



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0114139  
(43) 공개일자 2013년10월16일

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>C08G 61/02</i> (2006.01)<br/> <i>H01L 51/00</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01)<br/> (21) 출원번호 10-2013-7009468<br/> (22) 출원일자(국제) 2011년08월16일<br/> 심사청구일자 없음<br/> (85) 번역문제출일자 2013년04월12일<br/> (86) 국제출원번호 PCT/EP2011/004105<br/> (87) 국제공개번호 WO 2012/034626<br/> 국제공개일자 2012년03월22일<br/> (30) 우선권주장<br/> 10 2010 045 369.2 2010년09월14일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>메르크 파텐트 게엠베하</b><br/> 독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250<br/> (72) 발명자<br/> <b>호인 주잔네</b><br/> 독일 65812 바트 조텐 안 데어 빌헬름쇠헤 5<br/> <b>루데망 오렐리</b><br/> 독일 60322 프랑크푸르트 암 마인 멜렘슈트라쎄 12<br/> <b>아네미앙 르미 마누크</b><br/> 독일 60316 프랑크푸르트 암 마인 잔트벡 64<br/> (74) 대리인<br/> <b>특허법인코리아나</b></p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **유기 전계발광 디바이스용 재료**

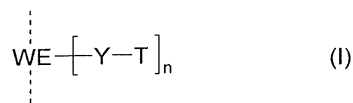
**(57) 요약**

본 발명은, 적어도 하나의 인광 방출체 단위를 포함하는 적어도 하나의 구조 단위를 함유하는 전계발광 폴리머들, 이들 폴리머들의 제조 프로세스들, 이들 폴리머들을 포함하는 혼합물들 (블렌드들이라고도 함), 용액들 및 제제들, 전자 디바이스들에 있어서의, 특히 유기 전계발광 디바이스들, 소위 OLED들 (OLED = Organic Light-Emitting Diodes) 에 있어서의 이들 폴리머들의 사용, 그리고 이들 폴리머들을 함유하는 전자 디바이스들에 관한 것이다. 본 발명에 따른 폴리머들은, 특히 OLED들에서의 사용시에, 향상된 효율 및 보다 긴 수명을 나타낸다.

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하기 식 (I) 의 적어도 하나의 구조 단위를 함유하는, 폴리머.



(여기서, 사용된 심볼들 및 인덱스들은 하기 의미를 가지며:

WE 는 상기 폴리머에서의 반복 단위를 나타내고;

Y 는 단일 공유 결합 또는 공액-개입 (conjugation-interrupting) 단위를 나타내고;

T 는 인광 방출체 단위이고;

n 은 1, 2, 3 또는 4 이고;

파선들은 상기 폴리머에서의 링크를 나타낸다)

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 인광 방출체 단위 T 는 금속-리간드 배위 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 폴리머.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 금속-리간드 배위 화합물은 적어도 하나의 두자리 또는 여러자리 유기 리간드를 함유하는 것을 특징으로 하는 폴리머.

### 청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

적어도 하나의 상기 금속-리간드 배위 화합물에서의 금속은 Pt 또는 Ir 인 것을 특징으로 하는 폴리머.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 식 (I) 의 구조 단위의 비율은, 상기 폴리머의 구조 단위들의 전체 수에 대하여, 0.01 내지 50 mol% 인 것을 특징으로 하는 폴리머.

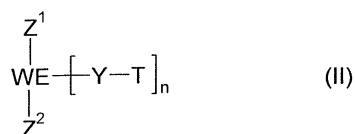
### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 폴리머의 제조 방법으로서,

SUZUKI, YAMAMOTO, STILLE 또는 HARTWIG-BUCHWALD 중합에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 폴리머의 제조 방법.

### 청구항 7

하기 식 (II) 의, 화합물.



(여기서, 사용된 심볼들 및 인덱스들은 하기 의미를 가지며:

$Z^1$  및  $Z^2$  는 서로 독립적으로, 할로젠, 0-토실레이트, 0-트리플레이트,  $0-SO_2R^3$ ,  $B(OR^3)_2$  및  $Sn(R^3)_3$  으로부터 선택되고;

WE, Y, T 및 n 은 제 1 항에서 식 (I) 의 구조 단위와 관련하여 나타낸 바와 동일한 의미를 가지며;

$R^3$  은 각각의 존재시에, 서로 독립적으로, 수소, 1 내지 20개의 C 원자들을 갖는 지방족 탄화수소 라디칼, 및 1 내지 20개의 C 원자들을 갖는 방향족 탄화수소 라디칼로 이루어진 그룹으로부터 선택되며, 여기서 2개 이상의 라디칼들  $R^3$  이 서로 고리 시스템을 형성할 수도 있다)

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 하나 이상의 폴리머(들), 그리고 추가적으로 중합성, 올리고머성, 수지상 (dendritic) 및/또는 저분자량 물질들을 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합물.

#### 청구항 9

하나 이상의 용매들 내에 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 하나 이상의 폴리머(들)를 포함하거나 또는 제 8 항에 기재된 혼합물을 포함하는, 용액 또는 제제 (formulation).

#### 청구항 10

전자 디바이스들에 있어서의, 바람직하게는 유기 전계발광 디바이스들에 있어서의, 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 폴리머, 제 8 항에 기재된 혼합물, 또는 제 9 항에 기재된 용액의 사용.

#### 청구항 11

하나 이상의 활성층들을 갖는 유기 전자 디바이스로서,

상기 활성층들 중 적어도 하나의 활성층은 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 하나 이상의 폴리머(들) 또는 제 8 항에 기재된 혼합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전자 디바이스.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 유기 전자 디바이스는, 유기 또는 중합성 유기 전계발광 디바이스 (OLED, PLED), 유기 집적 회로 (O-IC), 유기 전계효과 트랜지스터 (OFET), 유기 박막 트랜지스터 (OTFT), 유기 태양 전지 (O-SC), 유기 레이저 다이오드 (O-laser), 유기 광기전력 (OPV) 소자 또는 디바이스 또는 유기 감광체 (OPCs) 이고, 바람직하게는 중합성 유기 전계발광 디바이스 (PLED) 인 것을 특징으로 하는 유기 전자 디바이스.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은, 적어도 하나의 인광 방출체 단위를 포함하는 적어도 하나의 구조 단위를 함유하는 전계발광 폴리머들, 이들 폴리머들의 제조 프로세스들, 이들 폴리머들을 포함하는 혼합물들 (블렌드들이라고도 함), 용액들 및 제제 (formulation) 들, 전자 디바이스들에 있어서의, 특히 유기 전계발광 디바이스들, 소위 OLED들 (OLED = Organic Light Emitting Diodes) 에 있어서의 이들 폴리머들의 사용, 그리고 이들 폴리머들을 함유하는 전자 디바이스들에 관한 것이다. 본 발명에 따른 폴리머들은, 특히 OLED들에서의 사용시에 향상된 효율 및 보다 긴 수명을 나타낸다.

#### 배경기술

[0002] 광전자 응용을 위한 폴리머들은, 폴리머 백본 자체가 광전자 특성에 대해 중요한 역할을 하는, 공액 또는 부분 공액 주사슬 폴리머들, 백본에 화학적으로 결합되는 수송 단위에 의해 기능이 달성되는 측사슬 폴리머들, 또는

필름-형성 특성에 대해 오직 책임이 있는 중성 폴리머들 (정공 수송 재료들이 통상 폴리카보네이트에 혼합된 유기 감광체들이 알려짐) 인 것이 바람직하다.

[0003] 공액 폴리머들은 이미 OLED들에 있어서의 매우 유망한 재료들로서 오랫동안 집중적으로 연구되어 왔다. 유기 재료들로서 폴리머들을 함유하는 OLED들은 종종 PLED들 (PLED = Polymeric Light Emitting Diodes) 이라고도 불린다. 그들의 간단한 생산은 대응 전계발광 디바이스들의 저렴한 생산을 약속한다.

[0004] PLED들은 통상 발광층만으로 이루어지기 때문에, 그들 자체로 OLED 의 가능한 한 모든 기능 (전자 주입, 전자 수송, 제조합) 을 조합할 수 있는 폴리머들이 요구된다. 이들 조건들을 만족시키기 위해, 중합 동안에 대응 기능을 담당하는 상이한 모노머들이 채용된다. 그리하여, 3개의 방출 컬러들 모두의 생성을 위해, 일반적으로 특정 코모노머들을 대응 폴리머들로 공중합할 필요가 있다 (예를 들면, WO 00/046321 A1, WO 03/020790 A2 및 WO 02/077060 A1 참조). 따라서, 예를 들면, 청색-방출 베이스 폴리머 ("백본") 로부터 출발하여, 다른 2개의 원색들 적색 및 녹색을 생성하는 것이 가능하다.

[0005] 완전-컬러 디스플레이 소자들에 대한 폴리머들로서, 예를 들면, 폴리-파라-페닐렌들 (PPPs) 과 같은 다양한 부류들의 재료가 이미 제안 또는 개발되어 있다. 그리하여, 예를 들면, 폴리플루오렌, 폴리스피로비플루오렌, 폴리페난트렌, 폴리디히드로페난트렌 및 폴리인덴노플루오렌 유도체들이 고려되고 있다. 상기 구조 엘리먼트들의 조합을 함유하는 폴리머들도 또한 이미 제안되어 있다.

[0006] OLED 의 가장 중요한 기준은 효율, 컬러 및 수명이다. 이들 특성은 사용되는 방출체(들)에 의해 전적으로 결정되기 때문에, 종래 기술로부터 공지된 재료들과 비교해서 방출체들에 대한 향상이 계속해서 요구된다.

[0007] 긴 수명 및 적절한 효율을 갖는 시스템을 제공하기 위해, 대개 공액 폴리머들이 지금까지 사용되고 있다. 그러나, 지금까지 사용되고 공개된 공액 폴리머들은 일반적으로 제한된 발광 효율을 가지는 일중항 방출체들이기 때문에, 공액 폴리머들은 실현 가능한 효율이 특정 상한을 가진다는 문제점을 가진다.

[0008] 인광 방출체들은 일반적으로 일중항 방출체들보다 더 높은 효율을 가진다. 그러나, 공액 백본 및/또는 추가적인 수송 단위들은 비교적 높은 에너지 (비교적 단파장들) 를 갖는 임의의 인광 방출체들의 방출을 소광시키기 때문에, 인광 방출체들을 폴리머 백본 내로 통합하는 것은 지금까지 심적색 (deep-red) 영역에서의 인광 방출체들에 대해서만 가능하였다. 심적색 영역에서 방출하는 인광 방출체 폴리머들을 제외하고, 매우 긴 수명 및 높은 방출 효율을 갖는 임의의 폴리머들을 제공하는 것이 지금까지는 불가능하였다.

[0009] 상기 언급된 "소광 (quenching)" 문제를 피하기 위해, 폴리머 백본에서의 공액을 회피하는 것이 가능하지만, 이러한 폴리머들의 수명은 청색 또는 녹색 영역에서 방출하는 공액 폴리머들의 수명에 필적하지 않는다. 그리하여, 예를 들면, 폴리-N-비닐카르바졸은 녹색 영역에서의 인광 방출체에 대해 공지된 시스템이지만, 그것으로부터 제조된 광전자 디바이스들은, 측사슬에 인광 방출체를 함유하는 현재 공지된 모든 폴리머들처럼, 매우 짧은 수명을 가진다.

## 발명의 내용

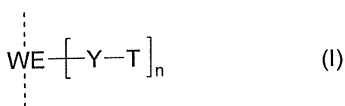
### 해결하려는 과제

[0010] 그리하여, 해결할 과제는 하나의 시스템에서 공액 폴리머들의 이점 및 인광 방출체들의 이점을 서로 조합하는 것이었다. 즉, 목표는, "소광" 의 발생으로 인해 광 수득률을 감소시키지 않고, 인광 방출체들의 높은 방출 효율을 갖는 공액 폴리머들을 제공하는 것이었다.

[0011] 따라서, 본 발명의 목적들 중 하나는 향상된 효율 및 비교적 긴 수명을 갖는 전계발광 폴리머들을 제공하고, 특히 폴리머들에 있어서 청색 및 녹색 방출 컬러를 용이하게 하는 것이었다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 이 목적은, 하기 식 (I) 의 적어도 하나의 구조 단위를 함유하는 폴리머를 제공하는 본 발명에 따라서 실현되었다:



[0013]

[0014] 여기서, 사용된 심볼들 및 인덱스들은 하기 의미를 가지며:

[0015] WE 는 폴리머에서의 반복 단위를 나타내고;

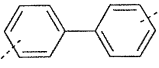
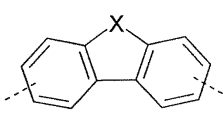
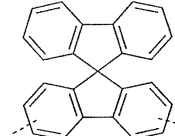
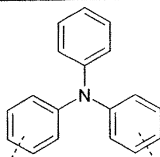
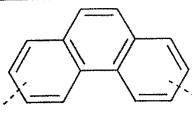
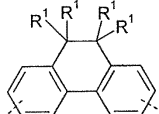
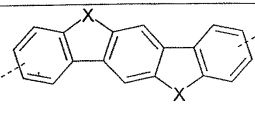
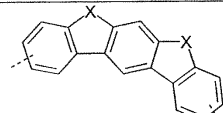
[0016] Y 는 단일 공유 결합 또는 공액-개입 (conjugation-interrupting) 단위를 나타내고;

[0017] T 는 인광 방출체 단위이고;

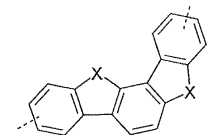
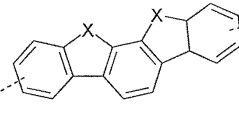
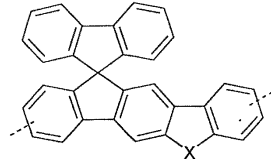
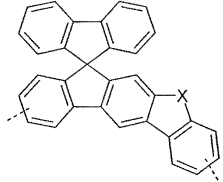
[0018] n 은 1, 2, 3 또는 4 이고, 바람직하게는 1 또는 2 이고, 특히 바람직하게는 1 이고;

[0019] 파선들은 폴리머에서의 링크를 나타낸다.

[0020] 여기서 반복 단위 WE 는 식 (WEa) 내지 식 (WEh) 의 하기 반복 단위들로부터 선택되는 것이 바람직하다.

|                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| (WEa)                                                                               | (WEb)                                                                               |
|    |    |
| (WEc)                                                                               | (WEd)                                                                               |
|   |                                                                                     |
| (WEe)                                                                               |                                                                                     |
|  |  |
| (WEf)                                                                               | (WEg)                                                                               |
|  |  |
| (WEh)                                                                               | (WEi)                                                                               |

[0021]

|                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| (WEj)                                                                               | (WEk)                                                                               |
|  |  |
| (WEm)                                                                               | (WEn)                                                                               |

[0022]

