

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0051468

(43) 공개일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*H01L 51/00* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(52) CPC특허분류

*H01L 51/0074* (2013.01)*H01L 51/006* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0114335

(22) 출원일자 2019년09월17일

심사청구일자 2019년09월17일

(30) 우선권주장

1020180134274 2018년11월05일 대한민국(KR)

1020190093710 2019년08월01일 대한민국(KR)

(71) 출원인

**엘지디스플레이 주식회사**

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

**머티어리얼사이언스 주식회사**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 196, 805(가산동, 에이스테크노타워10차)

(72) 발명자

**송인범**

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

**윤승희**

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

**특허법인(유한) 대아**

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **유기화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자****(57) 요약**

본 발명은 구동전압, 효율 및 수명 개선된 유기전계발광소자를 제공하는 것이다.

(52) CPC특허분류

**H01L 51/0073** (2013.01)

**H01L 51/5012** (2013.01)

**H01L 51/5048** (2013.01)

**H01L 51/5088** (2013.01)

(72) 발명자

**박희준**

경기동 파주시 월롱면 엘지로 245

**유선근**

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

**장소영**

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

**김성훈**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 196 에이스테크  
노타워10차

**박성민**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 196 에이스테크  
노타워10차

**이태완**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 196 에이스테크  
노타워10차

**김전재**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 196 에이스테크  
노타워10차

**이동훈**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 196 에이스테크  
노타워10차

**허정희**

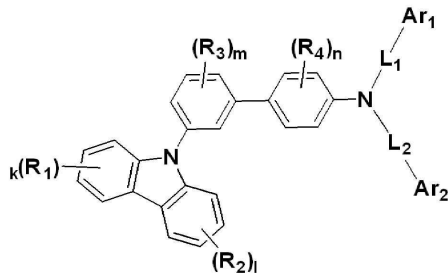
서울특별시 금천구 가산디지털1로 196 에이스테크  
노타워10차

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 적어도 한 층 이상의 유기막을 포함하는 유기전계발광소자이고,  
상기 유기막은 발광층을 포함하며,  
상기 양극과 발광층 사이에 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기막을 포함하는 유기전계발광소자:  
[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

$L_1$  및  $L_2$ 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된  $C_6-C_{30}$ 의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{30}$ 의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 헤테로알케닐렌기, 및 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 헤테로시클로알케닐렌기로 이루어진 군에서 선택되고,

$Ar_1$ 은 치환 또는 비치환된  $C_7-C_{30}$ 의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이고,

$Ar_2$ 는 치환 또는 비치환  $C_8-C_{30}$ 의 축합 다환기이고,

$R_1$  내지  $R_4$ 는 각각 독립적으로 서로 동일하거나 상이하며, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알킬기, 비치환된  $C_3-C_{30}$ 의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알케닐기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알키닐기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 아르알킬기, 치환 또는 비치환된  $C_6-C_{30}$ 의 아릴기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{30}$ 의 헤테로아릴기, 및 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 헤테로아르알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되고,

$k$ ,  $l$ ,  $m$ , 및  $n$ 은 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기  $L_1$  및  $L_2$ 은 치환 또는 비치환 페닐렌인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기  $Ar_1$ 은 치환 또는 비치환된  $C_7-C_{15}$ 의 아릴기인 것을 특징으로 하는

유기전계발광소자.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 Ar<sub>2</sub>는 치환 또는 비치환된 나프틸인 것을 특징으로 하는

유기전계발광소자.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 유기막은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 정공수송보조층을 포함하는

유기전계발광소자.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 유기막은 정공주입층, 정공수송층, 정공수송보조층, 발광층, 전자수송보조층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 층을 포함하는

유기전계발광소자.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 신규 유기화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0003] 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기전계발광소자(organic light emitting diode, OLED)를 포함하는 유기 발광 표시장치의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있다.

[0004] 유기발광다이오드는 제1 전극과 제2 전극 사이에 형성된 발광층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이루어 여기자(엑시톤)을 형성한 후, 여기자의 에너지를 빛으로 방출하는 소자이다. 유기발광다이오드는 기존의 디스플레이 기술에 비해 저 전압 구동이 가능하고 전력소모가 비교적 적으며, 뛰어난 색감을 가질 뿐만 아니라, 플렉서블 기판 적용이 가능하여 다양한 활용이 가능하다는 장점을 가지고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 구동전압, 효율 및 수명 개선된 유기전계발광소자를 제공하는 것이다.

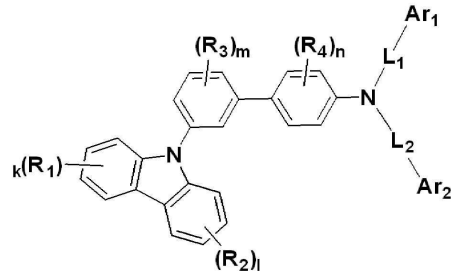
[0007] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발

명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

본 발명에 따른 유기전계발광소자는 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 적어도 한 층 이상의 유기막을 포함하는 유기전계발광소자이고, 상기 유기막은 발광층을 포함하며, 상기 양극과 발광층 사이에 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기막을 포함한다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

$L_1$  및  $L_2$ 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된  $C_6-C_{30}$ 의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{30}$ 의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 헤테로알케닐렌기, 및 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 헤테로시클로알케닐렌기로 이루어진 군에서 선택되고,  $Ar_1$ 은 치환 또는 비치환된  $C_7-C_{30}$ 의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이고,  $Ar_2$ 는 치환 또는 비치환된  $C_8-C_{30}$ 의 축합 다환기이고,  $R_1$  내지  $R_4$ 는 각각 독립적으로 서로 동일하거나 상이하며, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알킬기, 비치환된  $C_3-C_{30}$ 의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알케닐기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알키닐기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 아르알킬기, 치환 또는 비치환된  $C_6-C_{30}$ 의 아릴기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{30}$ 의 헤테로아릴기, 및 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 헤테로아르알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되고,  $k$ ,  $l$ ,  $m$ , 및  $n$ 은 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 유기전계발광소자는 구동전압, 효율 및 수명이 개선된다.

상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 명세서에서 '치환되지 않은' 또는 '치환되지 않거나'란, 수소 원자가 치환된 것을 의미하며, 이 경우 수소 원자는 경수소, 중수소 및 삼중수소가 포함된다.

본 명세서에서 '치환된'에서 치환기는, 예를 들어, 중수소, 치환되지 않거나 할로젠으로 치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 치환되지 않거나 할로젠으로 치환된 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 할로젠, 시아노기, 카르복시기, 카르보닐기, 아민기, 탄소수 1 내지 20의 알킬 아민기, 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬 실릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시 실릴기, 탄소수 3 내지 30의 시클로 알킬 실릴기, 탄소수 5 내지 30의 아릴

실릴기, 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 탄소수 5 내지 20의 아릴 아민기, 탄소수 4 내지 30의 헤테로아릴기 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나일 수 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0020] 본 명세서에서 '알킬'은 직쇄알킬, 분지쇄알킬을 포함하는 모든 알킬을 의미한다.

