



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)
H05B 33/14 (2006.01)
C08G 77/04 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0024121
(43) 공개일자 2007년03월02일

(21) 출원번호 10-2005-0078720
(22) 출원일자 2005년08월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 류이열
경기 용인시 상현동 금호베스트빌아파트 1-5단지 252동 1501호
박종진
경기 구리시 인창동 삼보아파트 309동 703호
최병기
경기 화성시 태안읍 반월리 860 현대타운아파트 301-1202
김명숙
경기 수원시 영통구 영통동 벽적골8단지두산아파트 802-606
이성훈
경기 용인시 기흥읍 상갈리 478번지 304호
부용순
경기 수원시 영통구 영통동 황골마을벽산아파트 337-1601
조옥경
서울 강남구 수서동 747번지 삼성아파트 109-601
손영목
경기 화성시 태안읍 진안리 주공그린빌 1104-902
권오현
서울 송파구 잠실6동 장미아파트 22-703
변영훈
경기 용인시 기흥읍 서천리 SK아파트 104-504
루파스리라기니 다스
경기도 수원시 영통구 영통동 황골마을주공1단지아파트 131-1801

(74) 대리인 리앤목특허법인

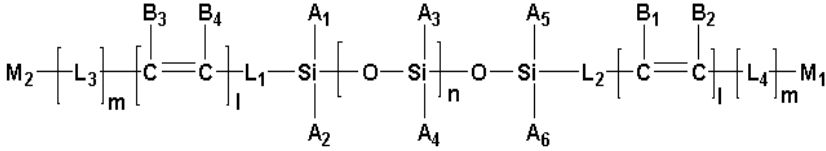
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 오가노실록산 화합물 및 이를 구비한 유기 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기막을 포함하는 유기 전계 발광 소자로서, 상기 유기막이 하기 화학식 1로 표시되는 오가노실록산 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

<화학식 1>



상기 화학식 1 중, L₁, L₂, L₃, L₄, M₁, M₂, L₅, L₆, L₇, A₁, A₂, A₃, A₄, A₅, A₆, B₁, B₂, B₃, B₄, n, l 및 m은 발명의 상세한 설명을 참조한다. 상기 오가노실록산 화합물을 이용하면 낮은 구동 전압, 우수한 색순도 및 고효율을 갖는 유기 발광 소자를 얻을 수 있다.

대표도

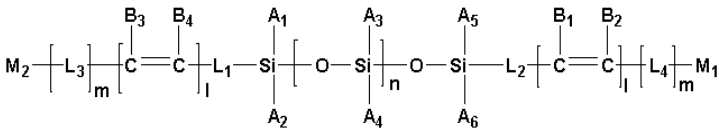
도 1a

특허청구의 범위

청구항 1.

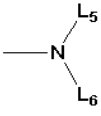
하기 화학식 1로 표시되는 오가노실록산 화합물:

<화학식 1>



상기 화학식 1 중,

L₁, L₂, L₃ 및 L₄는 서로 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀헤테로아릴렌기이고;

M₁은 및 M₂는 각각 독립적으로,  또는 L₇이며;

상기 L₅, L₆ 및 L₇은 서로 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀헤테로아릴기이며; L₅ 및 L₆은 서로 연결되어 N 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 링(ring)을 형성할 수 있으며;

A₁, A₂, A₃, A₄, A₅ 및 A₆은 서로 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C₁-C₂₀알킬기, 치환 또는 비치환된 C₁-C₂₀알콕시기 또는 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀아릴기이고;

B₁, B₂, B₃ 및 B₄는 서로 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C₁-C₂₀알킬기 또는 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀아릴기이며;

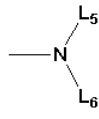
n은 0 내지 5의 정수이며;

l은 0 또는 1의 정수이며;

m은 0 내지 3의 정수이다.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, L_1, L_2, L_3 및 L_4 는 서로 독립적으로, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프탈렌기, 치환 또는 비치환된 안트라센기, 치환 또는 비치환된 페난트렌기, 치환 또는 비치환된 프루오렌기, 치환 또는 비치환된 카바조일기, 치환 또는 비치환된 티오펜기, 치환 또는 비치환된 티아졸기이고;



M_1 은 및 M_2 는 각각 독립적으로,

상기 L_5, L_6 및 L_7 은 서로 독립적으로, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프탈렌기, 치환 또는 비치환된 안트라센기, 치환 또는 비치환된 페난트렌기이며; L_5 및 L_6 은 서로 연결되어 N 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 링 (ring)을 형성할 수 있는 것을 특징으로 하는 오가노실록산 화합물.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기 및 사이클로알킬기의 치환기가, -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂, -OH; 미치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C₁-C₂₀알킬기, 미치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C₁-C₂₀알콕시기, 미치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C₆-C₃₀아릴기, 미치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C₂-C₃₀헤테로아릴기 및 미치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C₅-C₂₀사이클로알킬기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 오가노실록산 화합물.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, L_1, L_2, L_3 및 L_4 가 서로 독립적으로, 페닐렌기, C₁-C₁₀알킬페닐렌기, C₁-C₁₀알콕시페닐렌기, 할로페닐렌기, 시아노페닐렌기, 디시아노페닐렌기, 트리플루오로메톡시페닐렌기, o-, m-, 또는 p-톨일렌기, o-, m- 또는 p-쿠메닐렌기, 메시틸렌기, 페녹시페닐렌기, (α,α-디메틸벤젠)페닐렌기, (N,N'-디메틸)아미노페닐렌기, (N,N'-디페닐)아미노페닐렌기, (C₁-C₁₀알킬사이클로헥실)페닐렌기, (안트라세닐)페닐렌기, 비페닐렌기, C₁-C₁₀알킬비페닐렌기, C₁-C₁₀알콕시비페닐렌기, 펜타레닐기, 인데닐렌기, 나프틸렌기, C₁-C₁₀알킬나프틸렌기, C₁-C₁₀알콕시나프틸렌기, 할로나프틸렌기, 시아노나프틸렌기, 비페닐레닐렌기, C₁-C₁₀알킬 비페닐레닐렌기, C₁-C₁₀알콕시 비페닐레닐렌기, 안트라세닐렌기, 아즈레닐렌기, 헵타레닐렌기, 아세나프틸레닐렌기, 페나레닐렌기, 플루오레닐렌기, 안트라퀴놀일렌기, 메틸안트릴렌기, 페난트레닐렌기, 트리페닐레닐렌기, 피레닐렌기, 크리세닐렌기, 에틸-크리세닐렌기, 피세닐렌기, 페릴레닐렌기, 클로로페릴레닐렌기, 펜타페닐렌기, 펜타세닐렌기, 테트라페닐레닐렌기, 헥사페닐렌기, 헥사세닐렌기, 루비세닐렌기, 코로네닐렌기, 트리나프틸레닐렌기, 헵타페닐렌기, 헵타세닐렌기, 피란트레닐렌기, 오바레닐렌기, 카르바졸릴렌기, C₁-₁₀알킬 카르바졸릴렌기, 티오펜릴렌기, 인돌일렌기, 푸리닐렌기, 벤즈이미다졸일렌기, 퀴놀리닐렌기, 벤조티오펜릴렌기, 파라티아지닐렌기, 피롤일렌기, 피라졸릴렌기, 이미다졸릴렌기, 이미다졸리닐렌기, 옥사졸릴렌기, 티아졸릴렌기, 트리아졸릴렌기, 테트라졸일렌기, 옥사디아졸릴렌기, 피리디닐렌기, 피리다지닐렌기, 피리미디닐렌기, 피라지닐렌기 및 티안트레닐렌기 (thianthrylene), 피롤리디닐렌기, 피라졸리디닐렌기, 이미다졸리디닐렌기, 피페리디닐렌기, 피페라지닐렌기 및 모르폴리닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 오가노실록산 화합물.

청구항 5.

제 1항에 있어서, L₅, L₆ 및 L₇ 이 서로 독립적으로, 페닐기, C₁-C₁₀알킬페닐기, C₁-C₁₀알콕시페닐기, 할로페닐기, 시아노페닐기, 디시아노페닐기, 트리플루오로메톡시페닐기, o-, m-, 또는 p-톨일기, o-, m- 또는 p-쿠메닐기, 메시틸기, 페녹시페닐기, (α,α-디메틸벤젠)페닐기, (N,N'-디메틸)아미노페닐기, (N,N'-디페닐)아미노페닐기, (C₁-C₁₀알킬사이클로헥실)페닐기, (안트라세닐)페닐기, 비페닐기, C₁-C₁₀알킬비페닐기, C₁-C₁₀알콕시비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, C₁-C₁₀알킬나프틸기, C₁-C₁₀알콕시나프틸기, 할로나프틸기, 시아노나프틸기, 비페닐레닐기, C₁-C₁₀알킬 비페닐레닐기, C₁-C₁₀알콕시 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 플루오레닐기, 안트라퀴놀일기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 에틸-크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, C₁-C₁₀알킬 카르바졸릴기, 티오펜일기, 인돌일기, 푸리닐기, 벤즈이미다졸일기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜일기, 파라티아지닐기, 피롤일기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 이미다졸리닐기, 옥사졸릴기, 티아졸릴기, 트리아졸릴기, 테트라졸일기, 옥사디아졸릴기, 피리디닐기, 피리다지닐기, 피리미디닐기, 피라지닐기 및 티안트레닐기(thianthrenyl), 피롤리디닐기, 피라졸리디닐기, 이미다졸리디닐기, 피페리디닐기, 피페라지닐기, 카바조릴기, 벤즈옥사조릴기, 페노티아지닐기, 5H-디벤조아제피닐기, 5H-트리벤조아제피닐기 및 모르폴리닐기로 이루어진 군으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 오가노실록산 화합물.

청구항 6.

제 1항에 있어서, A₁, A₂, A₃, A₄, A₅ 및 A₆이 서로 독립적으로, 수소, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, 페닐기, C₁-C₁₀알킬페닐기, C₁-C₁₀알콕시페닐기, 할로페닐기, 시아노페닐기, 디시아노페닐기, 트리플루오로메톡시페닐기, o-, m-, 또는 p-톨일기, o-, m- 또는 p-쿠메닐기, 메시틸기, 페녹시페닐기, (α,α-디메틸벤젠)페닐기, (N,N'-디메틸)아미노페닐기, (N,N'-디페닐)아미노페닐기, (C₁-C₁₀알킬사이클로헥실)페닐기, (안트라세닐)페닐기, 비페닐기, C₁-C₁₀알킬비페닐기, C₁-C₁₀알콕시비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, C₁-C₁₀알킬나프틸기, C₁-C₁₀알콕시나프틸기, 할로나프틸기, 시아노나프틸기, 비페닐레닐기, C₁-C₁₀알킬 비페닐레닐기, C₁-C₁₀알콕시 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 플루오레닐기, 안트라퀴놀일기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 에틸-크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, C₁-C₁₀알킬사이클로헥실기 및 C₁-C₁₀알콕시사이클로헥실기 로 이루어진 군으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 오가노실록산 화합물.