- [0023] 여기서  $X$  는 각각의 경우에, 서로 독립적으로, 동일하게 또는 상이하게,  $C(R^1)_2$ ,  $NR^1$ ,  $O$  또는  $S$  이고,
- [0024] 반복 단위들 (WEa) 내지 (WEn) 의 페닐 고리들 상의 하나 이상의 H 원자들은 각각 라디칼  $R^1$  에 의해 대체될 수도 있다.
- [0025] 식 (WEc), (WEm) 및 (WEn) 에서의  $X$  는  $C(R^1)_2$  또는  $NR^1$  인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는  $C(R^1)_2$  이다.  
식 (WEh), (WEi), (WEj) 및 (WEk) 에서, 둘다의  $X$  가  $C(R^1)_2$  이거나, 둘다의  $X$  가  $NR^1$  이거나, 또는 하나의  $X$  가  $C(R^1)_2$  이고 다른 하나의  $X$  가  $NR^1$  인 것이 바람직하다. 둘다의  $X$  가  $C(R^1)_2$  인 것이 특히 바람직하다.
- [0026] 여기서 라디칼들  $R^1$  은 서로 독립적으로, 동일하게 또는 상이하게, H, F, Cl, Br, I,  $N(Ar^1)_2$ ,  $C(=O)Ar^1$ ,  $P(=O)Ar^1_2$ ,  $S(=O)Ar^1$ ,  $S(=O)_2Ar^1$ ,  $CR^2=CR^2Ar^1$ , CN,  $NO_2$ ,  $Si(R^2)_3$ ,  $B(OR^2)_2$ ,  $OSO_2R^2$ , 각각이 하나 이상의 라디칼들  $R^2$  에 의해 치환될 수도 있는, 1 내지 40개의 C 원자들을 갖는 직사슬 알킬, 알콕시 또는 티오알콕시기, 3 내지 40개의 C 원자들을 갖는 분지형 또는 고리형 알킬, 알콕시 또는 티오알콕시기 (여기서 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기들은  $R^2C=CR^2$ ,  $C\equiv C$ ,  $Si(R^2)_2$ ,  $Ge(R^2)_2$ ,  $Sn(R^2)_2$ ,  $C=O$ ,  $C=S$ ,  $C=Se$ ,  $C=NR^2$ ,  $P(=O)(R^2)$ , SO,  $SO_2$ ,  $NR^2$ ,  $O$ , S 또는  $CONR^2$  에 의해 대체될 수도 있고 그리고 여기서 하나 이상의 H 원자들은 F, Cl, Br, I, CN 또는  $NO_2$  에 의해 대체될 수도 있다), 하나 이상의 비방향족 라디칼들  $R^1$  에 의해 또한 치환될 수도 있는, 5 내지 40개의 C 원자들을 갖는 아릴, 아릴옥시, 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시기이고, 여기서 2개 이상의 라디칼들  $R^1$ , 바람직하게는 2개의 인접 라디칼들  $R^1$  은 또한 서로 지방족 또는 방향족의, 모노시클릭 또는 폴리시클릭 고리 시스템을 형성할 수도 있다.
- [0027]  $Ar^1$  은 각각의 존재시에, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 아릴 또는 헤테로아릴기 또는 방향족 또는 헤테로방향족 고리 시스템으로부터 선택된다.
- [0028]  $R^2$  는 각각의 경우에, 서로 독립적으로, H, 1 내지 20개의 C 원자들을 갖는 지방족 탄화수소 라디칼 또는 6 내지 20개의 C 원자들을 갖는 방향족 탄화수소 라디칼이고, 여기서 2개 이상의 라디칼들  $R^2$  는 또한 서로 고리 시스템을 형성할 수도 있다.
- [0029] 본 발명의 관점에서의 방향족 고리 시스템은 고리 시스템에 6 내지 60개의 C 원자들을 함유하는 것이 바람직하다. 본 발명의 관점에서의 헤테로방향족 고리 시스템은 고리 시스템에 2 내지 60개의 C 원자들 및 적어도 하나의 헤테로원자를 함유하며, 다만 C 원자들과 헤테로원자들의 합계는 적어도 5 이다. 헤테로원자들은 Si, N, P, O, S 및/또는 Se 로부터 선택되는 것이 바람직하며, 특히 바람직하게는 N, P, O 및/또는 S 로부터 선택된다. 본 발명의 관점에서의 방향족 또는 헤테로방향족 고리 시스템은, 또한, 반드시 아릴 또는 헤테로아릴기들만을 함유할 필요는 없으며, 대신에 내부에서 복수의 아릴 또는 헤테로아릴기들이 또한 예를 들면, C ( $sp^3$ -혼성), N 또는 O 원자와 같은, 비방향족 단위 (바람직하게는 H 이외의 원자들의 10% 미만) 에 의해 개입될 수도 있는 시스템을 의미하는 것으로 의도된다. 그리하여, 예를 들면, 9,9'-스피로비플루오렌, 9,9-디아릴플루오렌, 트리아릴아민, 디아릴 에테르류 및 스티벤과 같은 시스템들은 또한, 내부에서 2개 이상의 아릴기들이, 예를 들면, 선형 또는 고리형 알킬기에 의해 또는 실릴기에 의해 개입되어 있는 시스템들이기 때문에, 본 발명의 관점에서의 방향족 고리 시스템들인 것으로 의도된다.  $P=O$  또는  $C=O$  기들은 통상 공액-개입이 아니다.
- [0030] 방향족 기들은 모노시클릭 또는 폴리시클릭일 수도 있고, 즉, 그들은 하나의 고리 (예를 들면 페닐) 또는 2개 이상의 고리들을 가질 수도 있고, 이들은 또한 축합될 수도 있고 (예를 들면 나프틸) 또는 공유 링크될 수도 있고 (예를 들면 비페닐), 또는 축합되고 링크된 고리들의 조합을 함유할 수도 있다. 완전 공액 방향족 기들이 바람직하다.
- [0031] 또한 각각의 경우에 임의의 원하는 라디칼들 R 에 의해 치환될 수도 있고 임의의 원하는 위치들을 통해 방향족 또는 헤테로방향족 고리 시스템에 링크될 수도 있는, 5 내지 60개의 고리 원자들을 갖는 방향족 또는 헤테로방

방향족 고리 시스템은, 특히 페닐, 나프틸, 안트라센, 페난트렌, 피렌, 크리센, 페틸렌, 플루오란텐, 나프타센, 테트라센, 펜타센, 벤조피렌, 비페닐, 비페닐렌, 비나프틸, 터페닐, 터페닐렌, 플루오렌, 스피로비플루오렌, 디히드로페난트렌, 디히드로피렌, 테트라히드로피렌, 시스- 또는 트랜스-인데노플루오렌, 트록센, 이소트록센, 스피로트록센, 스피로이소트록센, 푸란, 벤조푸란, 이소벤조푸란, 디벤조푸란, 티오펜, 벤조티오펜, 이소벤조티오펜, 디벤조티오펜, 피롤, 인돌, 이소인돌, 카르바졸, 피리딘, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 아크리딘, 페난트리딘, 벤조-5,6-퀴놀린, 벤조-6,7-퀴놀린, 벤조-7,8-퀴놀린, 페노티아진, 페녹사진, 피라졸, 인다졸, 이미다졸, 벤즈이미다졸, 나프티이미다졸, 페난트리미다졸, 피리디미다졸, 피라진이미다졸, 퀴놀살린이미다졸, 옥사졸, 벤즈옥사졸, 나프트옥사졸, 안트록사졸, 페난트록사졸, 이소옥사졸, 1,2-티아졸, 1,3-티아졸, 벤조티아졸, 피리다진, 벤조피리다진, 피리미딘, 벤조피리미딘, 퀴놀살린, 1,5-디아자안트라센, 2,7-디아자피렌, 2,3-디아자피렌, 1,6-디아자피렌, 1,8-디아자피렌, 4,5-디아자피렌, 4,5,9,10-테트라아자페틸렌, 피라진, 페나진, 페녹사진, 페노티아진, 플루오루빈, 나프티리딘, 아자카르바졸, 벤조카르볼린, 페난트롤린, 1,2,3-트리아졸, 1,2,4-트리아졸, 벤조트리아졸, 1,2,3-옥사디아졸, 1,2,4-옥사디아졸, 1,2,5-옥사디아졸, 1,3,4-옥사디아졸, 1,2,3-티아디아졸, 1,2,4-티아디아졸, 1,2,5-티아디아졸, 1,3,4-티아디아졸, 1,3,5-트리아진, 1,2,4-트리아진, 1,2,3-트리아진, 테트라졸, 1,2,4,5-테트라진, 1,2,3,4-테트라진, 1,2,3,5-테트라진, 푸린, 프테리딘, 인돌리진, 벤조티아디아졸, 벤즈안트렌, 벤즈안트라센, 루비센 및 트리페닐렌으로부터 유도된 것들을 의미하도록 취해진다.

[0032] 방향족 또는 헤테로방향족 고리 시스템은, 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 안트라센, 비나프틸, 페난트렌, 디히드로페난트렌, 피렌, 디히드로피렌, 크리센, 페틸렌, 테트라센, 펜타센, 벤조피렌, 플루오렌, 인텐, 인데노플루오렌 및 스피로비플루오렌인 것이 특히 바람직하다.

[0033] 본 발명의 관점에서의 아릴기는 6 내지 60개의 C 원자들을 함유한다. 본 발명의 관점에서의 헤테로아릴기는 2 내지 60개의 C 원자들 및 적어도 하나의 헤테로원자를 함유하며, 다만 C 원자들과 헤테로원자들의 합계가 적어도 5 이다. 헤테로원자들은 Si, N, P, O, S 및/또는 Se 로부터 선택되는 것이 바람직하며; 특히 바람직하게는 N, P, O 또는 S 로부터 선택된다. 여기서 아릴기 또는 헤테로아릴기는, 간단한 방향족 고리 (즉, 벤젠) 또는 간단한 헤테로방향족 고리 (예를 들면 피리딘, 피리미딘 또는 티오펜), 또는 축합된 아릴 또는 헤테로아릴기 (예를 들면, 나프탈렌, 안트라센, 페난트렌, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 벤조티오펜, 벤조푸란 및 인돌) 를 의미하도록 취해진다.

[0034] 본 발명에 있어서, 용어 "1 내지 20개의 탄소 원자들을 갖는 지방족 탄화수소 라디칼" 은, 선형, 분지형 또는 고리형 (알킬기) 일 수도 있는 포화 또는 불포화의, 비방향족 탄화수소 라디칼을 의미하도록 취해진다. 하나 이상의 탄소 원자들이 O (알콕시기), N 또는 S (티오알콕시기) 에 의해 대체될 수도 있다. 또한, 하나 이상의 수소 원자들은 불소에 의해 대체될 수도 있다. 이러한 화합물들의 예들은, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, s-부틸, t-부틸, 2-메틸-부틸, n-펜틸, s-펜틸, 시클로펜틸, n-헥실, 시클로헥실, n-헵틸, 시클로헵틸, n-옥틸, 시클로옥틸, 2-에틸헥실, 트리플루오로메틸, 펜타플루오로에틸, 2,2,2-트리플루오로에틸, 에테닐, 프로페닐, 부테닐, 펜테닐, 시클로펜테닐, 헥세닐, 시클로헥세닐, 헵테닐, 시클로헵테닐, 옥테닐, 시클로옥테닐, 에티닐, 프로피닐, 부티닐, 펜티닐, 헥시닐, 옥티닐, 메톡시, 트리플루오로메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, s-부톡시, t-부톡시 및 2-메틸부톡시를 포함하고, 여기서 메틸, 에틸, i-프로필 및 i-부틸이 특히 바람직하다.

[0035] 식 (I) 의 구조 단위에서, Y 는 단일 공유 결합 또는 공액-개입 단위를 나타낸다.

[0036] 폴리머가 적어도 부분적으로 빌드업되는 백본과 인광 방출체 단위가 공액-개입 단위에 의해 서로 분리되는 공액 시스템은, 백본과 인광 방출체 단위 사이의 오버랩 일체화 (overlap integral), 및 그리하여 "소광" 의 원치않는 영향도 또한 가능한 한 작게 유지되는 이점을 가진다. 그리하여 인광 방출체 단위의 높은 방출 효율이 보장된다.

[0037] 본 출원에 있어서의 공액-개입 단위는, 공액과 간섭하거나 또는 바람직하게는 공액에 개입하는 단위, 즉, 공액-개입 단위에 링크된 단위들 간의 가능한 공액과 간섭하거나 또는 바람직하게는 그에 개입하는 단위를 의미하도록 취해진다. 화학물질에 있어서의 공액은  $sp^2$ -혼성 (탄소) 원자의  $\pi$  오비탈과 p 오비탈 또는 추가적인  $\pi$  오비탈들의 오버랩을 의미하도록 취해진다. 그에 반해서, 본 출원의 관점에서의 공액-개입 단위는 이러한 오버랩과 간섭하거나 또는 바람직하게는 이를 완전히 방지하는 단위를 의미하도록 취해진다. 이것은, 예를 들면, 적어도 하나의  $sp^3$ -혼성 원자, 바람직하게는 탄소에 의해 공액과 간섭하는 단위에 의해 일어날 수 있다.



공액은 마찬가지로 비- $sp^3$ -혼성 원자, 예를 들면 N, P 또는 Si 에 의해 간섭될 수 있다. 본 발명에 따르면 폴리머가 비-공액 폴리머인 것이 특히 바람직하다. 본 발명에 따르면 공액-개입 단위 Y 가  $sp^3$ -혼성 원자를 함유하는 것이 특히 바람직하다.

[0038] 바람직한 실시형태에 따르면, 식 (I) 의 구조 단위에서의 Y 는 바람직하게, 1 내지 20개의 C 원자들, 특히 바람직하게는 1 내지 12개의 C 원자들을 갖는 선형 또는 분지형 알킬렌기 (여기서 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기들은 -O-, -S-, -NH-,  $-N(CH_3)-$ ,  $-N-CO-$ ,  $-N-CO-O-$ ,  $-N-CO-N$ ,  $-CO-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-S-CO-$ ,  $-O-COO-$ ,  $-CO-S-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-CH(\text{할로젠})-$ ,  $-CH(CN)-$ ,  $-CH=CH-$  또는  $-C\equiv C-$  에 의해 대체될 수도 있음), 또는 고리형 알킬기, 바람직하게는 1,4- 또는 1,3-링크를 갖는 시클로헥산 또는 시클로헥산 유도체이다. 또한 가능한 스페이서기들 Y 는, 예를 들면,  $-(CH_2)_o-$ ,  $-(CH_2CH_2O)_p-CH_2CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-$  또는  $-CH_2CH_2-NH-CH_2CH_2-$  (여기서 o = 1 내지 12 이고, 바람직하게는 2 내지 12 이고, p = 1 내지 3 이다), 또한 -O- 이다.

[0039] 특히 바람직한 공액-개입 단위들 Y 는 메틸렌, 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌디옥시에틸렌, 에틸렌-N-메틸-이미노에틸렌, 1-메틸알킬렌, 에테닐렌, 프로페닐렌 및 부테닐렌이다. Y 가 2 내지 8개의 C 원자들을 갖는 알킬렌 또는 알킬렌옥시기를 나타내는 것이 특히 바람직하다. 직사슬 기들이 여기서 특히 바람직하다.

[0040] 다른 바람직한 실시형태에 있어서, 식 (I) 의 구조 단위에서의 Y 는 하기 식 (III) 에 따른다.



[0042] 여기서

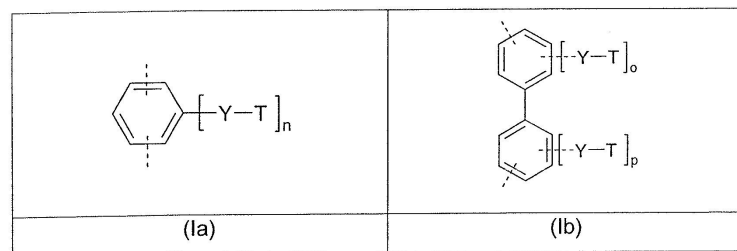
[0043]  $Ar^2$  는 각각의 존재시에, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 아릴 또는 헤테로아릴기 또는 방향족 또는 헤테로방향족 고리 시스템으로부터 선택되고;

[0044] X 는 식 (I) 의 구조 단위와 관련하여 상기 나타낸 Y 의 의미를 채택할 수 있는 공액-개입 기이다.

[0045] 다른 바람직한 실시형태에 있어서, 식 (I) 의 구조 단위에서의 Y 는 오르토- 또는 메타-링크된 페닐기에 대응한다.

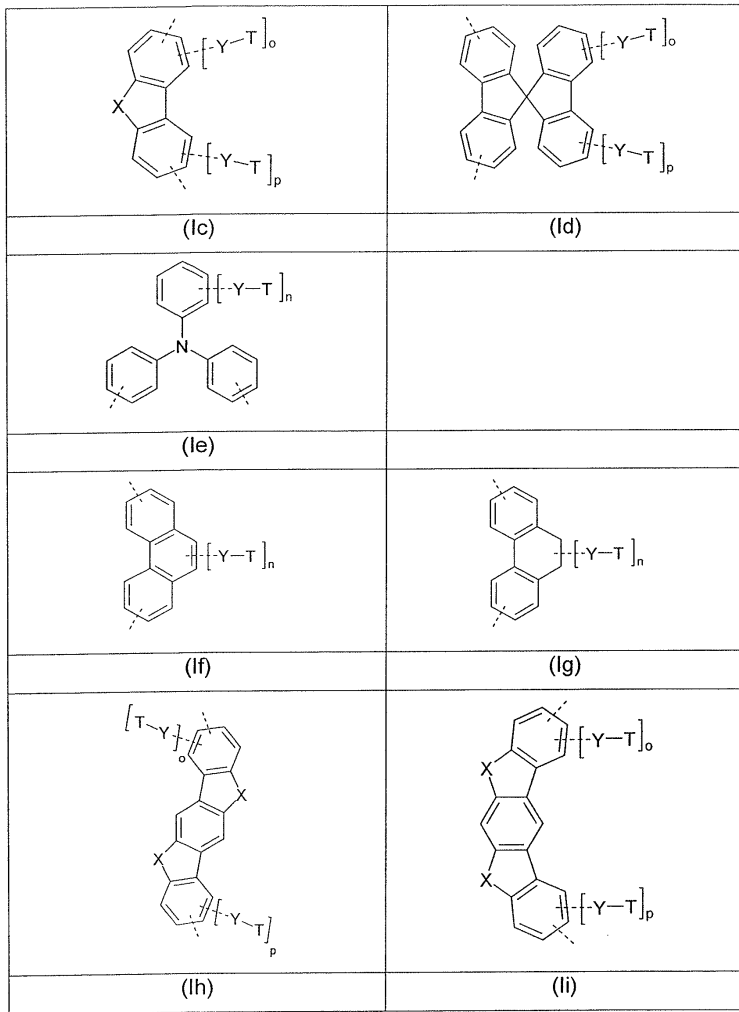
[0046] 여기서  $Ar^2$  및 X 의 하나의 표시는 식 (I) 의 구조 단위의 반복 단위 WE 에 결합되고, 다른 표시는 인광 방출체 단위 T 에 결합된다. 바람직하게는,  $Ar^2$  가 식 (I) 의 구조 단위의 반복 단위 WE 에 결합되고, X 가 인광 방출체 단위 T 에 결합된다.

[0047] 식 (I) 의 구조 단위는 식 (Ia) 내지 식 (In) 의 하기 구조 단위들로부터 선택되는 것이 특히 바람직하다.