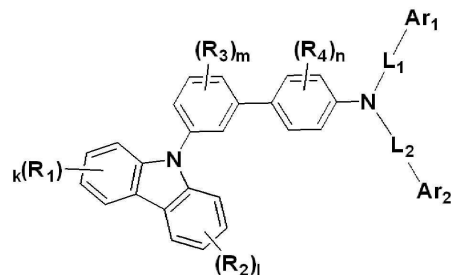
[0021] 본 명세서에서 '헤테로 방향족 고리', '헤테로 시클로알킬렌기', '헤테로아릴렌기', '헤테로아릴 알킬렌기', '헤테로 옥시 아릴렌기', '헤테로 시클로알킬기', '헤테로아릴기', '헤테로아릴 알킬기', '헤테로 옥시 아릴기', '헤테로아릴 아민기' 등에서 사용된 용어 '헤테로'는 이들 방향족(aromatic) 또는 지환족(alicyclic) 고리를 구성하는 탄소 원자 중 1개 이상, 예를 들어 1 내지 5개의 탄소 원자가 N, O, S 및 이들의 조합으로 구성되는 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로 원자로 치환된 것을 의미한다.

[0022] 본 명세서에서 치환기의 정의 중 "이들의 조합"이란 별도의 정의가 없는 한, 둘 이상의 치환기가 연결기로 결합되어 있거나, 둘 이상의 치환기가 축합하여 결합되어 있는 것을 의미한다.

[0023] 이하에서는, 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 유기전계발광소자를 설명하도록 한다.

[0024] 본 발명의 일 구현예에서, 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 적어도 한 층 이상의 유기막을 포함하는 유기전계발광소자이고, 상기 유기막은 발광층을 포함하며, 상기 양극과 발광층 사이에 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기막을 포함하는 유기전계발광소자를 제공한다.

[0025] [화학식 1]



[0026]

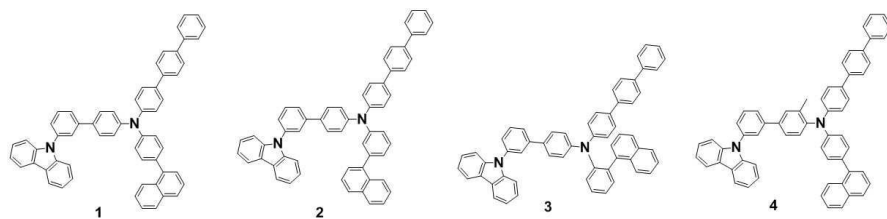
[0027] 상기 화학식 1에 있어서,

[0028]  $L_1$  및  $L_2$ 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된  $C_6-C_{30}$ 의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{30}$ 의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 헤테로알케닐렌기, 및 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 헤테로시클로알케닐렌기로 이루어진 군에서 선택되고,  $Ar_1$ 은 치환 또는 비치환된  $C_7-C_{30}$ 의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이고,  $Ar_2$ 는 치환 또는 비치환  $C_8-C_{30}$ 의 축합 다환기이고,  $R_1$  내지  $R_4$ 는 각각 독립적으로 서로 동일하거나 상이하며, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알킬기, 비치환된  $C_3-C_{30}$ 의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알케닐기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 알키닐기, 치환 또는 비치환된  $C_1-C_{20}$ 의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 아르알킬기, 치환 또는 비치환된  $C_6-C_{30}$ 의 아릴기, 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{30}$ 의 헤테로아릴기, 및 치환 또는 비치환된  $C_3-C_{20}$ 의 헤테로아르알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되고,  $k$ ,  $l$ ,  $m$ , 및  $n$ 은 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

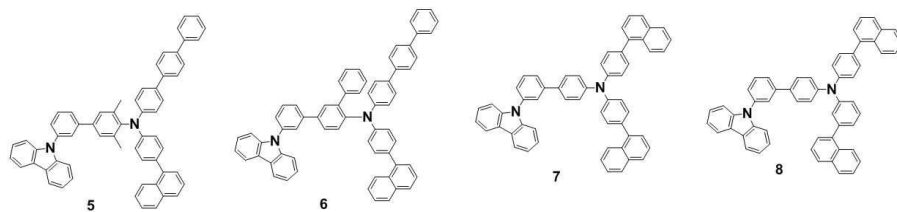
[0029] 바람직하게는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에서  $Ar_1$ 은 치환 또는 비치환된  $C_7-C_{15}$ 의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이며, 일례로, 바이페닐, 나프틸, 페난트렌, 디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 또는 플루오렌일 수 있다.

[0030] 또한 바람직하게는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에서  $L_1$  및  $L_2$ 은 치환 또는 비치환 페닐렌일 수 있다.

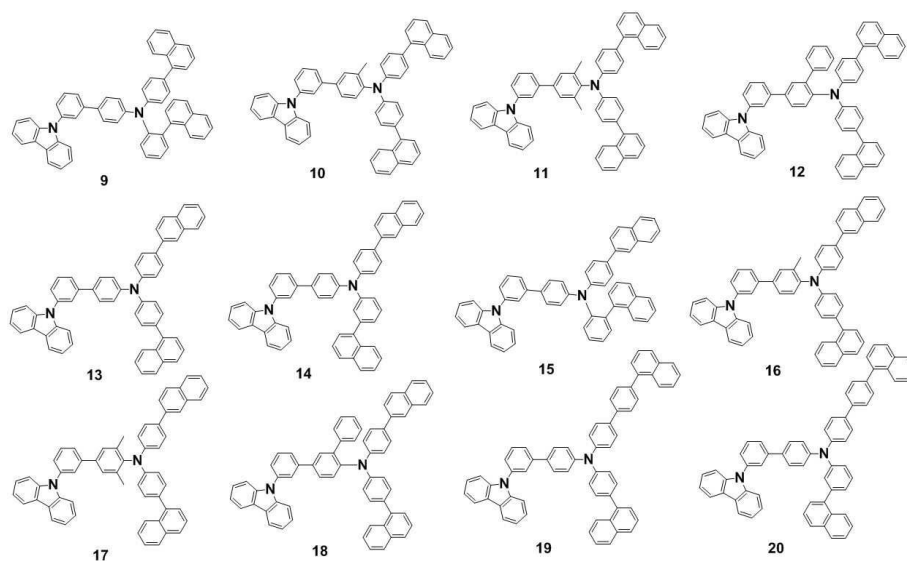
[0032] 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물 1 내지 166과 같이 나타낼 수 있으며, 이는 한정된 것은 아니다.



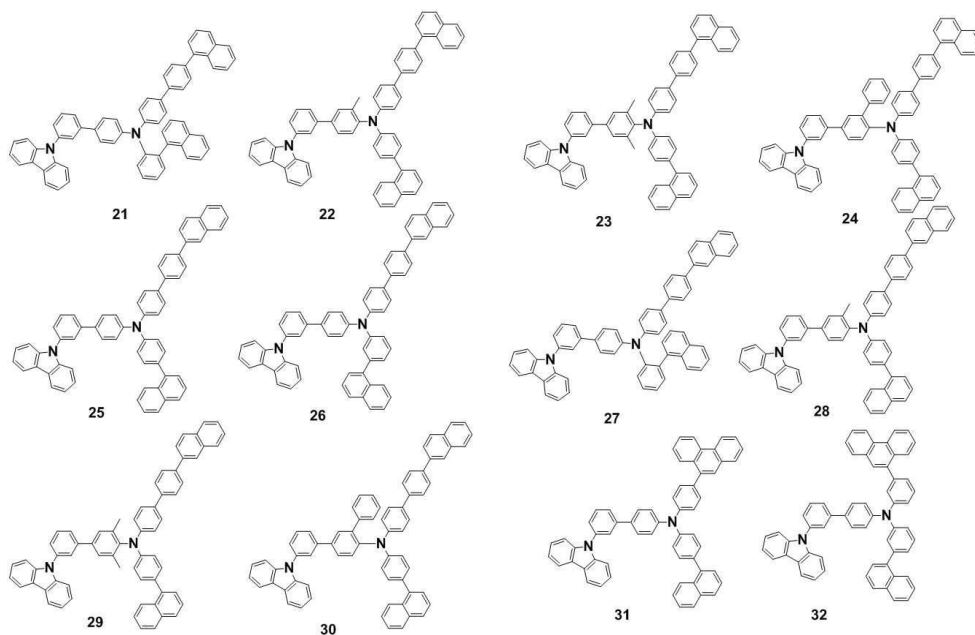
[0033]