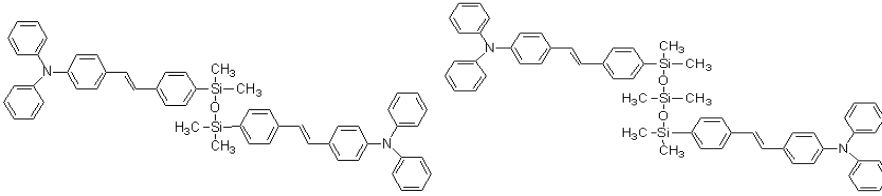
청구항 7.

제 1항에 있어서, B₁, B₂, B₃ 및 B₄ 가 서로 독립적으로, 수소, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 페닐기, C₁-C₁₀알킬페닐기, C₁-C₁₀알콕시페닐기, 할로페닐기, 시아노페닐기, 디시아노페닐기, 트리플루오로메톡시페닐기, o-, m-, 또는 p-톨일기, o-, m- 또는 p-쿠메닐기, 메시틸기, 페녹시페닐기, (α,α-디메틸벤젠)페닐기, (N,N'-디메틸)아미노페닐기, (N,N'-디페닐)아미노페닐기, (C₁-C₁₀알킬사이클로헥실)페닐기, (안트라세닐)페닐기, 비페닐기, C₁-C₁₀알킬비페닐기, C₁-C₁₀알콕시비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, C₁-C₁₀알킬나프틸기, C₁-C₁₀알콕시나프틸기, 할로나프틸기, 시아노나프틸기, 비페닐레닐기, C₁-C₁₀알킬 비페닐레닐기, C₁-C₁₀알콕시 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 플루오레닐기, 안트라퀴놀일기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 에틸-크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, C₁-C₁₀알킬사이클로헥실기 및 C₁-C₁₀알콕시사이클로헥실기로 이루어진 군으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 오가노실록산 화합물.

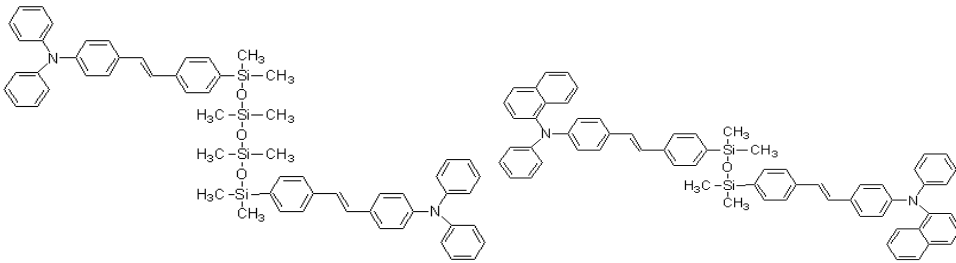
청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 오가노실록산 화합물이 하기 화학식 2 내지 25로 표시되는 것을 특징으로 하는 오가노실록산 화합물:

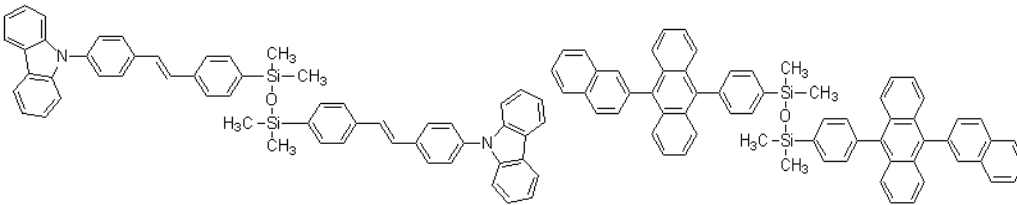
<화학식 2> <화학식 3>



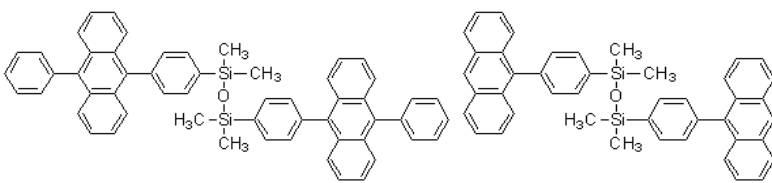
<화학식 4> <화학식 5>



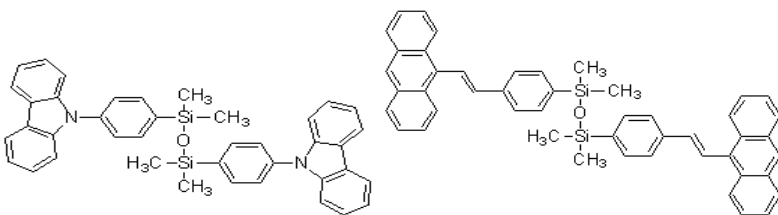
<화학식 6> <화학식 7>



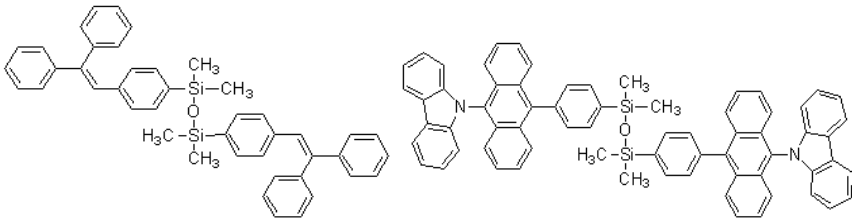
<화학식 8> <화학식 9>



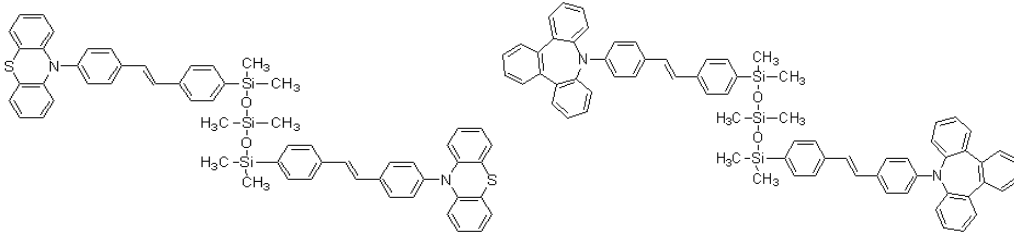
<화학식 10> <화학식 11>



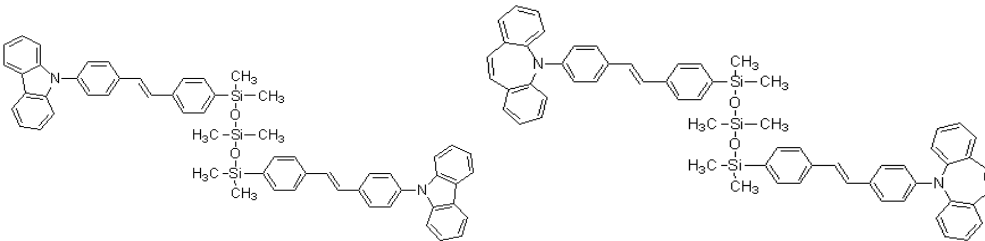
<화학식 12> <화학식 13>



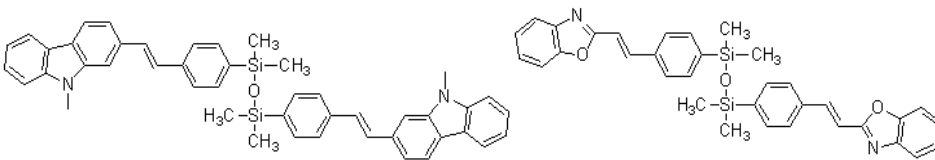
<화학식 14> <화학식 15>



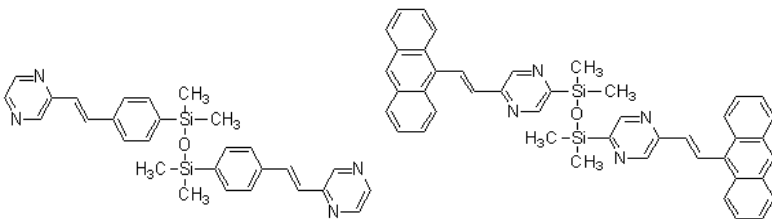
<화학식 16> <화학식 17>



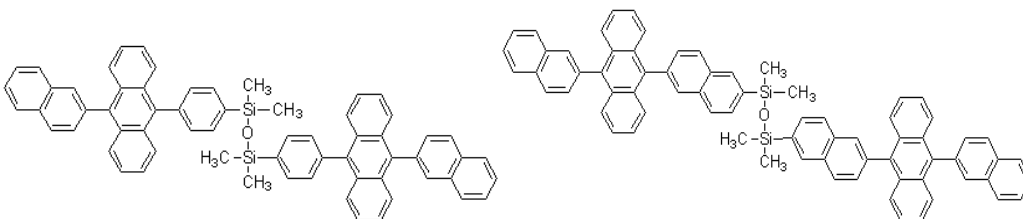
<화학식 18> <화학식 19>



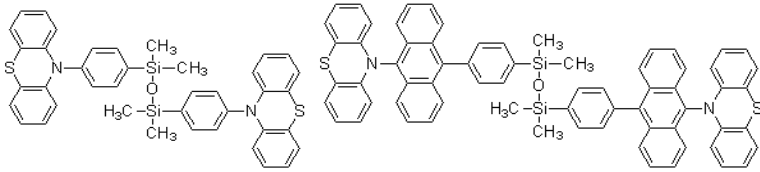
<화학식 20> <화학식 21>



<화학식 22> <화학식 23>



<화학식 24> <화학식 25>



청구항 9.

제1전극;

제2전극; 및,

상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기막을 포함하는 유기 전계 발광 소자로서, 상기 유기막이 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 오가노실록산 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 유기막이 발광층 또는 정공수송층인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 11.

제 9항에 있어서, 상기 소자가 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 정공주입층, 정공수송층, 전자저지층, 정공저지층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 12.