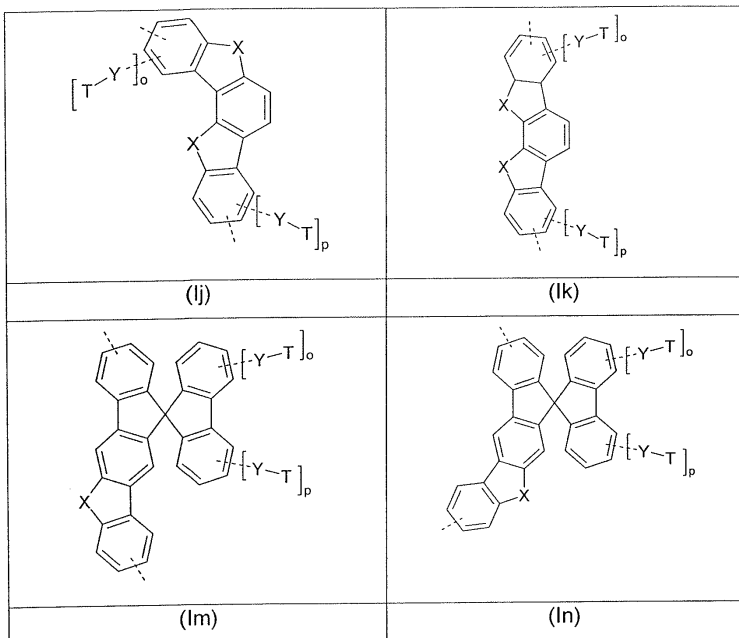


[0048]





[0049]



[0050]

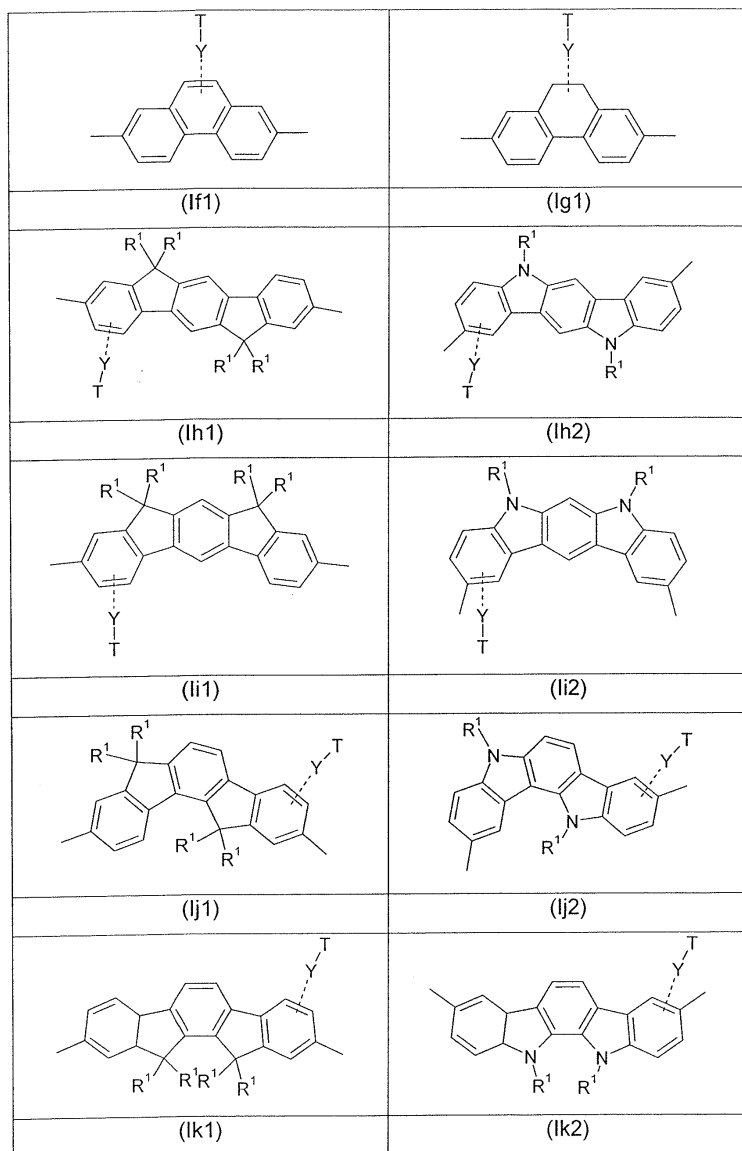
[0051] 여기서

[0052] 구조 단위들 (Ia) 내지 (In) 의 페닐 고리들 상의 하나 이상의 H 원자들은 각각 라디칼 R<sup>1</sup> 에 의해 대체될 수도 있고;

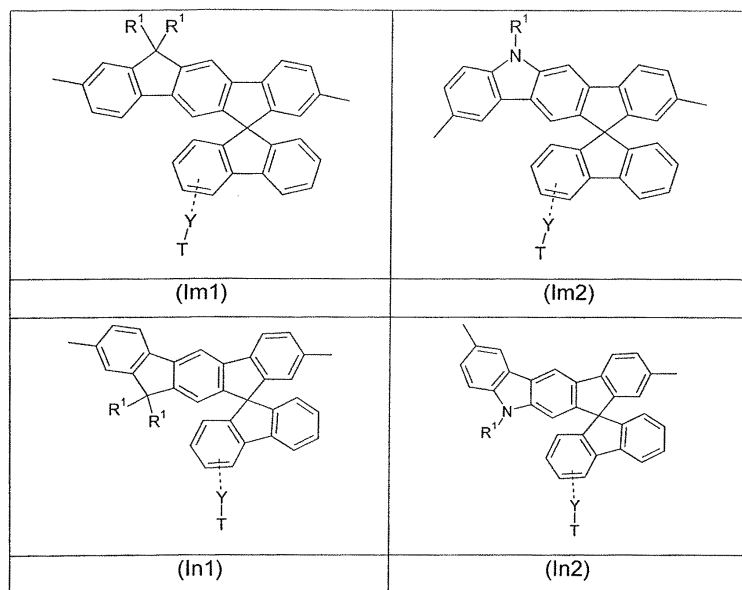
- [0053]  $n$  은 1, 2, 3 또는 4 이고, 바람직하게는 1 또는 2 이고, 특히 바람직하게는 1 이고,
- [0054]  $o$  및  $p$  는 각각 서로 독립적으로, 동일하게 또는 상이하게, 0, 1 또는 2 를 나타내며, 여기서 합계 ( $o + p$ ) =  $n$  이고,  $n$  은 상기 나타낸 의미를 가지며,
- [0055]  $Y$  및  $T$  는 식 (I) 의 구조 단위와 관련하여 상기 나타낸 의미를 가지며;
- [0056]  $X$  는 반복 단위들 (WEa) 내지 (WEn) 과 관련하여 상기 나타낸 의미를 가지며, 여기서 이것은 또한 바람직한 의미 및 특히 바람직한 의미에도 적용되며;
- [0057]  $R^1$  은 반복 단위들 (WEa) 내지 (WEn) 과 관련하여 상기 나타낸 의미를 가지며,  $-Y-T$  일 수도 있다.
- [0058] 식 (I) 의 구조 단위는 식 (Ia1) 내지 식 (In1) 의 하기 구조 단위들로부터 선택되는 것이 매우 특히 바람직하다.

|       |       |
|-------|-------|
|       |       |
| (Ia1) | (Ia2) |
|       |       |
| (Ib1) | (Ib2) |
|       |       |
| (Ic1) | (Ic2) |
|       |       |
| (Id1) | (Ie1) |

[0059]



[0060]



[0061]

[0062] 여기서

[0063] 구조 단위들 (Ia1) 내지 (In1) 의 페닐 고리들 상의 하나 이상의 H 원자들은 각각 라디칼 R<sup>1</sup> 에 의해 대체될 수

도 있고;

[0064] Y 및 T 는 식 (I) 의 구조 단위와 관련하여 상기 나타낸 의미를 가지며;

[0065] X 는 반복 단위들 (WEa) 내지 (WEn) 과 관련하여 상기 나타낸 의미를 가지며, 여기서 이것은 또한 바람직한 의미 및 특히 바람직한 의미에도 적용되며;

[0066]  $R^1$  은 반복 단위들 (WEa) 내지 (WEn) 과 관련하여 상기 나타낸 의미를 가지며, -Y-T 일 수도 있다.

[0067] 본 출원에 있어서의 인광 방출체 단위는, 비교적 높은 스핀 다중도 (즉, 스핀 상태  $> 1$ ) 를 갖는 여기 상태로부터, 예를 들면, 여기 삼중항 상태 (삼중항 방출체), MLCT 혼합 상태 또는 오중항 상태 (오중항 방출체) 로부터 발광을 발현하는 단위를 의미하도록 취해진다. 적합한 인광 방출체 단위들은, 특히, 적합한 여기시에 광을 방출하고, 바람직하게는 가시광 영역에서 광을 방출하고 또한 원자 번호 38 초과이고 84 미만, 특히 바람직하게는 원자 번호 56 초과이고 80 미만인 적어도 하나의 원자를 함유하는 화합물들이다. 바람직한 인광 방출체들은 구리, 몰리브덴, 텅스텐, 레늄, 루테튬, 오스뮴, 로듐, 이리듐, 팔라듐, 백금, 은, 금 또는 유로퓸을 함유하는 화합물들이고, 이리듐, 백금 또는 구리를 함유하는 화합물들이 특히 바람직하다. 상기 기재된 방출체들의 예들은 WO 00/7065, WO 01/41512, WO 02/02714, WO 02/15645, EP 1191613, EP 1191612, EP 1191614 및 WO 05/033244 에 의해 나타나 있다. 일반적으로, 인광 OLED들에 대한 종래 기술에 따라 사용되고 유기 전계 발광의 분야에서의 당업자에게 공지된 바와 같은 모든 인광 착물들이 적합하다.

[0068] 바람직한 실시형태에 있어서, 인광 방출체 단위 T 는 금속-리간드 배위 화합물을 함유한다. 본 출원에 있어서의 금속-리간드 배위 화합물은, 화합물의 중심에 금속 원자 또는 이온을 가지며 리간드로서의 적어도 하나의 화합물에 의해 둘러싸인 화합물을 의미하도록 취해진다.

[0069] 금속-리간드 배위 화합물은 유기금속 배위 화합물인 것이 바람직하다. 유기금속 배위 화합물은, 리간드의 탄소 원자가 배위 결합을 통해 중심 금속에 결합되어 있는 것을 특징으로 한다. 그러나, 금속-리간드 배위 화합물은 반드시 유기금속 배위 화합물일 필요는 없으며, 또한 이하에 나타낸 리간드들 중 하나를 함유하는 배위 화합물일 수도 있다.

[0070] 리간드는 킬레이트 리간드인 것이 더욱 바람직하다. 킬레이트 리간드는, 2개 이상의 원자들을 통해 중심 금속에 대응하여 결합될 수 있는 두자리 또는 여러자리 리간드를 의미하도록 취해진다.

[0071] 본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 금속-리간드 배위 화합물은 리간드의 탄소 원자를 통해 기 Y 에 결합되어 있는 것이 바람직하다.

[0072] 금속-리간드 배위 화합물들의 리간드들은 중성, 단일 음이온, 이음이온 또는 삼음이온 리간드들인 것이 바람직하고, 중성 또는 단일 음이온 리간드들이 특히 바람직하다. 그들은 한자리, 두자리, 세자리, 네자리, 다섯자리 또는 여섯자리일 수 있고, 바람직하게는 두자리이고, 즉, 2개의 배위 사이트들을 가지는 것이 바람직하다.

[0073] 본 발명에 따르면 각각의 경우에 금속-리간드 배위 화합물의 적어도 하나의 리간드는 두자리 리간드인 것이 더욱 바람직하다.

[0074] 금속-리간드 배위 화합물의 금속이 6배위된 (hexacoordinated) 금속 M 인 경우에, 리간드들의 자리수 (denticity) 는, 리간드들의 개수를 나타내는 n 에 따라 다음과 같다:

[0075]  $n = 2$ : M 은 2개의 세자리 리간드들에, 또는 하나의 네자리 리간드와 하나의 두자리 리간드에, 또는 하나의 다섯자리 리간드와 하나의 한자리 리간드에 배위된다;

[0076]  $n = 3$ : M 은 3개의 두자리 리간드들에, 또는 하나의 세자리 리간드, 하나의 두자리 리간드 및 하나의 한자리 리간드에, 또는 하나의 네자리 리간드와 2개의 한자리 리간드들에 배위된다;

[0077]  $n = 4$ : M 은 2개의 두자리 리간드들과 2개의 한자리 리간드들에, 또는 하나의 세자리 리간드와 3개의 한자리 리간드들에 배위된다;

[0078]  $n = 5$ : M 은 하나의 두자리 리간드와 4개의 한자리 리간드들에 배위된다;

[0079]  $n = 6$ : M 은 6개의 한자리 리간드들에 배위된다.

[0080] 6배위된 금속인 M 에 대해,  $n = 3$  이고 리간드들 모두가 두자리 리간드들인 것이 특히 바람직하다.

[0081] M 이 4배위된 (tetraordinated) 금속인 경우에, 리간드들의 자리수는, 리간드들의 개수를 나타내는 n 에 따라

다음과 같다:

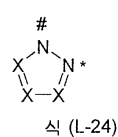
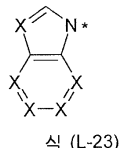
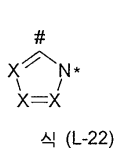
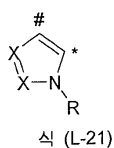
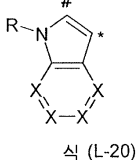
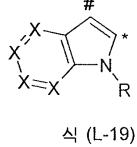
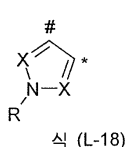
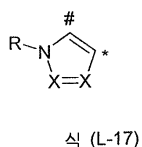
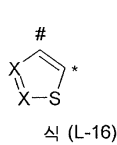
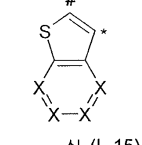
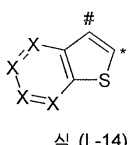
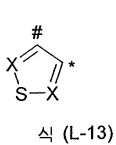
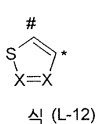
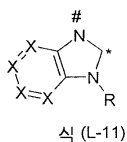
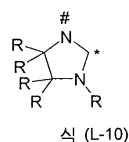
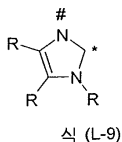
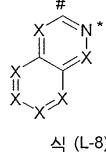
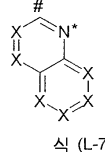
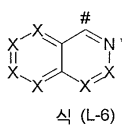
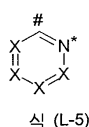
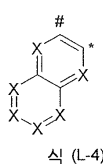
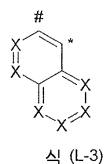
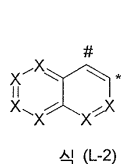
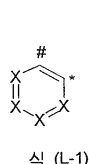
- [0082]  $n = 2$ : M 은 2개의 두자리 리간드들에, 또는 하나의 세자리 리간드와 하나의 한자리 리간드에 배워진다;
- [0083]  $n = 3$ : M 은 하나의 두자리 리간드와 2개의 한자리 리간드들에 배워진다;
- [0084]  $n = 4$ : M 은 4개의 한자리 리간드들에 배워진다.
- [0085] 바람직한 중성의 한자리 리간드들은, 일산화탄소, 일산화질소, 시안화알킬류, 예컨대 아세토니트릴, 시안화아릴류, 예컨대 벤조니트릴, 이소시아나화알킬류, 예컨대 메틸이소니트릴, 이소시아나화아릴류, 예컨대 벤조이소니트릴, 아민류, 예컨대 트리메틸아민, 트리에틸아민, 모르폴린, 포스핀류, 특히 할로포스핀류, 트리알킬포스핀류, 트리아릴포스핀류 또는 알킬아릴포스핀류, 예컨대 트리플루오로포스핀, 트리메틸포스핀, 트리스클로헥실포스핀, 트리-tert-부틸포스핀, 트리페닐포스핀, 트리스(펜타플루오로페닐)포스핀, 포스파이트류, 예컨대 트리메틸 포스파이트, 트리에틸 포스파이트, 아르신류, 예컨대 트리플루오로아르신, 트리메틸아르신, 트리스클로헥실아르신, 트리-tert-부틸아르신, 트리페닐아르신, 트리스(펜타플루오로페닐)아르신, 스티빈류, 예컨대 트리플루오로스티빈, 트리메틸스티빈, 트리스클로헥실스티빈, 트리-tert-부틸스티빈, 트리페닐스티빈, 트리스(펜타플루오로페닐)스티빈, 질소 함유 헤테로고리들, 예컨대 피리딘, 피리다진, 피라진, 피리미딘, 트리아진, 및 카르벤류, 특히 아르듀엔고 (arduengo) 카르벤류로부터 선택된다.
- [0086] 바람직한 단일 음이온의 한자리 리간드들은, 수소화물, 중수소화물, 할로겐화물류  $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$  및  $I^-$ , 알킬아세틸화물류, 예컨대 메틸- $C \equiv C^-$ , tert-부틸- $C \equiv C^-$ , 아릴아세틸화물류, 예컨대 페닐- $C \equiv C^-$ , 시안화물, 시아네이트, 이소시아네이트, 티오시아네이트, 이소티오시아네이트, 지방족 또는 방향족 알코올레이트류, 예컨대 메탄올레이트, 에탄올레이트, 프로판올레이트, 이소프로판올레이트, tert-부틸레이트, 페놀레이트, 지방족 또는 방향족 티오알코올레이트류, 예컨대 메탄티올레이트, 에탄티올레이트, 프로판티올레이트, 이소프로판티올레이트, tert-티오부틸레이트, 티오펜올레이트, 아마이드류, 예컨대 디메틸아מיד, 디에틸아מיד, 디이소프로필아מיד, 모폴리드, 카르복실레이트류, 예컨대 아세테이트, 트리플루오로아세테이트, 프로피오네이트, 벤조에이트, 아릴기들, 예컨대 페닐, 나프틸, 및 음이온성 질소 함유 헤테로고리들, 이를 테면 피롤라이드, 이미다졸라이드, 피라졸라이드로부터 선택된다. 여기서 이들 기들에서의 알킬기들은  $C_1$ - $C_{20}$ -알킬기들인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는  $C_1$ - $C_{10}$ -알킬기들이고, 매우 특히 바람직하게는  $C_1$ - $C_4$ -알킬기들이다. 아릴기는 또한 헤테로아릴기들을 의미하도록 취해진다. 언급된 이들 기들은 상기 지방족 및 방향족 탄화수소 라디칼들과 같이 마찬가지로 정의된다.
- [0087] 바람직한 이음이온 또는 삼음이온 리간드들은,  $O^{2-}$ ,  $S^{2-}$ , 형태  $R-C \equiv M$  의 배위를 야기하는 탄화물류, 형태  $R-N \equiv M$  의 배위를 야기하는 니트렌류, 및  $N^{3-}$  이며, 여기서 R 은 일반적으로 치환기를 나타낸다.
- [0088] 바람직한 중성 또는 단일 음이온 또는 이음이온의 두자리 또는 여러자리 리간드들은, 디아민류, 예컨대 에틸렌디아민, N,N,N',N'-테트라메틸에틸렌디아민, 프로필렌디아민, N,N,N',N'-테트라메틸프로필렌디아민, 시스- 또는 트랜스-디아미노시클로헥산, 시스- 또는 트랜스-N,N,N',N'-테트라메틸디아미노시클로헥산, 이민류, 예컨대 2[1-(페닐이미노)에틸]피리딘, 2[1-(2-메틸페닐이미노)에틸]피리딘, 2[1-(2,6-디-이소-프로필페닐이미노)에틸]피리딘, 2[1-(메틸이미노)에틸]피리딘, 2[1-(에틸이미노)에틸]피리딘, 2[1-(이소-프로필이미노)에틸]피리딘, 2[1-(tert-부틸이미노)에틸]피리딘, 디이민류, 예컨대 1,2-비스(메틸이미노)에탄, 1,2-비스(에틸이미노)에탄, 1,2-비스(이소-프로필이미노)에탄, 1,2-비스(tert-부틸이미노)에탄, 2,3-비스(메틸이미노)부탄, 2,3-비스(에틸이미노)부탄, 2,3-비스(이소-프로필이미노)부탄, 2,3-비스(tert-부틸이미노)부탄, 1,2-비스(페닐이미노)에탄, 1,2-비스(2-메틸페닐이미노)에탄, 1,2-비스(2,6-디-이소-프로필페닐이미노)에탄, 1,2-비스(2,6-디-tert-부틸페닐이미노)에탄, 2,3-비스(페닐이미노)부탄, 2,3-비스(2-메틸페닐이미노)부탄, 2,3-비스(2,6-디-이소-프로필페닐이미노)부탄, 2,3-비스(2,6-디-tert-부틸페닐이미노)부탄, 2개의 질소 원자들을 함유하는 헤테로고리들, 예컨대 2,2'-비피리딘, o-페난트롤린, 디포스핀류, 예컨대 비스(디페닐포스피노)메탄, 비스(디페닐포스피노)에탄, 비스(디페닐포스피노)프로판, 비스(디페닐포스피노)부탄, 비스(디메틸포스피노)메탄, 비스(디메틸포스피노)에탄, 비스(디메틸포스피노)프로판, 비스(디에틸포스피노)메탄, 비스(디에틸포스피노)에탄, 비스(디에틸포스피노)프로판, 비스(디-tert-부틸포스피노)메탄, 비스(디-tert-부틸포스피노)에탄, 비스(tert-부틸포스피노)프로판, 1,3-디케톤류로부터 유도된 1,3-디케토네이트류, 예컨대 아세틸아세톤, 벤조일아세톤, 1,5-디페닐아세틸아세톤, 디벤조일메탄, 비스(1,1,1-트리플루오로아세틸)메탄, 3-케토에스테르류로부터 유도된 3-케토네이트류, 예컨대 에틸 아세토아세테이트, 아미노카르복실산류로부터 유도된 카르복실레이트류, 예컨대 피리

