 <b>(19) 대한민국특허청(KR)</b> <b>(12) 공개특허공보(A)</b>	<b>(11) 공개번호</b> 10-2007-0112800 <b>(43) 공개일자</b> 2007년11월27일
<p>(51) Int. Cl.  <i>C09K 11/06</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2007-7021209</p> <p>(22) 출원일자 2007년09월14일          심사청구일자 없음          번역문제출일자 2007년09월14일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2006/001991          국제출원일자 2006년03월03일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2006/097208          국제공개일자 2006년09월21일</p> <p>(30) 우선권주장          05005709.0 2005년03월16일          유럽특허청(EPO)(EP)</p>	<p>(71) 출원인  <b>메르크 파텐트 게엠베하</b>          독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250</p> <p>(72) 발명자  <b>슈퇴셀 필립</b>          독일 60487 프랑크푸르트 암 마인 조핀슈트라세 30  <b>브로이닝 에스터</b>          독일 65527 니테른하우젠 램브란트슈트라세 10  <b>파르함 아미르</b>          독일 65929 프랑크푸르트 암 마인 프란츠-헨레-슈트라세 4</p> <p>(74) 대리인  <b>특허법인코리아나</b></p>

전체 청구항 수 : 총 17 항

#### (54) 유기 전계 발광 소자를 위한 신규 물질

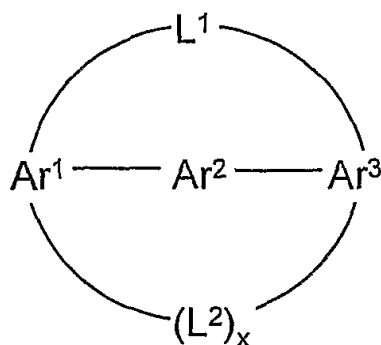
#### (57) 요약

본 발명은 유기 전자 소자, 특히 전계 발광 소자에서 사용되고, 융합된 방향족계로부터 유래되는 신규 물질에 관한 것이다.

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

화학식 (1)의 화합물:



화학식 (1)

[여기서, 사용된 기호 및 표시에 하기가 적용됨:

$\text{Ar}^1$ ,  $\text{Ar}^3$ 은 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 6 내지 40 개의 방향족 고리 원자를 가지는 방향족 또는 헤테로방향족 고리계이고, 이는 1 종 이상의 라디칼 R로 치환될 수 있고;

$\text{Ar}^2$ 는 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 14 내지 40 개의 방향족 고리 원자를 가지는 융합된 아릴 또는 헤테로아릴기이고, 1 종 이상의 라디칼 R로 치환될 수 있고 (단, 두 개의  $\text{Ar}^1$  및  $\text{Ar}^3$  기는 인접위치 또는 주변-위치를 통하여  $\text{Ar}^2$ 에 연결되지 않음);

$\text{L}^1$ ,  $\text{L}^2$ 는 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 1 내지 60개의 탄소 원자를 포함하는 2가 유기 가교이고, 1 종 이상의 라디칼 R로 치환될 수 있고;

R은 각 경우에, 동일하거나 상이하게, H, F, Cl, Br, I, CN,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{COOR}^1$ ,  $\text{B}(\text{OR}^1)_2$ ,  $\text{B}(\text{R}^1)_2$ ,  $\text{Si}(\text{R}^1)_3$ , 1 내지 40 개의 탄소 원자를 가지는 직쇄 알킬 또는 알콕시 쇠, 또는 3 내지 40 개의 탄소 원자를 가지는 분지 또는 환형 알킬 또는 알콕시 쇠 (이의 각각은  $\text{R}^1$ 로 치환될 수 있고, 1 개 이상의 비-인접 탄소 원자는  $\text{N-R}^1$ , O, S,  $\text{O-CO-O}$ ,  $\text{CO-O}$ ,  $-\text{CR}^1=\text{CR}^1-$  또는  $-\text{C}\equiv\text{C}-$  로 교체될 수 있고, 또한 1 개 이상의 수소 원자는 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 교체될 수 있음), 또는 5 내지 40 개의 방향족 고리 원자를 가지는 방향족 또는 헤테로방향족 고리계 (1 종 이상의 라디칼  $\text{R}^1$ 에 의해 치환될 수 있음), 또는 이들 계의 2, 3 또는 4 개의 조합이고; 본원에서 2 종 이상의 라디칼 R은 또한 서로 추가의 모노- 또는 폴리시클릭, 지방족 또는 방향족 고리계를 형성할 수 있고;

$\text{R}^1$ 은 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 수소, 또는 1 내지 20 개의 탄소 원자를 가지는 지방족 또는 방향족 탄화수소 라디칼이고; 본원에서 2 종 이상의 라디칼 R은 또한 서로 고리계를 형성할 수 있고;

X는 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 0 또는 1이고, 여기서  $X = 0$  은 가교  $\text{L}^2$ 가 존재하지 않는다는 것을 의미함].

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 융합된 아릴 또는 헤테로아릴  $\text{Ar}^2$  기가 3, 4, 5 또는 6개의 방향족 또는 헤테로방향족 단위를 포함하고 각각의 경우에서 1 종 이상의 공통 모서리에 의해서 서로 융합되어 공통 방향족계를 형성하고 R에 의해 치환되거나, 또는 치환되지 않을 수 있는 것을 특징으로 하는 화합물.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 서로 융합된 방향족 및 헤테로방향족 단위  $Ar^2$  (R에 의해 치환되거나, 또는 치환되지 않을 수 있음) 가 벤젠, 피리딘, 피리미딘, 피라진 및 피리다진으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 화합물.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 융합된 아릴 및 헤테로아릴  $Ar^2$  기 (R에 의해 치환되거나, 또는 치환되지 않을 수 있음) 가 안트라센, 아크리딘, 페난트렌, 파이렌, 나프타센, 크라이센, 펜타센, 페난트롤린 및 페릴렌으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 화합물.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 단위  $Ar^2$ 의 4 개 이상의 방향족 고리 원자가  $Ar^1$  및  $Ar^3$  사이에 위치하도록 두 개의  $Ar^1$  및  $Ar^3$  기가 연결되는 것을 특징으로 하는 화합물.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,  $Ar^1$  및  $Ar^3$  기 (각각 R에 의해 치환되거나, 또는 치환되지 않을 수 있음) 가, 각 경우에 동일하거나 상이하게, 6 내지 40 개의 탄소 원자를 가지는 방향족 고리계, 또는 2 내지 40 개의 탄소 원자를 가지는 헤테로방향족 고리계 (단, 탄소 원자 및 헤테로원자의 총 수는 5 이상임) 를 나타내는 것을 특징으로 하는 화합물.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 가교  $L^1$  및, 만약 존재한다면 가교  $L^2$ 가,  $Ar^2$ 에 연결되는 오르토-위치에서  $Ar^1$  및  $Ar^3$ 에 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 화합물.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,  $Ar^1$  및  $Ar^3$  기가 동일하게 선택되는 것을 특징으로 하는 화합물.

#### 청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 2가 가교  $L^1$  및  $L^2$ 가 알켄기, 6 내지 40 개의 탄소 원자를 포함하는 방향족기, 2 내지 40 개의 탄소 원자를 포함하는 헤테로방향족기, 이민, 알콕시기, 티오알콕시기, 아릴옥시기, 티오아릴기, 아민, 아릴아민, 알킬렌 및 아릴보란, 또는 상기 계의 1 종 이상의 조합의 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 화합물.

#### 청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 가교  $L^1$  및  $L^2$ 의 길이가 실제로 무응력계가 형성되도록 선택되는 것을 특징으로 하는 화합물.

#### 청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 따른 반복 단위를 포함하는 공액, 부분 공액 또는 비-공액 중합체, 올리고머 또는 덴드리머.

#### 청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 따른 하나 이상의 화합물, 및 모노스티릴아민, 디스티릴아민, 트리스티릴아민, 테트라스티릴아민 및 아릴아민의 부류로부터 선택되는 1 종 이상의 화합물을 포함하는 혼합물.

#### 청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따른 화합물 및 혼합물의 유기 전자 소자에서의 용도.

#### 청구항 14

에노드, 캐소드, 및 제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따른 하나 이상의 화합물 또는 혼합물을 포함하는 하나 이상의 유기층을 포함하는 유기 전자 소자.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서, 유기 및 중합체성 발광 다이오드(OLED, PLED), 유기물 전계-효과 트랜지스터(O-FET), 유기 박막 트랜지스터(O-TFT), 유기 집적 회로(O-IC), 유기 태양 전지(O-SC), 유기 전계-켄치 소자(O-FQDs) 및 유기 레이저 다이오드(O-레이저)로 이루어진 전자 소자의 군으로부터 선택되는 유기 전자 소자.

#### 청구항 16

제 14 항 및/또는 제 15 항에 있어서, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 따른 화합물을 유기 전계 발광 소자에서 호스트 물질로서 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서, 도펀트가 모노스티릴아민, 디스티릴아민, 트리스티릴아민, 테트라스티릴아민 및 아릴아민의 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

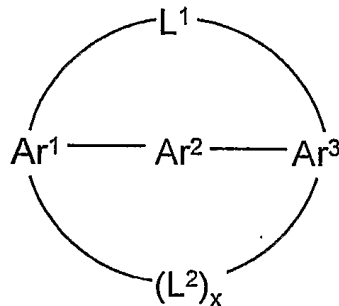
- <1> 본 발명은 유기 전자 소자에서, 특히 전계 발광 소자에서 이용될 수 있고, 융합된 방향족계의 유도체인 신규 물질에 관한 것이다.
- <2> 가장 넓은 의미에서의 전자 산업에 속할 수 있는 각종 유형의 수많은 적용에서, 기능성 재료로서의 유기 반도체의 이용은 예를 들면, 유기 전계 발광 소자 (OLED) 에서 언젠가 현실이 되거나 가까운 미래에 이루어질 것이라고 예상된다.
- <3> 그러나, 이 소자는 언제나 여전히 긴급한 개선을 필요로 하는 상당한 문제를 제시하고 있다:
- <4> 1. 작동 수명은 특히 청색 발광의 경우에, 언제나 여전히 짧고, 이는 지금까지 상업적으로 단순한 이용을 달성하는 데만 가능했음을 의미한다.
- <5> 2. 일부 경우에서, 용도는 이성질체 화합물의 혼합물로 구성되고, 이는 다른 물리적 특성 (유리전이온도, 유리형성특성, 흡수, 광발광) 을 가질 수 있다. 또한 일부 경우에서 이 입체이성질체는 공정온도에서 상이한 증기압을 가지기 때문에, 동일하고, 재현가능한 유기 전자 소자의 제조는 불가능하다. 이 문제는 예를 들면, 비공개 출원 EP 04026402.0 에 상세하게 기재되어 있다.
- <6> 3. 사용된 화합물은 단지 일부 경우에만 드물게 공통의 유기 용매에서 녹을 수 있어서, 합성 동안에 이들의 정제를 더욱 어렵게 만들 뿐만 아니라, 또한 유기 전자 소자의 제조의 경우에 공장의 청소도 더욱 어렵게 만든다.
- <7> 가장 가까운 선행 기술은 특히 안트라센 또는 파이렌 유도체에서, 각종 융합된 방향족 화합물의 용도로서, 특히 청색-발광 전계 발광 소자에서, 호스트 물질로서 간주될 수 있다. 선행 기술에서 개시된 호스트 물질은 9,10-비스(2-나프틸)안트라센이다 (미국 5935721). 호스트 물질로서 적합한 추가의 안트라센 유도체는 예를 들면, WO 01/076323, WO 01/021729, WO 04/013073, WO 04/018588, WO 03/087023 또는 WO 04/018587 에 기재된다. 아릴-치환된 파이렌 및 크라이센을 기재로 한 호스트 물질은 WO 04/016575 에 기재되고, 주로 또한 상응하는 안트라센 및 페난트렌 유도체를 포함한다. WO 03/095445 및 CN 1362464 는 OLED에서의 용도를 위한 9,10-비스(1-나프틸)안트라센 유도체를 기재한다. 양호한 결과가 이미 이 화합물들을 사용해 달성되었음에도, 개선된 호스트 물질을 이용가능하게 하는 것이 바람직할 것이다. 만약 상기 언급된 화합물들이 회전장애이성질체를 형성하여 소자 제조 동안에 불량하게 재현가능한 결과를 야기한다면, 상기-언급된 화합물은 특히 문제가 있다.
- <8> 상기 언급된 선행 기술은 호스트 물질이 유기 전계 발광 소자의 기능에서 결정적인 역할을 함을 확증한다.

따라서 상기 재료의 최적화에 의해 유기 전자 소자의 성질을 추가로 개선하는 것이 가능할 것이다. 따라서, 유기 전자 소자에서 우수한 효율과 동시에 긴 서비스 수명을 초래하고 상기 소자의 제조 및 작동에서 재현가능한 결과를 초래하는 물질, 특히 청색-발광 OLED용 호스트 물질에 대한 요구는 계속된다. 놀랍게도, 어떤 융합된 방향족 고리를 함유하는 거대고리 화합물을 함유하는 유기 전자 소자가 선행기술을 능가하는 유의한 향상을 가지고 있다는 것이 밝혀졌다. 이 재료는 선행 기술에 따른 물질과 비교하여 유기 전자 소자에서의 효율 및 수명을 증가시킬 수 있게 한다. 이 물질은 회전장애이성질현상을 나타낼 수 없기 때문에, 유기 전자 소자의 재현가능한 제조는 계속해서 가능하다. 따라서, 본 발명은 상기 재료 및 유기 전자 소자에서의 이 재료 및 이의 용도에 관한 것이다.

<9> JP 05140145 는 OLED에서의 용도를 위한 어떤 거대고리 화합물을 기재한다. 이 화합물은 발광물질 또는 정공-수송 (hole-transport) 화합물로서 기재된다. 상기 유형의 거대고리 화합물의, 호스트 물질로서의 적합성은 상기 출원으로부터는 명백하지 않다.