제 11항에 있어서, 상기 소자가 제1전극/정공주입층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극, 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극 또는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/제2전극의 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 13.

제 12항에 있어서, 상기 발광층이 적색, 녹색, 청색 또는 백색을 포함하는 인광 또는 형광 도펀트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 오가노실록산 화합물(organosiloxane compound) 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 우수한 용해성 및 열 안정성을 가지며 우수한 필름 형성이 가능한 오가노실록산 화합물을 포함하여, 우수한 구동 전압, 효율 및 색순도 특성을 나타낼 수 있는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

발광 소자(light emitting device)는 자발광형 소자로 시야각이 넓으며 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답시간이 빠르다는 장점을 가지고 있다. 상기 발광 소자에는 발광층(emitting layer)에 무기 화합물을 사용하는 무기 발광 소자와 유기 화합물을 사용하는 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Deveice : OLED)가 있는데, 유기 발광 소자는 무기 발광 소자에 비하여 휘도, 구동전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점에서 많은 연구가 이루어지고 있다.

유기 발광 소자는 일반적으로 애노드/유기 발광층/캐소드의 적층구조를 가지며, 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/캐소드 또는 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/캐소드 등과 같은 다양한 구조도 가질 수 있다.

유기 발광 소자에 사용하는 물질은 유기막의 제조 방법에 따라 진공증착성 물질과 용액도포성 물질로 나눌 수 있다. 진공 증착성 물질은 500℃ 이하에서 10⁻⁶ torr 이상의 증기압을 가질 수 있어야 하며 주로 분자량 1200 이하의 저분자 물질이 바람직하다. 용액 도포성 물질로는 용제에 대한 용해성이 높아서 용액으로 제조 가능하여야 하며 주로 방향족 또는 복소환을 포함한다.

진공 증착 방법을 사용하여 유기 전계 발광 소자를 사용할 경우 진공 시스템의 사용으로 제조 비용이 증가하며 천연색 디스플레이용 픽셀을 정의하기 위해 웨도우 마스크를 사용할 경우 고해상도의 픽셀을 제조하기 어렵다. 이에 반해 잉크젯 프린팅, 스크린 프린팅, 스핀 코팅과 같은 용액 도포법의 경우에는 제조가 용이하고 제조 비용이 저렴하며 웨도우 마스크를 사용할 경우보다 상대적으로 우수한 해상도를 얻을 수 있다.

그러나 용액 도포법에 사용할 수 있는 물질들의 경우 청색 발광 분자의 성능이 열적 안정성, 색순도 등의 측면에서 진공 증착법에 사용할 수 있는 물질에 비해 열등하였다. 또한 상기 성능이 우수한 경우에도 유기막으로 제조한 다음 점차 결정화하여 결정의 크기가 가시광선 파장의 범위에 해당하여 가시광선을 산란시켜 백탁 현상을 보일 수 있으며 핀홀(pin hole) 등이 형성되어 소자의 열화를 초래하기 쉽다는 문제점이 있었다.

예를 들어, 미국 특허 등록 제 4,672,265 호에는 긴 알킬 고리를 가지는 화합물이 기재되어 있으나 내열 안정성이 떨어지는 문제점이 있었다. 그리고, 미국 특허 등록 제 6,307,083 호에는 유기 실란 화합물이 개시되어 있다. 상기 화합물은 용제에 대한 용해성은 우수하였으나 용액 도포법에 의해 제조된 필름의 성질이 우수하지 못하여 이를 채용한 유기 발광 소자의 성능이 만족할 만한 수준에 이르지 못하였다.

따라서 열적 안정성 등이 우수하면서도 우수한 유기막의 생성이 가능한 청색 발광 화합물을 사용하여 우수한 구동 전압, 휘도, 효율 및 색순도 특성을 향상시킨 유기 전계 발광 소자의 개발이 여전히 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명이 이루고자 하는 첫번째 기술적 과제는 실록산기를 포함하는 오가노실록산 화합물을 제공하는 것이다.

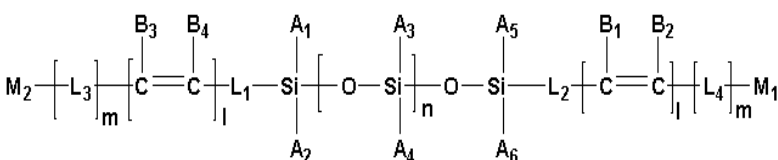
본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 구동전압, 효율 및 색순도 특성이 향상된 유기 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명은 상기 첫 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여,

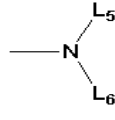
하기 화학식 1 로 표시되는 오가노실록산 화합물을 제공한다.

<화학식 1>



상기 화학식 1 중,

L_1, L_2, L_3 및 L_4 는 서로 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 C_2-C_{30} 헤테로아릴렌기이고;



M_1 은 및 M_2 는 각각 독립적으로,

상기 L_5, L_6 및 L_7 은 서로 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C_2-C_{30} 헤테로아릴기이며; L_5 및 L_6 은 서로 연결되어 N 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 링(ring)을 형성할 수 있으며;

A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 및 A_6 은 서로 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C_1-C_{20} 알킬기, 치환 또는 비치환된 C_1-C_{20} 알콕시기 또는 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴기이고;

B_1, B_2, B_3 및 B_4 는 서로 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C_1-C_{20} 알킬기 또는 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴기이며;

n 은 0 내지 5의 정수이며;

l 은 0 또는 1의 정수이며;

m 은 0 내지 3의 정수이다.

본 발명은 상기 두 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여,

제1전극;

제2전극; 및,

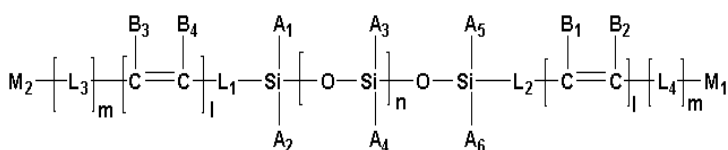
상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기막을 포함하는 유기 전계 발광 소자로서, 상기 유기막이 상기의 오가노실록산 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는, 용액 도포법으로 제조할 경우 유기막의 안정성이 떨어지는 종래의 유기 전계 발광 소자의 경우와 달리, 우수한 용해성과 열 안정성을 가지면서도 안정한 유기막의 형성이 가능한 오가노실록산(organosiloxane compound) 화합물을 포함하여, 우수한 구동 전압, 효율 및 색순도 등의 향상된 발광 특성을 제공할 수 있다.

이하, 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.

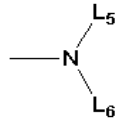
본 발명은 하기 화학식 1 로 표시되는 오가노실록산 화합물을 제공한다:

<화학식 1>



상기 화학식 1 중,

L_1, L_2, L_3 및 L_4 는 서로 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 C_2-C_{30} 헤테로아릴렌기이고;



M_1 은 및 M_2 는 각각 독립적으로, L_5 또는 L_6 이며;

상기 L_5, L_6 및 L_7 은 서로 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C_2-C_{30} 헤테로아릴기이며; L_5 및 L_6 은 서로 연결되어 N 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 링(ring)을 형성할 수 있으며;

A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 및 A_6 은 서로 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C_1-C_{20} 알킬기, 치환 또는 비치환된 C_1-C_{20} 알콕시기 또는 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴기이고;

B_1, B_2, B_3 및 B_4 는 서로 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C_1-C_{20} 알킬기 또는 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴기이며;

n 은 0 내지 5의 정수이며;

l 은 0 또는 1의 정수이며;

m 은 0 내지 3의 정수이다.

상기 화학식 1에서, H는 치환될 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기 및 사이클로알킬기의 치환기가, -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂, -OH; 비치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C_1-C_{20} 알킬기, 비치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C_1-C_{20} 알콕시기, 비치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C_6-C_{30} 아릴기, 비치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C_2-C_{30} 헤테로아릴기 및 비치환 또는 -F, -Cl, -Br, -CN, -NO₂ 또는 -OH로 치환된 C_5-C_{20} 사이클로알킬기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.

보다 구체적으로는 상기 화학식 1에서, L_1, L_2, L_3 및 L_4 는 서로 독립적으로, 페닐렌기, C_1-C_{10} 알킬페닐렌기, C_1-C_{10} 알콕시페닐렌기, 할로페닐렌기, 시아노페닐렌기, 디시아노페닐렌기, 트리플루오로메톡시페닐렌기, o-, m-, 또는 p-톨일렌기, o-, m- 또는 p-쿠메닐렌기, 메시틸렌기, 페녹시페닐렌기, (α,α-디메틸벤젠)페닐렌기, (N,N'-디메틸)아미노페닐렌기, (N,N'-디페닐)아미노페닐렌기, (C_1-C_{10} 알킬사이클로헥실)페닐렌기, (안트라세닐)페닐렌기, 비페닐렌기, C_1-C_{10} 알킬비페닐렌기, C_1-C_{10} 알콕시비페닐렌기, 펜타레닐기, 인데닐렌기, 나프틸렌기, C_1-C_{10} 알킬나프틸렌기, C_1-C_{10} 알콕시나프틸렌기, 할로나프틸렌기, 시아노나프틸렌기, 비페닐레닐렌기, C_1-C_{10} 알킬 비페닐레닐렌기, C_1-C_{10} 알콕시 비페닐레닐렌기, 안트라세닐렌기, 아즈레닐렌기, 헵타레닐렌기, 아세나프틸레닐렌기, 페나레닐렌기, 플루오레닐렌기, 안트라퀴놀일렌기, 메틸안트라닐렌기, 페난트레닐렌기, 트리페닐레닐렌기, 피레닐렌기, 크리세닐렌기, 에틸-크리세닐렌기, 피세닐렌기, 페릴레닐렌기, 클로로페릴레닐렌기, 펜타페닐렌기, 펜타세닐렌기, 테트라페닐레닐렌기, 헥사페닐렌기, 헥사세닐렌기, 루비세닐렌기, 코로네닐렌기, 트리나프틸레닐렌기, 헵타페닐렌기, 헵타세닐렌기, 피란트레닐렌기, 오바레닐렌기, 카르바졸릴렌기, C_1-10 알킬 카르바졸릴렌기, 티오페닐렌기, 인돌일렌기, 푸리닐렌기, 벤즈이미다졸일렌기, 퀴놀리닐렌기, 벤조티오페닐렌기, 파라티아지닐렌기, 피롤일렌기, 피라졸릴렌기, 이미다졸릴렌기, 이미다졸리닐렌기, 옥사졸릴렌기, 티아졸릴렌기, 트리아졸릴렌기, 테트라졸일렌기, 옥사디아졸릴렌기, 피리디닐렌기, 피리다지닐렌기, 피리미디닐렌기, 피라지닐렌기 및 티안트레닐렌기(thianthrylene), 피롤리디닐렌기, 피라졸리디닐렌기, 이미다졸리디닐렌기, 피페리디닐렌기, 피페라지닐렌기 및 모르폴리닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택된 것이 바람직하나 이에 한정되지는 않는다. 또한 L_1, L_2, L_3 및 L_4 는 서로 같을 수도 있다.