던-2-카르복실산, 퀴놀린-2-카르복실산, 글리신, N,N-디메틸글리신, 알라닌, N,N-디메틸아미노알라닌, 살리실아민류로부터 유도된 살리실아미네이트류, 예컨대 메틸살리실아민, 에틸살리실아민, 페닐살리실아민, 디알코올류로부터 유도된 디알코올레이트류, 예컨대 에틸렌 글리콜, 1,3-프로필렌 글리콜, 그리고 디티올류로부터 유도된 디티올레이트류, 예컨대 1,2-에틸렌디티올, 1,3-프로필렌디티올로부터 선택된다.

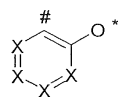
[0089] 바람직한 세자리 리간드들은, 질소 함유 헤테로고리들의 보레이트류, 예컨대 테트라키스(1-이미다졸릴) 보레이트 및 테트라키스(1-피라졸릴) 보레이트이다.

[0090] 또한 두자리 단일 음이온 리간드들은, 금속에 대해, 적어도 하나의 금속-탄소 결합을 갖는 시클로금속화된 5-원소 고리 또는 6-원소 고리를 갖는 것이 바람직하며, 특히 시클로금속화된 5-원소 고리를 갖는 것이 바람직하다.

이들은, 특히 유기 전계발광 디바이스들에 대한 인광 금속 착물들의 분야에서 일반적으로 사용되는 바와 같은 리간드들, 즉, 각각이 하나 이상의 라디칼들 R 에 의해 치환될 수도 있는 페닐피리딘, 나프틸피리딘, 페닐퀴놀린, 페닐이소퀴놀린 등 타입의 리간드들이다. 이 타입의 리간드들의 다중도는 인광 전계발광 디바이스들의 분야에서 당업자에게 공지되어 있으며, 당업자는 식 (I) 의 구조 단위들에 대한 리간드들로서 이 타입의 추가적인 리간드들을 선택할 수 있을 것이다. 일반적으로, 하기 식 (L-1) 내지 식 (L-28) 에 의해 나타낸 바와 같은, 2개의 기들의 조합은, 이러한 목적을 위해 특히 적합하며, 여기서 하나의 기는 중성 질소 원자 또는 카르벤 원자를 통해 결합되고, 다른 하나의 기는 음으로 하전된 탄소 원자 또는 음으로 하전된 질소 원자를 통해 결합된다. 그때 리간드는 식 (L-1) 내지 식 (L-28) 의 기들로부터, 이들 기들이 각각의 경우에 # 으로 나타낸 위치에서 서로 결합됨을 통해 형성될 수 있다. 기들이 금속에 배위하는 위치는 \* 로 나타나 있다.



[0091]



식 (L-25)



식 (L-26)



식 (L-27)



식 (L-28)

[0092]

[0093]

여기서 심볼 R 은 각각의 존재시에, 동일하게 또는 상이하게, 하기 라디칼들 중 하나를 나타낸다: 알킬, 시클로알킬, 알킬실릴, 실릴, 아릴실릴, 알콕시알킬, 아릴알콕시알킬, 알킬티오알킬, 알킬 술폰, 알킬 술폰사이드 (여기서 알킬기들은 바람직하게 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 12개의 C 원자들을 가지며, 하나 이상의 H 원자들은 F, Cl, Br, I, 알킬 또는 시클로알킬에 의해 대체될 수도 있고, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기들은 NH, O 또는 S 와 같은 헤테로원자에 의해 대체될 수도 있다), 또는 5 내지 40개의 방향족 고리 원자들을 갖는 방향족 또는 헤테로방향족 탄화수소 라디칼. X 는 N 또는 CH 를 나타낸다. 특히 바람직하게는 각각의 기에서의 최대 3 개의 심볼들 X 가 N 을 나타내고, 특히 바람직하게는 각각의 기에서의 최대 2개의 심볼들 X 가 N 을 나타내고, 매우 특히 바람직하게는 각각의 기에서의 최대 하나의 심볼 X 가 N 을 나타낸다. 특별히 바람직하게는 모든 심볼들 X 가 CH 를 나타낸다.

[0094]

용어 "알킬" 은 상기 정의된 바와 같은 지방족 탄화수소 라디칼을 의미하도록 취해진다.

[0095]

용어 "아릴" 또는 "아릴기" 는 상기 정의된 바와 같은 방향족 또는 헤테로방향족 탄화수소 라디칼을 의미하도록 취해진다.

[0096]

본 발명에 있어서의 "시클로알킬" 은, 바람직하게는 3 내지 8개의 탄소 원자들을 갖는, 특히 바람직하게는 5 내지 8개의 탄소 원자들을 갖는, 매우 특히 바람직하게는 5 또는 6개의 탄소 원자들을 갖는, 상기 정의된 바와 같이 고리형 알킬기를 의미하도록 취해진다.

[0097]

용어 "알킬실릴" 은 모노(C<sub>1-12</sub>-알킬)실릴기들, 디(C<sub>1-12</sub>-알킬)실릴기들 및 트리(C<sub>1-12</sub>-알킬)실릴기들을 의미하도록 취해진다.

[0098]

본 발명에 있어서의 "모노(C<sub>1-12</sub>-알킬)실릴기" 는, 각각 1개 또는 3 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는, 특히 바람직하게는 각각 1개 또는 3 내지 6개의 탄소 원자들을 갖는, (상기 정의된 바와 같은) 선형 또는 분지형 알킬기에 링크되는 (SiH<sub>2</sub>) 기를 의미하도록 취해진다. 본 발명에 있어서의 "디(C<sub>1-12</sub>-알킬)실릴기" 는, 각각의 존재시에 동일하게 또는 상이하게, 각각 1개 또는 3 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는, 특히 바람직하게는 각각 1개 또는 3 내지 6개의 탄소 원자들을 갖는, (상기 정의된 바와 같은) 2개의 선형 또는 분지형 알킬기들에 링크되는 (SiH) 단위를 의미하도록 취해진다. 본 발명에 있어서의 "트리(C<sub>1-12</sub>-알킬)실릴기" 는, 각각의 존재시에 동일하게 또는 상이하게, 각각 1개 또는 3 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는, 특히 바람직하게는 각각 1개 또는 3 내지 6개의 탄소 원자들을 갖는, (상기 정의된 바와 같은) 3개의 선형 또는 분지형 알킬기들에 링크되는 (Si) 단위를 의미하도록 취해진다. 지방족 탄화수소 라디칼들의 정의와 관련하여 상기 나타낸 예들이 또한, 그들이 대응 개수의 탄소 원자들을 갖는다면, 여기에 제시된 알킬기들에도 적용된다.

[0099]

본 발명에 있어서의 "실릴" 은, 선형 또는 분지형이고, 1개 또는 3 내지 5개의 규소 원자들을 갖는 실릴기를 의미하도록 취해진다. 그 예들은 모노실릴, 디실릴, 트리실릴, 테트라실릴 및 펜타실릴이다.

[0100]

본 발명에 있어서의 "아릴실릴" 은, 5 내지 60개의 방향족 고리 원자들을 갖는, 하나, 2개 또는 3개의, 모노시클릭 또는 폴리시클릭의, 방향족 또는 헤테로방향족 고리 시스템들에 의해 치환된 Si<sub>1</sub>-실릴기를 의미하도록 취해진다.

[0101]

본 발명에 있어서의 "알콕시알킬" 은, 산소 원자를 통해 결합되고, 각각 1개 또는 3 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는, 특히 바람직하게는 각각 1개 또는 3 내지 6개의 탄소 원자들을 갖는 2개의 선형 또는 분지형 알킬기들을 갖는 1가의 에테르 단위를 의미하도록 취해진다. 지방족 탄화수소 라디칼들의 정의와 관련하여 상기 나타낸 예들이 또한, 그들이 대응 개수의 탄소 원자들을 갖는다면, 여기에 제시된 알킬기들에도 적용된다.

[0102]

본 발명에 있어서의 "아릴알콕시알킬" 은, "알콕시알킬" 에 대해 상기 정의된 바와 같은 1가의 단위로서, 하나의 알킬기가, 상기 정의된 바와 같은 5 내지 60개의 방향족 고리 원자들을 갖는 모노시클릭 또는 폴리시클릭의, 방향족 또는 헤테로방향족 고리 시스템을 나타내는 아릴에 의해 치환된 것을 의미하도록 취해진다. 지방족 탄화수소 라디칼들의 정의와 관련하여 상기 나타낸 예들이 또한, 그들이 대응 개수의 탄소 원자들을 갖는다면,



여기에 제시된 알킬기들에도 적용된다.

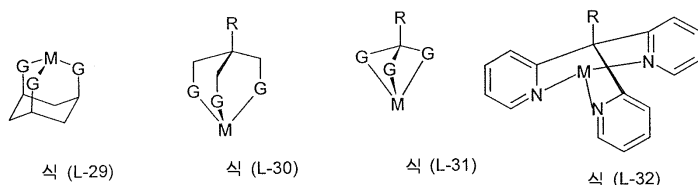
[0103] 본 발명에 있어서의 "알킬티오알킬" 은, 황 원자를 통해 결합되고, 각각 1개 또는 3 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는, 특히 각각 1개 또는 3 내지 6개의 탄소 원자들을 갖는 2개의 선형 또는 분지형 알킬기들을 갖는 1가의 티오에테르 단위를 의미하도록 취해진다. 지방족 탄화수소 라디칼들의 정의와 관련하여 상기 나타낸 예들이 또한, 그들이 대응 개수의 탄소 원자들을 갖는다면, 여기에 제시된 알킬기들에도 적용된다.

[0104] 본 발명에 있어서의 "알킬 술폰" 은, 1 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는 알킬기에 의해 치환된  $S(=O)_2$  단위를 의미하도록 취해진다. 지방족 탄화수소 라디칼들의 정의와 관련하여 상기 나타낸 예들이 또한, 그들이 대응 개수의 탄소 원자들을 갖는다면, 여기에 제시된 알킬기들에도 적용된다.

[0105] 본 발명에 있어서의 "알킬 숏록시드" 는, 1 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는 알킬기에 의해 치환된  $-S(=O)-$  단위를 의미하도록 취해진다. 지방족 탄화수소 라디칼들의 정의와 관련하여 상기 나타낸 예들이 또한, 그들이 대응 개수의 탄소 원자들을 갖는다면, 여기에 제시된 알킬기들에도 적용된다.

[0106] 마찬가지로 금속-리간드 배위 화합물의 바람직한 리간드들은, 각각이 하나 이상의 라디칼들 R 에 의해 치환될 수도 있는,  $\eta^5$ -시클로펜타디에닐,  $\eta^5$ -펜타메틸시클로펜타디에닐,  $\eta^6$ -벤젠 또는  $\eta^7$ -시클로헵타트리에닐이다.

[0107] 마찬가지로 바람직한 리간드들은, 1,3,5-시스-시클로hexan 유도체들, 특히 식 (L-29) 의 것, 1,1,1-트리(메틸렌)메탄 유도체들, 특히 식 (L-30) 의 것, 및 1,1,1-3치환된 메탄들, 특히 식 (L-31) 및 식 (L-32) 의 것들이고,

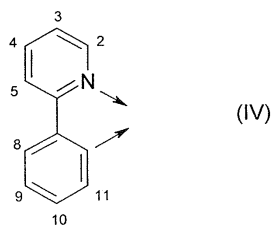


[0108]

[0109] 여기서 금속 M 에 대한 배위는 식들 각각에 나타나 있고, R 은 상기 주어진 의미를 가지며, G 는 각각의 존재시에 동일하게 또는 상이하게,  $O^-$ ,  $S^-$ ,  $COO^-$ ,  $P(R)_2$  또는  $N(R)_2$  를 나타낸다.

[0110] 인광 방출체 단위는 상기 언급된 리간드들 중 하나를 통해 Y 에 결합되는 것이 바람직하다. H 원자들 중 하나가 여기에 존재하지 않는 것이 바람직하며, 리간드 대신에 Y 에 대한 링크가 형성된다.

[0111] 리간드는, 하기 식 (IV) 에 의해 나타내지는 단위 (이하 리간드 단위라고 함) 를 함유하는 유기 리간드인 것이 바람직하다.



[0112]

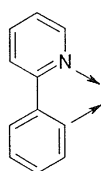
[0113] 여기서, 화살표들이 밖으로 나아가는 원자들은 금속 원자에 배위되고, 번호 2 내지 5 및 8 내지 11 은 단지 C 원자들을 구별하기 위한 넘버링을 나타낸다. 식 (IV) 의 유기 리간드 단위는, 위치 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 및 11 에서의 수소 대신에, 서로 독립적으로,  $C_{1-6}$ -알킬,  $C_{6-20}$ -아릴, 5- 내지 14-원소 헤테로아릴로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 치환기 및 추가적인 치환기들을 가질 수도 있다.

[0114] 본 명세서에 사용된 표현 " $C_{1-6}$ -알킬" 은 1 내지 6개의 탄소 원자들을 갖는 선형 또는 분지형 알킬기를 나타낸다. 이러한 탄소 원자들의 예들은 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, sec-부틸 (1-메틸프로필), tert-부틸, 이소펜틸, n-펜틸, tert-펜틸 (1,1-디메틸프로필), 1,2-디메틸프로필, 2,2-디메틸프로필 (네오펜틸), 1-에틸프로필, 2-메틸부틸, n-헥실, 이소헥실, 1,2-디메틸부틸, 1-에틸-1-메틸프로필, 1-에틸-2-메틸프로필, 1,1,2-트리메틸프로필, 1,2,2-트리메틸프로필, 1-에틸부틸, 1-메틸부틸, 1,1-디메틸부틸, 2,2-디메틸부틸, 1,3-디메틸부틸, 2,3-디메틸부틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸 및 3-

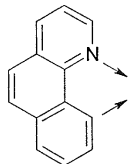
메틸펜틸이고, 여기서 메틸 및 에틸이 바람직하다.

