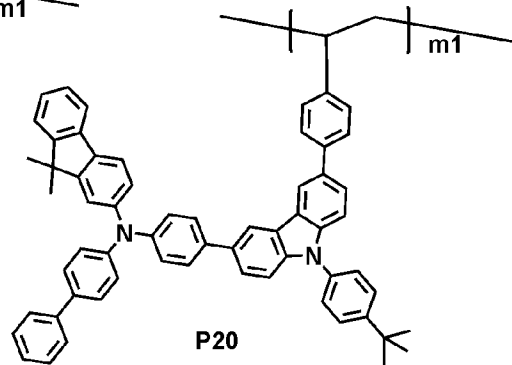
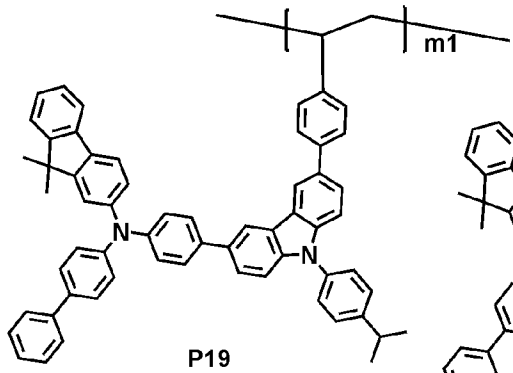
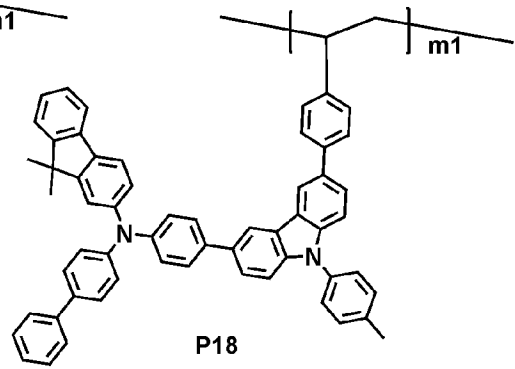
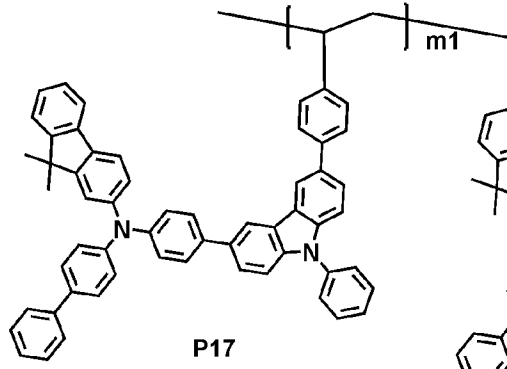
[청구항 5] 청구항 1에 있어서, Ar2 및 Ar3은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 비페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐기인 것인 중합체.