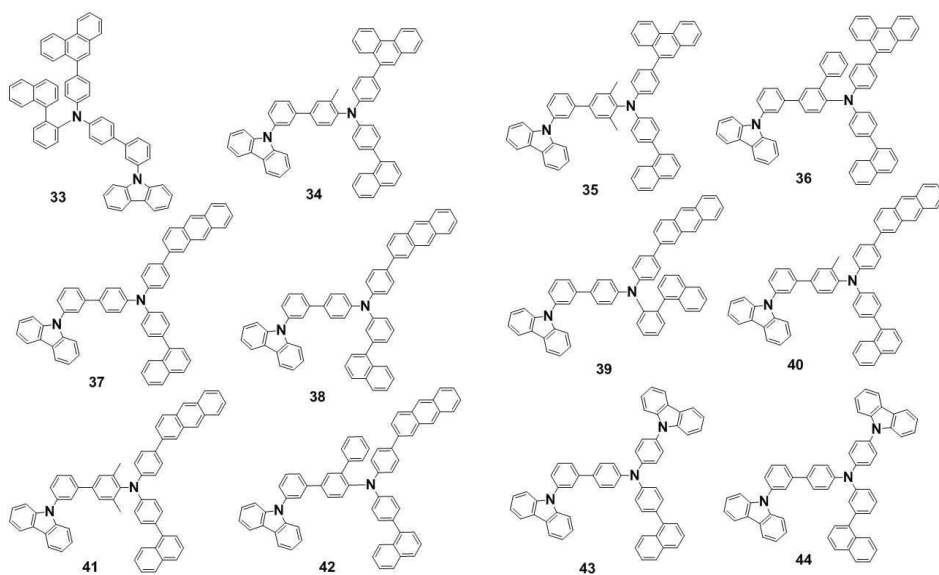
[0034]



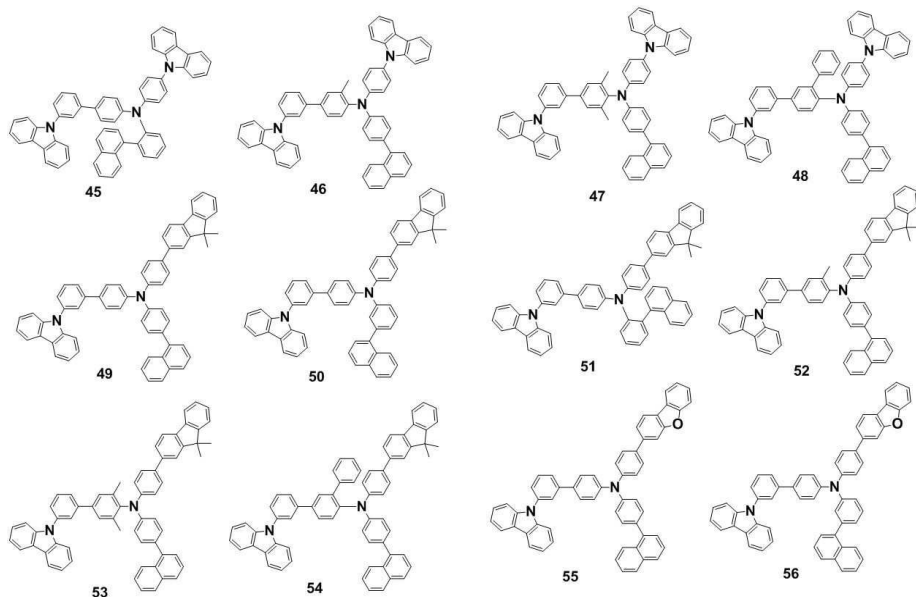
[0035]



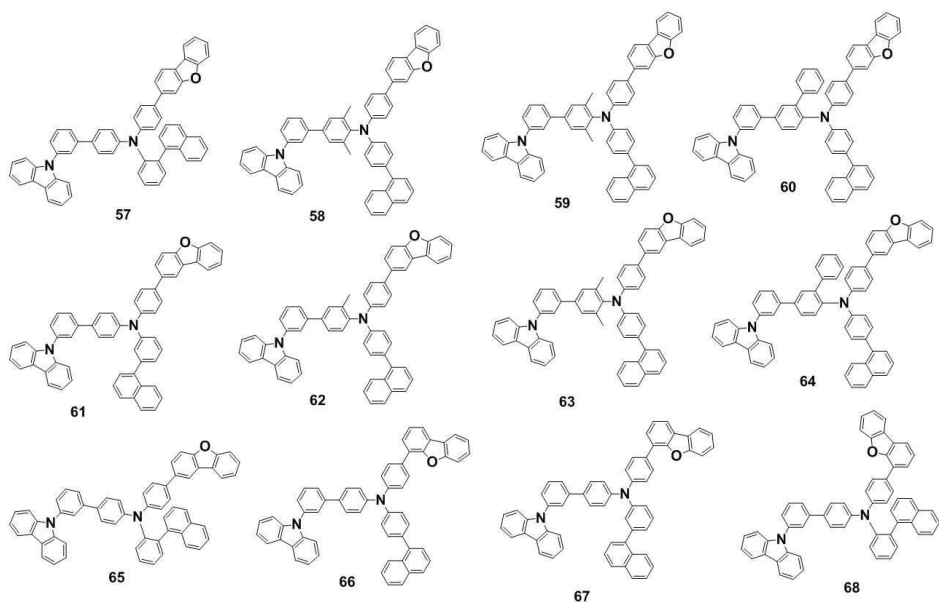
[0036]



[0037]