<10> 본 발명은 하기 화학식 1 의 화합물에 관한 것이다:

### 화학식 1



<12>

<13> [여기서, 사용된 기호 및 표시에 하기가 적용됨:

<14> Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>3</sup>은 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 5 내지 50 개의 방향족 고리 원자를 가지는 방향족 또는 헤테로방향족 고리계이고, 이는 1 종 이상의 라디칼 R로 치환될 수 있고;

<15> Ar<sup>2</sup>는 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 14 내지 40 개의 방향족 고리 원자를 가지는 융합된 아릴 또는 헤테로아릴기이고, 1 종 이상의 라디칼 R로 치환될 수 있고 (단, 두 개의 Ar<sup>1</sup> 및 Ar<sup>3</sup> 기는 인접위치 또는 주변-위치 (peri-position) 를 통하여 Ar<sup>2</sup>에 연결되지 않음);

<16> L<sup>1</sup>, L<sup>2</sup>는 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 1 내지 60개의 탄소 원자를 포함하는 2가 유기 가교이고, 1 종 이상의 라디칼 R로 치환될 수 있고;

<17> R은 각 경우에, 동일하거나 상이하게, H, F, Cl, Br, I, CN, NO<sub>2</sub>, COOR<sup>1</sup>, B(OR<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, B(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, Si(R<sup>1</sup>)<sub>3</sub>, 1 내지 40 개의 탄소 원자를 가지는 직쇄 알킬 또는 알콕시 쇠, 또는 3 내지 40 개의 탄소 원자를 가지는 분지 또는 환형 알킬 또는 알콕시기 (이의 각각은 R<sup>1</sup>로 치환될 수 있고, 1 개 이상의 비-인접 탄소 원자는 N-R<sup>1</sup>, O, S, O-CO-O, CO-O, -CR<sup>1</sup>=CR<sup>1</sup>- 또는 -C≡C- 로 교체될 수 있고, 또한 1 개 이상의 수소 원자는 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 교체될 수 있음), 또는 5 내지 40 개의 방향족 고리 원자를 가지는 방향족 또는 헤테로방향족 고리계 (1 종 이상의 라디칼 R<sup>1</sup>에 의해 치환될 수 있음), 또는 이들 계의 2, 3 또는 4 개의 조합이고; 본원에서 2 종 이상의 라디칼 R은 또한 서로 추가의 모노- 또는 폴리시클릭, 지방족 또는 방향족 고리계를 형성할 수 있고;

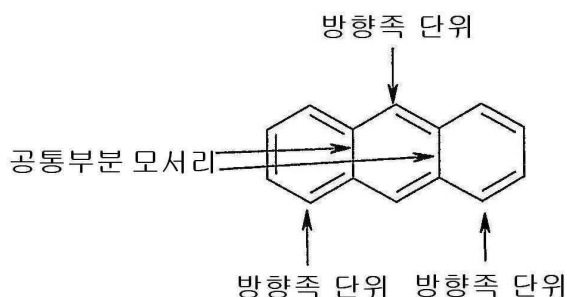
<18> R<sup>1</sup>은 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 수소, 또는 1 내지 20 개의 탄소 원자를 가지는 지방족 또는 방향족 탄화수소 라디칼이고; 본원에서 2 종 이상의 라디칼 R은 또한 서로 고리계를 형성할 수 있고;

<19> X는 각 경우에, 동일하거나 상이하게, 0 또는 1이고, X = 0 은 가교 L<sup>2</sup>가 존재하지 않는다는 것을 의미함].

- <20> 상기 화학식 (1)의 화합물은 바람직하게는 70℃ 초과, 특히 바람직하게는 100℃ 초과, 매우 특히 바람직하게는 130℃ 초과인 유리전이온도  $T_g$ 를 갖는다.
- <21> 본 발명을 위해, 방향족 고리계는 고리계에서 6 내지 40 개의 탄소 원자를 포함한다. 본 발명을 위해, 헤테로방향족 고리계는 고리계에서, 2 내지 40 개의 탄소 원자 및 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다 (단, 탄소 원자 및 헤테로원자의 총 수는 5 이상임). 헤테로원자는 바람직하게는 N, O 및/또는 S로부터 선택된다. 본 발명을 위해, 방향족 또는 헤테로방향족 고리계는 반드시 단지 아릴 또는 헤테로아릴기만을 포함하지는 않으나 다수의 아릴 또는 헤테로아릴기는 또한  $sp^3$ -혼성 C, N 또는 O 원자와 같은 짧은 비-방향족 단위 (수소 이외의 원자가 10% 미만, 바람직하게는 수소 이외의 원자가 5 % 미만)에 의해서 개입될 수 있는 계를 의미하는 것으로 여겨진다. 따라서, 예를 들면, 본 발명을 위한 방향족 고리계는 9,9'-스피로비플루오렌, 9,9'-디아릴플루오렌, 트리아릴아민, 디아릴에테르 등과 같은 계를 의미하는 것으로 또한 여겨진다. 일부 방향족 또는 헤테로방향족 고리계는 또한 본원에서 하기 정의의 의미에서 융합된 기일 수 있다.
- <22> 본 발명을 위해, 융합된 아릴 또는 헤테로아릴기는 9 내지 40 개의 방향족 고리 원자를 가지는 고리계 (2 개 이상의 방향족 또는 헤테로방향족 고리가 서로 융합됨, 즉 하나 이상의 공통 모서리 및 공통 방향족  $\pi$ -전자계를 가짐)를 의미하는 것으로 여겨진다. 상기 고리계는 R로 치환되거나, 또는 치환되지 않을 수 있다. 융합된 방향족 또는 헤테로방향족 고리계의 예로는 나프탈렌, 퀴놀린, 안트라센, 페난트렌, 파이렌, 페릴렌, 크라이센, 아크리딘 등이 있으며, 한편, 비페닐은 예를 들면, 거기에 있는 두 개의 고리계 사이에 공통 모서리가 없기 때문에, 융합된 아릴 기가 아니다. 플루오렌은, 예를 들면, 그곳에 있는 두 개의 페닐 단위가 공통 방향족 고리계를 형성하지 않기 때문에, 마찬가지로 융합된 방향족 고리계가 아니다.
- <23> 본 발명을 위해,  $Ar^2$ 의 연결에서 제외되는 인접 위치는 방향족 고리의 두 개의 직접적으로 인접한 탄소 원자에서의 위치를 의미하는 것이라고 여겨진다. 본 발명을 위해, 주변-위치로는 나프탈렌에서 1,8-위치 또는 기타 융합된 아릴 또는 헤테로아릴기에서의 비교가능한 위치를 의미하는 것이라고 여겨진다.
- <24> 본 발명을 위해,  $C_{1-}$  내지  $C_{40-}$ 알킬 기 (개별적인 수소 원자 또는  $CH_2$  기는 상기-언급된 기에 의해 또한 치환될 수 있음)는 특히 바람직하게는 라디칼 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, s-부틸, t-부틸, 2-메틸부틸, 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 또는 옥티닐을 의미하는 것으로 여겨진다.  $C_{1-}$  내지  $C_{40-}$ 알콕시기는 특히 바람직하게는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, s-부톡시, t-부톡시 또는 2-메틸부톡시를 의미하는 것으로 여겨진다. 5 내지 30 개의 방향족 고리 원자를 가지는 방향족 또는 헤테로방향족 고리계 (또한 각각의 경우에 상기-언급된 라디칼 R로 치환될 수 있고 임의의 원하는 위치를 통하여 방향족 또는 헤테로방향족 고리로 연결될 수 있음)는 특히 벤젠, 나프탈렌, 안트라센, 페난트렌, 파이렌, 크라이센, 페릴렌, 플로란센, 나프타센, 펜타센, 벤조파이렌, 비페닐, 비페닐렌, 테르페닐, 테르페닐렌, 플루오렌, 스피로비플루오렌, 디히드로페난트렌, 디히드로파이렌, 테트라히드로파이렌, 시스- 또는 트랜스-인덴오플루오렌, 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, 페난트르이미다졸, 피리디미다졸, 피라진이미다졸, 퀴놀살린이미다졸, 옥사졸, 벤즈옥사졸, 나프트옥사졸, 안트르옥사졸, 페난트르옥사졸, 이속사졸, 1,2-티아졸, 1,3-티아졸, 벤조티아졸, 피리다진, 벤조피리다진, 피리미딘, 벤조피리미딘, 퀴놀살린, 1,5-디아자안트라센, 2,7-디아자파이렌, 2,3-디아자파이렌, 1,6-디아자파이렌, 1,8-디아자파이렌, 4,5-디아자파이렌, 4,5,9,10-테트라아자페릴렌, 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 및 벤조티아디아졸로부터 유도되는 기를 의미하는 것으로 여겨진다.
- <25> 융합된 아릴 또는 헤테로아릴  $Ar^2$  기는 바람직하게는 3, 4, 5 또는 6 개의 방향족 또는 헤테로방향족 단위를 포함하고, 각각의 경우에 1개 이상의 공통 모서리를 통하여 서로 융합되어서 공통 방향족  $\pi$ -전자계를 형성하고 R

에 의해 치환되거나 또는 치환되지 않을 수 있다. 융합된 아릴 또는 헤테로아릴  $Ar^2$  기는 특히 바람직하게는 3, 4 또는 5 개의 방향족 또는 헤테로방향족 단위, 특히 3 또는 4 개의 방향족 또는 헤테로방향족 단위를 포함하고, 각각의 경우에서 1개 이상의 공통 모서리를 통하여 서로 융합되어서 공통 방향족계를 형성하고 R에 의해 치환되거나 또는 치환되지 않을 수 있다. 서로 융합된 방향족 및 헤테로방향족 단위는 바람직하게는 벤젠, 피리딘, 피리미딘, 피라진 및 피리다진, 특히 바람직하게는 벤젠 및 피리딘, 매우 특히 바람직하게는 벤젠으로부터 선택된다 (R에 의해, 치환되거나 치환되지 않을 수 있음). 하기 도식 1은, 접합된 아릴기에 있는 방향족 단위 및 공통 모서리가 의미하는 것을 안트라센의 예와 관련해 약도화하여 보여준다.

<26> [도식 1]



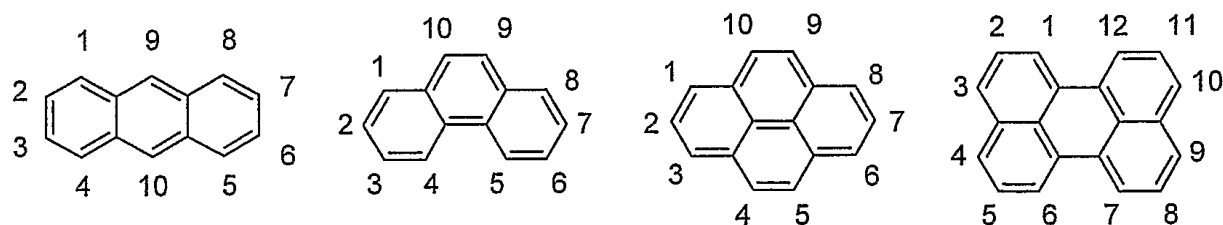
<27>

<28> 두 개의  $Ar^1$  및  $Ar^3$  기는 본원에서 인접 위치 및 주변-위치를 통하여  $Ar^2$ 에 연결되지 않는다. 상기 연결은 바람직하게는 단위  $Ar^2$ 의 4 개 이상의 방향족 고리 원자가  $Ar^1$  및  $Ar^3$ 의 연결 사이에 위치하는 식으로 일어난다.

<29> 융합된 아릴 또는 헤테로아릴기  $Ar^2$ 은 특히 바람직하게는 안트라센, 아크리딘, 페난트렌, 페난트롤린, 파이렌, 나프타센, 크라이센, 펜타센 및 페릴렌으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 임의로 R에 의해 치환될 수 있다.

R에 의한 치환은 더욱 매우 가용성인 화합물을 수득하기에 적절할 수 있다. 융합된 방향족 고리계는 특히 바람직하게는 안트라센, 페난트렌, 파이렌 및 페릴렌, 특히 안트라센 및 파이렌으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 임의로 R에 의해 치환될 수 있다. 단위  $Ar^1$  및  $Ar^3$ 은 바람직하게는 1,5-위치, 9,10-위치, 2,6-위치를 또는 1,4-위치를 통하여, 특히 바람직하게는 9,10-위치를 통하여 안트라센에 연결된다. 파이렌으로의 연결은 바람직하게는 1,6-, 1,8-, 1,3- 또는 2,7-위치를 통하여, 특히 바람직하게는 1,6- 또는 2,7- 위치를 통하여 일어난다. 페난트렌으로의 연결은 바람직하게는 2,7-, 3,6-, 2,9- 또는 2,10-위치를 통하여, 특히 바람직하게는 2,7- 또는 3,6-위치를 통하여 일어난다. 페릴렌으로의 연결은 바람직하게는 3,9-, 3,10-, 3,8- 또는 2,8-위치를 통하여, 특히 바람직하게는 3,9- 또는 3,10-위치를 통하여 일어난다. 페난트롤린으로의 연결은 바람직하게는 2,9- 또는 3,8-위치를 통하여 일어난다. 이러한 융합된 아릴 기에서의 위치는 하기 도식 2에서 나타내진다.