바람직하게 L_1, L_2, L_3 및 L_4 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프탈렌기, 치환 또는 비치환된 안트라센기, 치환 또는 비치환된 페난트렌기, 치환 또는 비치환된 플루오렌기, 치환 또는 비치환된 카바조일기, 치환 또는 비치환된 티오펜기, 치환 또는 비치환된 티아졸기이다.

상기 화학식 1 에서, M_1 및 M_2 는 각각 독립적으로, 또는 L_7 이며, 상기 L_5 및 L_6 은 서로 연결되어 N 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 링(ring)을 형성할 수 있다. 상기 링은 방향성을 가지는 것과 가지지 않은 것이 모두 가능하다.

상기 화학식 1에서, L_5, L_6 및 L_7 은 서로 독립적으로, 페닐기, C_1-C_{10} 알킬페닐기, C_1-C_{10} 알콕시페닐기, 할로페닐기, 시아노페닐기, 디시아노페닐기, 트리플루오로메톡시페닐기, o-, m-, 또는 p-톨일기, o-, m- 또는 p-쿠메닐기, 메시틸기, 페녹시페닐기, (a,a-디메틸벤젠)페닐기, (N,N'-디메틸)아미노페닐기, (N,N'-디페닐)아미노페닐기, (C_1-C_{10} 알킬사이클로헥실)페닐기, (안트라세닐)페닐기, 비페닐기, C_1-C_{10} 알킬비페닐기, C_1-C_{10} 알콕시비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, C_1-C_{10} 알킬나프틸기, C_1-C_{10} 알콕시나프틸기, 할로나프틸기, 시아노나프틸기, 비페닐레닐기, C_1-C_{10} 알킬 비페닐레닐기, C_1-C_{10} 알콕시 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 플루오레닐기, 안트라퀴놀일기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 에틸-크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, C_1-10 알킬 카르바졸릴기, 티오펜기, 인돌일기, 푸리닐기, 벤즈이미다졸일기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜기, 파라티아지닐기, 피롤일기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 이미다졸리닐기, 옥사졸릴기, 티아졸릴기, 트리아졸릴기, 테트라졸일기, 옥사디아졸릴기, 피리디닐기, 피리다지닐기, 피리미디닐기, 피라지닐기 및 티안트레닐기(thianthrenyl), 피롤리디닐기, 피라졸리디닐기, 이미다졸리디닐기, 피페리디닐기, 피페라지닐기, 카바조릴기, 벤즈옥사조릴기, 페노티아지닐기, 5H-디벤즈아제피닐기, 5H-트리벤즈아제피닐기 및 모르폴리닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다. 또한 L_5, L_6 및 L_7 은 서로 같을 수 있다.

바람직하게 L_5, L_6 및 L_7 은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프탈렌기, 치환 또는 비치환된 안트라센기, 치환 또는 비치환된 페난트렌기이다. 더욱 바람직하게는 상기 L_5, L_6 및 L_7 은 페닐기, 나프틸기(naphtyl), 비페닐기(biphenyl), 안트라세닐기(anthracenyl), 페난트레닐기(phenanthrenyl), 피리디닐기(pyridinyl), 벤조티오펜기(benzothiophenyl), 티아트레닐기(thianthrenyl), 카바조릴기(carbazolyl), 벤즈옥사조릴기(benzoxazolyl), 페노티아지닐기(phenotiazolyl), 5H-디벤즈아제피닐기(dibenzazepinyl), 5H-트리벤즈아제피닐기(tribenzazepinyl) 또는 프로필사이클로헥실기(propylcyclohexyl)일 수 있다.

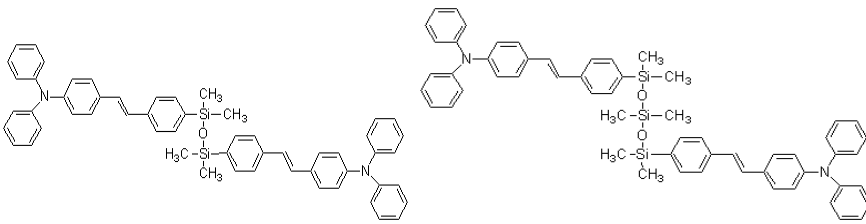
상기 화학식 1에서, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 및 A_6 는 서로 독립적으로, 수소, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, 페닐기, C_1-C_{10} 알킬페닐기, C_1-C_{10} 알콕시페닐기, 할로페닐기, 시아노페닐기, 디시아노페닐기, 트리플루오로메톡시페닐기, o-, m-, 또는 p-톨일기, o-, m- 또는 p-쿠메닐기, 메시틸기, 페녹시페닐기, (a,a-디메틸벤젠)페닐기, (N,N'-디메틸)아미노페닐기, (N,N'-디페닐)아미노페닐기, (C_1-C_{10} 알킬사이클로헥실)페닐기, (안트라세닐)페닐기, 비페닐기, C_1-C_{10} 알킬비페닐기, C_1-C_{10} 알콕시비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, C_1-C_{10} 알킬나프틸기, C_1-C_{10} 알콕시나프틸기, 할로나프틸기, 시아노나프틸기, 비페닐레닐기, C_1-C_{10} 알킬 비페닐레닐기, C_1-C_{10} 알콕시 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 플루오레닐기, 안트라퀴놀일기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 에틸-크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, C_1-C_{10} 알킬사이클로헥실기, C_1-C_{10} 알콕시사이클로헥실기 로 이루어진 군으로부터 선택된 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다. 또한 상기 A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 및 A_6 는 서로 같을 수 있다.

상기 화학식 1에서, B_1, B_2, B_3 및 B_4 는 서로 독립적으로, 수소, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 페닐기, C_1-C_{10} 알킬페닐기, C_1-C_{10} 알콕시페닐기, 할로페닐기, 시아노페닐기, 디시아노페닐기, 트리플루오로메톡시페닐기, o-, m-, 또는 p-톨일기, o-, m- 또는 p-쿠메닐기, 메시틸기, 페녹시페닐기, (a,a-디메틸벤젠)페닐기, (N,N'-디메틸)아미노페닐기, (N,N'-

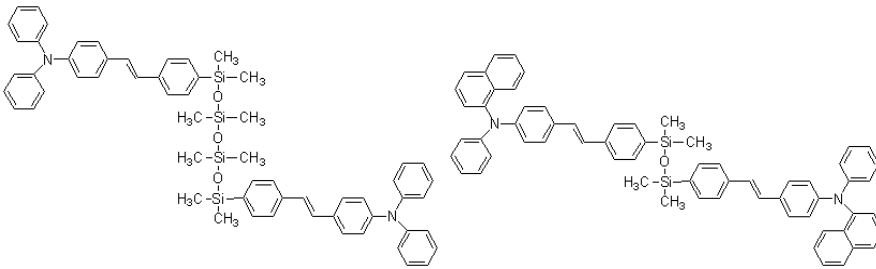
디페닐)아미노페닐기, (C₁-C₁₀알킬사이클로헥실)페닐기, (안트라세닐)페닐기, 비페닐기, C₁-C₁₀알킬비페닐기, C₁-C₁₀알콕시비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, C₁-C₁₀알킬나프틸기, C₁-C₁₀알콕시나프틸기, 할로나프틸기, 시아노나프틸기, 비페닐레닐기, C₁-C₁₀알킬 비페닐레닐기, C₁-C₁₀알콕시 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 플루오레닐기, 안트라퀴놀일기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 에틸-크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 사이클로헵틸기, 사이클로헥실기, C₁-C₁₀알킬사이클로헥실기, C₁-C₁₀알콕시사이클로헥실기로 이루어진 군으로부터 선택된 것이 바람직하나 이에 한정되지는 않는다. 또한 상기 B₁, B₂, B₃ 및 B₄ 는 서로 같을 수 있다.

바람직하게, 본 발명에 따른 오가노실록산 화합물은 하기 화학식 2 내지 25로 표시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:

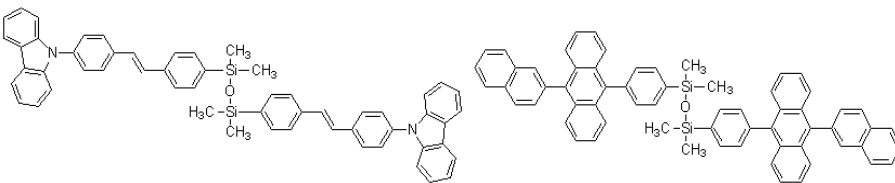
<화학식 2> <화학식 3>



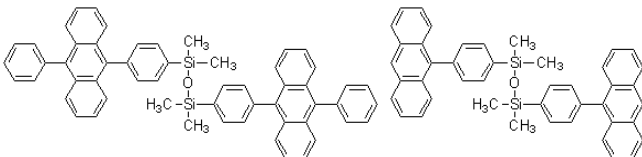
<화학식 4> <화학식 5>



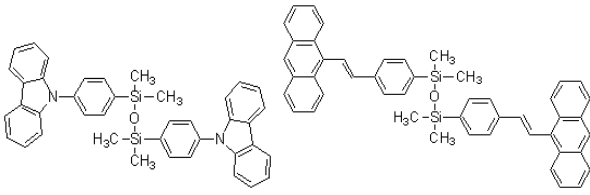
<화학식 6> <화학식 7>



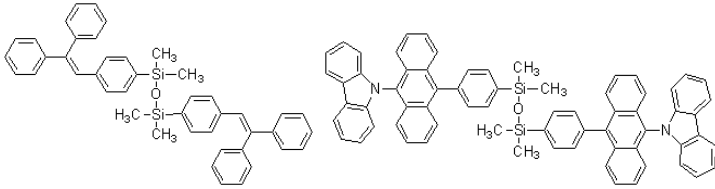
<화학식 8> <화학식 9>



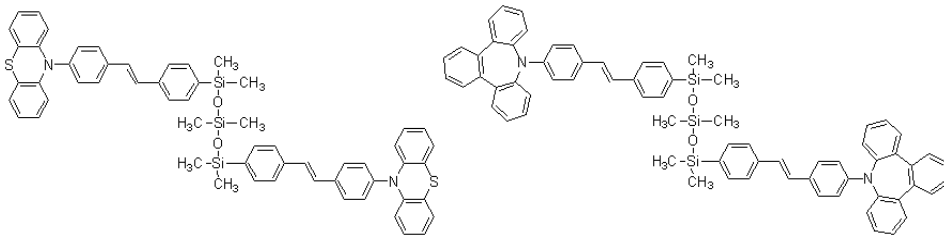
<화학식 10> <화학식 11>



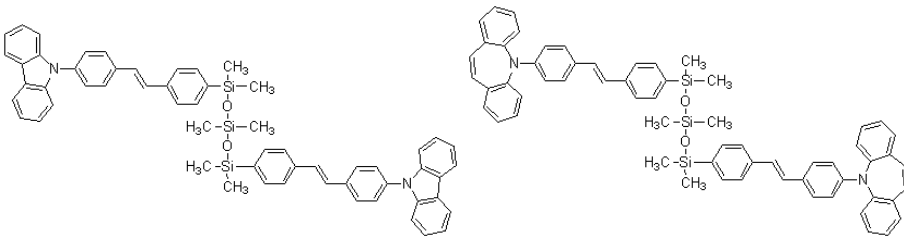
<화학식 12> <화학식 13>



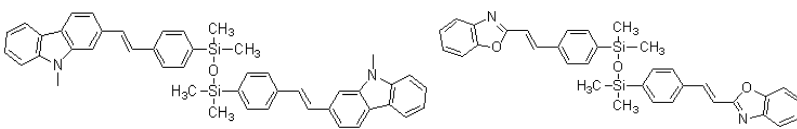
<화학식 14> <화학식 15>



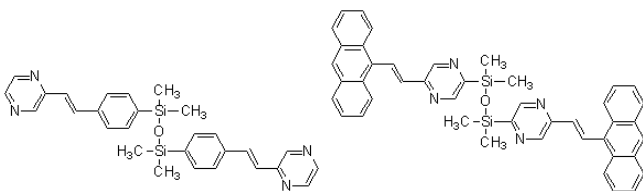
<화학식 16> <화학식 17>



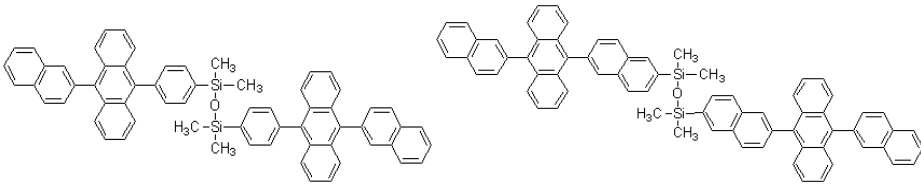
<화학식 18> <화학식 19>



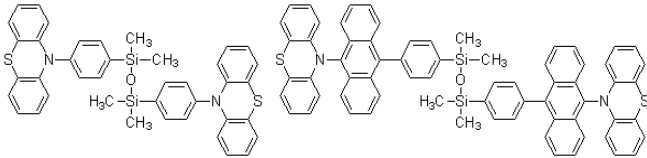
<화학식 20> <화학식 21>



<화학식 22> <화학식 23>



<화학식 24> <화학식 25>



또한, 본 발명은 제1전극, 제2전극 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기막을 포함하는 유기 전계 발광 소자로서, 상기 유기막이 상기 화학식 1 내지 25로 표시되는 오가노실록산 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

상기 화학식 1 내지 25로 표시되는 오가노 실록산 화합물은 분자내에 아릴기, 비닐기 및 헤테로 아릴기 등을 가질 수 있으면서도 극성 작용기인 실록산기를 가지고 있어 상기 화합물의 용제에 대한 용해도가 우수하면서도, 상기 화합물을 소자에 사용하였을 경우, 소자의 구동전압이 감소될 수 있고, 효율이 증대될 수 있다. 따라서 상기 화학식 1 내지 25로 표시되는 오가노실록산 화합물을 포함하는 유기막은 발광층 또는 정공수송층일 수 있다.

본 발명을 따르는 유기 전계 발광 소자의 구조는 매우 다양하다. 상기 제1전극과 제2전극 사이에 정공주입층, 정공수송층, 전자저지층, 정공저지층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 층을 더 포함할 수 있다.

보다 구체적으로, 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구현에는 도 1A, 1B 및 1C를 참조한다. 도 1A의 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 갖고, 도 1B의 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 갖는다. 또한, 도 1C의 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/제2전극의 구조를 갖는다. 이 때, 상기 발광층은 본 발명을 따르는 오가노실록산 화합물을 포함할 수 있다.

본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 발광층은 적색, 녹색, 청색 또는 백색을 포함하는 인광 또는 형광 도펀트를 포함할 수 있다. 이 중, 상기 인광 도펀트는 Ir, Pt, Os, Ti, Zr, Hf, Eu, Tb 및 Tm으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 원소를 포함하는 유기금속화합물일 수 있다.

이하, 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 제조 방법을 도 1C에 도시된 유기 발광 소자를 참조하여, 살펴보기로 한다.

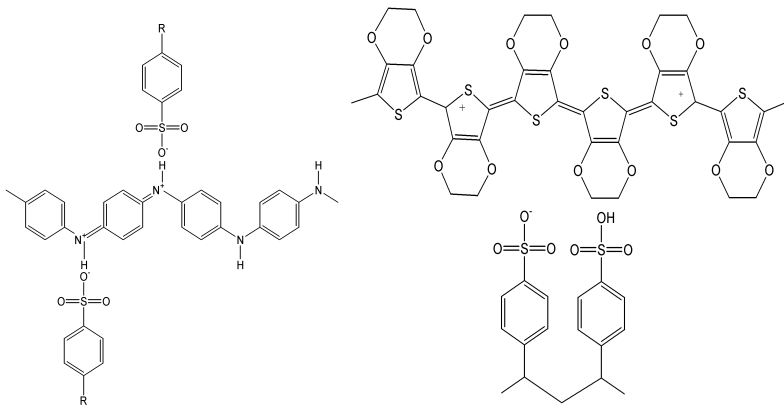
먼저 기판 상부에 높은 일함수를 갖는 제1전극용 물질을 증착법 또는 스퍼터링법 등에 의해 형성하여 제1전극을 형성한다. 상기 제1전극은 애노드(Anode)일 수 있다. 여기에서 기판으로는 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기판을 사용하는데 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 제1전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.

다음으로, 상기 제1전극 상부에 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공주입층(HIL)을 형성할 수 있다.

진공증착법에 의하여 정공주입층을 형성하는 경우, 그 증착 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공주입층의 구조 및 열적 특성 등에 따라 다르지만, 일반적으로 증착온도 100 내지 500°C, 진공도 10⁻⁸ 내지 10⁻³ torr, 증착속도 0.01 내지 100Å/sec, 막 두께는 통상 10Å 내지 5μm 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.

스핀코팅법에 의하여 정공주입층을 형성하는 경우, 그 코팅 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적하는 하층 정공주입층의 구조 및 열적 특성에 따라 상이하지만, 약 2000rpm 내지 5000rpm의 코팅 속도, 코팅 후 용매 제거를 위한 열처리 온도는 약 80℃ 내지 200℃의 온도 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.

상기 정공주입층 물질로는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 미국특허 제4,356,429호에 개시된 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 Advanced Material, 6, p.677(1994)에 기재되어 있는 스타버스트형 아민 유도체류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB, 용해성이 있는 전도성 고분자인 Pani/DBSA (Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid:폴리아닐린/도데실벤젠설포산) 또는 PEDOT/PSS (Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)), Pani/CSA (Polyaniline/Camphor sulfonic acid:폴리아닐린/캄퍼설포산) 또는 PANI/PSS (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리아닐린/폴리(4-스티렌설포네이트)) 등을 사용할 수 있다.



Pani/DBSA PEDOT/PSS

상기 정공주입층의 두께는 약 100Å 내지 10000Å, 바람직하게는 100Å 내지 1000Å일 수 있다. 상기 정공주입층의 두께가 100Å 미만인 경우, 정공주입 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공주입층의 두께가 10000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

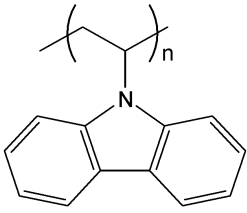
다음으로 상기 정공주입층 상부에 진공증착법, 스핀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공수송층(HTL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스핀코팅법에 의하여 정공수송층을 형성하는 경우, 그 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.

상기 정공수송층 물질은 특별히 제한되지는 않으며, 정공수송층에 사용되고 있는 공지의 것에서 임의의 것을 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들면, N-페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등의 카르바졸 유도체, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD) 등의 방향족 축합환을 가지는 통상적인 아민 유도체 등이 사용된다.

상기 정공수송층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 600Å일 수 있다. 상기 정공수송층의 두께가 50Å 미만인 경우, 정공수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공수송층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

다음으로 상기 정공수송층 상부에 진공증착법, 스핀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 발광층(EML)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스핀코팅법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.

상기 발광층은 전술한 바와 같이 본 발명을 따르는 화학식 1의 아미노스티릴 화합물을 포함할 수 있다. 이 때, 화학식 1의 아미노스티릴 화합물에 적합한 공지의 호스트 재료와 함께 사용될 수 있다. 호스트 재료의 경우, 예를 들면, Alq₃ 또는 CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), 또는 PVK(폴리(n-비닐카바졸)) 등을 사용할 수 있다.



PVK

한편, 발광층 형성 재료로서, 본 발명을 따르는 아미노스티릴 화합물 외에도 공지된 다양한 도펀트를 사용할 수 있다. 예를 들면, 형광 도펀트로서는 이데미츠사(Idemitsu사)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105 및 하야시바라사에서 구입 가능한 C545T 등을 사용할 수 있으며, 인광 도펀트로서는 적색 인광 도펀트 PtOEP, UDC사의 RD 61, 녹색 인광 도펀트 Ir(PPy)₃(PPy=2-phenylpyridine), 청색 인광 도펀트인 F2Irpic, UDC사의 적색 인광 도펀트 RD 61 등을 사용할 수 있다.

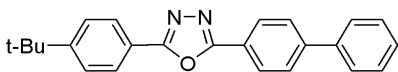
도핑 농도는 특별히 제한 되지 않으나 통상적으로 호스트 100 중량부를 기준으로 하여 상기 도펀트의 함량은 0.01 ~ 15 중량부이다.