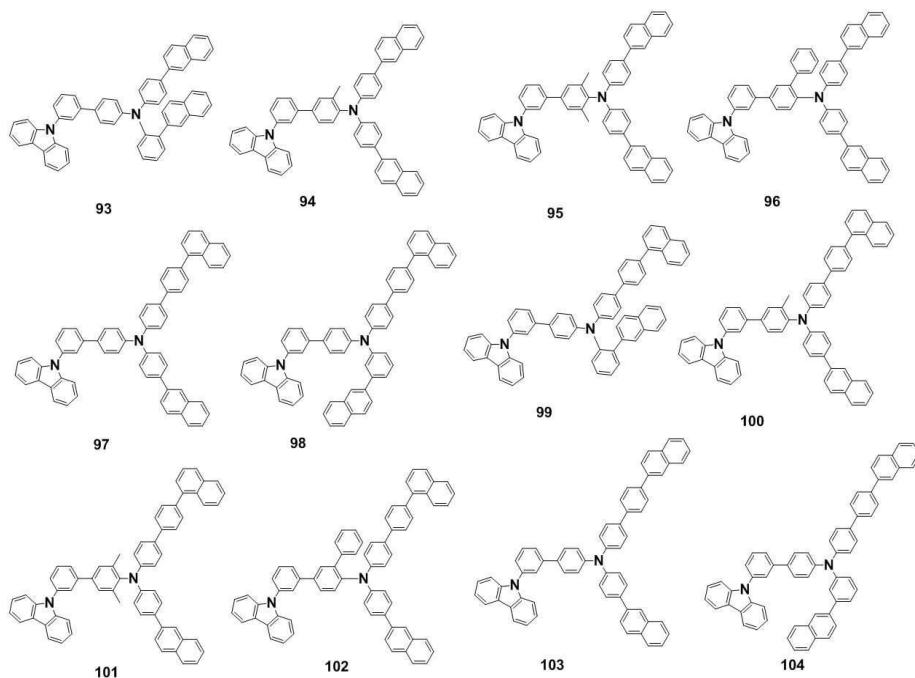
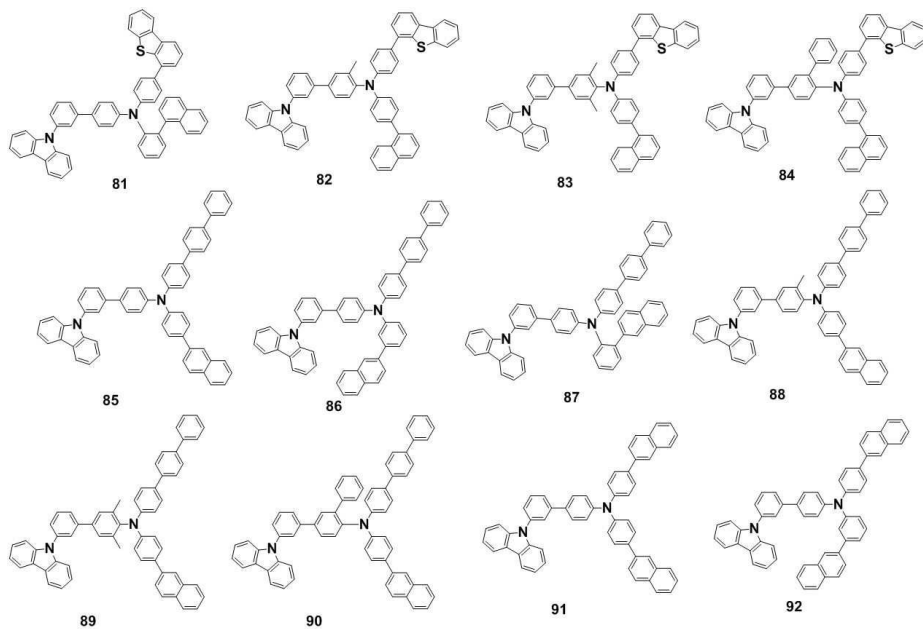
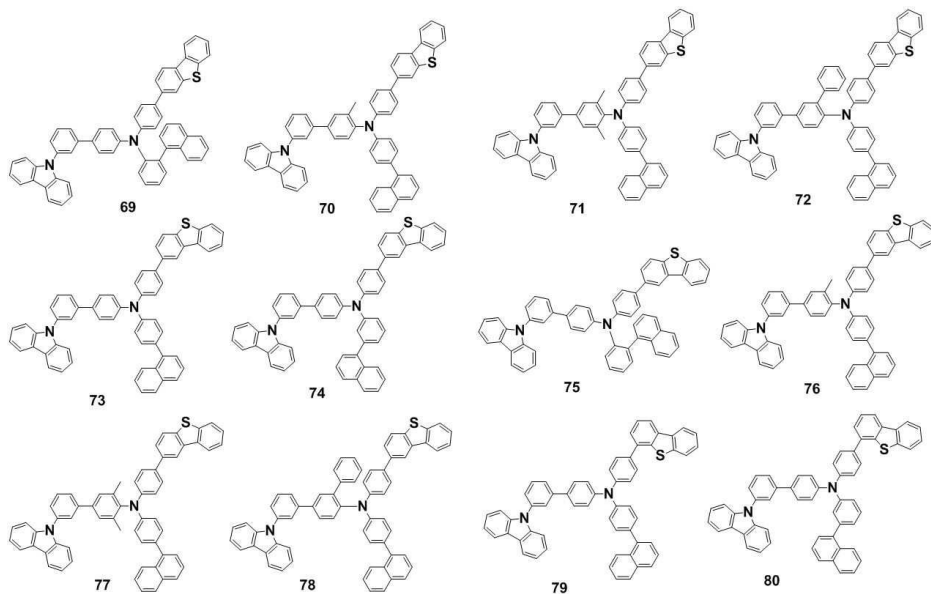


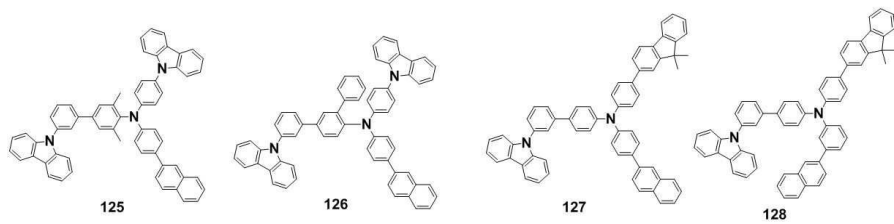
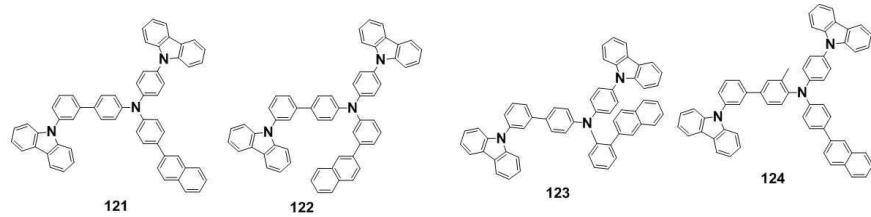
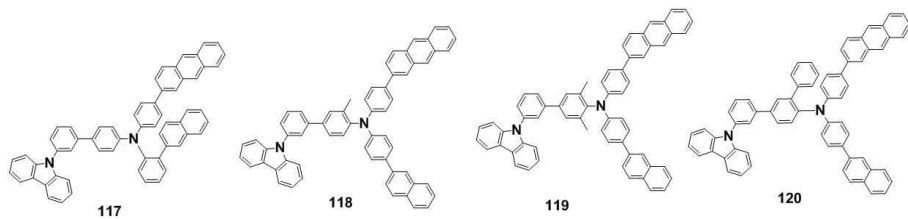
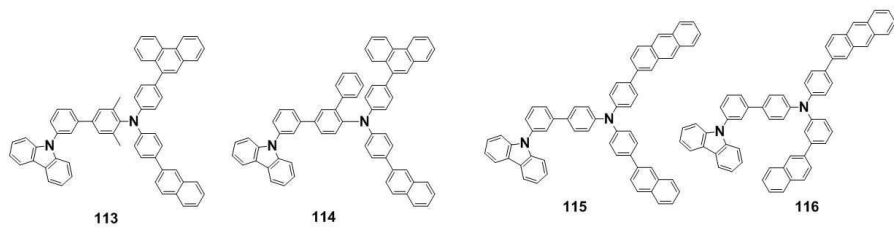
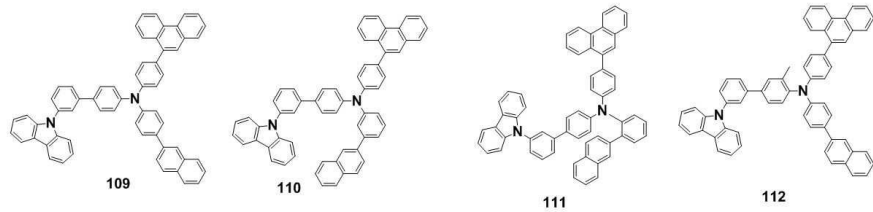
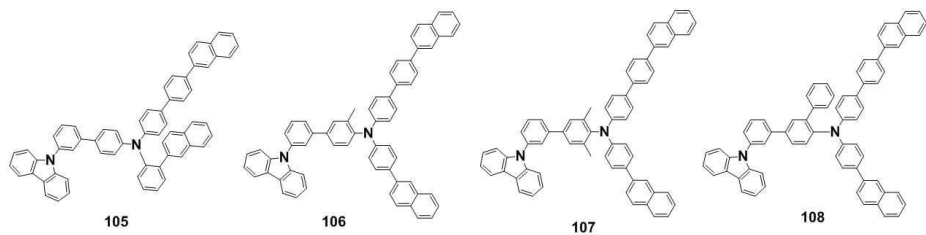
[0038]