<30> [도식 2]



<31>

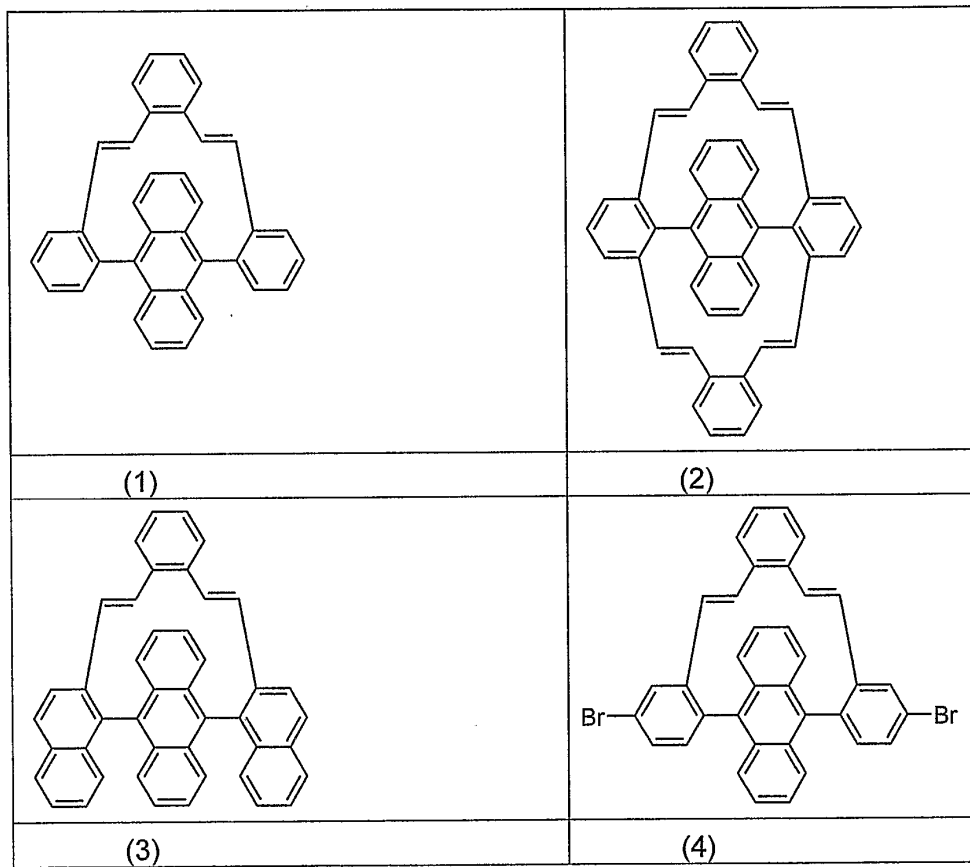
<32> 바람직한  $Ar^1$  및  $Ar^3$  기는, 각 경우에 동일하거나 상이하게, 5 내지 20 개의 방향족 고리 원자를, 특히 바람직하게는 5 내지 16 개의 방향족 고리 원자를, 매우 특히 바람직하게는 6 내지 14 개의 방향족 고리 원자를 가지는 방향족 또는 헤테로방향족 고리계이다. 이는 각각 R에 의해 치환되거나, 또는 치환되지 않을 수 있다. 방향족 헤테로원자를 포함하지 않는 방향족 고리계가 특히 바람직하다. 본 발명의 특히 바람직한 구현예에서는, 가교  $L^1$  및, 만약 존재한다면 가교  $L^2$ 는  $Ar^2$ 로 연결되는 오르토-위치에서 각각 연결된  $Ar^1$  및  $Ar^3$ 에 연결된

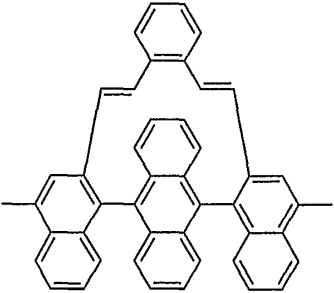
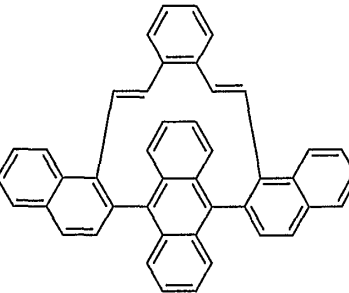
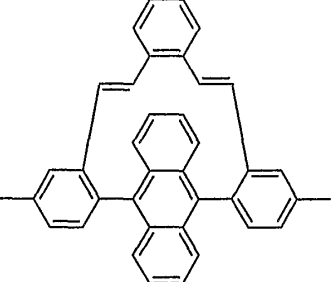
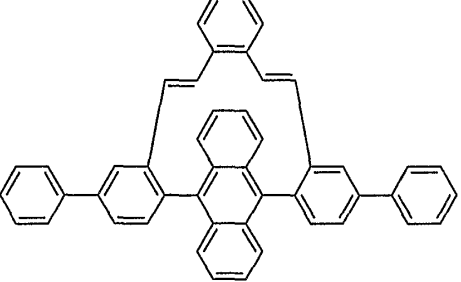
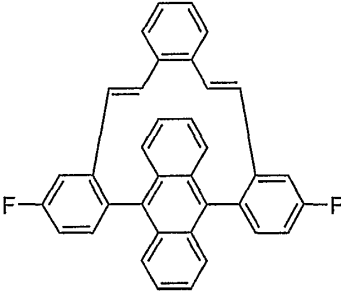


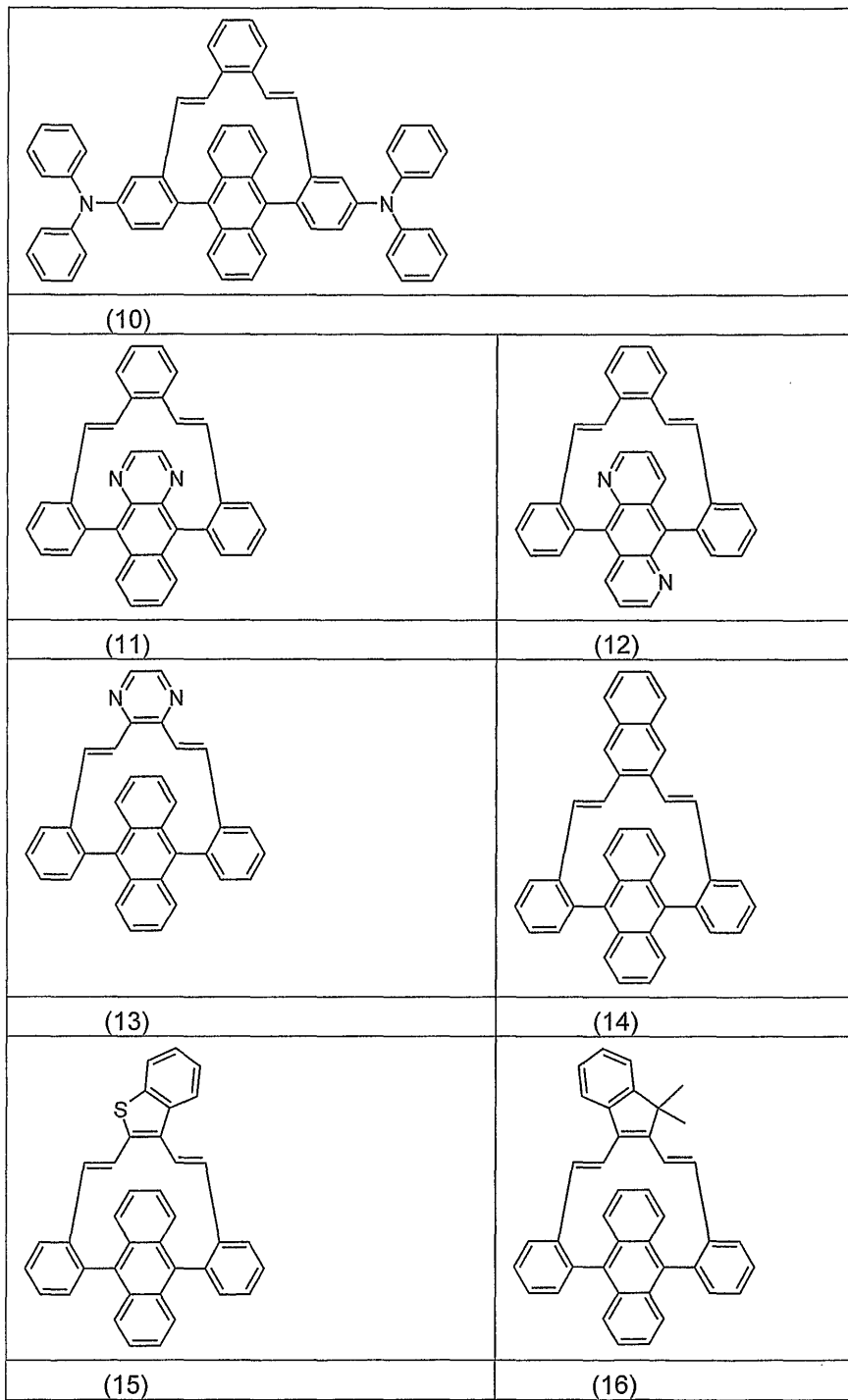
다. 오르토 위치는 본원에서 벤젠과 유사하게, 직접적으로 인접한 탄소 원자 상의 위치를 의미하는 것으로 여겨진다.

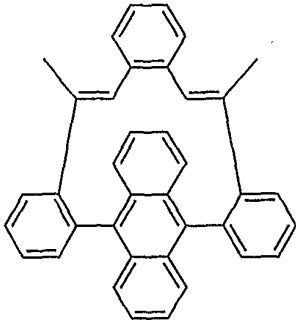
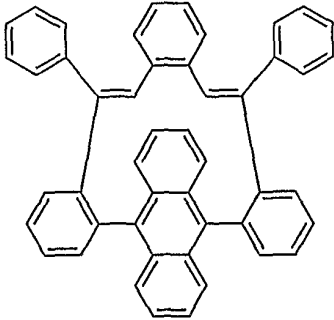
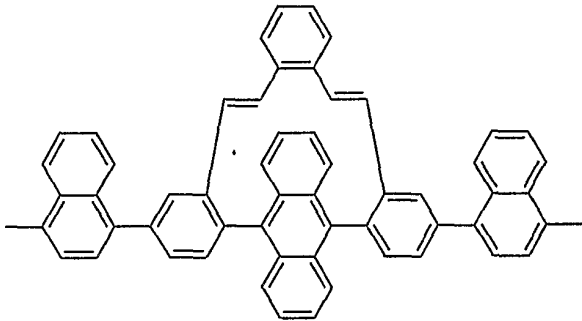
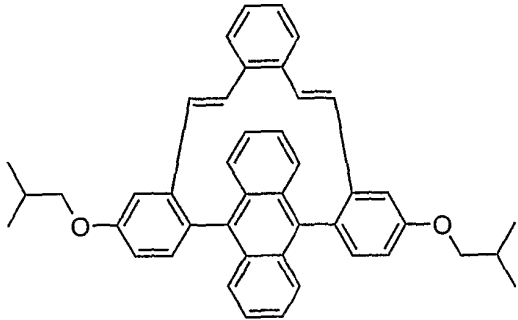
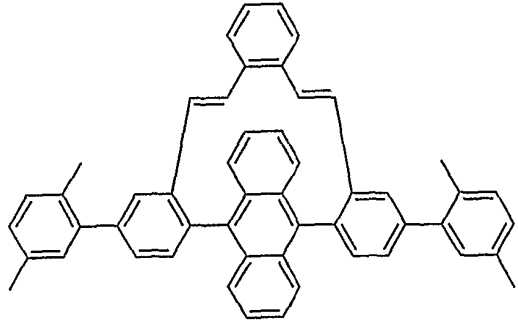
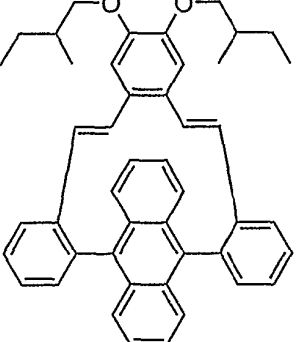
- <33>  $Ar^1$  및  $Ar^3$  기는 바람직하게는 동일하게 선택된다. 이는 화합물의 합성 접근가능성이 더 쉽기 때문에 바람직하다.
- <34> 바람직한 2가 가교  $L^1$  및  $L^2$ 는 1 내지 60 개의 탄소 원자를 포함하는 계로서, 알킬렌, 알켄, 6 내지 40 개의 탄소 원자를 포함하는 방향족기, 2 내지 40 개의 탄소 원자를 포함하는 헤테로방향족기, 이민, 알콕시기, 티오알콕시기, 아릴옥시기, 티오아릴기, 아민, 아릴아민 및 아릴보란 또는 상기 계 중 1종 이상의 조합물의 군으로부터 선택된다. 헤테로방향족 화합물 또는 방향족 화합물 및 알켄의 조합물은 특히 바람직하다. 아릴아민, 아릴옥시기 또는 알콕시기는 또한 바람직하다. 본원에서 가교는 또한 상기-언급된 라디칼 R에 의해서 각각 치환될 수 있다.
- <35> 가교  $L^1$  및  $L^2$ 는 특히 바람직하게는 1 내지 10 개의 탄소 원자를 포함하는 2가 직쇄 알킬렌기, 또는 3 내지 10 개의 탄소 원자를 포함하는 분지 또는 환형 알킬렌기, 1 내지 10 개의 탄소 원자를 가지는 2가 알콕시 또는 비알콕시기, 2가 알켄기, 6 내지 20 개의 탄소 원자를 가지는 2가 방향족 고리계, 2 내지 20 개의 탄소 원자를 가지는 2가 헤테로방향족 고리계, 또는 이러한 계의 2, 3 또는 4 종의 조합물로부터 선택된다. 또한 이러한 기는 상기-언급한 라디칼 R에 의해서 치환될 수 있다. 가교  $L^1$  및  $L^2$ 는 매우 특히 바람직하게는 1 내지 8 개의 탄소 원자를 포함하는 2가 직쇄 알킬렌기, 3 내지 10 개의 탄소 원자를 포함하는 분지 또는 환형 알킬렌기, 1 내지 8 개의 탄소 원자를 가지는 2가 알콕시 또는 비알콕시기, 2가 알켄기, 6 내지 18 개의 탄소 원자를 가지는 2가 방향족 고리계, 3 내지 18 개의 탄소 원자를 가지는 2가 헤테로방향족 고리계, 또는 이러한 계 중 2 또는 3 종의 조합물로부터 선택된다.
- <36> 본원에서 가교의 길이는 바람직하게는 실제로 무응력계를 형성하도록 선택된다. 가교의 길이에 따라서,  $Ar^1$  및  $Ar^3$ 의 결합에 대한  $Ar^2$  기의 자유회전이 가능하고  $Ar^2$  기의 자유회전이 가능하지 않은 계가 형성될 수 있다.
- <37> 가교 길이는 상기 가교가 직접 연결로 4 내지 20 개의 가교 원자를 포함하도록 바람직하게는 선택된다. 가교 길이 또는 직접 연결은 연결 지점 사이의 가교 원자에 따른 최단 경로 의미하는 것으로 여겨진다. 가교 길이에서 단지 직접 연결의 원자만이 간주되기 되기 때문에 가교 원자의 수가 가교 길이를 초과한다는 것을 주목해야만 한다. 만약  $Ar^2$ 가 9,10- 또는 1,4-연결된 안트라센 단위라면, 가교는 바람직하게는 4 내지 14 개의 가교 원자를, 특히 바람직하게는 5 내지 8 개의 가교 원자를 포함한다. 만약  $Ar^2$ 가 파이렌 단위 또는 2,7-연결된 페난트렌 단위라면, 가교는 바람직하게는 5 내지 16 개의 가교 원자를, 특히 바람직하게는 7 내지 14 개의 가교 원자를 포함한다. 만약  $Ar^2$ 가 3,6-연결된 페난트렌 단위라면, 가교는 바람직하게는 4 내지 12 개의 가교 원자를, 특히 바람직하게는 4 내지 10 개의 가교 원자를 포함한다.
- <38> 본 발명의 바람직한 구현예에서는, 지수  $x = 0$ , 즉 단 하나의 가교  $L^1$ 만이 존재한다. 이어서 더욱 쉽게 증발될 수 있거나 더욱 더 녹을 수 있는 저분자량의 화합물이 형성되기 때문에, 이는 바람직할 수 있다.
- <39> 본 발명의 추가로 바람직한 구현예에서, 지수  $x = 1$ , 즉 두 개의 가교  $L^1$  및  $L^2$ 는 상기 구조에서 존재한다. 이 유형의 화합물은 일부 경우에서 합성하기 더욱 쉽기 때문에, 이는 바람직할 수 있다.
- <40> 화학식 (1)의 화합물 또는 가교는 본원에서 또한 보호될 수 있다.
- <41> 화학식 (1)의 적합한 화합물의 예는 하기 나타내진 구조 (1) 내지 (82)이다.