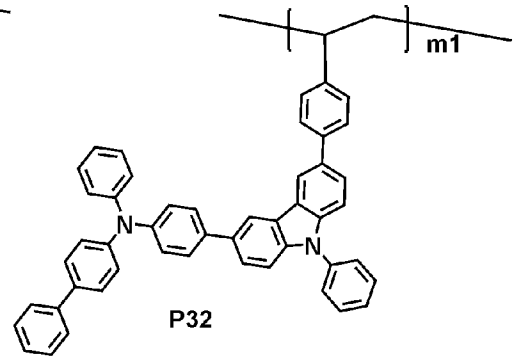
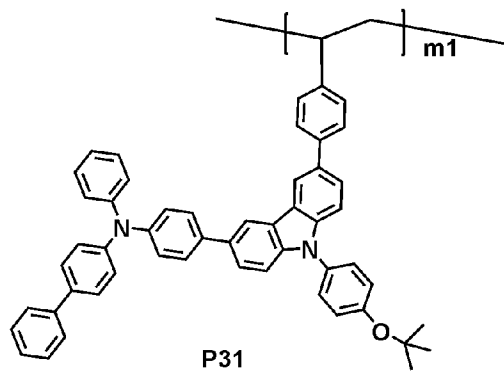
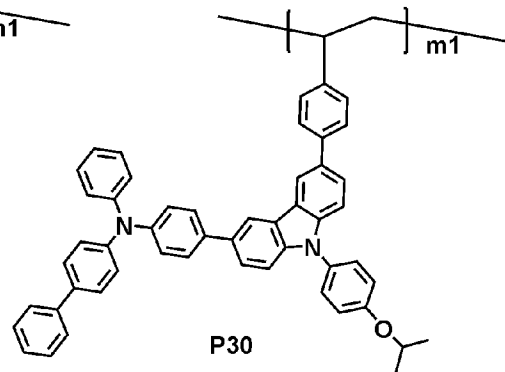
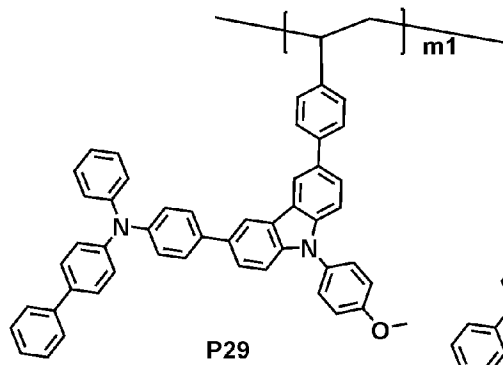
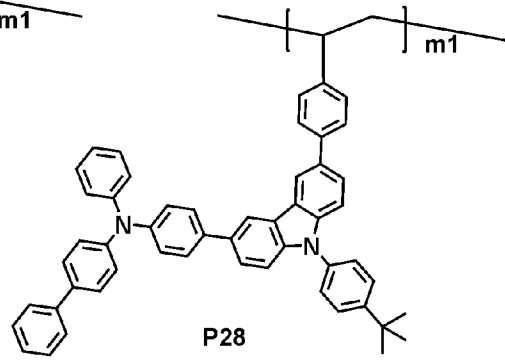
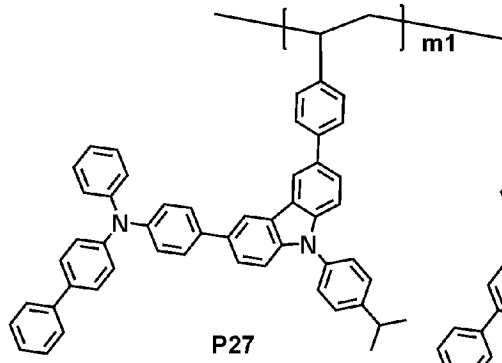
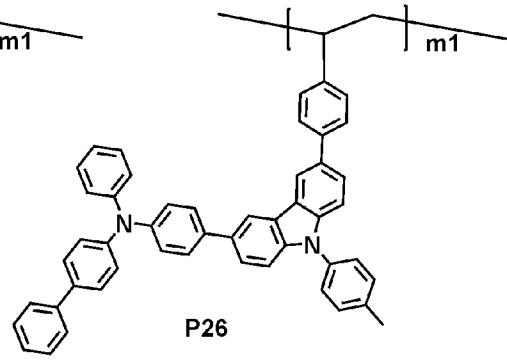
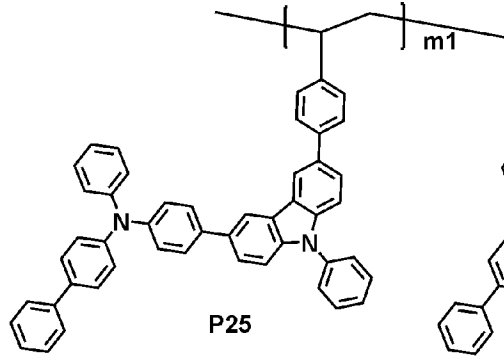
[청구항 6] 청구항 1에 있어서, R1 내지 R5은 각각 수소인 것인 중합체.