[0039]

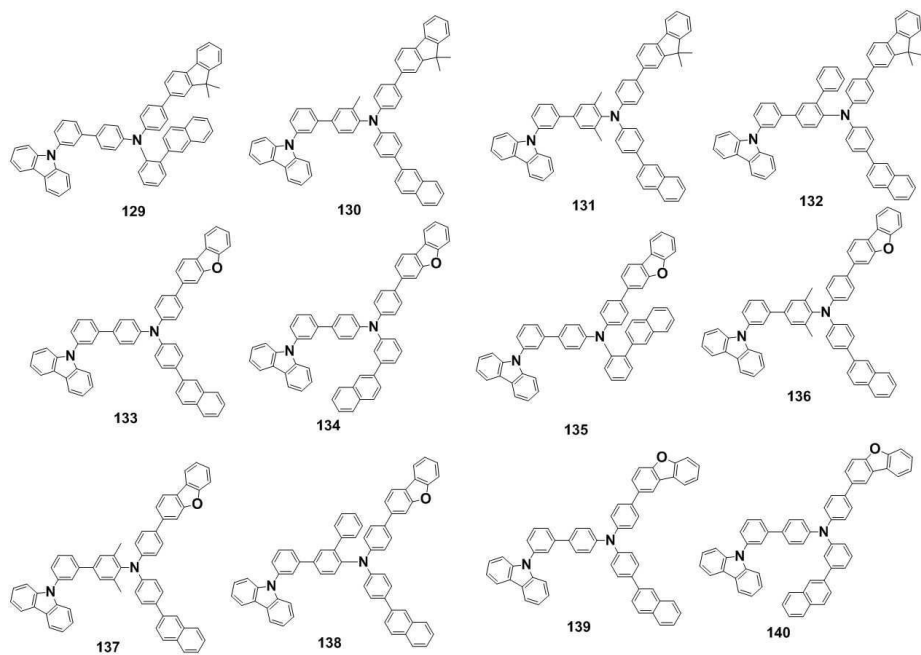




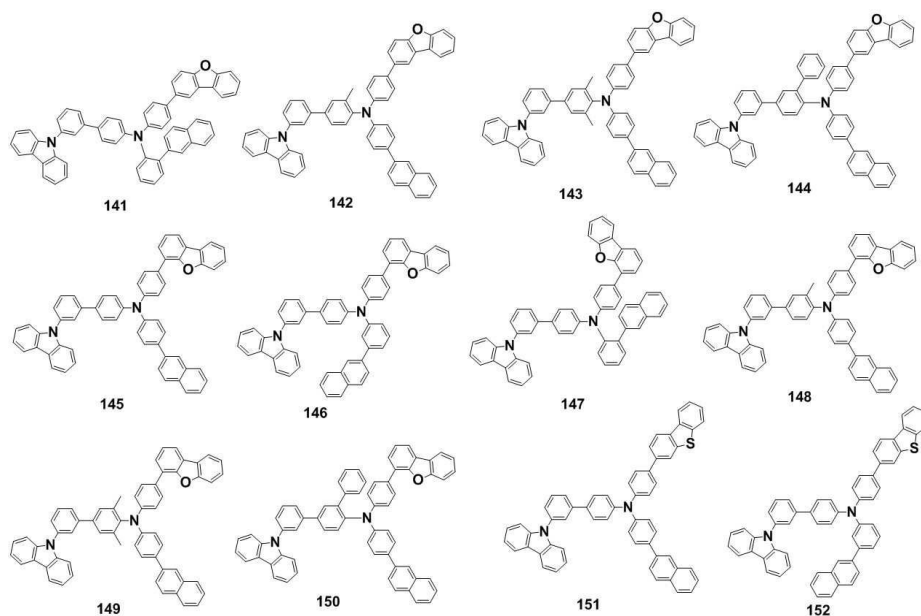


[0043]

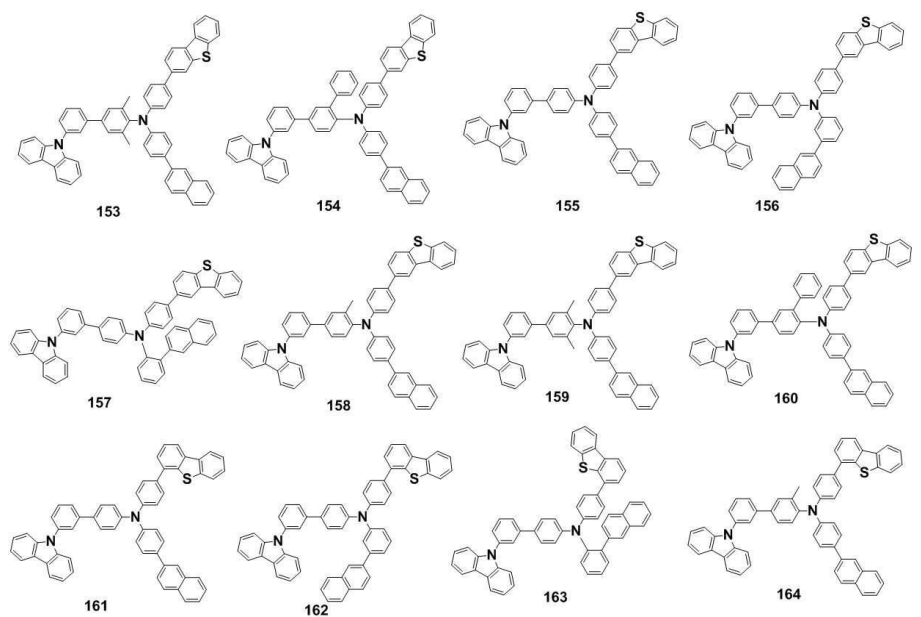
[0044]



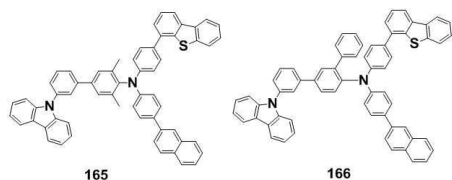
[0045]



[0046]



[0047]



[0048]

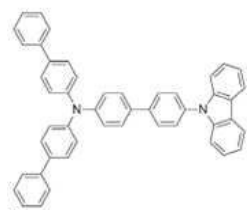
[0050] 상기 유기전계발광소자는, 전술한 바와 같이, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다.