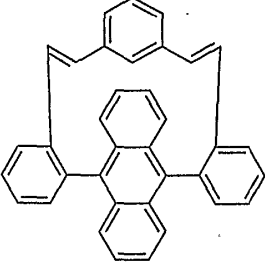
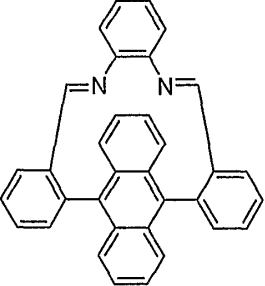
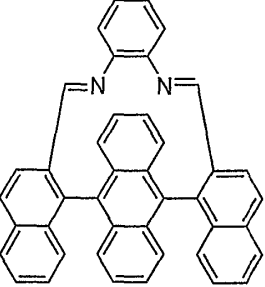
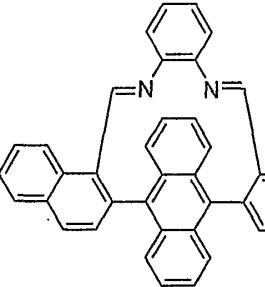
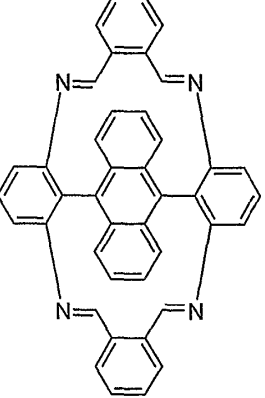
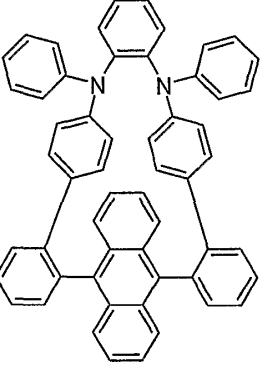


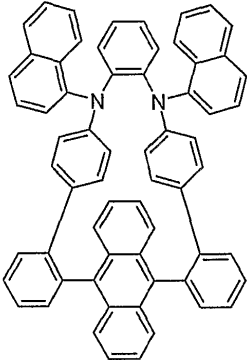
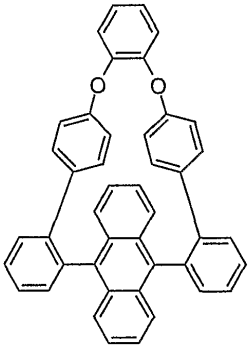
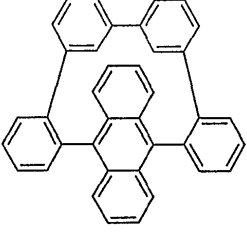
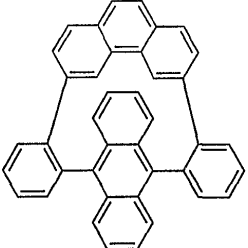
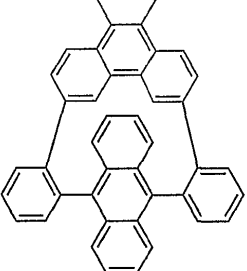
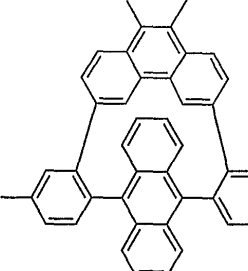
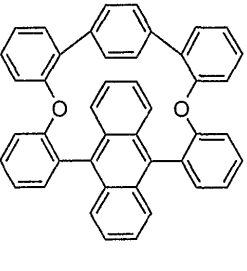
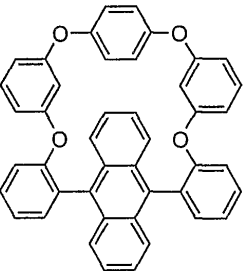


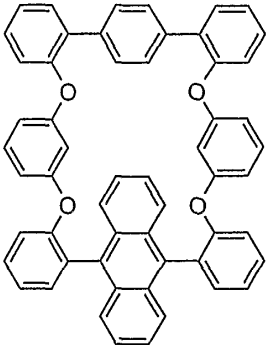
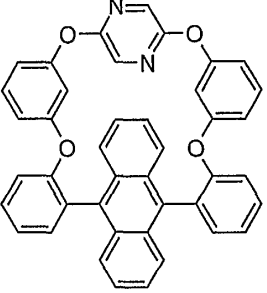
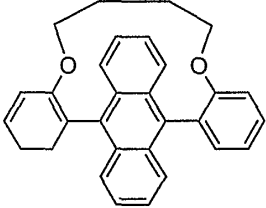
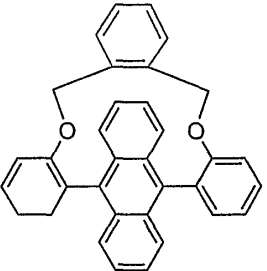
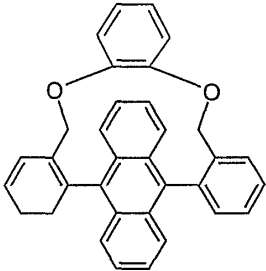
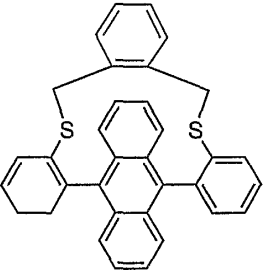
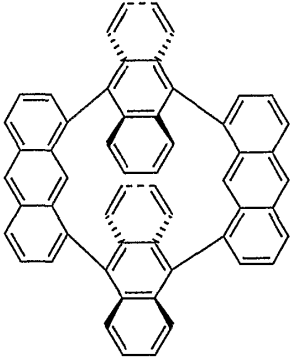
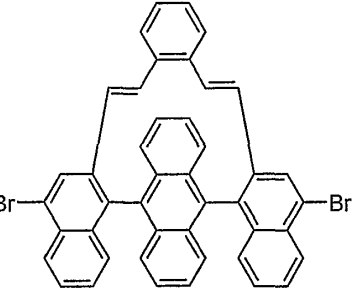
	
(5)	(6)
	
(7)	
	
(8)	
	
(9)	



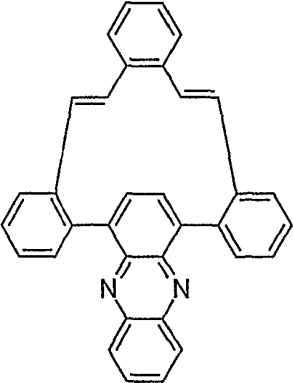
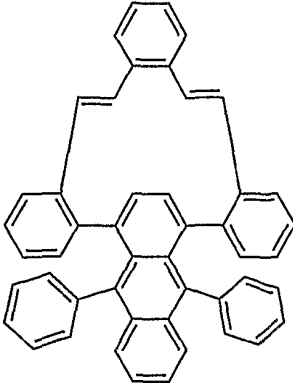
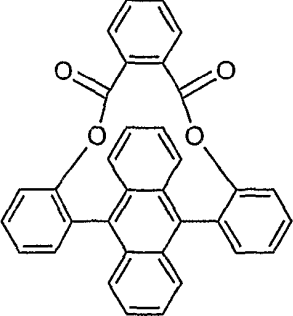
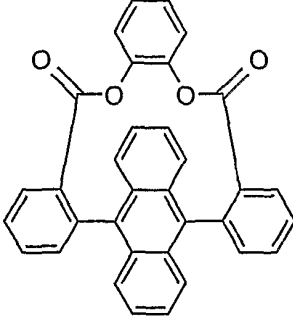
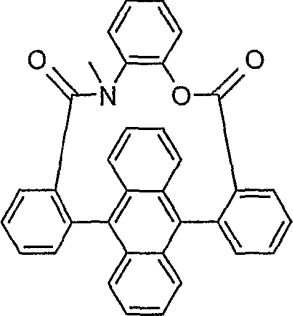
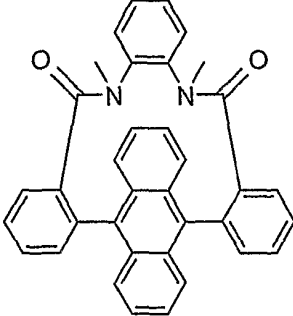
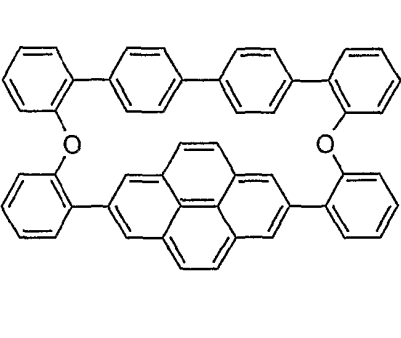
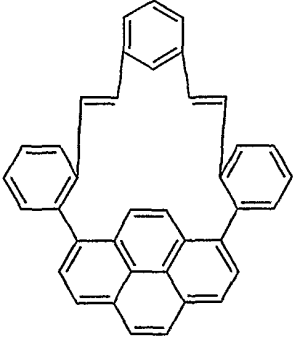
	
(17)	(18)
	
(19)	
	
(20)	
	
(21)	(22)

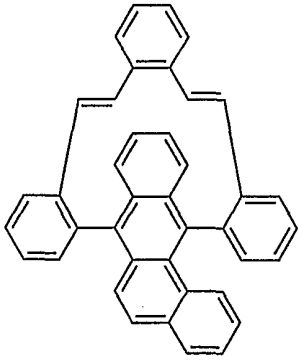
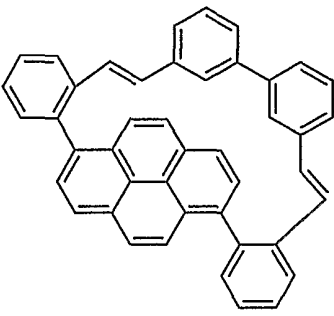
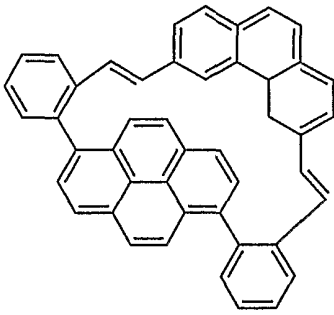
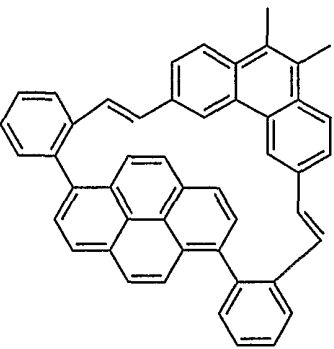
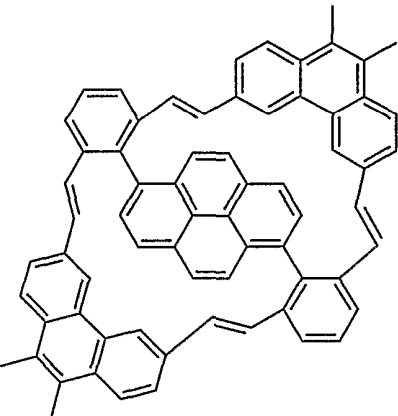
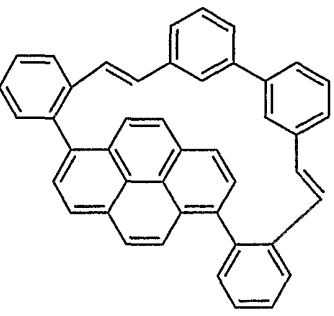
	
(23)	(24)
	
(25)	(26)
	
(27)	(28)