- [0115] 표현 " $C_{6-20}$ -아릴" 은 6 내지 20개의 탄소 원자들을 갖는 방향족 고리 시스템을 나타낸다. 본 발명의 관점에서 방향족 또는 헤테로방향족 고리 시스템은, 반드시 방향족 또는 헤테로방향족 기들만을 함유할 필요는 없으며, 대신에 내부에서 복수의 방향족 또는 헤테로방향족 기들이 예를 들면,  $sp^3$ -혼성 C, O 또는 N 과 같은, 짧은 비방향족 단위에 의해 개입될 수도 있는 (H 이외의 원자들의 10% 미만, 바람직하게는 H 이외의 원자들의 5% 미만) 시스템을 의미하는 것으로 의도된다.
- [0116] 방향족 기들은 모노시클릭 또는 폴리시클릭일 수 있고, 즉, 그들은 하나의 고리 (예를 들면 페닐) 또는 2개 이상의 고리들을 가질 수도 있고, 이들은 또한 축합될 수도 있고 (예를 들면 나프틸) 또는 공유 링크될 수도 있고 (예를 들면 비페닐), 또는 축합되고 링크된 고리들의 조합을 함유할 수도 있다. 완전 공액 방향족 기들이 바람직하다.
- [0117] 바람직한 방향족 고리 시스템들은, 예를 들면, 페닐, 비페닐, 트리페닐, 나프틸, 안트라센, 비나프틸, 페난트렌, 디히드로페난트렌, 피렌, 디히드로피렌, 크리센, 페릴렌, 테트라센, 벤조피렌, 플루오렌, 인텐, 인테노플루오렌 및 스피로비플루오렌이다.
- [0118] "5- 내지 14-원소 헤테로아릴" 은, 하나 이상의 탄소 원자(들)이 N, O 또는 S 에 의해 대체되어 있는 방향족기를 의미하도록 취해진다. 그 예들은, 다음을 포함한다: 5-원소 고리들, 예컨대 피롤, 피라졸, 이미다졸, 1,2,3-트리아졸, 1,2,4-트리아졸, 테트라졸, 푸란, 티오펜, 셀레노펜, 옥사졸, 이소옥사졸, 1,2-티아졸, 1,3-티아졸, 1,2,3-옥사디아졸, 1,2,4-옥사디아졸, 1,2,5-옥사디아졸, 1,3,4-옥사디아졸, 1,2,3-티아디아졸, 1,2,4-티아디아졸, 1,2,5-티아디아졸, 1,3,4-티아디아졸, 6-원소 고리들, 예컨대 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 1,3,5-트리아진, 1,2,4-트리아진, 1,2,3-트리아진, 1,2,4,5-테트라진, 1,2,3,4-테트라진, 1,2,3,5-테트라진, 또는 축합된 기들, 예컨대 인돌, 이소인돌, 인돌리진, 인다졸, 벤즈이미다졸, 벤조트리아졸, 푸린, 나프티이미다졸, 페난트리미다졸, 피리디미다졸, 피라진이미다졸, 퀴놀살린이미다졸, 벤조옥사졸, 나프토옥사졸, 안트로옥사졸, 페난트로옥사졸, 이소옥사졸, 벤조티아졸, 벤조푸란, 이소벤조푸란, 디벤조푸란, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 프테리딘, 벤조-5,6-퀴놀린, 벤조-6,7-퀴놀린, 벤조-7,8-퀴놀린, 벤조이소퀴놀린, 아크리딘, 페노티아진, 페녹사진, 벤조피리다진, 벤조피리미딘, 퀴놀살린, 페나진, 나프티리딘, 아자카르바졸, 벤조카르볼린, 페난트리딘, 페난트롤린, 티에노[2,3b]티오펜, 티에노[3,2b]티오펜, 디티에노티오펜, 이소벤조티오펜, 디벤조티오펜, 벤조티아디아조티오펜, 또는 이들 기들의 조합들. 헤테로아릴기들은 또한 알킬, 알콕시, 티오알킬, 불소, 플루오로알킬 또는 추가적인 아릴 또는 헤테로아릴기들에 의해 치환될 수도 있다.
- [0119] 식 (IV) 의 리간드 단위에 대한 추가적으로 가능한 치환기들은, 실릴, 술포, 술포닐, 포르밀, 아민, 이민, 니트릴, 메르캅토, 니트로, 할로젠, 히드록실 또는 이들 기들의 조합들로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것이 바람직하다. 바람직한 치환기들은, 예를 들면, 용해성 촉진기들 (solubility-promoting groups), 예컨대 알킬 또는 알콕시, 전자 구인성기들 (electron-withdrawing groups), 예컨대 불소, 니트로 또는 니트릴, 또는 폴리머의 유리 전이 온도 ( $T_g$ ) 를 증가시키는 치환기들이다. 특히 바람직한 치환기들은, 예를 들면 F, Cl, Br, I,  $-CN$ ,  $-NO_2$ ,  $-NCO$ ,  $-NCS$ ,  $-OCN$ ,  $-SCN$ ,  $-C(=O)N(R)_2$ ,  $-C(=O)R$ ,  $-C(=O)R$  및  $-N(R)_2$  이고, 여기서 R 은 수소, 알킬 또는 아릴이고, 선택적으로 치환된 실릴, 4 내지 40개의 C 원자들을 갖는, 바람직하게는 6 내지 20개의 C 원자들을 갖는 아릴, 그리고 1 내지 22개의 C 원자들을 갖는 직사슬 또는 분지형 알킬, 알콕시, 알킬카르보닐, 알콕시카르보닐, 알킬카르보닐옥시 또는 알콕시카르보닐옥시이고, 여기서 하나 이상의 H 원자들은 선택적으로 F 또는 Cl 에 의해 대체될 수도 있다.
- [0120] 식 (IV) 의 리간드 단위의 페닐 고리 또는 피리딘 고리 상의 2개의 인접 탄소 원자들이  $-CH=CH-CH=CH-$  기를 통해 브리징되는 것이 더욱 바람직하고, 여기서, 페닐 고리의 경우에 나프틸 단위 및 피리딘 고리의 경우에 아자나프틸 단위가 형성된다. 이들은 결국 2개의 인접 탄소 원자들을 통해 브리징하는  $-CH=CH-CH=CH-$  기를, 추가적인 기를 통해 운반할 수도 있다. 다른 바람직한 실시형태에 있어서, 위치들 5 및 8 에서의 탄소 원자들은  $-CH=CH-$  기를 통해 브리징된다. 리간드 단위의 페닐 단위들 사이의 추가적인 브리징들은, 추가적인 6-원소 고리가 형성되는 방식으로 바람직하게 링크되는, 2가의  $(CH_3)_2C$  단위들일 수 있다.

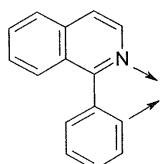
[0121] 식 (IV) 의 리간드들의 바람직한 예들은 하기 화합물들 (IV-1) 내지 (IV-10) 이다:



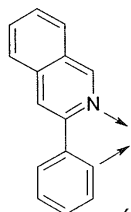
(IV-1)



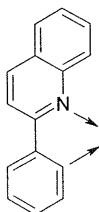
(VI-2)



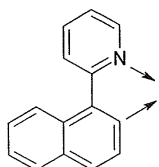
(IV-3)



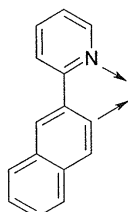
(IV-4)



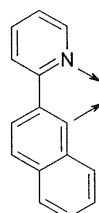
(IV-5)



(IV-6)

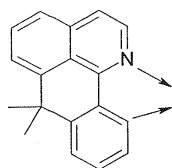


(IV-7)

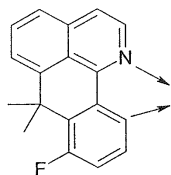


(IV-8)

[0122]



(IV-9)



(IV-10)

[0123]

[0124] 본 발명의 목적을 위해, 화합물들 (IV-1), (IV-3) 및 (IV-10) 이 특히 바람직하다.

[0125] 게다가, 리간드는 2-, 3-, 4-, 5-, 8-, 9-, 10- 또는 11-위치에서의 C 원자를 통해 기 Y 에 결합되는 것이 바람직하다. 리간드는 위치 9 또는 11 을 통해 기 Y 에 결합되는 것이 특히 바람직하고, 위치 9 를 통해 기 Y 에 결합되는 것이 매우 특히 바람직하다.

[0126] 본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 식 (IV) 로 나타내지는 2개의 리간드 단위들은, 2- 또는 11-위치에서의, 특히 바람직하게는 11-위치에서의 C 원자를 통해, 바람직하게는 기 Y 의  $sp^3$ -혼성 원자에, 각각 독립적으로 결합되는 것이 바람직하고, 여기서 네자리 킬레이트 리간드가 형성된다.

[0127] Y 에 결합되는 상기 언급된 리간드 단위들 이외에, 배위 화합물은 Y 에 결합되지 않는 것이 바람직한 추가적인 리간드들을 함유할 수도 있다. 이 추가적인 리간드는 상기 언급된 리간드들과 같이 마찬가지로 정의되지만, H 원자들 중 어느 것도 Y 에 대한 결합에 의해 대체되어 있지 않다. 즉, 이 리간드는 대응 사이트에서의 Y 에 대한 결합 대신에 수소 라디칼을 함유하는 것이 바람직하다. 추가적인 리간드의 바람직한 예들은 상기 언급된 바와 동일하다. 특히 바람직한 예들은 상기 언급된 식 (IV-1) 내지 식 (IV-10) 의 리간드들이다. 추가적인 리간드는 식 (IV-1), (IV-3) 및 (IV-10) 의 리간드인 것이 특히 바람직하다.

[0128] 금속-리간드 배위 화합물의 금속은 전이 금속, 주족 금속, 란타늄족 또는 악티늄족인 것이 바람직하다. 금속이 주족 금속인 경우에, 제 3, 제 4 또는 제 5 의 주족으로부터의 금속인 것이 바람직하고, 특히 주석이 바람직하다. 금속이 전이 금속인 경우에, Ir, Ru, Os, Pt, Zn, Mo, W, Rh 또는 Pd 가 바람직하고, 특히 Ir 및 Pt 가 바람직하다. Eu 는 란타늄족으로서 바람직하다.

- [0129] 금속-리간드 배위 화합물들에서 금속이 전이 금속인 것이 바람직하고, 특히 4배위된, 5배위된 또는 6배위된 전이 금속이 바람직하고, 특히 바람직하게는 크롬, 몰리브덴, 텅스텐, 레늄, 루테튬, 오스뮴, 로듐, 이리듐, 니켈, 팔라듐, 백금, 구리, 은 및 금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 전이 금속이고, 매우 특히 바람직하게는 몰리브덴, 텅스텐, 레늄, 루테튬, 오스뮴, 이리듐, 백금, 구리 및 금이다. 이리듐 및 백금이 특히 바람직하다. 여기서 금속들은 다양한 산화 상태들로 존재할 수 있다. 여기서 상기 언급된 금속들은, 산화 상태들 Cr(0), Cr(II), Cr(III), Cr(IV), Cr(VI), Mo(0), Mo(II), Mo(III), Mo(IV), Mo(VI), W(0), W(II), W(III), W(IV), W(VI), Re(I), Re(II), Re(III), Re(IV), Ru(II), Ru(III), Os(II), Os(III), Os(IV), Rh(I), Rh(III), Ir(I), Ir(III), Ir(IV), Ni(0), Ni(II), Ni(IV), Pd(II), Pt(II), Pt(IV), Cu(I), Cu(II), Cu(III), Ag(I), Ag(II), Au(I), Au(III) 및 Au(V) 로 존재하는 것이 바람직하고; Mo(0), W(0), Re(I), Ru(II), Os(II), Rh(III), Ir(III), Pt(II) 및 Cu(I) 이 특히 바람직하고, Ir(III) 및 Pt(II) 이 매우 특히 바람직하다.
- [0130] 본 발명의 바람직한 실시형태에 있어서, 금속은 하나, 2개, 3개 또는 4개의 리간드들을 갖는 4배위된 금속이다. 이렇게 하여, 리간드들은 한자리, 두자리, 세자리 또는 네자리 리간드들일 수 있다. 금속이 하나의 리간드에 배위되는 경우에, 그것은 네자리 리간드이다. 금속이 2개의 리간드들에 배위되는 경우에, 리간드들 둘다가 두자리 리간드들이거나, 또는 하나가 세자리 리간드이고 하나가 한자리 리간드이다. 금속이 3개의 리간드들에 배위되는 경우에, 하나의 리간드가 두자리 리간드이고 2개가 한자리 리간드들이다. 금속이 4개의 리간드들에 배위되는 경우에, 리간드들 모두가 한자리이다.
- [0131] 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 있어서, 금속은 하나, 2개, 3개, 4개, 5개 또는 6개의 리간드들을 갖는 6배위된 금속이다. 이렇게 하여, 리간드들은 한자리, 두자리, 세자리, 네자리, 다섯자리 또는 여섯자리 리간드들일 수 있다. 금속이 하나의 리간드에 배위되는 경우에, 그것은 여섯자리 리간드이다. 금속이 2개의 리간드들에 배위되는 경우에, 둘다가 세자리 리간드들이거나, 또는 하나가 두자리 리간드이고 하나가 네자리 리간드이거나, 하나가 한자리 리간드이고 하나가 다섯자리 리간드이다. 금속이 3개의 리간드들에 배위되는 경우에, 3개의 리간드들 모두가 두자리 리간드들이거나, 또는 하나가 세자리 리간드이고 하나가 두자리 리간드이고 하나가 한자리 리간드이거나, 또는 하나가 네자리 리간드이고 2개가 한자리 리간드들이다. 금속이 4개의 리간드들에 배위되는 경우에, 하나의 리간드가 세자리 리간드이고 3개가 한자리 리간드들이거나, 또는 2개가 두자리 리간드들이고 2개가 한자리 리간드들이다. 금속이 5개의 리간드들에 배위되는 경우에, 하나가 두자리 리간드이고 4개가 한자리 리간드들이다. 금속이 6개의 리간드들에 배위되는 경우에, 리간드들 모두가 한자리이다.
- [0132] 유기 배위 화합물의 금속 중심은 산화 상태 0 의 금속 원자인 것이 바람직하다. 그리고 금속-리간드 배위 화합물은 전하-중성 화합물이 바람직하다.
- [0133] 매우 특히 바람직한 실시형태에 있어서, 금속 중심은 Pt 또는 Ir 이다. 금속 중심이 Pt 인 경우에, 그것은 배위 개수 4 를 가지는 것이 바람직하다. 금속 중심으로서 Ir 의 경우에, 배위 개수는 6 이 바람직하다.
- [0134] 상기 나타낸 방식으로 Pt 가 식 (IV) 의 2개의 리간드 단위들에 의해 배위되고 Ir 이 식 (IV) 의 3개의 리간드 단위들에 의해 배위되는 것이 더욱 바람직하다.
- [0135] 놀랍게도, 식 (I) 의 적어도 하나의 구조 단위를 함유하는 전계발광 폴리머가 매우 양호한 특성을 가진다는 것을 발견하였다. 특히, 이전의 참조 시스템들과 비교해서 높은 효율을 나타내고 수명을 증가시킨다.
- [0136] 본 출원에 있어서, 용어 "폴리머" 는 중합성 화합물들, 올리고머성 화합물들 및 덴드리머들 모두를 의미하도록 취해진다. 본 발명에 따른 중합성 화합물들은, 10 내지 10,000개, 특히 바람직하게는 20 내지 5000개 그리고 특히 50 내지 2000 개의 구조 단위들을 가지는 것이 바람직하다. 본 발명에 따른 올리고머성 화합물들은 2 내지 9개의 구조 단위들을 가지는 것이 바람직하다. 여기서 폴리머들의 분지 계수 (branching factor) 는 0 (선형 폴리머, 분지 포인트들 없음) 과 1 (완전 분지된 덴드리머) 사이에 있다.
- [0137] 본 발명에 따른 폴리머들은 공액, 부분 공액 또는 비공액 폴리머들이다. 공액 또는 부분 공액 폴리머들이 바람직하다.
- [0138] 식 (I) 의 구조 단위들은, 본 발명에 따르면, 폴리머의 주사슬에 또는 측사슬에 통합될 수 있다.
- [0139] 본 출원의 관점에서의 "공액 폴리머들" 은, 대응 헤테로원자들에 의해 대체될 수도 있는, 주사슬에  $sp^2$ -혼성 (또는 선택적으로 또한  $sp$ -혼성) 탄소 원자들을 주로 함유하는 폴리머들이다. 가장 간단한 경우에, 이것은

주사슬에 이중 결합과 단일 결합의 교대 존재를 의미하지만, 예를 들면 메타-링크된 (meta-linked) 페닐렌과 같은 단위들을 함유하는 폴리머들이 이 출원의 관점에서의 공액 폴리머들로서 간주되도록 의도된다. "주로 (principally)" 는, 공액 개입을 야기하는 자연 (본의 아니게) 발생하는 결합들이 용어 "공액 폴리머" 를 절하지 않음을 의미한다. 또한, 이 출원에서 용어 공액은, 예를 들면, 아릴아민 단위들, 아릴포스핀 단위들, 특정 헤테로고리들 (즉, N, O 또는 S 원자들을 통한 공액) 및/또는 유기금속 착물들 (즉, 금속 원자를 통한 공액) 이 주사슬에 위치되는 경우에, 마찬가지로 사용된다. 유사한 상황이 공액 텐드리머들에 적용된다. 그에 반해서, 예를 들면 간단한 알킬 브리지들, (티오)에테르, 에스테르, 아마이드 또는 이미드 링크들과 같은 단위들은 비공액 세그먼트들로서 분명히 정의된다. 본 출원의 관점에서의 부분 공액 폴리머는, 비공액 섹션들, 특정한 공액 개입자들 (예를 들면 스페이서 기들) 또는 분지들에 의해 서로로부터 분리되는 공액 영역들을 함유하는, 예를 들면 주사슬에서의 비교적 긴 공액 섹션들이 비공액 섹션들에 의해 개입되는 폴리머, 또는 주사슬에서 공액되지 않은 폴리머의 측사슬들에 비교적 긴 공액 섹션들을 함유하는 폴리머를 의미하는 것으로 의도된다. 공액 및 부분 공액 폴리머들은 또한, 공액, 부분 공액 또는 다른 텐드리머들을 포함할 수도 있다.