[0051] 구체적으로, 상기 유기전계발광소자는 제 1 전극, 제 2 전극, 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 형성된 유기물층을 포함하며, 상기 유기물층은 상기 제 1 전극과 발광층 사이에 정공 수송층과 정공 수송 보조층을 포함하고, 상기 정공수송 보조층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[0052] 정공수송보조층은 정공수송층과 발광층 사이의 HOMO 준위 차이로 인해 발광층 계면에 정공이 축적되는 것을 감소시키는 역할을 수행하며, 이를 위해서는 정공주입층과의 HOMO 에너지 차이보다는 발광층과의 HOMO 에너지 차이가 작은 것이 바람직하다. 또한, 전자가 발광층으로부터 정공 수송층으로 새어 넘어오는 것을 최소화 하기 위해 발광층 보다 높은 LUMO 에너지 준위를 가지고 있어야 한다.

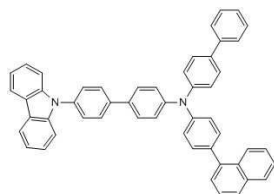
[0053] 일례로, 정공수송보조층에 사용될 수 있는 화합물은 하기와 같다.

[0054] [화합물 A]



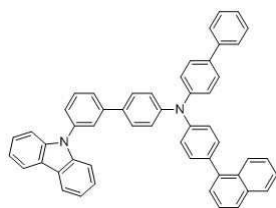
[0055]

[0056] [화합물 B]



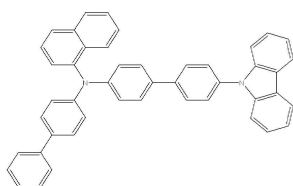
[0057]

[0058] [화합물 C]



[0059]

[0060] [화합물 D]



[0061]

[0062] [화합물 7]



[0063]

[0064] 상기 화합물 중 화합물 A, B, 7의 에너지 준위를 계산하여 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0065]

	HOMO(calculation)	LUMO(calculation)
화합물 A	-5.00	-0.88
화합물 B	-5.02	-1.14
화합물 7	-5.08	-1.14

[0066]

상기 표 1에서 확인되는 바와 같이, 9-카바졸이 파라 위치로 결합된 화합물 A, B에 비해 9-카바졸이 메타 위치에 결합된 화합물 7은 HOMO 에너지 준위가 더 낮은 값을 나타내고, 이에 따라 발광층과의 HOMO 준위 차이가 작아지는 것을 알 수 있다. 즉, 9-카바졸이 메타 위치에 결합된 화합물은 발광층의 계면에서 정공 축적이 감소되어 유기전계발광소자의 효율 및 수명 특성이 개선될 수 있다.

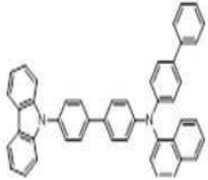
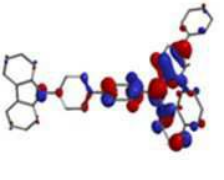
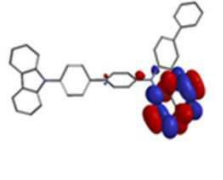
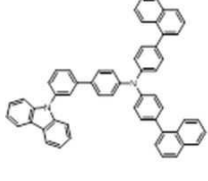
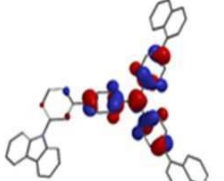
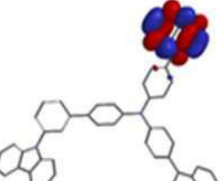
[0068]

또한, 상기 화합물들의 HOMO, LUMO 상태의 전자밀도분포를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0069]

	구조	HOMO 전자밀도 분포	LUMO 전자밀도 분포
화합물A			
화합물B			
화합물C			

화합물D			
화합물7			

[0070] 상기 표 2에서 확인되는 바와 같이, 아민에 비페닐만 결합되어 있는 화합물 A와 아민에 나프틸이 직접 결합되어 있는 화합물 D는 HOMO 상태와 LUMO 상태의 전자밀도 위치가 겹쳐 있는 것을 알 수 있다. 이와 대비하여, 아민에 페닐 링커를 통해 나프틸 또는 페난트렌이 결합되어 있는 화합물 B, C, 7은 LUMO 상태의 전자밀도가 아민과 거리를 둔 나프틸 또는 페난트렌(축합 화합물)을 중심으로 분포되어 HOMO 상태와 LUMO 상태의 전자밀도가 서로 다른 위치에 분포함을 알 수 있다. 이로 인해 화합물 B, C, 7은 발광층에서 넘어온 전자들이 나프틸 또는 페난트렌 주변에 국한되며, 정공수송층과 상이한 전자밀도를 나타내어 정공수송에 영향을 덜 미치며, 안정적인 결합을 나타내어 유기전계발광소자의 수명특성이 개선될 수 있다.

[0071] 즉, 본 발명에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물은 9-카바졸이 메타 위치에 결합되어, 발광층의 계면에서 정공 축적이 감소되어 유기전계발광소자의 효율 및 수명 특성이 개선될 수 있다.

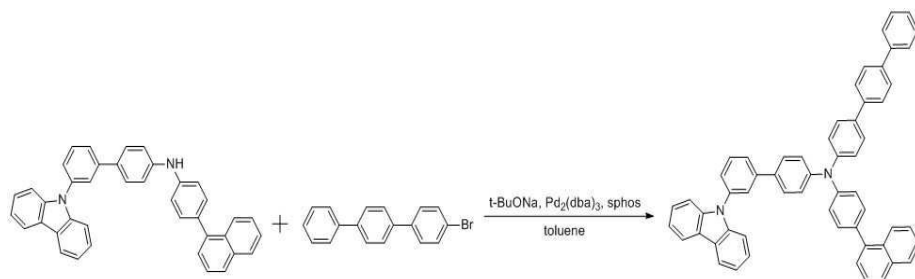
[0073] 이하 본 발명의 실시예 및 비교예를 기재한다. 그러한 하기한 실시예는 본 발명의 일 실시예일뿐 본 발명이 하기한 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0075] (실시예)

[0076] 이하, 실시예 및 비교예에 사용된 화합물은 다음과 같이 합성하였다.

[0077] 합성예 1: 화합물 1의 제조

[0078] [반응식 1]



[0079]

[0081] 질소 기류 하에서 250 mL 플라스크에 3'-(9H-카바졸-9-일)-N-(4-(나프탈렌-1-일)페닐)-[1,1'-비페닐]-4-아민 (8.0 g, 14.91 mmol)과 4-브로모-1,1':4',1''-터페닐 (5.07 g, 16.40 mmol)을 혼합하고, 소듐 터트 부톡사이드 (2.62 g, 27.27 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.25 g, 0.27 mmol), 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐 (0.22 g, 0.54 mmol)을 첨가하며, 톨루엔 100 mL 를 넣고 교반하여 환류시켰다.