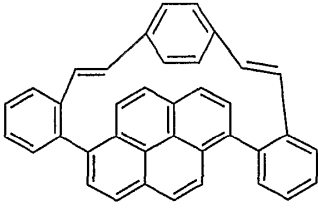
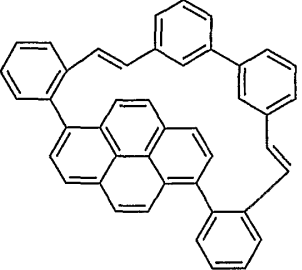
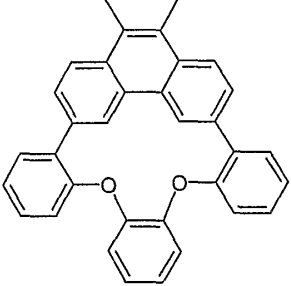
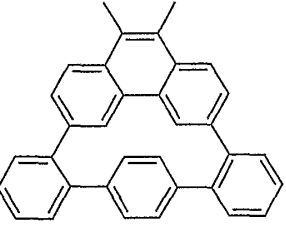
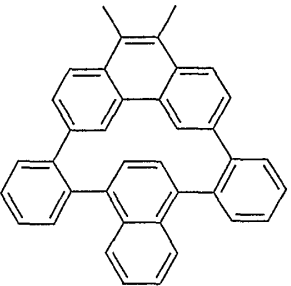
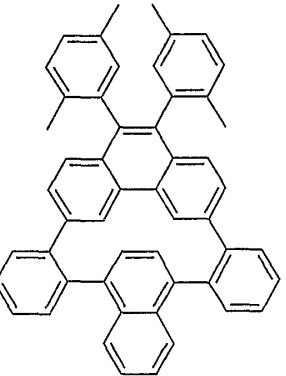
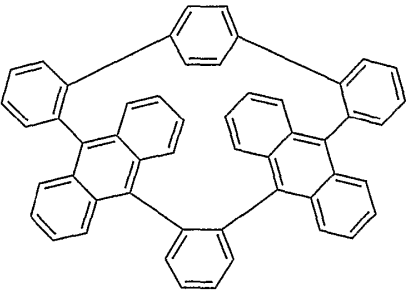
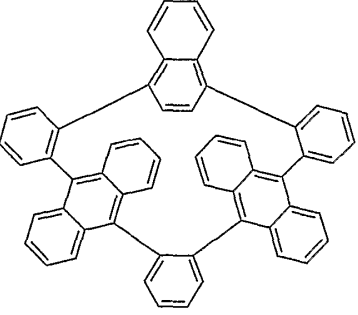
	
(29)	(30)
	
(31)	(32)
	
(33)	(34)
	
(35)	(36)

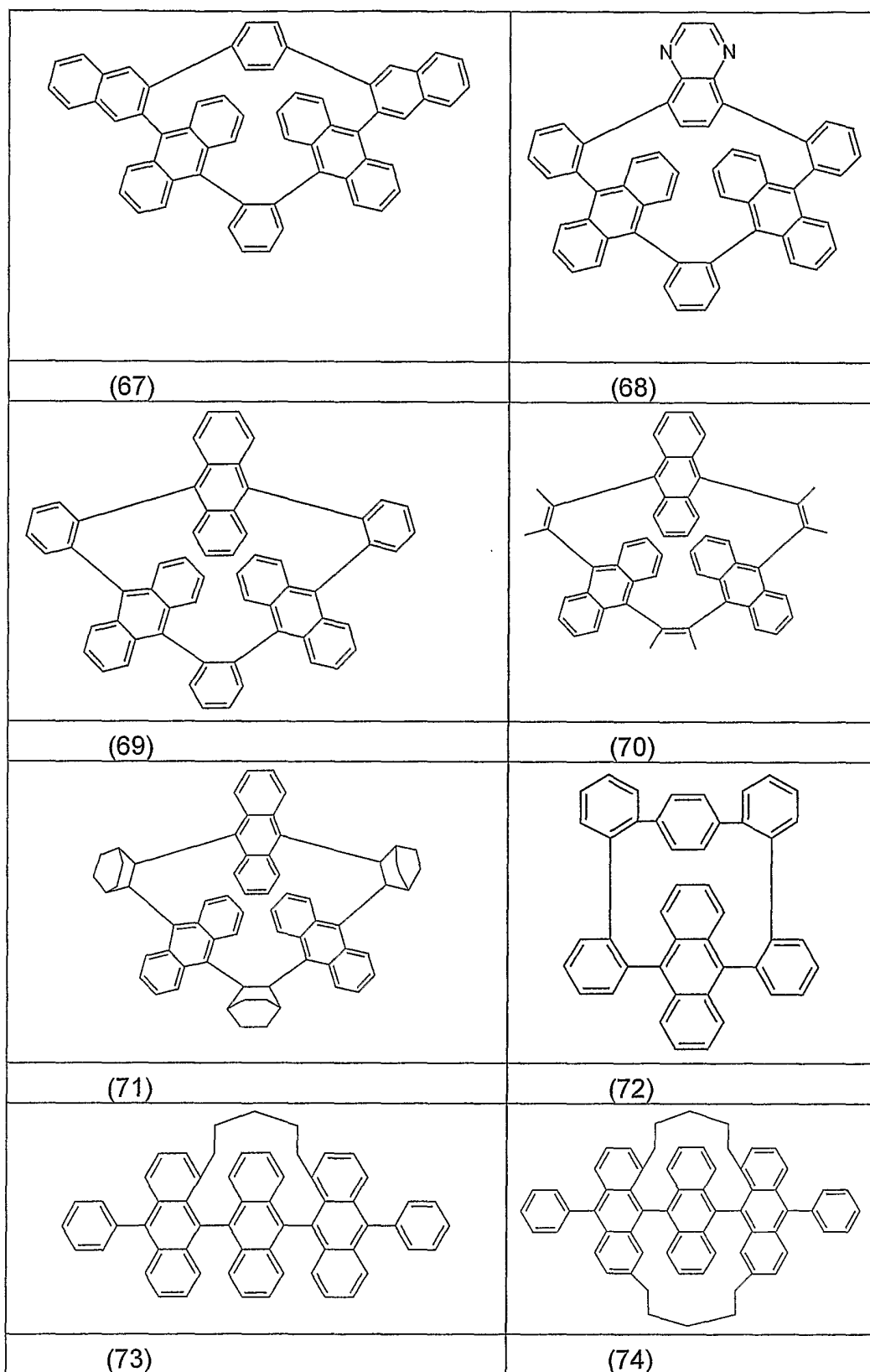
	
(37)	(38)
	
(39)	(40)
	
(41)	(42)
	
(43)	(44)

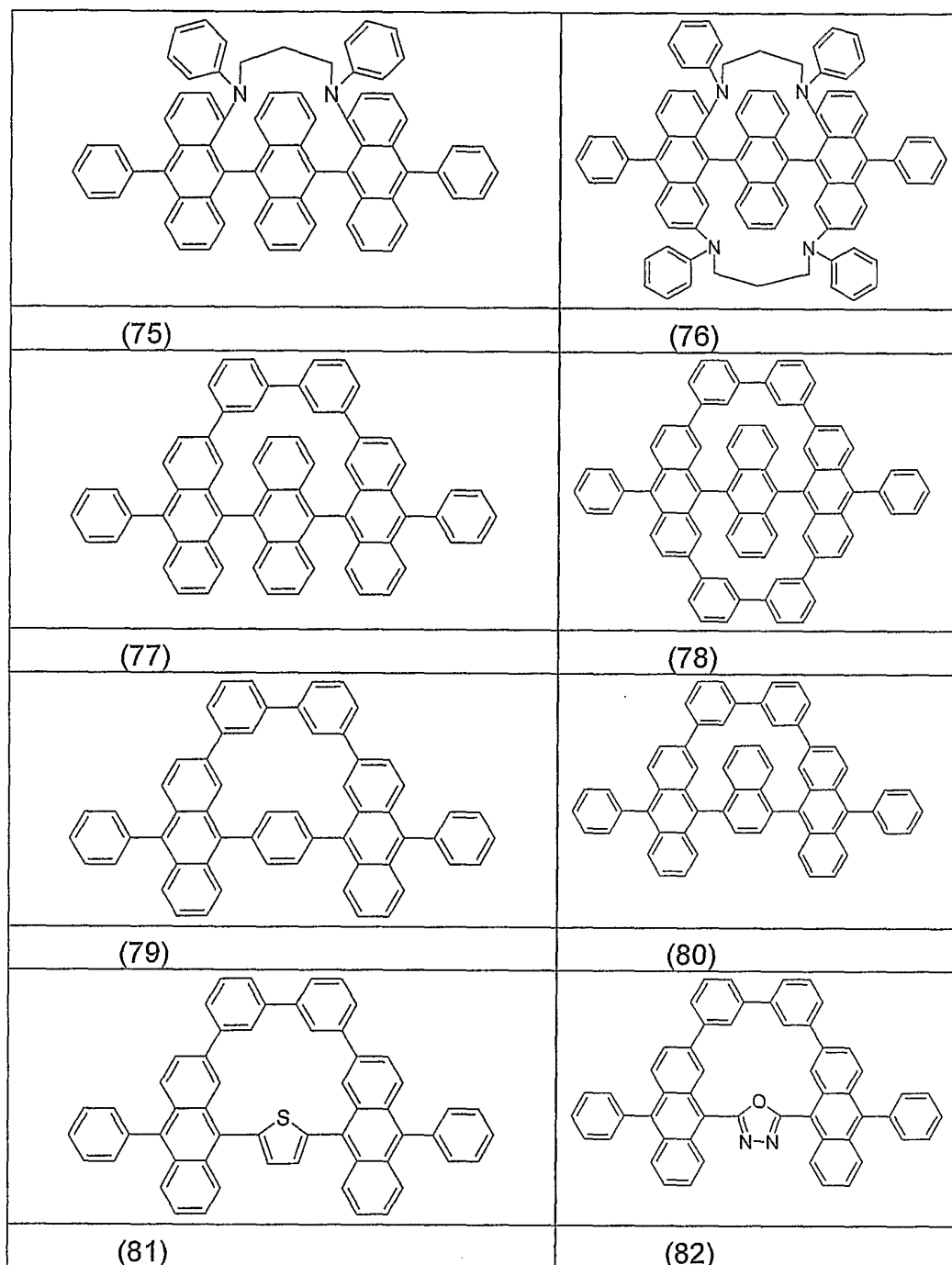


	
(45)	(46)
	
(47)	(48)
	
(49)	(50)
	
(51)	(52)

	
(53)	(54)
	
(55)	(56)
	
(57)	(58)

	
(59)	(60)
	
(61)	(62)
	
(63)	(64)
	
(65)	(66)





화학식 (1)의 화합물의 일반적 합성방법을 위해, [B. Dietrich, P. Viout, J.-M. Lehn (*Macrocyclic Chemistry*, 1992, VCH)] 를 참조한다. 화학식 (1)의 화합물은, 예를 들면, 먼저 각각 가교  $L^1$  및  $L^2$ 의 형성을 용이하게 하는 적절한 작용기인 방향족  $Ar^1$  및  $Ar^3$  기를 지니고 있는  $Ar^1-Ar^2-Ar^3$  계를 구축하는 것에 의하여, 합성될 수 있다. 추가의 반응 단계에서, 가교  $L^1$  또는 가교  $L^1$  및  $L^2$  모두는 이어서 도입될 수 있다.

만약 구조가  $Ar^1-Ar^2$  결합 및  $Ar^2-Ar^3$  결합에 대한 회전이 방해받는 것 (회전장애이성질체의 존재) 과 같다면, 먼저 두 작용기가  $Ar^2$ 의 동일한 면 (신 이성질체 (syn isomer)) 에 있는 회전장애이성질체를 분리시키는 것이 적절할 것이다. 상기 단리는 예를 들면, 재결정 또는 크로마토그래피 분리에 의해서 달성될 수 있다 (예를 들면, EP 0402640.2을 참조할 수 있음). 이는 가교  $L^1$ 의 형성 및 고리 폐쇄가 더욱 단순하게 수행될 수 있게 한다. 가교의 도입을 위해, 희석액과의 반응을 수행하여 고리 폐쇄를 단순화하고 올리고머 또는 중합체의 형성을 방지하는 것이 적절할 수 있다. 가교  $L^1$  및 임의의  $L^2$ 의 형성에 적합한 각종 반응 유형은, 예를 들면, Wittig-Horner 반응, 이민 형성, 에테르 형성 (예를 들면 윌리엄슨 (Williamson) 방법 또는 팔라듐-촉매화

된 Buchwald 방법에 의함), 클라이젠 에스테르 축합, 지글러 니트릴 축합, 아실로인 축합, 세륨 또는 토륨의 카르복실산염의 루지카(Ruzicka) 축합, 에스테르 형성, 아마이드 형성, 4+2 고리부가 반응 (예를 들면, 디엘즈-앨더(Diels-Alder) 반응), Buchwald 아민화, 스즈키 커플링 또는 올레핀 치환이다.

<55> 적절하게 작용화된 화학식 (1)의 화합물, 특히 브롬화된 화합물, 예컨대, 상기 구조 (4) 및 (44)는 또한 중합체로의 혼입을 위해 이용될 수 있다.

<56> 따라서, 본 발명은 또한 화학식 (1)의 반복 단위를 포함하는 공액, 부분 공액 또는 비-공액 중합체, 올리고머 또는 덴드리머에 관한 것이다. 상기 반복 단위는, 예를 들면, 폴리플루오렌 (예를 들면 EP 842208 또는 WO 00/22026 에 따름), 폴리스피로비플루오렌 (예를 들면 EP 707020, EP 894107 또는 EP 04028865.6 에 따름), 폴리-파라-페닐렌 (예를 들면 WO 92/18552 에 따름), 폴리디히드로페난트렌 (예를 들면 WO 014689 에 따름), 폴리페난트렌 (예를 들면 WO 05/104264 에 따름), 폴리인테노플루오렌 (예를 들면 WO 04/041901 또는 WO 04/113412 에 따름), 폴리카르바졸 (예를 들면 WO 04/070772 에 따름), 폴리안트라센, 폴리나프탈렌 또는 폴리티오펜 (예를 들면 EP 1028136 에 따름) 으로 중합될 수 있다. 또한 다수의 상기 단위 또는 화학식 (1)의 반복 단위의 단독중합체를 포함하는 중합체가 가능하다.