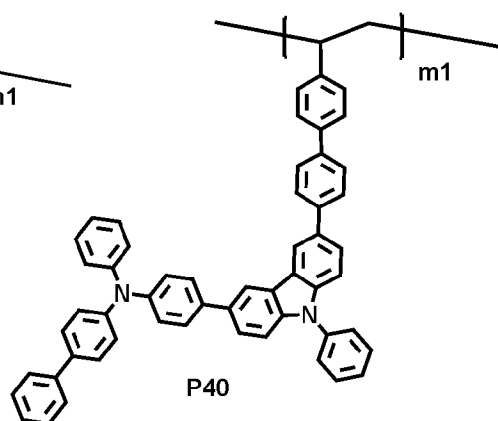
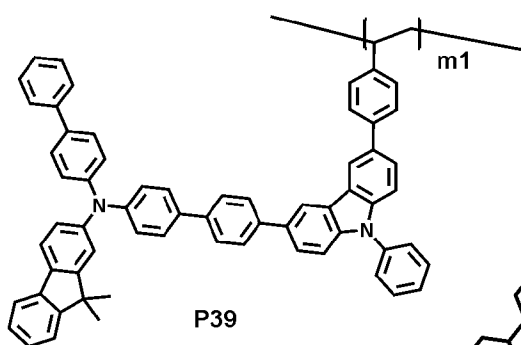
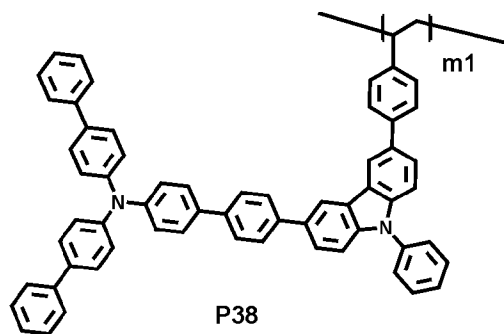
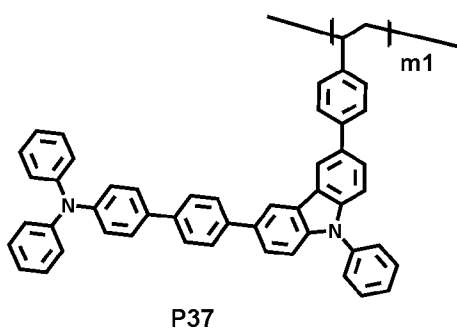
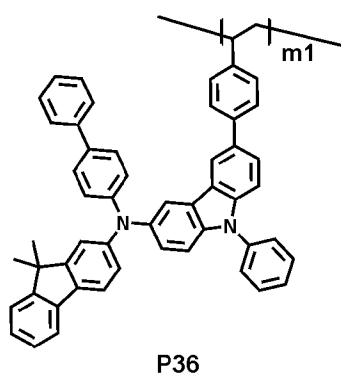
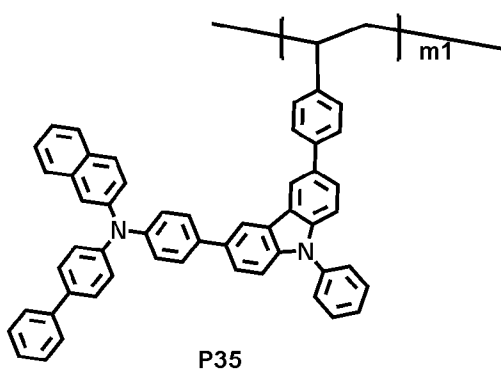
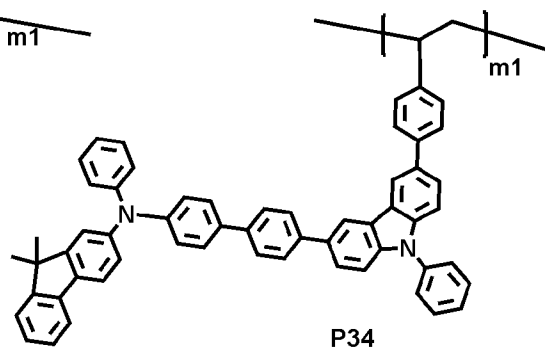
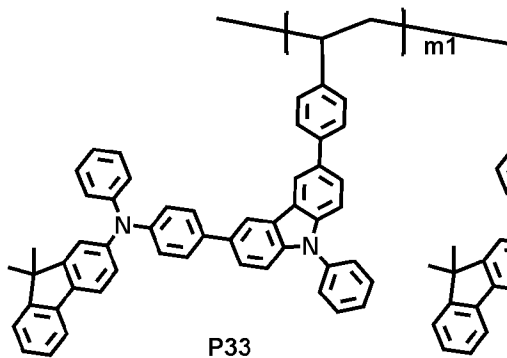
[청구항 7] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 단위는 하기 구조 중 어느 하나로 표시되는 것인 중합체:











- 상기 구조에 있어서,  
 $m_1$ 은 단위의 반복수로서, 1 내지 10,000의 정수이다.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서, 상기 중합체의 수평균 분자량은 5,000 g/mol 내지 1,000,000 g/mol인 것인 중합체.
- [청구항 9] 청구항 1 내지 8 중 어느 한 항에 따른 중합체를 포함하는 코팅 조성물.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서, 상기 코팅 조성물은 p 도핑 물질을 더 포함하는 것인 코팅 조성물.
- [청구항 11] 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 9의 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서, 상기 코팅 조성물의 경화물은 상기 코팅 조성물을 열처리 또는 광처리에 의하여 경화된 상태인 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 13] 청구항 11에 있어서, 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 유기물층은 정공 수송층, 정공 주입층 또는 정공 수송과 정공 주입을 동시에 하는 층인 유기 발광 소자.
- [청구항 14] 청구항 11에 있어서, 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 코팅 조성물의 경화물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

[도 1]

<b>701</b>
<b>601</b>
<b>501</b>
<b>401</b>
<b>301</b>
<b>201</b>
<b>101</b>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/002411

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*C08F 12/32(2006.01)i, H01L 51/10(2006.01)i, H01L 51/56(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08F 12/32; C07D 209/56; C07D 487/04; C08F 212/32; C08L 25/18; C09K 11/06; C09K 11/07; H01L 51/54; H01L 51/10; H01L 51/56; H01L 51/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal), STN (Registry, Caplus), Google &amp; Keywords: organic light-emitting element, carbazol, cured material, hole, light-emitting, p doping, coating

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CHO, J.-H. et al. Diversification of Carbazoles by LiCl-mediated Catalytic CuI Reaction. Bulletin of the Korean Chemical Society. 2011, vol. 32, no. 7, pages 2461-2464 See pages 2462, 2463.	1,2,4-6,8-10
A		3,7,11-14
X	WO 2018-005318 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC. et al.) 04 January 2018 See pages 7-22, 32-34; and claims 1-11.	1-14
X	WO 2017-031622 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC.) 02 March 2017 See pages 11, 24; and claims 1-10.	1,3-14
A	WO 2017-107117 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC. et al.) 29 June 2017 See claims 1-15.	1-14
A	KR 10-2017-0112039 A (DUK. SAN NEOLUX CO., LTD.) 12 October 2017 See claims 1-23.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 JUNE 2019 (13.06.2019)