상기 발광층의 두께는 약 100Å 내지 1000Å, 바람직하게는 200Å 내지 600Å일 수 있다. 상기 발광층의 두께가 100Å 미만인 경우, 발광 특성이 저하될 수 있으며, 상기 발광층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

발광층에 인광 도펀트와 함께 사용할 경우에는 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여, 상기 정공수송층 상부에 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 정공저지층(HBL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스펀코팅법에 의해 정공저지층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 사용가능한 공지의 정공저지재료, 예를 들면 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, 또는 JP 11-329734(A1)에 기재되어 있는 정공저지재료, BCP 등을 들 수 있다.

상기 정공저지층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 300Å일 수 있다. 상기 정공저지층의 두께가 50Å 미만인 경우, 정공저지 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공저지층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

다음으로 전자수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스펀코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다. 진공증착법 및 스펀코팅법에 의해 전자수송층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 상기 전자수송층 재료는 전자주입전극(Cathode)로부터 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq₃), TAZ 등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있다.



TAZ

상기 전자수송층의 두께는 약 100Å 내지 1000Å, 바람직하게는 200Å 내지 500Å일 수 있다. 상기 전자수송층의 두께가 100Å 미만인 경우, 전자수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자수송층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

또한 전자수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.

전자 주입층으로서 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 등과 같은 전자주입층 형성 재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자주입층의 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.

상기 전자주입층의 두께는 약 1Å 내지 100Å, 바람직하게는 5Å 내지 50Å일 수 있다. 상기 전자주입층의 두께가 1Å 미만인 경우, 전자주입 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자주입층의 두께가 100Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

마지막으로 전자주입층 상부에 진공증착법이나 스퍼터링법 등의 방법을 이용하여 제2전극을 형성할 수 있다. 상기 제2전극은 캐소드(Cathode)로 사용될 수 있다. 상기 제2전극 형성에 사용되는 금속으로는 낮은 일함수를 가지는 금속, 합금, 전기전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 구체적인 예로서는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag)등을 들 수 있다. 또한 전면 발광소자를 얻기 위하여 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수도 있다.

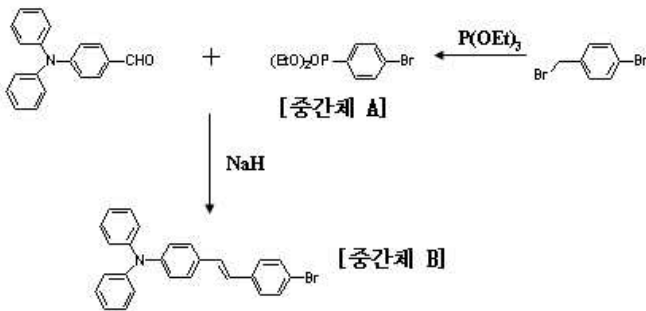
본 발명의 유기 발광 소자는 도 1C에 도시된 제1전극, 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 정공저지층(HBL), 전자수송층(ETL), 전자주입층(EIL), 제2전극 구조의 유기 발광 소자 뿐만 아니라, 다양한 구조를 갖는 유기 발광 소자(예를 들면, 이하 실시예에서 보다 상세히 설명할 도 1A에 도시된 유기 발광 소자)를 포함하는 물론이다.

상기 화학식 1의 오가노실록산 화합물의 합성 방법은 통상적인 유기 합성 방법을 이용한 것이다. 합성된 모든 화합물은 1H NMR 및 Mass spectrometer를 이용하여 그 구조를 확인하였다.

이하에서, 본 발명을 따르는 화학식 2 내지 12으로 표시되는 화합물 2 내지 12 (이하, 각각 "화합물 2" 내지 "화합물 12"이라고 함, 각 화합물의 화학식은 각 화합물과 동일한 번호를 갖는 화학식을 참조함)의 합성에 및 실시예를 구체적으로 예시하지만, 본 발명이 하기의 합성에 및 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[합성예]

먼저 각각의 화합물의 제조에 사용되는 중간체의 합성방법에 대해 설명하였다.



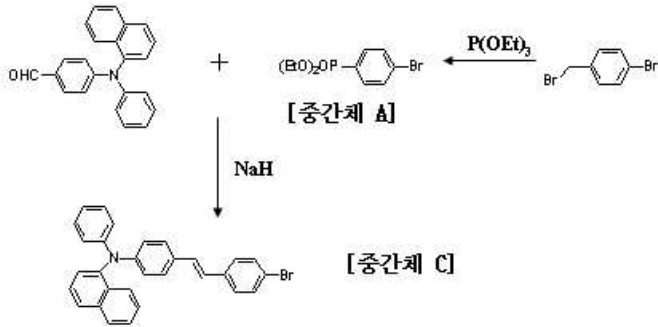
합성예 1 : [중간체 A] 의 합성

4-브로모벤질 브로마이드(12mmol, 3g)을 P(OCH₂CH₃)₃(18mmol, 4.5g)과 혼합하여, 185??에서 6시간 동안 교반하였다. 상온까지 냉각시켜 조(crude)생성물을 얻은 다음, 실리카겔판 크로마토그래피로 분리 정제하여, 3.13g(수율 85%)의 중간체 A를 얻었다.

합성예 2 : [중간체 B] 의 합성

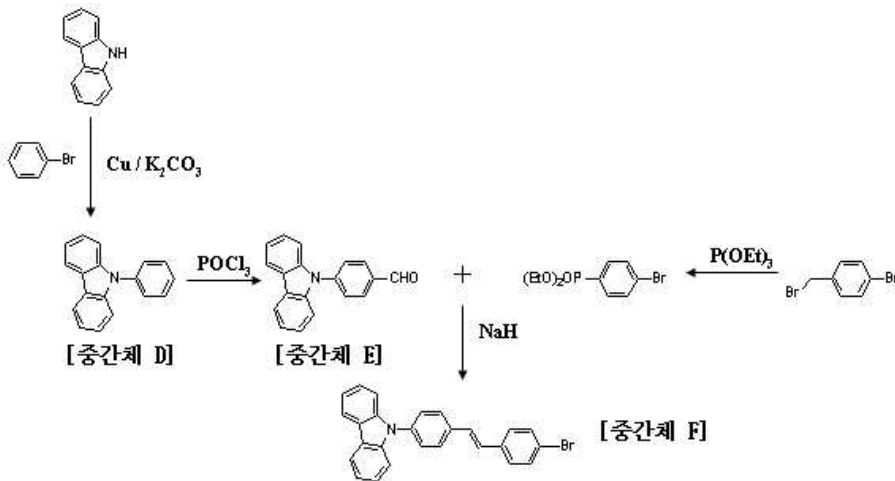
중간체 A (4.39mmol, 1.286g)를 테트라하이드로퓨란 (100ml) 용매에 용해시킨 다음, 수소화나트륨(6.57mmol, 0.157g)을 첨가하여 50℃ 에서 1시간 반응 후, 4-(N,N-디페닐아미노)벤즈알데히드(3.66mmol, 1g)를 적가하여 70℃에서 하루동

안 반응시킨 후, 에탄올(20ml)을 첨가하고, 진공에서 건조시킨 후, 메틸렌클로라이드(200ml)를 첨가하였다. 이로부터 수거한 유기층을 물(50ml)로 2회 세척한 다음, 무수마그네슘설페이트를 넣어 건조시킨 후, 여과하여 용매 부분만을 건조시켰다. 그리고 나서, 실리카겔 관 크로마토그래피로 정제하여 중간체 B를 1.17g(수율 77%) 얻었다.



합성에 3 : [중간체 C] 의 합성

합성에 2에서 4-(N,N-디페닐아미노)벤즈알데히드 대신에 4-(N,N-페닐나프틸아미노)벤즈알데히드를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 C를 1.18g(수율 68%) 얻었다.



합성에 4 : [중간체 D] 의 합성

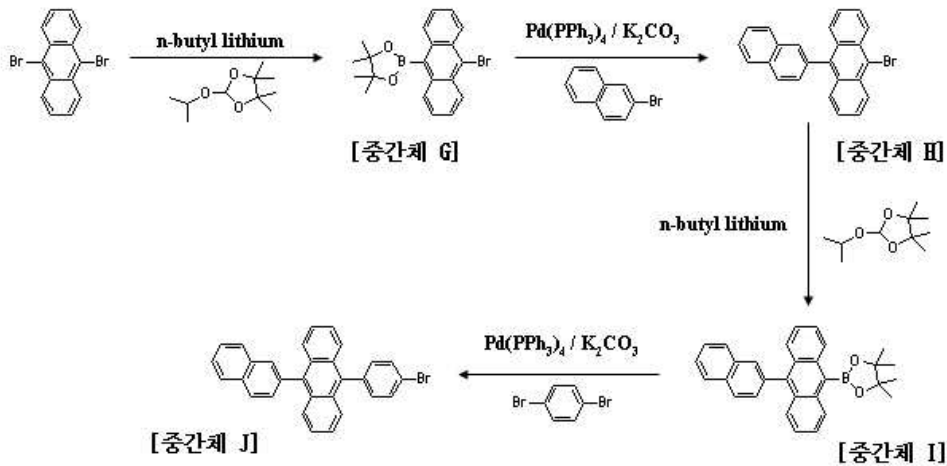
브로모벤젠(19.10mmol, 3g), 구리분말(4.60mmol, 0.3g), 카바졸(22.90mmol, 3.83g) 그리고 K₂CO₃(34.35mmol, 4.75g)를 오르소-디클로로벤젠(150ml)으로 희석시킨 후, 185°C에서 48시간 동안 교반하였다. 상온까지 냉각시키고, 클로로포름(100ml)을 넣고, 필터 한 후 유기용매를 감압하에서 제거하여 얻은 조(crude)생성물을 실리카겔관 크로마토그래피로 분리 정제하여, 2.3g(수율 56%)의 중간체 D를 얻었다.

합성에 5 : [중간체 E] 의 합성

중간체 D(36.6mmol, 7.84g)를 DMF(100ml)에 녹이고, 포스포러스 옥시클로라이드(36.6mmol, 5.61g)를 상기 혼합물에서 서서히 가한 후, 100°C에서 5시간 동안 교반하였다. 상온까지 냉각시키고, 디클로로메탄(100ml)을 넣고, 유기층을 물(50ml)로 2회 세척한 다음, 무수마그네슘설페이트를 넣어 건조시킨 후, 여과하여 용매 부분만을 건조시켰다. 그리고 나서, 실리카겔 관 크로마토그래피로 분리 정제하여, 8.01g(수율 90%)의 중간체 E를 얻었다.