<57> 또한 본 발명은 화학식 (1)의 하나 이상의 화합물, 및 모노스티릴아민, 디스티릴아민, 트리스티릴아민, 테트라스티릴아민 및 아릴아민의 부류로부터 선택된 1종 이상의 화합물을 포함하는 혼합물에 관한 것이다. 모노스티릴아민은 하나의 스티릴기 및 하나 이상의 아민, 바람직하게는 방향족 아민을 포함하는 화합물을 의미하는 것으로 여겨진다. 디스티릴아민은 두 개의 스티릴기 및 하나 이상의 아민, 바람직하게는 방향족 아민을 포함하는 화합물을 의미하는 것으로 여겨진다. 트리스티릴아민은 세 개의 스티릴기 및 하나 이상의 아민, 바람직하게는 방향족 아민을 포함하는 화합물을 의미하는 것으로 여겨진다. 테트라스티릴아민은 네 개의 스티릴기 및 하나 이상의 아민, 바람직하게는 방향족 아민을 포함하는 화합물을 의미하는 것으로 여겨진다. 본 발명을 위해서, 아릴아민 또는 방향족 아민은 질소에 직접 결합된 세 개의 방향족 또는 헤테로방향족 고리계를 포함하는 화합물을 의미하는 것으로 여겨진다. 스티릴기는 특히 바람직하게는 스티벤이고, 이는 또한 추가로 치환될 수 있다. 특히 바람직한 도펀트는 트리스티릴아민의 부류로부터 선택된다. 상기 유형의 도펀트의 예는 비공개 특허 출원 DE 102004031000.9, EP 04028407.7 및 EP 05001891.0 에 기재된 치환 또는 비치환 트리스틸벤아민 또는 도펀트이다.

<58> 또한 본 발명은 유기 전자 소자에서 화학식 (1)의 화합물 또는 상응하는 중합체의 용도에 관한 것이다.

<59> 또한 본 발명은 애노드, 캐소드, 및 화학식 (1)의 하나 이상의 화합물 또는 상응하는 중합체를 포함하는 하나 이상의 유기층을 함유하는 유기 전자 소자에 관한 것이다.

<60> 유기 전자 소자는 바람직하게는 유기 및 중합 발광 다이오드 (OLED, PLED), 유기물 전계-효과 트랜지스터 (OFET), 유기 박막 트랜지스터 (O-TFT), 유기 집적 회로 (O-IC), 유기 태양 전지 (O-SC), 유기 전계-캐치 소자 (O-FQD), 감광체, 발광 전기화학 전지 (LEC) 및 유기레이저 다이오드 (O-레이저)로 이루어진 전자 소자의 군으로부터 선택된다. 유기 및 중합 발광 다이오드가 바람직하다.

<61> 유기 전자 소자는 1종 이상의 유기층 (이 중 하나 이상의 층이 화학식 (1)의 하나 이상의 화합물을 포함) 을 포함한다. 소자가 유기 전계 발광 소자라면, 하나 이상의 유기층은 발광층이다. 유기 트랜지스터의 경우에는, 하나 이상의 유기층은 전하-수송층이다. 유기 전계 발광 소자에서, 추가의 층은 발광층에 더하여 존재할 수 있다. 이는, 예를 들면: 정공-주입층, 정공-수송층, 전자-방지층, 전자-수송층 및/또는 전자-주입층 (이 중 각각은 도핑되거나 도핑되지 않을 수 있음) 일 수 있다. 그러나, 이 층들의 각각은 본질적으로 존재해서는 안된다는 것이 이 지점에서 지적되어야 한다.

<62> 화학식 (1)의 화합물의 정확한 구조에 따르면, 이는 유기 전자 소자에서 다양한 기능에서 사용될 수 있는데, 예를 들면 단일항 상태 또는 더 높은 스핀 다중도의 상태 (예를 들면 삼중항 상태)로부터 발광하는 도펀트를 위한 호스트 물질로서, 도펀트로서, 정공-수송 물질로서, 전자-수송 물질로서 또는 정공-방지 물질로서 사용될 수 있다. 본 발명의 바람직한 구현예에서는, 상기 화합물은 호스트 물질로서 사용된다. 바람직한 도펀트는 상기 기재된 모노스티릴아민, 디스티릴아민, 트리스티릴아민, 테트라스티릴아민 및 아릴아민의 군으로부터 선택된다.

<63> 또한 1종 이상의 층을 승화법에 의해서 코팅하는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자가 바람직하다. 본원에 서 상기 물질은  $10^{-5}$  mbar 미만, 바람직하게는  $10^{-6}$  mbar 미만, 특히 바람직하게는  $10^{-7}$  mbar 미만의 압력에서 진

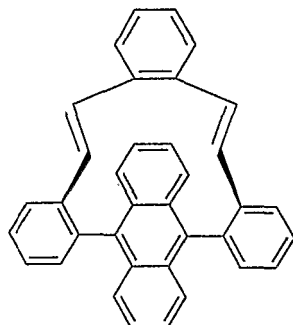
공 승화 단위에서의 기상 증착에 의해 사용된다.

- <64> 마찬가지로 1종 이상의 층이 OVPD (유기 기상 증착) 방법 또는 운송-기체 승화를 사용해 코팅되는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자가 바람직하다. 본원에서 상기 물질은 일반적으로  $10^{-5}$  mbar 내지 1 bar의 압력에서 사용된다.
- <65> 예를 들어, 스핀 코팅, 또는 예를 들어, 스크린 인쇄, 철판 인쇄 (flexographic printing) 또는 오프셋 인쇄와 같은 원하는 임의의 인쇄 방법을 통해, 그러나 특히 바람직하게는 LITI (광유도 열영상(light induced thermal imaging), 열전달 인쇄(thermaltransfer printing)) 또는 잉크젯 인쇄를 통해서, 1종 이상의 층이 용액으로부터 생성되는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자가 또한 바람직하다.
- <66> 상기 방출 소자는 선행 기술에 비하여 하기의 놀라운 장점을 가진다:
- <67> 1. 대응 소자의 안정성은 선행 기술에 따른 계보다 우수한데, 이는 특히 더욱 긴 수명으로부터 명백하다.
- <68> 2. 본 발명에 따른 화합물의 승화 안정성은 선행 기술에 따른 화합물의 승화 안전성보다 우수하다.
- <69> 3. 화합물의 낮은 용해도 때문에 정제하기 어려웠던, 현재까지 이용된 화합물과는 대조적으로, 화학식 (1)의 화합물은 쉽게 녹을 수 있으므로 더 정제하기 쉽고 또한 용액으로부터 더 처리하기 쉽다.
- <70> 4. 선행 기술에 따른 물질은 일부 경우에서 회전장애이성질체를 형성하고, 이는 이미 상기에 설명된 것처럼, 재현가능성의 문제를 야기한다. 하나 이상의 가교 L<sup>1</sup>의 도입을 통하여, 단지 하나의 회전장애이성질체만이 본 발명에 따라 이용되고, 이는 이성질체가 존재하지 않고 결과적으로 상기 소자의 재현가능한 제조가 가능함을 의미한다. 특히, 상기 가교의 도입은 또한 물질의 제조 및 정제 동안에 용액에서 또는 승화 동안에 고체 또는 기체 상에서 재-이성질체화가 불가능하므로, 결과적으로 상이한 이성질체의 존재로 인한 문제가 본원에서 일어날 수 없음을 의미한다.

## 실시예

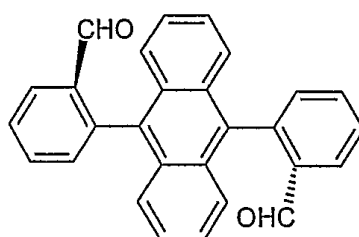
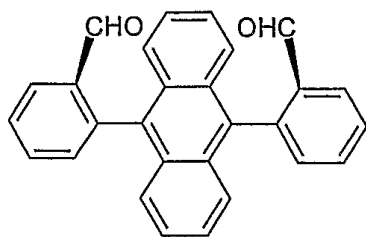
- <71> 다르게 진술하지 않는 한, 하기 합성 방법을 보호-기체 분위기 하에서 수행하였다. 개시 물질은 ALDRICH 또는 ABCR (9, 10-디브로모안트라센, 2-포르밀벤젠보론산, 메톡시페닐보론산, 2-브로모페놀, N-브로모숙신이미드 (NBS), 테트라키스트리페닐포스포노팔라듐(0), 무기물, 용매)로부터 구입할 수 있었다. 테트라에틸 o-크실릴렌디포스포네이트는 DE 19600304 에 기재된 바와 같이 제조할 수 있었다. 9,10-비스(2,6-디메톡시페닐)안트라센은 Zweig 등 (*J. Org. Chem.* **1967**, 32,1322) 에 의해 기재된 바와 같이 제조할 수 있었다. 안트라센-9-보론산 및 안트라센-9,10-비스보론산은 Suzuki 등 (*Syn. Met.* **2004**, 143, 89) 에 의해 기재된 바와 같이 한 후 물 분리기 (공비정 분리제 톨루엔) 상에서 에틸렌 글리콜을 사용하여 에스테르화함으로써 제조할 수 있었다 (수율: 안트라센-9-보론산 에틸렌 글리콜 에스테르 83.0%, 안트라센-9,10-비스보론산 비스에틸렌 글리콜 에스테르 33.7%).

- <72> 실시예 1: 안사 (ansa) 화합물 1의 합성 방법 (A1)



- <73>
- <74> a) 9,10-비스(2-포르밀페닐)안트라센 (회전장애이성질체 혼합물)





<75>

<76>

2.3 g (2 mmol)의 테트라키스트리페닐포스포노팔라듐(0)을, 500 ml의 톨루엔, 150 ml의 에탄올 및 400 ml의 물의 혼합물 중 33.6 g (100 mmol)의 9,10-디브로모안트라센, 45.0 g (300 mmol)의 2-포르밀벤젠보론산 및 55.1 g (520 mmol)의 탄산 나트륨의 잘 교반되고 탈기된 현탁액에 첨가하고, 상기 혼합물을 60 시간 동안 환류시켰다. 냉각 후에, 유기상을 분리해내고, 500 ml의 물로 3 회 세정하고, 500 ml의 포화된 염화나트륨 수용액으로 1 회 세정하고, 그 후 황산 마그네슘으로 건조시켰다. 상기 건조제를 여과시킨 후에, 상기 유기상을 회전 증발기에서 감압 하에 증발시켜 건조시켰다. 이 방법으로 수득한 유성 잔류물을 300 ml의 클로로포름에서 용해시키고 실리카겔 프리트(frit)를 통하여 흡입하여 여과시켰다. 감압 하에 클로로포름 상을 증발시킨 후에, 반죽같은 잔류물을 200 ml의 에탄올에 녹이고 1 시간 동안 실온에서 교반하였다. 가라앉은 결정을 흡입하여 여과시키고, 50 ml의 에탄올로 세정하고 그 후 감압 하에 건조시켰다; 수율은 24.5 g, 이론의 63.4%이고  $^1\text{H-NMR}$ 에 따르면 98%이다.  $^1\text{H-NMR}$ 에 따르면, 이 분획물은 1.0 ( $\delta = 9.43$  ppm) : 1.5 ( $\delta = 9.40$  ppm)의 비율로, 포르밀 양성자의 두 개의 분광학적으로 분해된 시그널에서 분명하게 나타나는, 두 개의 회전장애 이성질체를 포함하였다. 상기 에탄올 모액을 감압 하에 유상물로 농축시켰다; 수율은 12.8 g, 이론의 33.1%이고,  $^1\text{H-NMR}$ 에 따르면 97%이었다.  $^1\text{H-NMR}$ 에 따르면, 이 분획물은 1.0 ( $\delta = 9.43$  ppm) : 2.9 ( $\delta = 9.40$  ppm)의 비율로, 두 개의 회전장애이성질체를 포함하였다.

<77>

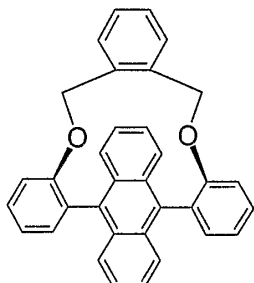
#### b) 안사 화합물 1 (A1)

<78>

2.11 g (22 mmol)의 소듐 tert-부톡시드를 500 ml의 DMF 중 2.08 g (5.5 mmol)의 테트라에틸 o-크실릴렌디포스포네이트의 용액에 0°C에서 첨가한 후 0°C에서 45 분 동안 교반시켰다. 500 ml의 DMF 중 1.93 g (5 mmol)의 9,10-(2-포르밀페닐)안트라센 [a]로부터의 회전장애이성질체 혼합물의 용액을 상기 용액에 1.5 시간의 과정을 통하여 격렬하게 교반시키면서 적가하였다. 반응 혼합물을 추가의 12 시간 동안 실온에서 교반시킨 후, 1000 ml의 물, 50 ml의 1 N HCl 및 500 ml의 에탄올의 혼합물을 적가하였다. 가라앉은 침전물을 여과시키고, 각 경우에 50 ml의 물/에탄올 (1:1, v/v)을 이용하여 3 회 세정한 후, 각 경우에 50 ml의 에탄올을 이용하여 3 회 세정하고 건조시켰다. 잔류물을 3 ml의 에틸 아세테이트에 녹이고, 15 ml의 n-헥산을 첨가하고, 상기 혼합물을 30 분 동안 교반시켰다. 올리고머 및 중합체성 분획물을 여과시킨 후에, 모액을 n-헥산/에틸 아세테이트 (10:1, v/v)를 사용하여 실리카겔 상에서 크로마토그래피를 하였다. 수율은 371 mg, 이론의 16.2%이고, 순도는 HPLC에 따르면 99.0%이다. 승화는  $p = 1 \times 10^{-5}$  mbar,  $T = 340^\circ\text{C}$ 에서 이루어졌다.