Date of mailing of the international search report

13 JUNE 2019 (13.06.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2019/002411**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2018-005318 A1	04/01/2018	CN 109312229 A	05/02/2019
		CN 109328402 A	12/02/2019
		CN 109690802 A	26/04/2019
		EP 3475995 A1	01/05/2019
		KR 10-2019-0018716 A	25/02/2019
		KR 10-2019-0020071 A	27/02/2019
		KR 10-2019-0020072 A	27/02/2019
		TW 201818566 A	16/05/2018
		TW 201829731 A	16/08/2018
		TW 201829732 A	16/08/2018
		TW 201829733 A	16/08/2018
		TW 201839093 A	01/11/2018
		WO 2018-000176 A1	04/01/2018
		WO 2018-000179 A1	04/01/2018
		WO 2018-082086 A1	11/05/2018
		WO 2018-084899 A1	11/05/2018
		WO 2018-085055 A1	11/05/2018
		WO 2018-085056 A1	11/05/2018
		WO 2018-119729 A1	05/07/2018
		WO 2017-031622 A1	02/03/2017
WO 2017-107117 A1	29/06/2017	CN 108431173 A	21/08/2018
		JP 2019-507491 A	14/03/2019
		KR 10-2018-0096664 A	29/08/2018
KR 10-2017-0112039 A	12/10/2017	CN 108779120 A	09/11/2018
		US 2019-0106390 A1	11/04/2019
		WO 2017-164632 A1	28/09/2017

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
C08F 12/32(2006.01)i, H01L 51/10(2006.01)i, H01L 51/56(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i

**B. 조사된 분야**  
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
C08F 12/32; C07D 209/56; C07D 487/04; C08F 212/32; C08L 25/18; C09K 11/06; C09K 11/07; H01L 51/54; H01L 51/10; H01L 51/56; H01L 51/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN(Registry, Caplus), 구글 & 키워드: 유기발광소자, 카바졸, 경화물, 정공, 발광, p도핑, 코팅

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	CHO, J.-H. 등, "Diversification of Carbazoles by LiCl-mediated Catalytic CuI Reaction", Bulletin of the Korean Chemical Society, 2011, 제32권, 제7호, 페이지 2461-2464 페이지 2462, 2463 참조.	1,2,4-6,8-10
A		3,7,11-14
X	WO 2018-005318 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC 등) 2018.01.04 페이지 7-22, 32-34; 및 청구항 1-11 참조.	1-14
X	WO 2017-031622 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC) 2017.03.02 페이지 11, 24; 및 청구항 1-10 참조.	1,3-14
A	WO 2017-107117 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC 등) 2017.06.29 청구항 1-15 참조.	1-14
A	KR 10-2017-0112039 A (덕산네오룩스 주식회사) 2017.10.12 청구항 1-23 참조.	1-14

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.  대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌  
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2019년 06월 13일 (13.06.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 06월 13일 (13.06.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 권용경 전화번호 +82-42-481-3371
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2018-005318 A1	2018/01/04	CN 109312229 A	2019/02/05
		CN 109328402 A	2019/02/12
		CN 109690802 A	2019/04/26
		EP 3475995 A1	2019/05/01
		KR 10-2019-0018716 A	2019/02/25
		KR 10-2019-0020071 A	2019/02/27
		KR 10-2019-0020072 A	2019/02/27
		TW 201818566 A	2018/05/16
		TW 201829731 A	2018/08/16
		TW 201829732 A	2018/08/16
		TW 201829733 A	2018/08/16
		TW 201839093 A	2018/11/01
		WO 2018-000176 A1	2018/01/04
		WO 2018-000179 A1	2018/01/04
		WO 2018-082086 A1	2018/05/11
		WO 2018-084899 A1	2018/05/11
		WO 2018-085055 A1	2018/05/11
		WO 2018-085056 A1	2018/05/11
		WO 2018-119729 A1	2018/07/05
		WO 2017-031622 A1	2017/03/02
WO 2017-107117 A1	2017/06/29	CN 108431173 A	2018/08/21
		JP 2019-507491 A	2019/03/14
		KR 10-2018-0096664 A	2018/08/29
KR 10-2017-0112039 A	2017/10/12	CN 108779120 A	2018/11/09
		US 2019-0106390 A1	2019/04/11
		WO 2017-164632 A1	2017/09/28