합성에 6 : [중간체 F] 의 합성

합성에 2에서 4-(N,N-디페닐아미노)벤즈알데히드 대신에 중간체 D를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 F를 0.89g(수율 61%) 얻었다.



합성예 7 : [중간체 G] 의 합성

9,10-디브로모안트라센(7.04mmol, 2.36g)를 테트라하이드로푸란 (100ml) 용매에 용해시킨 다음, 노말-부틸리튬 (7.70mmol, 4.8ml, 1.6M)을 -78°C 에서 서서히 첨가하고, -78°C 에서 추가적으로 20분 동안 반응 후, 2-이소프로폭시-4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란(7.04mmol, 1.31g)를 -78°C 에서 서서히 첨가하고 서서히 온도를 상온까지 올린 후, 상온에서 24시간 반응시킨 후, 물(50ml)을 넣고, 디에틸에테르(100ml)를 첨가하여 흔들어 준 후, 유기층만을 분리하고, 수거한 유기층을 무수마그네슘술페이트를 넣어 건조시킨 후, 여과하여 용매 부분만을 건조시켰다. 그리고 나서, 실리카겔 관 크로마토그래피로 분리 정제하여, 1.94g(수율 72%)의 중간체 G를 얻었다.

합성예 8 : [중간체 H] 의 합성

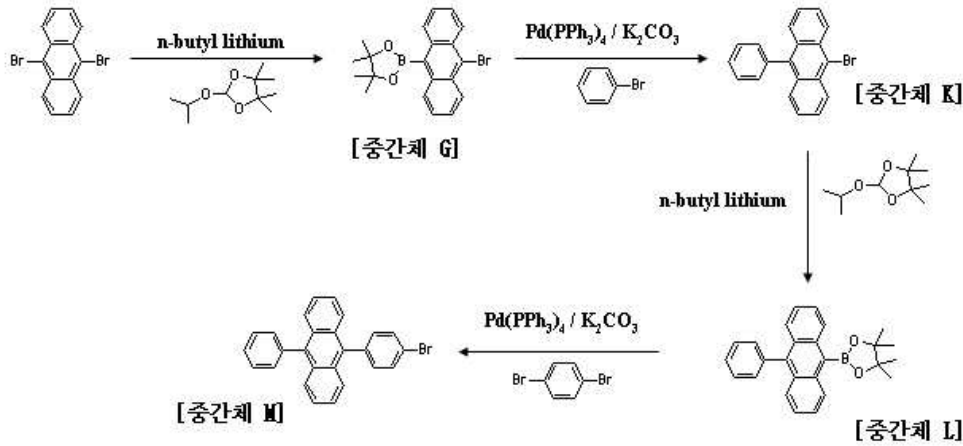
중간체 G(10.6mmol, 4.06g), K_2CO_3 (15.9mmol, 2.2g), 2-브로모나프탈렌(9.66mmol, 2g), 그리고 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0)(36.6mmol, 7.84g)를 테트라하이드로푸란 (100ml)과 물(20ml) 용매에 희석시킨 후, 85°C 에서 15시간 동안 교반하였다. 상온까지 냉각시켜고, 디에틸에테르(100ml)을 넣고, 유기층을 물(50ml)로 2회 세척한 다음, 무수마그네슘술페이트를 넣어 건조시킨 후, 여과하여 용매 부분만을 건조시켰다. 그리고 나서, 실리카겔 관 크로마토그래피로 분리 정제하여, 2.78g(수율 76%)의 중간체 H를 얻었다.

합성예 9 : [중간체 I] 의 합성

합성예 7에서 9,10-디브로모안트라센 대신에 중간체 H를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 I를 2.09g(수율 69%) 얻었다.

합성예 10 : [중간체 J] 의 합성

합성예 8에서 중간체 G 대신에 중간체 I를 사용하고, 2-브로모나프탈렌 대신에 1,4-디브로모벤젠을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 J를 2.35g(수율 53%) 얻었다.



합성에 11 : [중간체 K] 의 합성

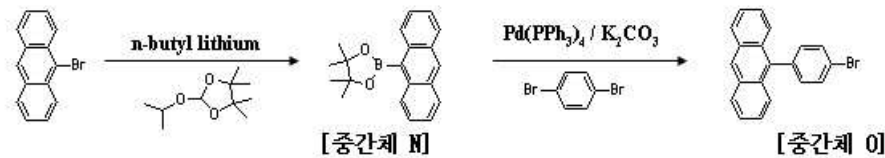
합성에 8에서 2-브로모나프탈렌 대신에 브로모벤젠을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 K를 2.51g (수율 78%) 얻었다.

합성에 12 : [중간체 L] 의 합성

합성에 7에서 9,10-디브로모안트라센 대신에 중간체 K를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 L을 1.95g(수율 73%) 얻었다.

합성에 13 : [중간체 M] 의 합성

합성에 8에서 중간체 G 대신에 중간체 L를 사용하고, 2-브로모나프탈렌 대신에 1,4-디브로모벤젠을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 M을 2.33g(수율 59%) 얻었다.

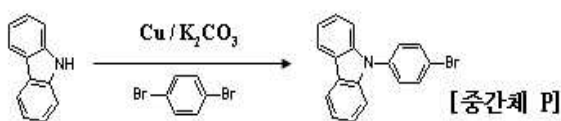


합성에 14 : [중간체 N] 의 합성

합성에 7에서 9,10-디브로모안트라센 대신에 9-브로모안트라센를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 N을 1.61g(수율 75%) 얻었다.

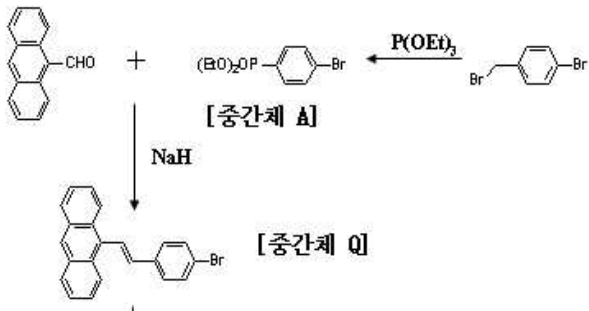
합성에 15 : [중간체 O] 의 합성

합성에 8에서 중간체 G 대신에 중간체 N를 사용하고, 2-브로모나프탈렌 대신에 1,4-디브로모벤젠을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 O를 1.99g(수율 62%) 얻었다.



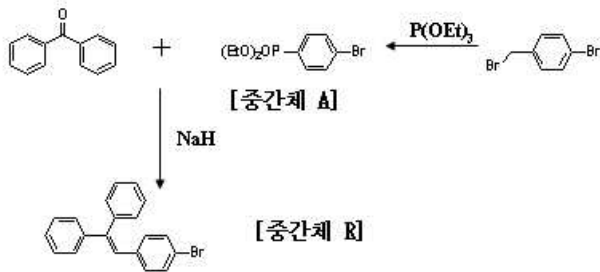
합성에 16 : [중간체 P] 의 합성

합성에 4에서 브로모벤젠 대신에 1,4-디브로모벤젠을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 P를 2.53g (수율 45%) 얻었다.



합성에 17 : [중간체 Q]의 합성

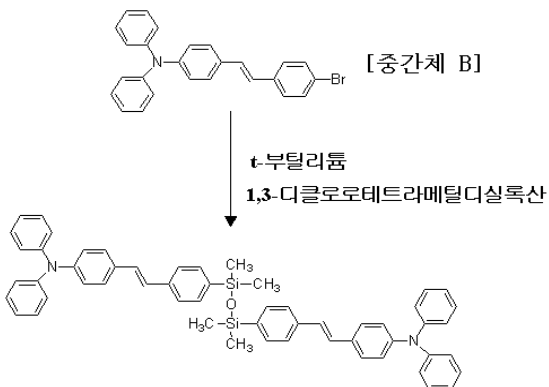
합성에 2에서 4-(N,N-디페닐아미노)벤즈알데히드 대신에 9-안트라센카르복알데히드를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 Q를 0.88g(수율 67%) 얻었다.



합성에 18 : [중간체 R]의 합성

합성에 2에서 4-(N,N-디페닐아미노)벤즈알데히드 대신에 벤조페논을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 중간체 R을 0.87g(수율 71%) 얻었다.

실시에 1 : 상기 <화학식 2>로 표시되는 화합물 2의 합성



모노브롬이 치환되어 있는 중간체 B(2.00mmol)를 테트라하이드로퓨란 (50ml) 용매에 용해시킨 다음, 터셔리-부틸리튬 (2.10mmol)을 -78℃ 에서 서서히 첨가하고,

-78℃ 에서 추가적으로 1시간 반응 후, 1,3-디클로로테트라메틸디실록산 화합물(0.98mmol)를 -78℃ 에서 서서히 첨가하고 서서히 온도를 상온까지 올린 후, 상온에서 10시간 반응시킨 후, 물(50ml)을 넣고, 디에틸에테르(100ml)를 첨가하여

흔들어 준 후, 유기층만을 분리하고, 수거한 유기층을 무수마그네슘술페이트를 넣어 건조시킨 후, 여과하여 용매 부분만을 건조시켰다. 그리고 나서, 실리카겔 관 크로마토그래피로 정제하여 본 발명의 화학식 2의 오가노실록산 화합물 2를 합성하였다.

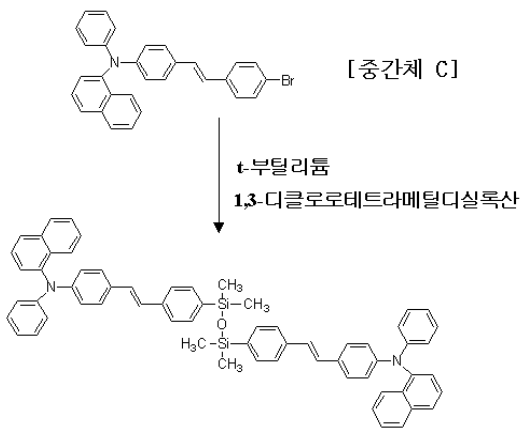
실시에 2 : 상기 <화학식 3>으로 표시되는 화합물 3의 합성

상기 실시예 1에서 1,3-디클로로테트라메틸실록산 화합물 대신에 1,5-디클로로헥사메틸트리실록산 화합물을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 3의 오가노실록산 화합물 3을 합성하였다.