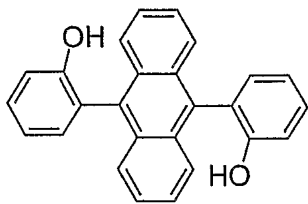
<79>

#### 실시예 2: 안사 화합물 2의 합성 방법 (A2)



<80>

<81> a) 9,10-비스(2-히드록시페닐)안트라센



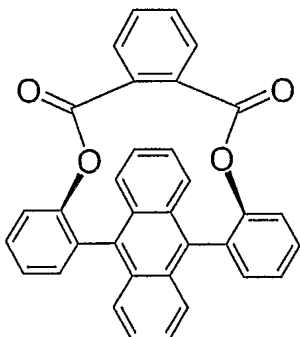
<82>

<83> 2.3 g (2 mmol)의 테트라키스트리페닐포스포노팔라듐(0)을, 500 ml의 1,2-디메톡시에탄, 150 ml의 에탄올 및 400 ml의 물의 혼합물 중 33.6 g (100 mmol)의 9,10-디브로모안트라센, 45.6 g (300 mmol)의 2-메톡시벤젠보론산 및 55.1 g (520 mmol)의 탄산 나트륨의 잘 교반되고 탈기된 현탁액에 첨가하고, 상기 혼합물을 60 시간 동안 환류시켰다. 냉각 후에, 유기상을 분리시키고, 500 ml의 물로 3회 세정하고, 500 ml의 포화된 염화나트륨 수용액으로 1회 세정한 후 황산마그네슘으로 건조시켰다. 건조제를 여과시킨 후에, 유기상을 감압 하에 증발시켜 감압하에서 건조시켰다. 이 방법으로 수득된 유성 잔류물을 300 ml의 클로로포름에 용해시키고 실리카겔 프리트를 통하여 흡입하여 여과시켰다. 클로로포름상을 감압 하에 증발시킨 후에, 잔류물은 같은 잔류물을 500 ml의 NMP에 녹이고, 107.1 g (800 mmol)의 요오드화 리튬 (무수)을 첨가하고, 상기 혼합물을 190℃에서 24 시간 동안 교반시킨다. 냉각 후에, 반응 혼합물을 2000 ml의 1 N HCl에 교반하면서 첨가하였다. 침전된 고체를 여과시키고 각 경우에 200 ml의 물로 3회 세정시키고, 각 경우에 100 ml의 에탄올로 3회 세정시켰다. 최종적으로, 상기 생성물을 DMSO (10 ml/g)로부터 1회, 디옥산 (20 ml/g)으로부터 1회 재결정화한 후 감압 하에서 건조시켰다. 수율은 24.8 g, 이론의 68.4%이고, 순도는 HPLC에 따르면 98.0%이다. 상기 화합물은 OH 기, 안트라센 양성자의 AA'BB' 성분 및 o-페닐렌 기의 ABCD 성분에 대한 단일 향을 가진 온도-독립적인 <sup>1</sup>H-NMR 스펙트럼으로부터 확인되듯이, 회전장애이성질체의 발생을 나타내지 않는다.

<84> b) 안사 화합물 2 (A2)

<85> 3.62 g (10 mmol)의 9,10-비스(2-히드록시페닐)안트라센, 19.74 g (10 mmol)의 탄산 바륨 및 500 ml의 DMSO의 혼합물을 100℃에서 30 분 동안 가열하였다. 200 ml의 DMSO 중 1.75 g (10 mmol)의 1,2-비스클로로메틸벤젠의 용액을 2 시간의 과정에 걸쳐서 이 혼합물에 적가하였고, 이어서 상기 혼합물을 추가의 30 분 동안 100℃에서 교반시켰다. 냉각 후에, 1000 ml의 물 및 50 ml의 1 N HCl의 혼합물을 첨가하였다. 가라앉은 침전물을 여과시키고, 각 경우에 50 ml의 물/에탄올 (1:1, v/v)로 3회 세정한 후, 각 경우에 20 ml의 에탄올로 3회 세정하고 건조시켰다. 상기 잔류물을 5 ml의 에틸 아세테이트에 녹이고, 20 ml의 n-헥산을 첨가하고, 상기 혼합물을 30 분 동안 교반시켰다. 올리고머 및 중합체성 분획물을 여과시킨 후에, 모액을 n-헥산/에틸 아세테이트 (10:1, v/v)를 이용한 실리카겔 상에서 크로마토그래피를 하였다. 감압 하에 건조 후의 수율은 1.11 g, 이론의 23.9%이고, HPLC에 따른 순도는 99.0%였다. 승화는  $p = 1 \times 10^{-5}$  mbar,  $T = 340^{\circ}\text{C}$ 에서 이루어졌다.

<86> 실시예 3: 안사 화합물 3 (A3)의 합성 방법

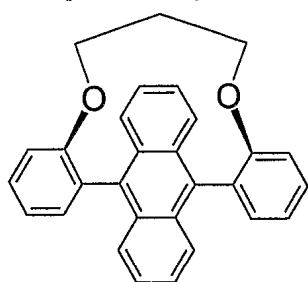


<87>

<88> 3.62 g (10 mmol)의 9,10-비스(2-히드록시페닐)안트라센, 3.30 ml (30 mmol)의 4-메틸몰폴린, 50 mg의 4-디메틸아미노피리딘 및 300 ml의 디옥산의 혼합물을 70℃에서 가열하였다. 200 ml의 디옥산 중 1.45 ml (10 mmol)의 염화프탈산의 용액을 2 시간의 과정에 걸쳐서 이 혼합물에 적가한 후, 상기 혼합물을 70℃에서 추가의 30 분 동안 교반하였다. 냉각 후에, 1000 ml의 물 및 50 ml의 1 N HCl의 혼합물을 첨가하였다. 상기

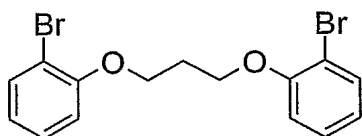
가라앉은 침전물을 여과시키고, 각 경우에 50 ml 의 물/에탄올 (1:1, v/v)로 3 회 세정한 후, 각 경우에 30 ml 의 에탄올로 3 회 세정하고 건조시켰다. 상기 잔류물을 5 ml의 에틸 아세테이트에 녹이고, 35 ml 의 n-헥산을 첨가하고, 상기 혼합물을 30 분 동안 교반하였다. 올리고머 및 중합체성 분획물을 여과시킨 후, 모액을 n-헥산/에틸 아세테이트 (7:1, v/v)를 이용하여 실리카겔 상에서 크로마토그래피를 하였다. 수율은 1.30 g, 이론의 26.4%였고, HPLC에 따른 순도는 99.0%였다. 승화는  $p = 1 \times 10^{-5}$  mbar이고,  $T = 350^{\circ}\text{C}$ 에서 이루어졌다.

<89> 실시예 4: 안사 화합물 4 (A4) 의 합성 방법



<90>

<91> a) 1,3-비스(2-브로모페닐옥시)프로판



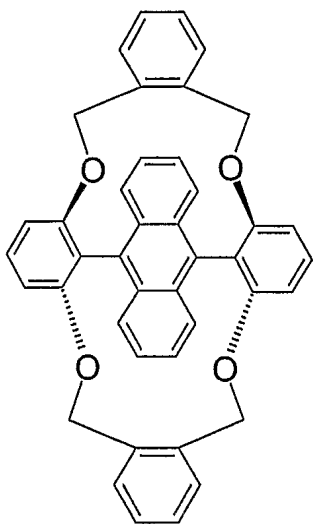
<92>

<93> 2.6 g (110 mmol) 의 수소화 나트륨을, 200 ml 의 DMF 중 18.2 g (105 mmol) 의 2-브로모페놀 용액에 격렬하게 교반하면서 나누어 첨가하였다. 상기 혼합물을 추가의 15 분 동안 교반한 후, 1.5 g (10 mmol) 의 요오드화 나트륨을 첨가하였다. 50 ml 의 DMF 중 4.8 ml (50 mmol) 의 1,3-디브로모프로판의 혼합물을 이 혼합물에 적가한 후, 이어서 실온에서 60 시간 동안 교반하였다. 상기 반응 혼합물에 5 ml의 에탄올을 적가한 후, 1000 ml 의 물에 쏟아붓고 200 ml의 디클로로메탄으로 3 회 추출하였다. 조합된 유기상을 500 ml 의 물로 5 회 세정하였고, 황산마그네슘으로 건조시켰고 감압 하에 증발시켰다. 남아 있는 발포제 (foam) 를 200 ml 의 n-헥산으로 교반시킴으로써 세정하고, 흡입하여 여과시켰고, n-헥산으로 세정하고, 감압 하에 건조시켰다. 수율은 15.0 g, 이론의 77.7%이고,  $^1\text{H-NMR}$ 에 따른 순도는 98.0%였다.

<94> b) 안사 화합물 4 (A4)

<95> 8.4 ml의 n-BuLi (n-헥산 중 2.5 M) 을 1000 ml 의 디에틸 에테르 중 3.86 g (10 mmol) 의 1,3-비스(2-브로모페닐옥시)프로판의 용액에 교반하면서 적가하였다. 상기 반응 혼합물을 추가의 2 시간 동안 실온에서 교반한 후, 영하  $78^{\circ}\text{C}$ 로 냉각시키고, 200 ml 의 THF 중 2.10 g (10 mmol) 의 안트라퀴논의 용액을 적가하였다. 혼합물을 실온으로 천천히 가온시킨 후, 감압 하에서 용매를 제거하고, 잔류물을 200 ml 의 빙초산에 녹이고, 15.0 g (10 mmol) 의 요오드화나트륨 및 17.6 g (20 mmol) 의 차아인산나트륨 수화물을 첨가하고, 상기 혼합물을 1 시간 동안 환류시켰다. 냉각 후, 상기 반응 혼합물을 2 l 의 물에 쏟아붓고 각 경우에 200 ml 의 디클로로메탄으로 3 회 추출하였다. 조합된 유기상을 각 경우에 500 ml의 물로 3 회 세정한 후, 황산마그네슘으로 건조시키고 감압 하에 증발시켜 건조시켰다. 상기 잔류물을 3 ml의 에틸아세테이트에 녹이고, 30 ml 의 n-헥산을 첨가하고, 상기 혼합물을 30 분 동안 교반하였다. 올리고머 및 중합체성 분획물을 여과시킨 후, 모액을 n-헥산/에틸아세테이트 (10:1, v/v) 를 이용하여 실리카겔 상에서 크로마토그래피를 하였다. 수율은 601 mg, 이론의 14.9%이고, HPLC에 따른 순도는 99.0%이다.

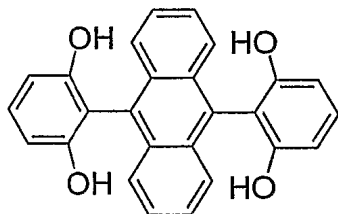
<96> 실시예 5: 안사 화합물 5 (A5) 의 합성 방법



<97>

<98>

a) 9,10-비스(2,6-비스히드록시페닐)안트라센



<99>

<100>

22.5 g (50 mmol) 의 9,10-비스(2,6-디메톡시페닐)안트라센을 500 ml 의 NMP에 용해시키고, 107.1 g (800 mmol) 의 요오드화 리튬 (무수) 을 첨가하고, 상기 혼합물을 48 시간 동안 190℃에서 교반하였다. 냉각 후에, 상기 반응 혼합물을 교반하면서 2000 ml 의 1 N HCl에 첨가하였다. 침전된 고체를 여과시키고 각 경우에 200 ml 의 물로 3 회 세정한 후에 각 경우에 100 ml 의 에탄올로 3 회 세정하였다. 최종적으로, 상기 생성물을 DMSO (15 ml/g) 로부터 재결정화하고 감압 하에서 건조시켰다. 수율은 16.9 g, 이론의 85.7%이고, HPLC에 따른 순도는 99.0%이다.

<101>

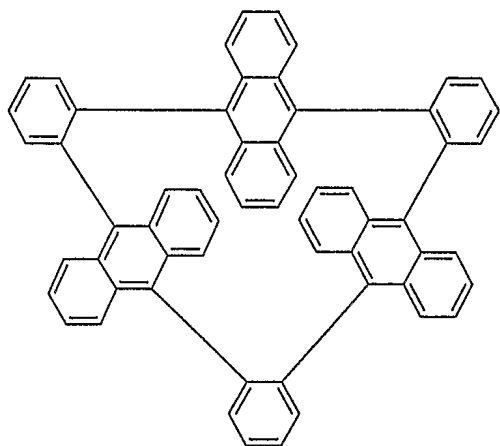
b) 안사 화합물 5 (A5) 의 합성방법

<102>

3.94 g (10 mmol) 의 9,10-비스(2,6-비스히드록시페닐)안트라센, 39.5 g (20 mmol) 의 탄산 바륨 및 500 ml 의 DMSO의 혼합물을 100℃에서 30 분 동안 가열하였다. 200 ml 의 DMSO 중 3.85 g (22 mmol) 의 1,2-비스클로로메틸벤젠의 용액을 2 시간의 과정에 걸쳐서 이 혼합물에 적가하였고, 이어서 상기 혼합물을 추가의 30 분 동안 100℃에서 교반하였다. 냉각 후에, 1000 ml 의 물 및 50 ml 의 1 N HCl의 혼합물을 첨가하였다. 상기 가라앉은 침전물을 여과시키고, 각 경우에 50 ml 의 물/에탄올 (1:1, v/v) 로 3 회 세정하였고, 이어서 각 경우에 50 ml 의 에탄올로 3 회 세정하고 건조시켰다. 상기 잔류물을 n-헥산/에틸아세테이트 (7:1, v/v) 를 이용하는 실리카겔 상에서 크로마토그래피를 하였다. 감압 하에 건조 후의 수율은 2.9 g, 이론의 48.4%였고, 순도는 HPLC에 따르면 99.0%였다.