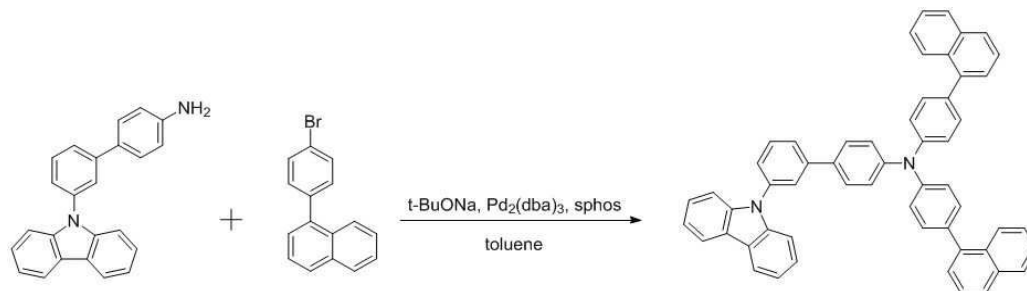
[0082] 반응 완결 후, 물 50 mL를 이용하여 톨루엔 층을 추출하였다. 추출한 용액을 MgSO<sub>4</sub>로 처리하여 잔여 수분을 제거하고 감압 농축 후, 컬럼크로마토그래피 방법을 이용해서 정제하였다. 이후, 디클로로메탄/메탄올로 재결정하



여 **화합물 1** 5.96 g을 52.3% 수율로 얻었다.

합성예 2: 화합물 7의 제조

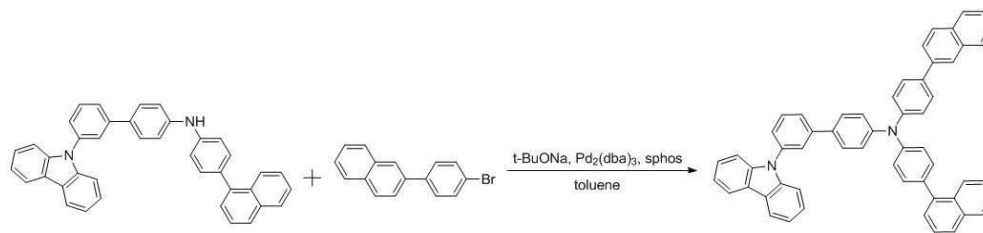
[반응식 2]



3'-(9H-카바졸-9-일)-[1,1'-비페닐]-4-아민 (8.0 g, 14.91 mmol) 과 1-(4-브로모페닐)나프탈렌 (9.29 g, 32.79 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법을 사용하여 **화합물7** 6.03g을 54.8%의 수율로 얻었다.

합성예 3: 화합물 13의 제조

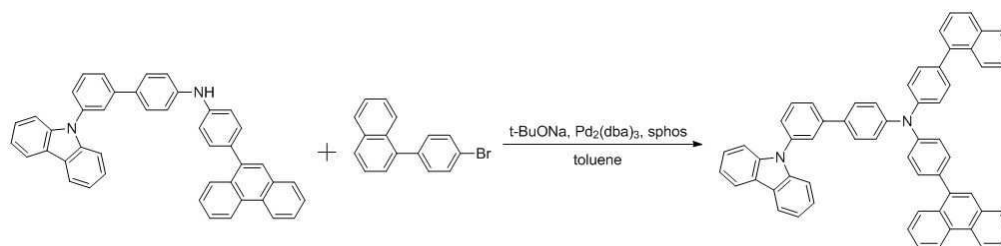
[반응식 3]



3'-(9H-카바졸-9-일)-N-(4-(나프탈렌-1-일)페닐)-[1,1'-비페닐]-4-아민 (8.0 g, 14.91 mmol)과 2-(4-브로모페닐)나프탈렌 (4.64 g, 16.40 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법을 사용하여 **화합물13** 5.47g을 49.7%의 수율로 얻었다.

합성예 4: 화합물 31의 제조

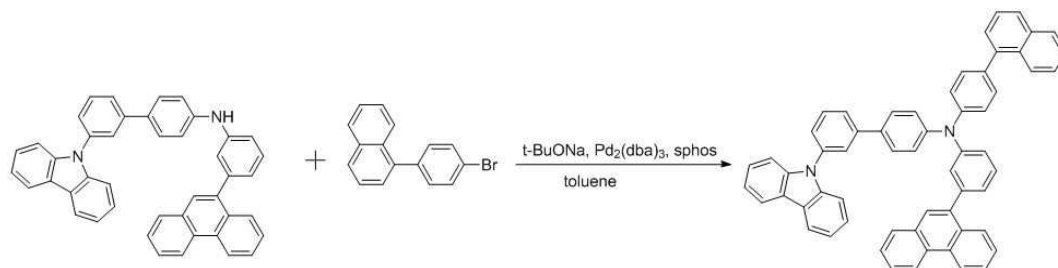
[반응식 4]



4-브로모-1,1'-비페닐 대신 1-(4-브로모페닐)나프탈렌 (4.25 g, 15.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법을 사용하여 **화합물 31** 5.2 g을 48.3% 수율로 얻었다.

합성예 5: 화합물 32의 제조

[0097] [반응식 5]

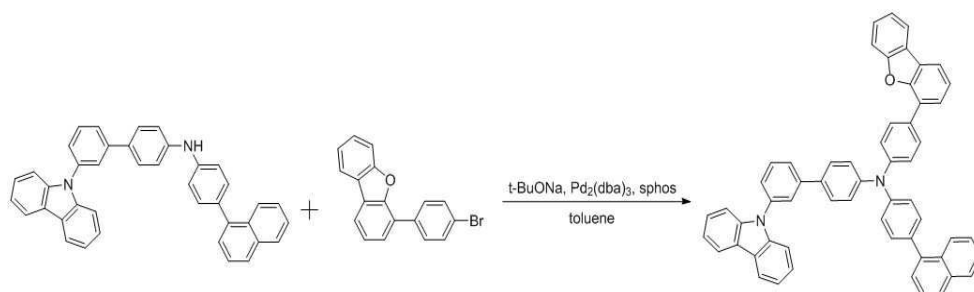


[0098]

[0099] 3'-(9H-카바졸-9-일)-N-(3-(페난쓰렌-9-일)페닐)-[1,1'-비페닐]-4-아민 (8.0 g, 13.63 mmol) mmol)과 1-(4-브로모페닐)나프탈렌 (4.25 g, 15.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법으로 **화합물 32** 5.1g을 47.4%의 수율로 얻었다.

[0100] 합성예 6: 화합물 66의 제조

[0101] [반응식 6]

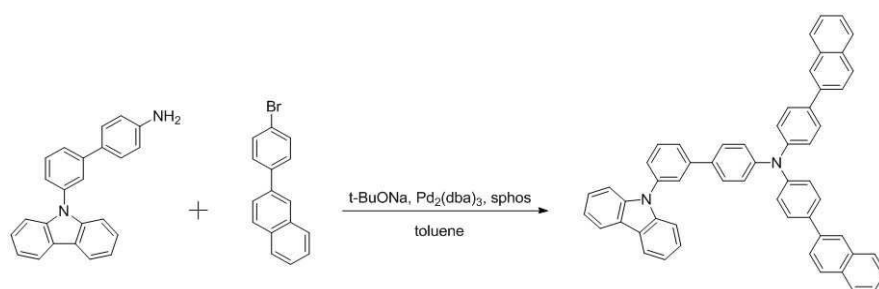


[0102]

[0103] 3'-(9H-카바졸-9-일)-N-(4-(나프탈렌-1-일)페닐)-[1,1'-비페닐]-4-아민 (8.0 g, 14.91 mmol)과 4-(4-브로모페닐)디벤조퓨란 (5.30 g, 16.40 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법을 사용하여 **화합물 66** 6.11 g을 52.6% 수율로 얻었다.