[0140] 본 출원에 있어서의 용어 "텐드리머" 는, 트리형 (tree-like) 구조를 제공하는, 정규 구조 내에 분지형 모노머들이 결합되는 다기능 중심 (코어) 으로부터 빌드업된 고도의 분지형 화합물을 의미하는 것으로 의도된다. 여기서 중심과 모노머들 둘다는, 순수 유기 단위들과 또한 유기금속 화합물들 또는 배위 화합물들 둘다로 이루어지는 임의의 원하는 분지형 구조들을 채택할 수도 있다. 여기서 "텐드리머" 는 일반적으로, 예를 들면 M. Fischer and F.V. Ögtle (Angew. Chem., Int. Ed. 1999, 38, 885) 에 의해 기재된 바와 같이 이해되도록 의도된다.

[0141] 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 있어서, 식 (I) 의 단위들은 폴리머 주사슬과 공액된다. 한편, 이것은 이들 단위들이 폴리머의 주사슬에 통합되고 그에 따라 상기 기재된 바와 같은 폴리머의 공액이 유지됨으로써 실현될 수 있다. 다른 한편, 이들 단위들은 또한 폴리머의 주사슬과의 공액이 존재하는 방식으로 폴리머의 측사슬에 링크될 수 있다. 이것은, 대응 헤테로원자들에 의해 또한 대체될 수도 있는,  $sp^2$ -혼성 탄소 원자들을 통해서만 (또는 선택적으로  $sp$ -혼성 탄소 원자들을 통해서도) 주사슬에 대한 링크가 일어난다면 그 경우이다. 그러나, 링크가, 예를 들면 간단한 (티오)에테르 브리지들, 에스테르류, 아마이드류 또는 알킬렌 사슬들과 같은 단위들을 통해서 일어난다면, 식 (I) 의 단위들은 주사슬과 공액되지 않은 것으로서 정의된다. 그러나, 여기서 "공액되어 있는" 이란, 식 (I) 의 구조 단위들의 백분만을 의미하며, 인광 방출체 단위 T 가 백분을 통해 폴리머 주사슬과 공액되어 있는 것도 반드시 의미하는 것은 아니다.

[0142] 본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 본 발명에 따른 폴리머는 식 (I) 의 하나의 구조 단위를 함유하는 것뿐만 아니라, 그것의 조합들도 함유할 수도 있으며, 즉, 폴리머는 식 (I) 의 복수의 구조 단위들의 공중합에 의해 획득될 수 있다.

[0143] 식 (I) 의 구조 단위들 이외에, 본 발명에 따른 폴리머는, 식 (I) 의 구조 단위들과는 상이한 추가적인 구조 단위들을 함유하는 것도 또한 바람직하다.

[0144] 본 발명에 따른 폴리머에 있어서, 식 (I) 의 단위들의 비율은 폴리머의 구조 단위들의 전체 수에 대하여, 0.001 내지 50 mol% 가 바람직하고, 특히 바람직하게는 0.01 내지 40 mol% 이고, 매우 특히 바람직하게는 0.05 내지 30 mol% 이다.

[0145] 식 (I) 의 하나 이상의 구조 단위들 이외에, 본 발명에 따른 폴리머들은 또한 추가적인 구조 단위들을 함유할 수도 있다. 그 중에서도, 이들은, WO 02/077060 A1 및 WO 2005/014689 A2 에 개시되고 광범위하게 열거된 것들이다. 이들은 참조로서 본 발명에 통합된다. 추가적인 구조 단위들은, 예를 들면 하기 부류들로부터 유래될 수 있다:

[0146] 그룹 1: 폴리머들의 정공-주입 및/또는 정공-수송 특성에 영향을 주는 단위들;

[0147] 그룹 2: 폴리머들의 전자-주입 및/또는 전자-수송 특성에 영향을 주는 단위들;

[0148] 그룹 3: 그룹 1 및 그룹 2 로부터의 개별적인 단위들의 조합들을 갖는 단위들;

[0149] 그룹 4: 전기형광 (electrofluorescence) 대신에 전기인광 (electrophosphorescence) 이 획득될 수 있을 정도로 방출 특징을 개질하는 단위들;



- [0150] 그룹 5: 소위 일중항 상태에서부터 삼중항 상태로의 전이를 향상시키는 단위들;
- [0151] 그룹 6: 결과적인 폴리머들의 방출 컬러에 영향을 주는 단위들;
- [0152] 그룹 7: 백본으로서 통상 사용되는 단위들;
- [0153] 그룹 8: 결과적인 폴리머들의 필름 모폴로지 (morphology) 및/또는 레올로지 (rheology) 에 영향을 주는 단위들.
- [0154] 본 발명에 따른 바람직한 폴리머들은, 적어도 하나의 구조 단위가 정공-수송 특성을 가지는 것들이고, 즉 그룹 1 및/또는 그룹 2 로부터의 단위들을 함유하는 것들이다.
- [0155] 정공-주입 및/또는 정공-수송 특성을 갖는 그룹 1 로부터의 구조 단위들은, 예를 들면, 트리아릴아민, 벤지딘, 테트라아릴-파라-페닐렌디아민, 트리아릴포스핀, 페노티아진, 페녹사진, 디히드로페나진, 티안트렌, 디벤조-파라-다이옥신, 페노크사틴, 카르바졸, 아줄렌, 티오펜, 피롤 및 푸란 단위들 및 추가적으로 높은 HOMO (HOMO = Highest Occupied Molecular Orbital) 를 갖는 O-, S- 또는 N-함유 헤테로고리들이다. 이들 아릴아민류 및 헤테로고리들은 폴리머의 HOMO 가 바람직하게 (진공 레벨에 대해) -5.8 eV 초과를 야기하고, 특히 바람직하게는 -5.5 eV 초과이다.
- [0156] 전자-주입 및/또는 전자-수송 특성을 갖는 그룹 2 로부터의 구조 단위들은, 예를 들면 피리딘, 피리미딘, 피리다진, 피라진, 옥사디아졸, 퀴놀린, 퀴놀살린, 안트라센, 벤즈안트라센, 피렌, 페틸렌, 벤즈이미다졸, 트리아진, 케톤, 포스핀 옥시드 및 페나진 단위들, 뿐만 아니라 트리아릴보란류 및 추가적으로 낮은 LUMO (LUMO = Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 를 갖는 O-, S- 또는 N-함유 헤테로고리들이다. 폴리머들에 있어서의 이들 단위들은 LUMO 가 바람직하게 (진공 레벨에 대해) -12.5 eV 미만을 야기하고, 특히 바람직하게는 -2.0 eV 미만이다.
- [0157] 본 발명에 따른 폴리머들은, 서로 직접 결합된 정공 이동도를 증가시키는 구조들 및 전자 이동도에 영향을 주는, 바람직하게는 증가시키는 구조들 (즉, 그룹 1 및 그룹 2 로부터의 단위들) 을 함유하거나, 또는 정공 이동도와 전자 이동도 둘다에 영향을 주는, 바람직하게는 증가시키는 구조들을 함유하는 그룹 3 으로부터의 단위들을 함유하는 것이 바람직할 수도 있다. 이들 단위들의 일부는 방출체들로서 역할을 하고, 방출 컬러를 녹색, 황색 또는 적색으로 변화시킬 수 있다. 따라서, 그들의 사용은, 예를 들면 원래 청색-방출 폴리머들로부터 다른 방출 컬러들을 생성하는데에 적합하다.
- [0158] 그룹 4 로부터의 구조 단위들은, 심지어 실온에서도, 고효율로 삼중항 상태에서부터 광을 방출할 수 있고, 즉, 전기형광 대신에 전기인광을 발현할 수 있는 것들이며, 종종 에너지 효율의 증가를 야기한다. 이러한 목적을 위해 첫째로 36 초과의 원자 번호를 갖는 중원자들을 함유하는 화합물들이 적합하다. 상기 언급된 조건을 만족하는 d- 또는 f- 전이 금속들을 함유하는 화합물들이 바람직하다. 여기서 8족 내지 10족으로부터의 원소들 (Ru, Os, Rh, Ir, Pd, Pt) 을 함유하는 대응 구조 단위들이 특히 바람직하다. 여기서 본 발명에 따른 폴리머들에 대한 적합한 구조 단위들은, 예를 들면, 다양한 착물들, 예를 들면, WO 02/068435 A1, WO 02/081488 A1, EP 1239526 A2 및 WO 2004/026886 A2 에 기재된 바와 같은 다양한 착물들이다. 대응 모노머들은 WO 02/068435 A1 및 WO 2005/042548 A1 에 기재되어 있다.
- [0159] 그룹 5 로부터의 구조 단위들은, 일중항 상태에서부터 삼중항 상태로의 전이를 향상시키고 그리고 그룹 3 으로부터의 구조 단위들을 지지하여 채용되어, 이들 구조 엘리먼트들의 인광 특성을 향상시키는 것들이다. 이 목적을 위해, 특히 카르바졸 및 브리지된 카르바졸 이량체 단위들이 적합하고, 예를 들면, WO 2004/070772 A2 및 WO 2004/113468 A1 에 기재된 바와 같은 것들이 적합하다. 또한 이 목적을 위해, 케톤류, 포스핀 옥시드류, 술폰류, 실란 유도체들 및 유사 화합물들이 적합하고, 예를 들면, WO 2005/040302 A1 에 기재된 바와 같은 것들이 적합하다.
- [0160] 상기 언급된 것들 이외에, 그룹 6 으로부터의 구조 단위들은, 상기 언급된 그룹들에 속하지 않는 적어도 하나의 추가적인 방향족 구조 또는 다른 공액 구조를 갖는 것들이며, 즉, 전자-캐리어 이동도들에 대해 작은 영향만을 주고, 유기금속 착물들이 아니고 또는 일중항-삼중항 전이에 영향을 주지 않는 것들이다. 이 종류의 구조 엘리먼트들은 결과적인 폴리머들의 방출 컬러에 영향을 줄 수 있다. 따라서, 단위에 따라, 그들은 또한 방출체들로서도 채용될 수 있다. 6 내지 40개의 C 원자들을 갖는 방향족 구조들, 또는 각각이 하나 이상의 라디칼들 R 에 의해 치환될 수도 있는, 또한 톨란, 스틸벤 또는 비스스티릴아릴렌 단위들을 갖는 방향족 구조들이 바람직하다. 여기서 1,4-페닐렌, 1,4-나프틸렌, 1,4- 또는 9,10-안트릴렌, 1,6-, 2,7- 또는 4,9-피레닐렌,

3,9- 또는 3,10-페틸레닐렌, 4,4'-비페닐릴렌, 4,4"-터페닐릴렌, 4,4'-비-1,1'-나프틸릴렌, 4,4'-톨라닐렌, 4,4'-스틸베닐렌, 4,4"-비스스티릴아릴렌, 벤조티아디아졸 및 대응 산소 유도체들, 퀴녹살린, 페노티아진, 페녹사진, 디히드로페나진, 비스(티오페닐)아릴렌, 올리고(티오페닐렌), 페나진, 루브렌, 펜타센 또는 페틸렌 유도체들의 통합이 특히 바람직하고, 이들은 바람직하게 치환되거나, 또는 바람직하게 공액된 푸시-풀 시스템들 (도너 및 억셉터 치환기들에 의해 치환된 시스템들) 또는 치환되는 것이 바람직한 스쿠알린류 또는 퀴나크리돈류와 같은 시스템들이다.

[0161] 그룹 7 로부터의 구조 단위들은, 6 내지 40개의 C 원자들을 갖는 방향족 구조들을 함유하는 단위들이며, 통상 폴리머 백본으로서 사용된다. 이들은, 예를 들면, 4,5-디히드로피렌 유도체들, 4,5,9,10-테트라히드로피렌 유도체들, 플루오렌 유도체들, 9,9'-스피로비플루오렌 유도체들, 페난트렌 유도체들, 9,10-디히드로페난트렌 유도체들, 5,7-디히드로디벤즈옥세핀 유도체들 그리고 시스- 및 트랜스-인덴노플루오렌 유도체들이다.

[0162] 그룹 8 로부터의 구조 단위들은, 폴리머들의 필름 모폴로지 및/또는 레올로지에 영향을 주는 것들이며, 예컨대, 실록산류, 긴 알킬 사슬들 또는 불소화된 기들뿐만 아니라, 특히 강성 또는 연성 단위들, 예컨대 액정-형성 단위들 또는 가교성 기들이다.

[0163] 본 발명에 따른 폴리머들은, 식 (I) 의 구조 단위 이외에, 본 발명에 따른 구조 단위들과는 상이한 그룹 1 내지 그룹 8 로부터 선택된 하나 이상의 단위들을 동시에 추가적으로 함유하는 것이 바람직하다. 마찬가지로 하나의 그룹으로부터의 2개 이상의 구조 단위들이 동시에 존재하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0164] 본 발명에 따른 폴리머들은, 식 (1) 의 적어도 하나의 구조 단위 이외에, 그룹 7 로부터의 단위들을 또한 함유하는 것이 바람직하며, 폴리머 내의 구조 단위들의 전체 수에 대하여 이들 단위들의 적어도 50 mol% 를 함유하는 것이 특히 바람직하다.

[0165] 마찬가지로 본 발명에 따른 폴리머들은, 전하 수송 또는 전하 주입을 향상시키는 단위들, 즉, 그룹 1 및/또는 그룹 2 로부터의 단위들을 함유하는 것이 바람직하며; 이들 단위들의 0.5 내지 30 mol% 의 비율이 특히 바람직하며; 이들 단위들의 1 내지 10 mol% 의 비율이 매우 특히 바람직하다.

[0166] 또한 본 발명에 따른 폴리머들은, 그룹 7 로부터의 구조 단위들 그리고 그룹 1 및/또는 그룹 2 로부터의 단위들을, 특히 그룹 7 로부터의 단위들의 적어도 50 mol% 그리고 그룹 1 및/또는 그룹 2 로부터의 단위들 0.5 내지 30 mol% 로 함유하는 것이 특히 바람직하다.

[0167] 본 발명에 따른 폴리머들은 식 (I) 의 구조 단위들을 함유하는 단독중합체들 또는 공중합체들이다. 본 발명에 따른 폴리머들은 선형, 분지형 또는 가교될 수 있다. 식 (I) 또는 그것의 바람직한 하위식들의 하나 이상의 구조 단위들 이외에, 본 발명에 따른 공중합체들은 잠재적으로 상기 언급된 그룹 1 내지 그룹 8 로부터의 하나 이상의 추가적인 구조 단위들을 가질 수도 있다.

[0168] 본 발명에 따른 공중합체들은 랜덤, 교대 또는 블록상 구조들을 가질 수도 있고, 또는 복수의 이들 구조들을 교대 배열로 가질 수도 있다. 블록상 구조들을 갖는 공중합체들이 획득될 수 있고 추가적인 구조 엘리먼트들이 이 목적을 위해 특히 바람직하다는 방식이 예를 들면 WO 2005/014688 A2 에 상세하게 기재되어 있다. 후자는 참조로서 본 출원에 통합된다. 마찬가지로 제자 현시점에서는 폴리머가 또한 수지상 (dendritic) 구조들을 가질 수도 있음이 강조되어야 한다.

[0169] 식 (I) 의 구조 단위들을 함유하는 본 발명에 따른 폴리머들은 용이하게 그리고 고 수율로 접근 가능하다.

[0170] 본 발명에 따른 폴리머들은 유리한 특성, 특히 긴 수명, 고 효율 및 양호한 컬러 좌표들을 가진다.