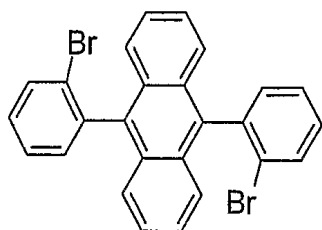
<103>

실시예 6: 안사 화합물 6 (A6) 의 합성 방법



<104>

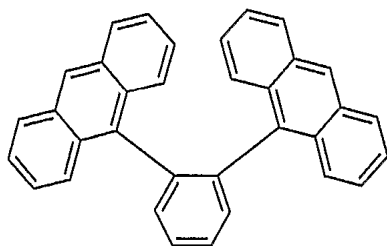
<105> a) 9,10-비스(2-브로모페닐)안트라센



<106>

<107> 2.9 g (2.5 mmol)의 테트라키스트리페닐포스피노팔라듐(0)을 1300 ml의 디옥산, 350 ml의 에탄올 및 950 ml의 물의 혼합물 중 121 ml (1.0 mol)의 1,2-디브로모벤젠, 79.5 g (250 mmol)의 9,10-안트라센비스보론산 비스에틸렌 글리콜 에스테르 및 157 g의 불화칼륨 (2.7 mol)의 탈기된 현탁액에 첨가하였고, 이어서 상기 혼합물을 100 시간 동안 환류시켰다. 냉각 후에, 결정성 고체를 흡입하여 여과시키고, 각 경우에 200 ml의 물/에탄올 (1:1, v/v)로 3회 세정하고 각 경우에 100 ml의 에탄올로 3회 세정하였고, 감압 하에 건조시키고 0-디클로로벤젠 (5 ml/g)으로부터 재결정화하였다. 수율은 38.8 g, 이론의 31.8%였고, 순도는 HPLC에 따르면 99.0%였다.

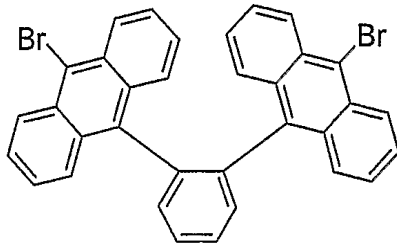
<108> b) 1,2-비스(안트라센-9-일)벤젠



<109>

<110> 1.6 g (1 mmol)의 테트라키스트리페닐포스피노팔라듐(0)을 550 ml의 디옥산, 150 ml의 에탄올 및 400 ml의 물의 혼합물 중 12.1 ml (100 mmol)의 1,2-디브로모벤젠, 74.4 g (300 mmol)의 9-안트라센보론산 에틸렌 글리콜 에스테르, 58.1 g의 불화칼륨 (1 mol)의 탈기된 현탁액에 첨가하고, 상기 혼합물을 100 시간 동안 환류시켰다. 냉각 후에, 상기 고체를 흡입하여 여과시키고, 각 경우에 200 ml의 물/에탄올 (1:1, v/v)로 3회 세정하고 각 경우에 100 ml의 에탄올로 3회 세정하고 감압 하에 건조시켰다. 상기 고체를 1000 ml의 아세트산에서 현탁시키고 1 시간 동안 환류시켰다. 상기 현탁액을 90℃까지 냉각시키고 유리 흡입 여과기 (P3)를 통하여 빠르게 여과시켰다. 상기 여과액을 700 ml의 아세트산에서 재-현탁시키고, 1 시간 동안 환류시키고 뜨거운 동안에 다시 흡입 여과시켰다. 이 방법으로 수득한 고체를 1000 ml의 뜨거운 에탄올 중에서 교반시킴으로써 세정하고 감압 하에 건조시켰다. 수율은 33.8 g, 이론의 78.5%였고, 순도는 <sup>1</sup>H-NMR에 따르면 97%였다.

<111> c) 1,2-비스(10-브로모안트라센-9-일)벤젠



<112>

<113> 35.6 g (200 mmol)의 NBS를, 빛을 제외시킨 채로 실온에서 격렬하게 교반시키면서 500 ml의 THF 중 21.5 g (50 mmol)의 1,2-비스(안트라센-9-일)벤젠 및 300 g의 유리 비드(직경 4 mm)의 현탁액에 첨가하였다. 상기 혼합물을 24 시간 동안 교반시킨 후에, 추가의 17.8 g (100 mmol)의 NBS를 첨가하고, 상기 혼합물을 추가의 24 시간 동안 교반시켰다. 상기 혼합물을 슬롯 프리트(slot frit)을 통하여 흡입 여과하여 유리 비드를 제거하였고, 후자를 500 ml의 EtOH로 행구어냈다. 모액 중의 상기 고체를 여과시키고, 각 경우에 100 ml의 에탄올로 5 회 세정하고 감압 하에 건조시켰다. 수율은 22.9 g, 이론의 77.8%였고, 순도는  $^1\text{H-NMR}$  (TCE- $d_2$ , 90°C)에 따르면 97.0%였다.

<114> **d) 안사 화합물 6 (A6) 의 합성 방법**

<115> 16.8 ml (42 mmol)의 n-BuLi (n-헥산 중 2.5M)을 1000 ml의 THF 중 4.88 g (10 mmol)의 9,10-비스(2-브로모페닐)안트라센 및 5.88 g의 1,2-비스(10-브로모안트라센-9-일)벤젠의 -78°C로 냉각된 현탁액에 첨가하고, 상기 혼합물을 추가의 3 시간 동안 -78°C에서 교반시켰다. 이어서 6.1 g (45 mmol)의 무수 염화구리(II)를 첨가하고, 상기 혼합물을 추가의 1 시간 동안 -78°C에서 교반하고, 실온으로 가온시키고, 추가의 16 시간 동안 50°C에서 교반하였다. 냉각 및 1000 ml의 디클로로메탄의 첨가 후, 상기 혼합물을 실리카겔을 이용하여 여과시키고, 유기상을 10% 암모니아 용액으로 5 회 세정하고, 황산마그네슘으로 건조시키고, 감압 하에 증발시켰다. 상기 잔류물을 6 ml의 디클로로메탄에 녹이고, 30 ml의 n-헥산을 첨가하고, 상기 혼합물을 30 분 동안 교반시켰다. 올리고머 및 중합체성 분획물을 여과시킨 후에, 상기 모액을 n-헥산/디클로로메탄(5:1, v/v)을 이용하는 실리카겔 크로마토그래피를 하였다. 수율은 730 mg, 이론의 9.6%였고, 순도는 HPLC에 따르면 99.0%였다. 승화는  $p = 1 \times 10^{-5}$  mbar,  $T = 300^\circ\text{C}$ 에서 이루어졌다.

<116> **실시예 7: OLED의 제조 방법**

<117> OLED를 WO 04/058911에 기재된 바와 같은 일반적인 방법으로 제조하였고, 각각에 경우에서 특별한 상황과 일치하였다(예를 들면 최적의 효율 또는 색채를 달성하기 위한 층-두께 변동).

<118> 하기 실시예에서, 각종 OLED의 결과를 나타내었다. 발광층에 더하여 사용된 기본 구조, 상기 물질 및 층 두께는 더 우수한 비교를 위해 모든 실시예에서 동일하였다. 하기 구조를 가지는 OLED를 상기-언급된 일반적인 방법과 유사한 방법으로 제조하였다:

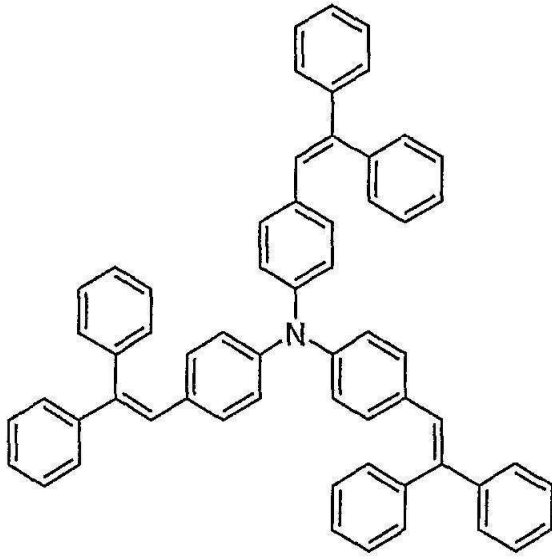
<119> 정공-주입층(HIL)	60 nm PEDOT (물로부터의 스핀-코팅에 의해 적용됨; H.C. Starck, Goslar, Germany로부터 구입됨; 폴리(3,4-에틸렌디옥시-2,5-티오펜))
정공-수송층(HTL)	20 nm NaphDATA (기상증착에 의해 적용됨; SynTec, Wolfen, Germany로부터 구입됨; 4,4',4"-트리스(N-1-나프틸-N-페닐아미노)트리페닐아민)
정공-수송층(HTL)	20 nm S-TAD (기상증착에 의해 적용됨; WO 99/12888에 기재된 바와 같이 제조됨; 2,2',7,7'-테트라키스(디페닐아미노)스피로-9,9'-비플루오렌)
발광층(EML)	물질, 농도 및 층 두께에 관하여 표 1을 참조할 수 있음
전자-수송층	AIQ <sub>3</sub> 10 nm (기상증착에 의해 적용됨; AIQ <sub>3</sub> 는 SynTec으로부터 구입됨; 트리스(퀴놀리나토)알루미늄(III))
Ba-Al (캐소드)	상부에 150 nm Al, 3 nm Ba

<120> 아직 최적화되지 않은 OLED와 같은 것을 표준 방법으로 특징화하였다;

<121> 전계 발광 스펙트럼, 효율(cd/A에서 측정됨), 전류/전압/밝기 특성 라인(IUL 특성 라인)으로부터 계산되는, 밝기의 기능으로서의 동력 효율(Im/W에서 측정됨), 및 수명을 이 목적을 위하여 결정하였다. 수명은 10 mA/cm<sup>2</sup>의 정전류 밀도에서의 OLED의 초기 밝기가 반으로 떨어진 후의 시간으로서 정의할 수 있다.

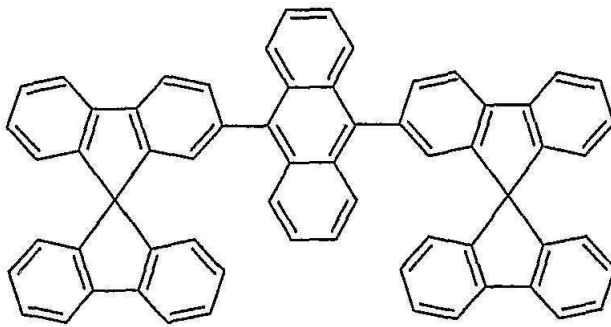
<122>

표 1은 층 두께를 포함하는 EML의 조성에 따른 일부 OLED의 결과를 나타내었다. 상기 EML은 방사 물질로서 도펀트 D1을 포함하였다. 사용된 호스트 물질은 하기 나타내진 화합물 V1 및 V2이고 (선행 기술에 따른 비교 물질) 및 안사 화합물 A1 내지 A6 (실시에 1 내지 6) 이다.

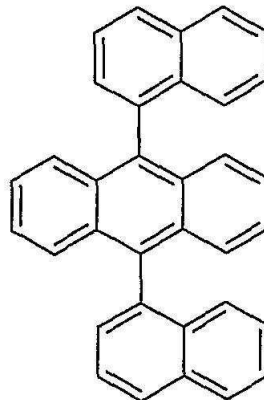


도펀트 D1

<123>



호스트 V1



호스트 V2

<124>

<125>

표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 선행기술에 따른 호스트 물질보다 본 발명에 따른 안사 화합물을 사용하여 더 나은 수명을 획득하였다. 또한, 안사 화합물 A6은, 특히, 청색 도펀트와 조합하여, 단 하나의 발광층으로부터 매우 양호한 수명을 가진 매우 효과적인 백색 발광을 제조할 수 있다.



표 1

실시에	EML	최대 효율 (cd/A)	100 cd/m <sup>2</sup> 에서의 전압(V)	CIE	수명(h)
실시에 7a (비교)	V1 : D1 (5 %) (30 nm)	4.8	5.3	x=0.18; y=0.30	3800
실시에 7b (비교)	V2 : D1 (5 %) (30 nm)	7.9	5.3	x=0.17; y=0.31	15000
실시에 7c	A1 : D1 (5 %) (30 nm)	8.3	5.1	x=0.18; y=0.29	17000
실시에 7d	A2: D1 (5 %) (30 nm)	7.7	5.2	x=0.18; y=0.30	16500
실시에 7e	A3: D1 (5 %) (30 nm)	8.2	5.4	x=0.18; y=0.29	15000
실시에 7f	A4 : D1 (5 %) (30 nm)	8.6	5.2	x=0.18; y=0.30	19000
실시에 7g	A5 : D1 (5 %) (30 nm)	8.5	4.9	x=0.17; y=0.29	22500
실시에 7h	A6 : D1 (5 %) (30 nm)	12.4	4.6	x=0.35; y=0.37	21000

专利名称(译)	用于有机电致发光器件的新材料		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020070112800A</a>	公开(公告)日	2007-11-27
申请号	KR1020077021209	申请日	2006-03-03
申请(专利权)人(译)	默克比肩10吨geem BEHA		
[标]发明人	STOESSEL PHILIPP 슈퇴셀필립 BREUNING ESTHER 브로이닝에스터 PARHAM AMIR 파르함아미르		
发明人	슈퇴셀필립 브로이닝에스터 파르함아미르		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	H05B33/14 C07C13/72 C07C15/28 C07C17/12 C07C17/263 C07C25/22 C07C47/546 C07D321/00 C07D493/08 C09K11/06 C09K2211/1014 H01L51/0037 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/0059 H01L51/0067 H01L51/0068 H01L51/007 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/0081 H01L51/5012 H01L51/5048 Y02E10/549 Y02P70/521		
优先权	2005005709 2005-03-16 EP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种新型物质，其用于有机电子器件，特别是电致发光器件，并且衍生自稠合芳族体系。