[0104] 합성예 7: 화합물 91의 제조

[0105] [반응식 7]



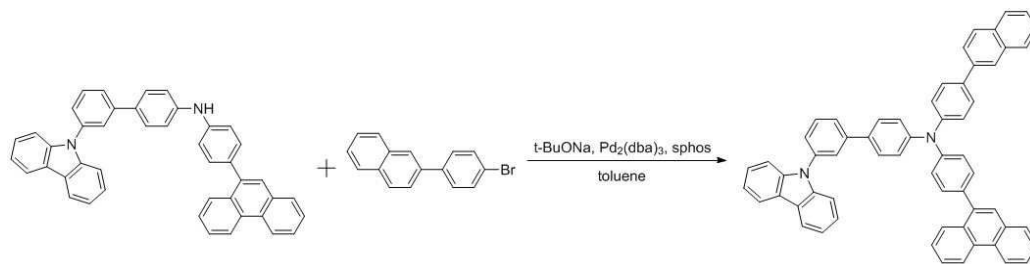
[0106]

[0107] 3'-(9H-카바졸-9-일)-[1,1'-비페닐]-4-아민 (8.0 g, 14.91 mmol) 과 2-(4-브로모페닐)나프탈렌 (9.29 g, 32.79 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법을 사용하여 **화합물 91** 6.12 g을 55.6% 수율로 얻었다.

[0108] 합성예 8: 화합물 109의 제조



[0109] [반응식 8]



[0110]

[0111] 4-브로모-1,1'-비페닐 대신 2-(4-브로모페닐)나프탈렌 (4.25 g, 15.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법을 사용하여 **화합물 109** 5.5 g을 51.1% 수율로 얻었다.

[0113] [실시예 1: 유기전계발광소자 제조]

[0114] 반사층이 형성된 기판 위에 IT0로 양극을 형성하고, N<sub>2</sub> 플라즈마 또는 UV-오존으로 표면처리 하였다. 그 위에 정공주입층(HIL)으로 HAT-CN을 10nm의 두께로 증착시켰다. 이어서 N4,N4,N4',N4'-테트라([1,1'-비페닐]-4-일)-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민을 110nm 두께로 증착시켜 정공수송층(HTL)을 형성하였다.

[0115] 상기 정공수송층 상부에 **화합물 1**을 15nm두께로 진공 증착하여 정공수송보조층을 형성하고, 상기 정공수송보조층 상부에 발광층(EML)으로 blue EML을 형성할 수 있는 9,10-Bis(2-naphthyl)anthracenes(ADN)을 25nm 증착 시키면서 도펀트(dopant)로 N1,N1,N6,N6-테트라키스(4-(1-실릴)페닐)파이렌-1,6-디아민을 약 3wt%정도 도핑하였다.

[0116] 그 위에 안트라센 유도체와 LiQ를 질량비 1:1로 혼합하여 30nm의 두께로 전자수송층(ETL)을 증착하였으며, 그 위에 전자주입층(EIL)으로 LiQ를 1nm 두께로 증착시켰다. 그 후, 음극으로 마그네슘과 은(Ag)을 9:1로 혼합한 혼합물을 15nm의 두께로 증착시켰으며, 상기 음극 위에 캡핑 층(capping layer)로 N4,N4'-비스[4-[비스(3-메틸페닐)아미노]페닐]-N4,N4'-디페닐-[1,1'-바이페닐]-4,4'-디아민(DNTPD)을 60nm 두께로 증착시켰다. 그 위에 UV 경화형 접착제로 흡습제가 함유된 씰 캡(seal cap)을 합착하여 대기중의 O<sub>2</sub>나 수분으로부터 유기전계발광소자를 보호할 수 있게 하여 유기전계발광소자를 제조하였다.

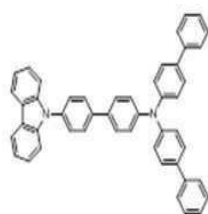
[0117] [실시예 2 내지 8]

[0118] 상기 실시예 1에서 정공수송보조층 화합물 1 대신에 상기 합성예 2 내지 8에서 합성한 화합물 7, 13, 31, 32, 66, 91 및 109를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0119] [비교예 1 내지 5]

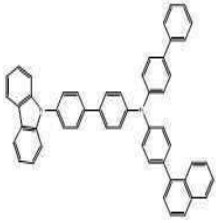
[0120] 상기 실시예 1에서 정공수송보조층으로 화합물 1 대신에 화합물 A 내지 화합물 E를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0121] [화합물 A]



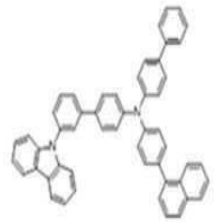
[0122]

[0123] [화합물 B]



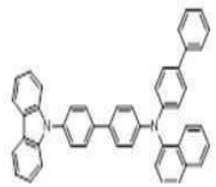
[0124]

[0125] [화합물 C]



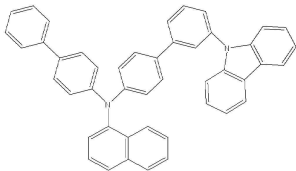
[0126]

[0127] [화합물 D]



[0128]

[0129] [화합물 E]



[0130]

[0132] [실험예 1: 소자 성능 분석]

[0133] 상기에서 실시예 및 비교예에서 제조한 유기전계발광소자에 대해 정전류  $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 의 조건에서 소자의 전광특성을 분석하고  $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 의 구동조건에서 수명을 측정하여 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다. 하기 표 3의 결과와 같이, 실시예 1 내지 8의 화합물이 포함된 유기전계발광소자는 비교예 1 내지 5의 화합물이 포함된 유기전계발광소자에 비해 구동전압, 효율 및 수명 개선된 것을 확인할 수 있다.

표 3

[0134]

	정공수송보조층	V	Cd/A	lm/W	CIE <sub>x</sub>	CIE <sub>y</sub>	T95(hrs)
실시예 1	화합물 1	3.97	6.5	5.1	0.141	0.047	300
실시예 2	화합물 7	3.93	6	4.8	0.139	0.051	320
실시예 3	화합물 13	3.94	6.6	5.3	0.138	0.05	315
실시예 4	화합물 31	4.12	6.2	4.7	0.139	0.052	310
실시예 5	화합물 32	3.9	6	4.8	0.139	0.051	280
실시예 6	화합물 66	3.92	5.8	4.6	0.14	0.045	240
실시예 7	화합물 91	3.9	5.6	4.5	0.141	0.044	290
실시예 8	화합물 109	3.99	5.9	4.6	0.144	0.042	210
비교예 1	화합물 A	3.99	5.9	4.6	0.144	0.044	120
비교예 2	화합물 B	3.9	5.8	4.7	0.141	0.049	135
비교예 3	화합물 C	4.1	6.0	4.6	0.142	0.046	150

비교예 4	화합물 D	3.99	5.9	4.6	0.139	0.051	115
비교예 5	화합물 E	4.11	5.6	4.3	0.142	0.047	120

[0135]

이상과 같이 본 명세서에 개시된 실시 예에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시 예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

专利名称(译)	有机化合物和包括该化合物的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200051468A</a>	公开(公告)日	2020-05-13
申请号	KR1020190114335	申请日	2019-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 层真实默里学有限公司		
[标]发明人	송인범 윤승희 박희준 유선근 장소영 김성훈 박성민 이태완 김선재 이동훈 허정희		
发明人	송인범 윤승희 박희준 유선근 장소영 김성훈 박성민 이태완 김선재 이동훈 허정희		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0074 H01L51/006 H01L51/0073 H01L51/5012 H01L51/5048 H01L51/5088		
优先权	1020180134274 2018-11-05 KR 1020190093710 2019-08-01 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供了一种具有改善的驱动电压，效率和寿命的有机电致发光器件。