[0171] 본 발명에 따른 폴리머들은 일반적으로 1 종류 이상의 모노머들의 중합에 의해 제조되며, 그 모노머들 중 적어도 하나의 모노머는 폴리머 내에 식 (I) 의 구조 단위들을 야기한다. 적합한 중합 반응들은 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기재되어 있다. C-C 또는 C-N 링크를 야기하는 특히 적합하고 바람직한 중합 반응들은 다음과 같다:

[0172] (A) SUZUKI 중합;

[0173] (B) YAMAMOTO 중합;

[0174] (C) STILLE 중합;

[0175] (D) HARTWIG-BUCHWALD 중합;



- [0176] (E) NEGISHI 중합;
- [0177] (F) SONOGASHIRA 중합;
- [0178] (G) HIYAMA 중합; 및
- [0179] (H) HARTWIG-BUCHWALD 중합.
- [0180] 이들 방법들에 의해 중합을 실시할 수 있는 방식 및 그후 폴리머들을 반응 매체로부터 분리하고 정제할 수 있는 방식은, 당업자에게 공지되어 있고, 문헌, 예를 들면 WO 03/048225 A2, WO 2004/037887 A2 및 WO 2004/037887 A2 에 상세하게 기재되어 있다.
- [0181] C-C 링크 반응들은 SUZUKI 커플링, YAMAMOTO 커플링 및 STILLE 커플링의 그룹들로부터 선택되는 것이 바람직하고; C-N 링크 반응은 HARTWIG-BUCHWALD 커플링이 바람직하다.
- [0182] 그리하여 본 발명은 또한 본 발명에 따른 폴리머들의 제조 프로세스에 관한 것이며, 폴리머들이 SUZUKI 중합, YAMAMOTO 중합, STILLE 중합 또는 HARTWIG-BUCHWALD 중합에 의해 제조되는 것을 특징으로 한다.
- [0183] 본 발명에 따른 덴드리머들은 당업자에게 공지된 프로세스들에 의해 또는 그와 유사하게 제조될 수 있다. 적합한 프로세스들은, 문헌들, 예컨대 Frechet, Jean M. J.; Hawker, Craig J., "Hyperbranched polyphenylene and hyperbranched polyesters: new soluble, three-dimensional, reactive polymers", Reactive & Functional Polymers (1995), 26(1-3), 127-36; Janssen, H. M.; Meijer, E. W., "The synthesis and characterization of dendritic molecules", Materials Science and Technology (1999), 20 (Synthesis of Polymers), 403-458; Tomalia, Donald A., "Dendrimer molecules", Scientific American (1995), 272(5), 62-6, WO 02/067343 A1 및 WO 2005/026144 A1 에 기재되어 있다.
- [0184] 상기 기재된 그룹 1 내지 그룹 8 로부터의 단위들 및 추가적인 방출 단위들의 합성은 당업자에게 공지되어 있고, 문헌, 예컨대 WO 2005/014689 A2, WO 2005/030827 A1 및 WO 2005/030828 A1 에 기재되어 있다. 이들 문서들 및 거기에 인용된 문헌은 참조로서 본 출원에 통합된다.
- [0185] 본 발명에 따른 폴리머들의 합성을 위해, 대응 모노머들이 요구된다. 본 발명에 따른 폴리머들 내에 식 (I) 의 구조 단위들을 야기하는 모노머들은, 이 모노머 단위가 폴리머 내에 통합되도록 허용하는 적합한 기능을 2개 의 위치들에서 가지며 대응하여 치환되는 화합물들이다. 이들 모노머들은 신규하고, 마찬가지로 본 발명의 과제물이다.
- [0186] 따라서, 본 발명은 또한, 본 발명에 따른 폴리머들 내에 구조 단위들로서 통합될 수 있는, 하기 식 (II) 의 화합물들에 관한 것이고,
- $$\begin{array}{c} Z^1 \\ | \\ WE-[-Y-T]_n \\ | \\ Z^2 \end{array} \quad (II)$$
- [0187]
- [0188] 여기서 사용된 심볼들 및 인덱스들은 하기 의미를 가지며:
- [0189]  $Z^1$  및  $Z^2$  는 서로 독립적으로,  $R^1$ , 할로젠, O-토실레이트, O-트리플레이트,  $O-SO_2R^3$ ,  $B(OR^3)_2$  및  $Sn(R^3)_3$  으로부터 선택되고;
- [0190] WE, Y, T 및 n 은 식 (I) 의 구조 단위들에 대해 상기 정의된 바와 동일한 의미를 가지며;
- [0191]  $R^{43}$  은 각각의 존재시에, 서로 독립적으로, 수소, 1 내지 20개의 C 원자들을 갖는 지방족 탄화수소 라디칼, 및 1 내지 20개의 C 원자들을 갖는 방향족 탄화수소 라디칼로 이루어진 그룹으로부터 선택되며, 또는 여기서 2개 이상의 라디칼들  $R^3$  이 서로 고리 시스템을 형성할 수도 있다.
- [0192] 라디칼들  $Z^1$ ,  $Z^2$  중 적어도 하나가 할로젠, O-토실레이트, O-트리플레이트,  $O-SO_2R^3$ ,  $B(OR^3)_2$  및  $Sn(R^3)_3$  으로부터 선택되는 것이 바람직하다. 라디칼들  $Z^1$ ,  $Z^2$  둘다가 할로젠, O-토실레이트, O-트리플레이트,  $O-SO_2R^3$ ,

$B(OR^3)_2$  및  $Sn(R^3)_3$  으로부터 선택되는 것이 특히 바람직하다.

- [0193] 본 발명에서 바람직한 식 (I) 의 구조 단위들의 실시형태들은 또한, 본 발명에 따라 바람직한 식 (II) 의 화합물들의 실시형태들을 나타낸다.
- [0194] 본 발명에 있어서, 할로젠은 불소, 염소, 브롬 또는 요오드를 의미하도록 취해지며, 여기서 염소, 브롬 및 요오드가 바람직하며, 브롬 및 요오드가 특히 바람직하다.
- [0195] 특히 바람직한 실시형태에 있어서,  $Z^1$  및  $Z^2$  는 서로 독립적으로 Br, I 및  $B(OR^3)_2$  로부터 선택된다.
- [0196] 본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 본 발명에 따른 폴리머들은 순수 물질로서 사용되지 않으며, 그 대신에 임의의 원하는 종류의 중합성, 올리고머성, 수지상 또는 저분자량 물질들과 함께 혼합물 (블렌드) 로서 사용된다. 이들은, 예를 들면, 전자적 특성을 향상시키거나 또는 자체로 방출할 수도 있다. 상기와 이하에서 "혼합물" 또는 "블렌드" 는 적어도 하나의 중합성 성분을 포함하는 혼합물을 지칭한다.
- [0197] 그리하여 본 발명은 또한, 본 발명에 따른 하나 이상의 폴리머들 및 하나 이상의 추가적인 중합성, 올리고머성, 수지상 또는 저분자량 물질들을 포함하는 폴리머 혼합물 (블렌드) 에 관한 것이다.
- [0198] 본 발명은 또, 하나 이상의 용매들 내에 본 발명에 따른 하나 이상의 폴리머들 또는 혼합물들을 포함하는 용액들 및 제제들에 관한 것이다. 이 종류의 용액들을 제조할 수 있는 방식은, 당업자에게 공지되어 있고, 예를 들면 WO 02/072714 A1, WO 03/019694 A2 및 거기에 인용된 문헌에 기재되어 있다.
- [0199] 이들 용액들은, 예를 들면, 에어리어-코팅 프로세스들 (예컨대 스핀 코팅) 에 의해 또는 인쇄 프로세스들 (예컨대 잉크젯 인쇄) 에 의해, 폴리머 박층들을 제조하기 위해 사용될 수 있다.
- [0200] 하나 이상의 중합성, 및 그리하여 가교성, 기들을 함유하는 식 (I) 의 구조 단위들을 함유하는 폴리머들은, 예를 들면 열적 또는 광-유도 인시튜 (in-situ) 중합 및 인시튜 가교, 예컨대, 인시튜 UV 광중합 또는 광패터닝에 의해, 필름들 또는 코팅들을 제조하는데에, 특히 구조화된 코팅들을 제조하는데에 특히 적합하다. 이 종류의 응용에 대해, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 비닐, 에폭시 및 옥세탄으로부터 선택된 하나 이상의 중합성 기들을 함유하는 본 발명에 따른 폴리머들이 특히 바람직하다. 여기서 순수 물질로서의 대응 폴리머들을 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 기재된 바와 같이 이들 폴리머들의 제제들 또는 블렌드들도 사용할 수 있다. 이들은 용매들 및/또는 바인더들을 첨가하여 또는 첨가하지 않고 사용될 수 있다. 상기 기재된 방법들에 대해 적합한 재료들, 프로세스들 및 디바이스들은, 예를 들면 WO 2005/083812 A2 에 개시되어 있다. 가능한 바인더들은, 예를 들면, 폴리스티렌, 폴리카르보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리비닐부티랄 및 유사한, 광전자적 중성 폴리머들이다.
- [0201] 적합하고 바람직한 용매들은, 예를 들면, 톨루엔, 아니솔, 크실렌류, 메틸 벤조에이트, 디메틸아니솔류, 트리메틸벤젠류, 테트라린, 디메톡시벤젠류, 테트라히드로푸란, 클로로벤젠 및 디클로로벤젠 그리고 그 혼합물들이다.
- [0202] 본 발명에 따른 폴리머들, 혼합물들 및 제제들은, 전자 또는 광전자 디바이스들에 또는 그것의 제조를 위해 사용될 수 있다.
- [0203] 그리하여 본 발명은 또한, 전자 또는 광전자 디바이스들에 있어서의, 바람직하게는 유기 또는 중합성 유기 전계발광 디바이스들 (OLED, PLED), 유기 전계효과 트랜지스터들 (OFETs), 유기 집적 회로들 (O-ICs), 유기 박막 트랜지스터들 (TFTs), 유기 태양 전지 (O-SCs), 유기 레이저 다이오드들 (O-lasers), 유기 광기전력 (OPV) 소자들 또는 디바이스들 또는 유기 감광체들 (OPCs) 에 있어서의, 특히 바람직하게는 유기 또는 중합성 유기 전계발광 디바이스들 (OLED, PLED) 에 있어서의, 특히 중합성 전계발광 디바이스들 (PLED) 에 있어서의, 본 발명에 따른 폴리머들, 혼합물들 및 제제들의 사용에 관한 것이다.
- [0204] OLED들 또는 PLED들이 제조될 수 있는 방식은 당업자에게 공지되어 있으며, 예를 들면, WO 2004/070772 A2 에 일반적 프로세스로서 상세하게 기재되어 있고, 개별적인 경우에 대해 대응하여 채용되어야 한다.
- [0205] 상기 기재된 바와 같이, 본 발명에 따른 폴리머들은 이런 방식으로 제조되는 PLED들 또는 디스플레이들에 있어서의 전계발광 재료들로서 매우 특히 적합하다.
- [0206] 본 발명의 관점에서의 전계발광 재료들은 활성층으로서 사용될 수 있는 재료들을 의미하도록 취해진다. 활성층은, 그 층이 전계의 인가시에 광을 방출할 수 있는 것 (발광층) 및/또는 그 층이 양 전하 및/또는 음 전하

의 주입 및/또는 수송을 향상시키는 것 (전하-주입층 또는 전하-수송층) 을 의미한다.

[0207] 따라서 본 발명은 또한, PLED 에 있어서의, 특히 전계발광 재료로서의 본 발명에 따른 폴리머들 또는 블렌드들의 사용에 관한 것이다.

[0208] 본 발명은 또, 하나 이상의 활성층들을 갖는, 전자 또는 광전자 컴포넌트들, 바람직하게는 유기 또는 중합성 유기 전계발광 디바이스들 (OLED, PLED), 유기 전계효과 트랜지스터들 (OFETs), 유기 집적 회로들 (O-ICs), 유기 박막 트랜지스터들 (TFTs), 유기 태양 전지 (O-SCs), 유기 레이저 다이오드들 (O-lasers), 유기 광기전력 (OPV) 소자들 또는 디바이스들 또는 유기 감광체들 (OPCs), 특히 바람직하게는 유기 또는 중합성 유기 전계발광 디바이스들, 특히 중합성 유기 전계발광 디바이스들에 관한 것이며, 여기서 이들 활성층들 중 적어도 하나는 본 발명에 따른 하나 이상의 폴리머들을 포함한다. 활성층은, 예를 들면, 발광층, 전하-수송층 및/또는 전하-주입층일 수 있다.

[0209] 본 출원 본문 및 또한 이하 예들은 주로 PLED들 및 대응 디스플레이들에 관하여 본 발명에 따른 폴리머들의 사용에 관련된다. 설명의 이러한 제한에도 불구하고, 당업자는, 추가적인 진보적인 단계 없이, 다른 전자 디바이스들에 있어서의 상기 기재된 추가적인 사용들을 위한 반도체들로서 본 발명에 따른 폴리머들을 또한 사용하는 것이 가능하다.

[0210] 하기 예들은 본 발명을 제한하지 않고 본 발명을 설명하기 위해 의도된 것이다. 특히, 관련 예의 기초가 되는 정의된 화합물들의 그 내부에 기재된 특징, 특성 및 이점은 또한, 다른 곳에서 달리 진술하지 않는 한, 상세하게 기재되지 않지만 청구항들의 보호 범위 내에 있는 다른 화합물들에도 적용될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0211] 도 1 은 통상의 디바이스의 구조를 나타낸다.

도 2 의 왼쪽 도면은 유리 지지체에 제공된 ITO 구조를 나타내고, 오른쪽 도면은 ITO, 기상 증착된 캐소드 및 리드 (lead) 들의 선택적 금속화물을 갖는 완전 전자 구조를 나타낸다.

도 3 은 통상의 측정 셋업을 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0212] 작용 예들

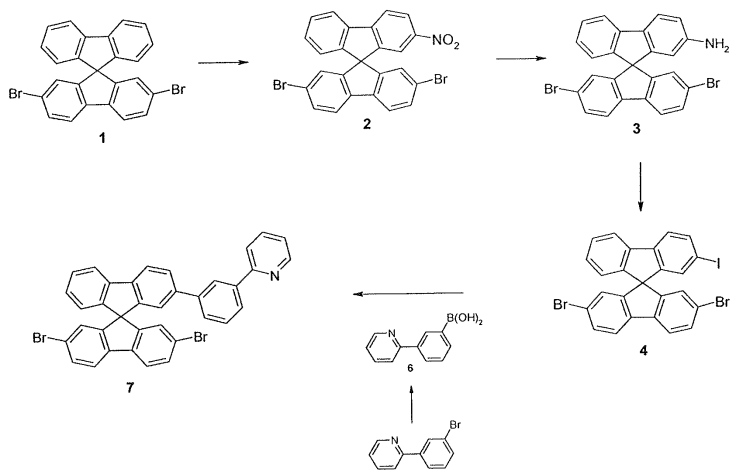
[0213] 하기 합성들은, 달리 나타내지 않는 한, 건조 용매들 내에서 보호 가스 분위기 하에서 실시된다. 출발 재료 1 및 용매들은 시판되는 것이다. 화합물 5 는 J. Org. Chem., 2004, 69, 6766-6771 에서와 유사하게 제조될 수 있다. 화합물 8 및 10 은 Eur. J. Inorg. Chem., 2007, 3, 372-375 에서와 유사하게 제조될 수 있다.

[0214] 예들 1 및 2: 모노머들 M1 및 M2 의 제조

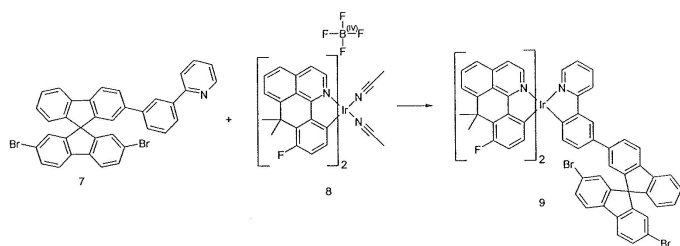
[0215] 예 1

[0216] 화합물 9 (M1) 의 제조

[0217] 화합물 9 는 다음과 같이 제조된다:

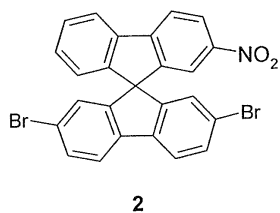


[0218]



[0219]

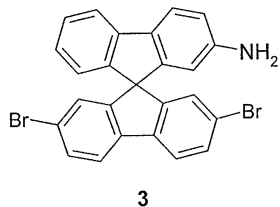
#### [0220] 1.1 화합물 2



[0221]

[0222] 100.0 g (0.2 mol) 의 화합물 1 을 초기에 500 ml 의 니트로벤젠에 도입한다. 90 ml 의 빙초산 내의 35 ml (0.8 mol) 의 질산을 실온에서 적하 첨가하고, 혼합물을 후속하여 -70℃ 에서 추가 3 시간 동안 교반한다. 그후, 반응 혼합물을 1250 ml 의 물 및 2500 ml 의 에탄올에 쏟아붓는다. 석출된 고체를 흡인에 의해 여과하고, 에탄올에서 세정하고, 추가 정제 없이 후속 반응에서 채용된다. 수율은 98.0 g (0.19 mol, 90%) 이다.

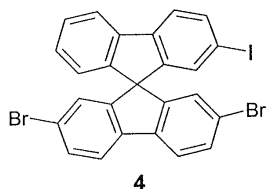
#### [0223] 1.2 화합물 3



[0224]

[0225] 32.6 g (62.8 mmol) 의 화합물 2 를 초기에 650 ml 의 메탄올에 도입하고, 활성 탄소 상의 1.3 g 의 팔라듐을 첨가한다. 반응 혼합물을 0℃ 로 냉각하고, 5.2 g (138.5 mmol) 의 NaBH<sub>4</sub> 를 부분들로 첨가한다. 반응 용액을 실온에서 하룻밤 동안 교반한다. 반응이 완료되면, 400 ml 의 물을 주의하여 첨가한다. 상 분리하고, 수상을 DCM (디클로로메탄) 을 이용하여 추출한다. 유기 상들을 조합하고, 황산나트륨을 통해 건조하고, 감압 하에서 증발한다. 황색 잔류물을 메탄올에서 세정하고, 추가 정제 없이 후속 반응에서 채용된다. 수율은 23.9 g (48 mmol, 78%) 이다.

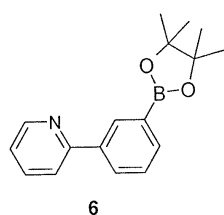
[0226] 1.3 화합물 4



[0227]

[0228] 500 ml 의 농염산 및 750 ml 의 물을 53 g (0.11 mol) 의 화합물 3 에 첨가한다. 반응 혼합물을 0℃ 로 냉각한다. 25 ml 의 물에 용해된 8.2 g (0.12 mol) 의 아질산나트륨을, 내부 온도가 1℃ 를 초과하지 않는 정도의 속도로 적하 첨가한다. 30 분 후에, 40 ml 의 물에 용해된 36.0 g (0.22 mol) 의 요오드화칼륨을 서서히 적하 첨가한다. 반응 혼합물을 실온에서 하룻밤 동안 교반한다. 석출된 고체를 흡인에 의해 여과하고, 디클로로메탄에 용해하고, 2N Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 용액을 이용하여 세정하고, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 를 통해 건조하고, 감압 하에서 증발한다. 잔류물을 톨루엔으로부터 재결정화한다. 수율은 24.0 g (0.04 mol, 37%) 이다.

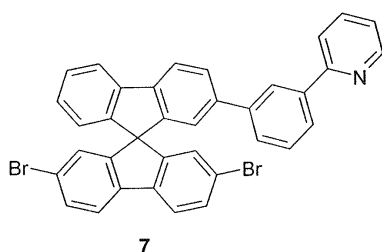
[0229] 1.4 화합물 6



[0230]

[0231] 1300 ml 의 디옥산, 114.8 g (1.10 mol) 의 비스(피나콜라토)디보란 및 121.23 g (1.23 mol) 의 아세트산칼륨을 96.3 g (0.41 mol) 의 2-(3-브로모페닐)피리딘 5 에 첨가한다. 16.83 g (0.02 mmol) 의 1,1-비스(디페닐포스핀)페로센팔라듐(II) 클로라이드 (디클로로메탄과의 착물 (1:1), Pd: 13%) 을 후속하여 첨가한다. 배치 (batch) 를 110℃ 로 가열한다. TLC 체크 후에, 배치를 실온으로 냉각하고, 200 ml 의 물을 첨가한다. 상 분리를 위해 추가 50 ml 의 물을 후속하여 첨가한다. 혼합물을 에틸 아세테이트를 이용하여 추출하고, 그후 조합된 유기 상들을 황산나트륨을 통해 건조하고, 여과하고, 감압 하에서 증발한다. 잔류물을 헵탄/톨루엔으로부터 재결정화한다. 수율은 55.1 g (0.2 mol, 48%) 이다.

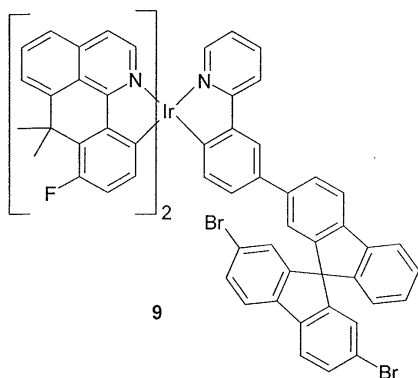
[0232] 1.5 화합물 7



[0233]

[0234] 320 ml 의 톨루엔 및 280 ml 의 물을 17.4 g (0.03 mol) 의 화합물 4, 8.15 g (0.03 mol) 의 화합물 6 및 20.6 g (0.14 mmol) 의 탄산칼륨에 첨가한다. 배치를 N<sub>2</sub> 로 포화시키고, 168 mg (0.145 mmol) 의 Pd(Ph<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 를 첨가한다. 배치를 24 시간 동안 환류 하에서 교반한다. 실온으로 냉각한 후에, 반응 혼합물을 톨루엔을 이용하여 추출한다. 유기 상을 물로 세정하고, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 를 통해 건조하고, 감압 하에서 증발한다. 잔류물을 아세토니트릴/톨루엔으로부터 재결정화한다. 수율은 7.82 g (0.01 mol, 43%) 이다.

[0235] 1.6 화합물 9



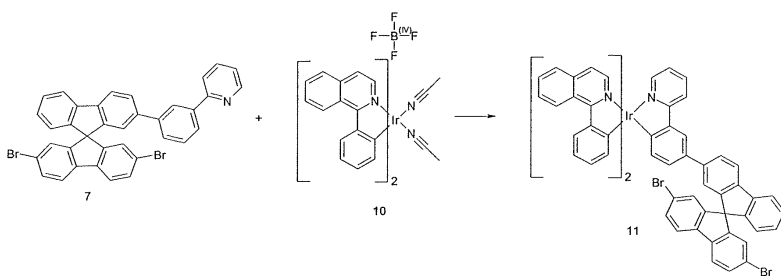
[0236]

[0237] 25 ml 의 2-에톡시에탄올을, 보호 가스 하에서 0.38 g (0.43 mmol) 의 화합물 8 및 0.54 g (0.86 mmol) 의 화합물 7 에 첨가한다. 반응 혼합물을 115℃ 로 가열하고, 이 온도에서 4 일 동안 교반한다. 실온으로 냉각한 후에, 메탄올과 물의 혼합물 (10/1) 45 ml 를 배치에 첨가한다. 석출된 고체를 흡인에 의해 여과하고, 메탄올을 이용하여 세정한다. 생성물을 칼럼 크로마토그래피 (실리카 겔; 용리액: 톨루엔/헵탄 6/4) 에 의해 정제한다. 수율은 0.13 g (0.10 mol, 23%) 이다.

[0238] 예 2

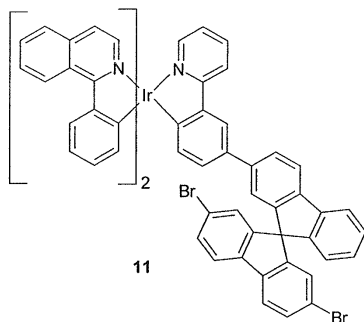
[0239] 화합물 11 (M2) 의 제조

[0240] 화합물 11 은 다음과 같이 제조된다:



[0241]

[0242] 2.1 화합물 11



[0243]

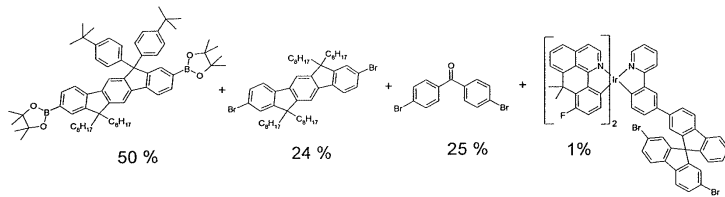
[0244] 50 ml 의 2-에톡시에탄올을, 보호 가스 하에서 0.61 g (0.80 mmol) 의 화합물 10 및 1.0 g (1.59 mmol) 의 화합물 7 에 첨가한다. 반응 혼합물을 115℃ 로 가열하고, 이 온도에서 4 일 동안 교반한다. 실온으로 냉각한 후에, 메탄올과 물의 혼합물 (10/1) 100 ml 를 배치에 첨가한다. 석출된 고체를 흡인에 의해 여과하고, 메탄올을 이용하여 세정한다. 생성물을 칼럼 크로마토그래피 (실리카 겔; 용리액: 톨루엔/헵탄 6/4) 에 의해 정제한다. 수율은 0.48 g (0.39 mmol, 48%) 이다.

[0245] 예들 3 내지 5: 폴리머들의 제조

[0246] 본 발명에 따른 폴리머들 P1 및 P2 그리고 비교 폴리머 V1 을, 하기 모노머들을 이용하여 WO 03/048225 A2 에 따른 SUZUKI 커플링에 의해 합성한다 (퍼센트 데이터 = mol%).

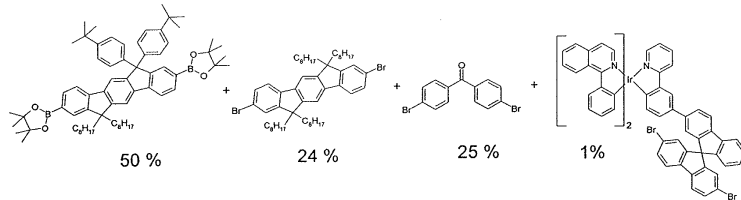


[0247] 예 3 (폴리머 P1)



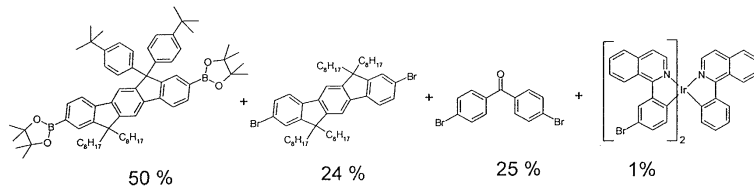
[0248]

[0249] 예 4 (폴리머 P2)



[0250]

[0251] 비교 예 5 (폴리머 V1)



[0252]

[0253] 예들 6 내지 8: PLED들의 제조

[0254] 중합성 발광 (PLED) 의 제조에 대해서는 이미 문헌 (예컨대 WO 2004/037887 A2) 에 여러번 기재되어 있다. 본 발명을 예로서 설명하기 위해, 폴리머들 P1 및 P2 그리고 비교 폴리머 V1 을 포함하는 PLED들을 스핀 코팅에 의해 제조한다. 통상의 디바이스는 도 1 에 나타난 구조를 가진다.

[0255] 이를 위해, Technoprint 로부터 특별히 제조된 기판들을 이 목적을 위해 특정적으로 설계된 레이아웃에서 사용한다 (도 2, 왼쪽 도면: 유리 지지체에 제공된 ITO 구조, 오른쪽 도면: ITO, 기상 증착된 캐소드 및 리드 (lead) 들의 선택적 금속화물을 갖는 완전 전자 구조). 제조 프로세스의 최후에 기상 증착된 캐소드를 가진 채로 2×2 mm 측정용 픽셀 4개를 획득하도록 하는 패턴으로, 스퍼터링에 의해 ITO 구조 (인듐 주석 산화물, 투명한 도전성 애노드) 를 소다석회 유리에 제공한다.

[0256] 클린룸 내에서 탈이온수 및 세제 (Deconex 15 PF) 를 이용하여 기판들을 클리닝한 후, UV/오존 플라즈마 처리에 의해 활성화한다. 그후, PEDOT (PEDOT 는 H. C. Starck, Goslar 로부터의 폴리티오펜 유도체 (Baytron P VAI 4083sp) 이고, 수계 분산액으로서 공급된다) 의 80 nm 층을 마찬가지로 클린룸 내에서 스핀 코팅에 의해 제공한다. 요구되는 스핀 속도는 희석도 (degree of dilution) 및 특정 스핀-코터 기하학적 구조에 의존한다 (통상 80 nm 에 대해: 4500 rpm). 층으로부터 남은 물을 제거하기 위해, 기판들을, 180℃ 핫플레이트 상에서 10 분간 가열함으로써 건조한다. 그후, 불활성 가스 분위기 (질소 또는 아르곤) 하에서, 먼저 20 nm 의 중간층 (통상적으로 정공-지배적 폴리머 (hole-dominated polymer), 여기서 Merck 로부터의 HIL-012) 및 그후 80 nm 의 폴리머층들을, 톨루엔 용액들로부터 제공한다 (8 내지 10 g/l 의 폴리머들 P1, P2 및 V1 에 대해, 중간층 농도 5 g/l ). 2개의 층들을 180℃에서 적어도 10 분간 가열함으로써 건조한다. 그후 Ba/Al 캐소드를, 기상 증착 마스크 (Aldrich 로부터의 고순도 금속들, 특히 바륨 99.99% (Order No. 474711); Lesker 등으로부터의 기상-증착 유닛들, 통상적으로 진공 레벨  $5 \times 10^{-6}$  mbar) 를 통해 나타난 패턴으로 기상 증착한다. 특히 공기 및 대기 수분으로부터 캐소드를 보호하기 위해, 디바이스는 최종적으로 캡슐화되고 그후 특성화된다.

[0257] 이를 위해, 디바이스들을, 스프링 콘택들을 구비하고 기판 사이즈에 대해 특정적으로 제조된 홀더들 내로 클램핑한다. 아이 응답 필터 (eye response filter) 를 갖는 포토다이오드를, 외부 광으로부터의 영향을 배제하기 위해 측정 홀더 바로 위에 배치할 수 있다. 통상의 측정 셋업을 도 3 에 나타낸다.

[0258] 전압들을 통상적으로 0 부터 최대 20V 까지 0.2 V 단계로 증가시키고, 재차 감소시킨다. 각각의 측정 포인트에 대해, 획득된 광전류 및 디바이스를 통한 전류가 포토다이오드에 의해 측정된다. 이렇게 하여, 테스트 디바이스들의 IVL 데이터를 획득한다. 중요한 파라미터들은 100cd/m<sup>2</sup> 에 대해 요구되는 전압 및 측정된 최대 효율 ("최대 효율", cd/A 단위) 이다.

[0259] 또한, 테스트 디바이스들의 컬러 및 정확한 전계발광 스펙트럼을 알기 위해, 100cd/m<sup>2</sup> 에 대해 요구되는 전압을 제 1 측정 후에 재차 인가되고, 포토다이오드를 스펙트럼 측정 헤드에 의해 대체한다. 이것은 광섬유에 의해 분광계 (Ocean Optics) 에 연결된다. 컬러 좌표 (CIE: Commission Internationale de l'Eclairage, standard observer from 1931) 는 측정된 스펙트럼으로부터 도출될 수 있다.

[0260] 용액-처리된 디바이스들은 표준 방법들에 의해 특성화되고, 주어진 OLED 예들은 최적화되지 않는다.

[0261] PLED들에 있어서의 폴리머들 P1 및 P2 그리고 V1 의 사용시에 획득된 결과들을 표 1 에 요약한다.

[0262] [표 1]: 도 1 의 디바이스 구성에서의 결과들

| 예 | 폴리머 | 최대 효율<br>[cd/A] | U @<br>100 cd/m <sup>2</sup><br>[V] | 수명<br>@1000cd/m <sup>2</sup> [h] | CIE<br>[x/y] |
|---|-----|-----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------|
| 6 | V1  | 3.3             | 7.5                                 | 3500                             | 0.68 / 0.32  |
| 7 | P1  | 13.4            | 4.5                                 | 13500                            | 0.63 / 0.37  |
| 8 | P2  | 15.2            | 4.4                                 | 12000                            | 0.65 / 0.35  |

[0263]

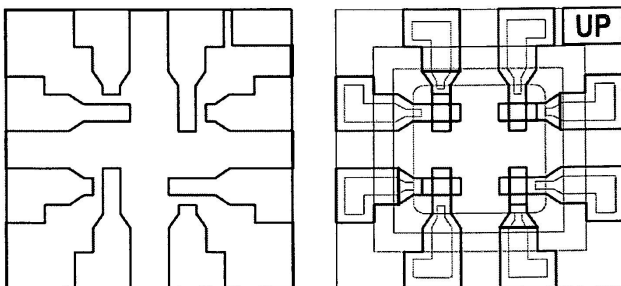
[0264] 결과들로부터 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 폴리머들 P1 및 P2 는, 동작 전압, 효율 및 수명에 대해서 종래 기술에 따른 비교가능 폴리머에 비해 상당한 향상을 나타낸다.

## 도면

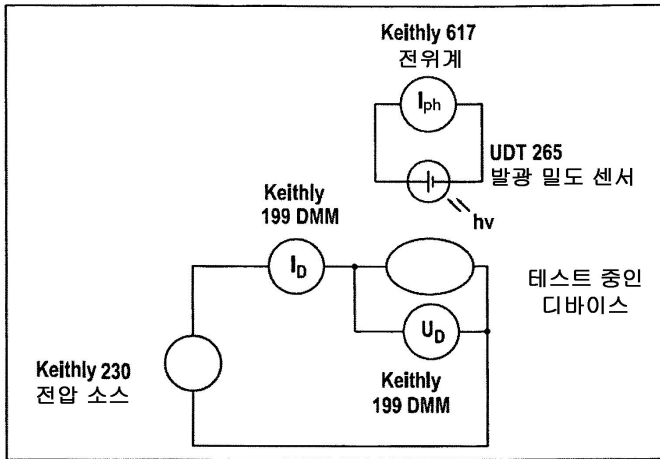
### 도면1

|               |     |              |
|---------------|-----|--------------|
| 3 nm / 150 nm | 캐소드 | Ba/Al        |
| 80 nm         | EML | P1, P2 또는 V1 |
| 20 nm         | IL  | HIL-012      |
| 80 nm         | 버퍼층 | PEDOT        |
|               | ITO |              |

### 도면2



도면3



|               |                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 用于有机电致发光器件的材料                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">KR1020130114139A</a>                                                                                                                                                                                                                                 | 公开(公告)日 | 2013-10-16 |
| 申请号           | KR1020137009468                                                                                                                                                                                                                                                  | 申请日     | 2011-08-16 |
| 申请(专利权)人(译)   | 默克比肩10吨geem BEHA                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 默克比肩10吨geem BEHA                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| [标]发明人        | HEUN SUSANNE<br>호인주잔네<br>LUDEMANN AURELIE<br>루데망오렐리<br>ANEMIAN REMI MANOUK<br>아네미앙르미마누크                                                                                                                                                                          |         |            |
| 发明人           | 호인주잔네<br>루데망오렐리<br>아네미앙르미마누크                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| IPC分类号        | C09K11/06 C08G61/02 H01L51/00 H01L51/50                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| CPC分类号        | C09K2211/1425 C09K2211/1458 H01L51/0085 C08G2261/411 C08G2261/3142 C08G2261/5242<br>C09K2211/1416 C08G61/02 H05B33/14 C09K11/06 H01L51/0037 H01L51/0039 H01L51/0043<br>C09K2211/1466 H01L2251/308 C08G2261/1526 C09K2211/1433 Y02E10/549 H01L51/5016 H01L51/5036 |         |            |
| 优先权           | 102010045369 2010-09-14 DE                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 其他公开文献        | KR101807339B1                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及包含至少一个结构单元的电致发光聚合物，其包含至少一个荧光体发射体单元，包括这些聚合物的制造过程的混合物（混合箱）以及这些聚合物，以及溶液，这些聚合物在所谓的OLED（OLED =有机发光二极管）的有机电致发光器件中的用途以及包含这些聚合物的电子器件。根据本发明的聚合物显示寿命比改善的效率更长，特别是在OLED中的使用。

|               |     |              |
|---------------|-----|--------------|
| 3 nm / 150 nm | 캐소드 | Ba/Al        |
| 80 nm         | EML | P1, P2 또는 V1 |
| 20 nm         | IL  | HIL-012      |
| 80 nm         | 버퍼층 | PEDOT        |
|               | ITO |              |