실시에 3 : 상기 <화학식 4>로 표시되는 화합물 4의 합성

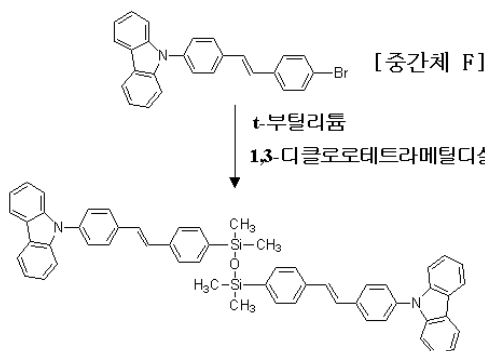
상기 실시예 1에서 1,3-디클로로테트라메틸실록산 화합물 대신에 1,7-디클로로옥타메틸테트라실록산 화합물을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 4의 오가노실록산 화합물 4를 합성하였다.

실시에 4 : 상기 <화학식 5>로 표시되는 화합물 5의 합성



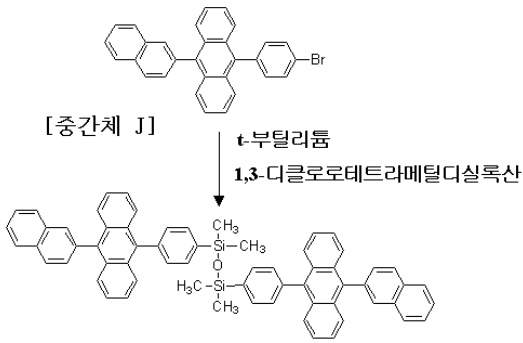
상기 실시예 1에서 중간체 A 대신에 중간체 C를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 5의 오가노실록산 화합물 5를 합성하였다.

실시에 5 : 상기 <화학식 6>으로 표시되는 화합물 6의 합성



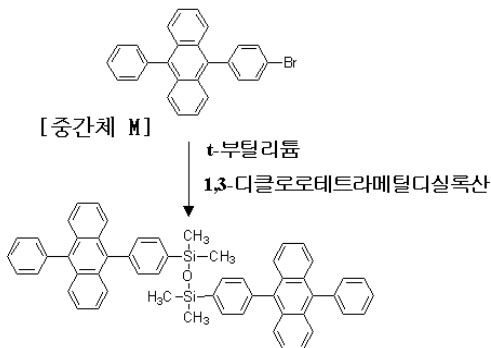
상기 실시예 1에서 중간체 A 대신에 중간체 F를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 6의 오가노실록산 화합물 6을 합성하였다.

실시에 6 : 상기 <화학식 7>로 표시되는 화합물 7의 합성



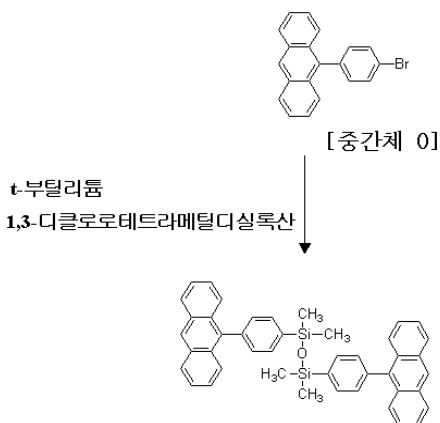
상기 실시예 1에서 중간체 A 대신에 중간체 J를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 7의 오가노실록산 화합물 7을 합성하였다.

실시예 7 : 상기 <화학식 8>로 표시되는 화합물 8의 합성



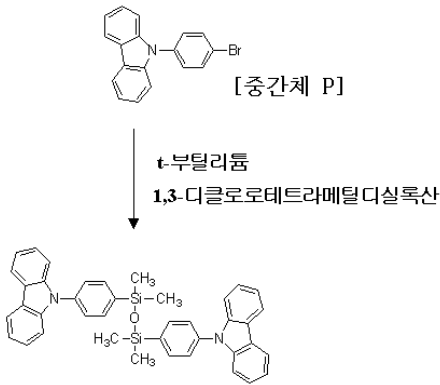
상기 실시예 1에서 중간체 A 대신에 중간체 M을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 8의 오가노실록산 화합물 8을 합성하였다.

실시예 8 : 상기 <화학식 9>로 표시되는 화합물 9의 합성



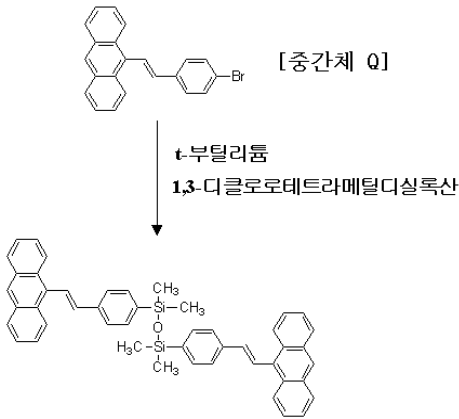
상기 실시예 1에서 중간체 A 대신에 중간체 O를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 9의 오가노실록산 화합물 9를 합성하였다.

실시예 9 : 상기 <화학식 10>으로 표시되는 화합물 10의 합성



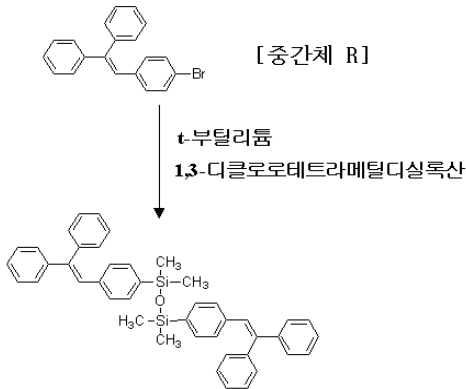
상기 실시예 1에서 중간체 A 대신에 중간체 P를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 10의 오가노실록산 화합물 10을 합성하였다.

실시예 10 : 상기 <화학식 11>로 표시되는 화합물 11의 합성



상기 실시예 1에서 중간체 A 대신에 중간체 Q를 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 11의 오가노실록산 화합물 11을 합성하였다.

실시예 11 : 상기 <화학식 12>로 표시되는 화합물 12의 합성

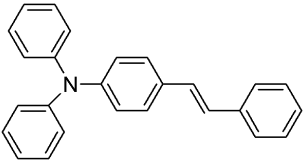


상기 실시예 1에서 중간체 A 대신에 중간체 R을 사용하는 것 외에는 동일한 방법으로 합성하여 화학식 12의 오가노실록산 화합물 12를 합성하였다.

비교예 1

벤질포스포닉 산 디에틸에스테르(4.39mmol, 1g)를 테트라하이드로퓨란 (100ml) 용매에 용해시킨 다음, 수소화나트륨 (6.57mmol, 0.157g)을 첨가하여 50℃ 에서 1시간 반응 후, 4-(N,N-디페닐아미노)벤즈알데히드(3.66mmol, 1g)를 적가하여 70℃에서 하루동안 반응시킨 후, 에탄올(20ml)을 첨가하고, 진공에서 건조시킨 후, 메틸렌클로라이드(200ml)를 첨가하였다. 이로부터 수거한 유기층을 물(50ml)로 2회 세척한 다음, 무수마그네슘설페이트를 넣어 건조시킨 후, 여과하여 용매 부분만을 건조시켰다. 그리고 나서, 실리카겔 관 크로마토그래피로 정제하여 하기 화학식 A를 갖는 비교 화합물 A를 78%의 수율로 준비하였다.

<화학식 A>

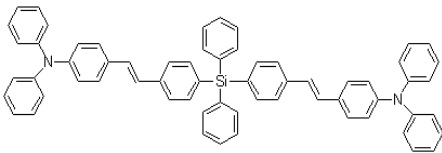


비교예 2

중간체 B(2.00mmol, 0.824g)를 테트라하이드로퓨란 (50ml) 용매에 용해시킨 다음, 터셔리-부틸리튬(2.10mmol, 1.23ml, 1.7M)을 -78℃ 에서 서서히 첨가하고,

-78℃ 에서 추가적으로 1시간 반응 후, 디클로로디페닐실란(0.98mmol, 0.248g)를 -78℃ 에서 서서히 첨가하고 서서히 온도를 상온까지 올린 후, 상온에서 10시간 반응시킨 후, 물(50ml)을 넣고, 디에틸에테르(100ml)를 첨가하여 흔들어 준 후, 유기층만을 분리하고, 수거한 유기층을 무수마그네슘설페이트를 넣어 건조시킨 후, 여과하여 용매 부분만을 건조시켰다. 그리고 나서, 실리카겔 관 크로마토그래피로 정제하여 하기 화학식 B를 갖는 비교 화합물 A를 0.53g(수율 64%) 준비하였다.

<화학식 B>



평가예 1 : 비교 화합물 A 및 B 와 화합물 2 내지 12의 발광 특성 평가

비교 화합물 A 및 B 와 화합물 2 내지 12의 흡수 스펙트럼 및 PL(photoluminescence) 스펙트럼을 평가함으로써, 각 화합물의 발광 특성을 평가하였다. 먼저, 화합물 2 를 톨루엔에 0.2mM의 농도로 희석시켜, 시마즈 유브이-350 스펙트로메터 (Shimadzu UV-350 Spectrometer)를 이용하여, 흡수 스펙트럼을 측정하였다. 이를 화합물 3 내지 12 및 비교 화합물 A 및 B에 대하여 반복하였다. 한편, 화합물 2를 톨루엔에 10mM 농도로 희석시켜, 제논(Xenon) 램프가 장착되어 있는 ISC PC1 스펙트로플로로메터 (Spectrofluorometer)를 이용하여, PL(Photoluminescence)스펙트럼을 측정하였다. 이를 화합물 2 내지 12 및 비교 화합물 A 및 B에 대하여 반복하였다. 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다:

[표 1]

화합물 No	최대 흡수 파장(nm)	최대 PL 파장(nm)
A	368	423
B	370	428
2	378	446
3	378	446
4	378	448
5	378	438
6	376	436

7	360, 381, 396	430
8	358, 376, 389	425
9	358, 376, 389	423
10	375	441
11	360, 382, 401	438
12	371	435

평가예 2 : 비교 샘플 A, B 및 샘플 2 내지 10의 소자 특성 평가

비교 화합물 A를 발광층의 도펀트로 사용하여, 다음과 같은 구조를 갖는 유기 발광 소자를 제작하였다: ITO/PEDOT (500Å)/비교 화합물 A_PVK(480Å)/TAZ(200Å)/LiF(10Å)/Al(2000Å).

에노드는 코닝사(corning) 제품인 15Ω/cm² (1200Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm크기로 잘라서 이소프로필 알콜과 순수물 속에서 각 5분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 Bayer사의 PEDOT-PSS (AI4083)을 코팅하여 120℃에서 5시간동안 열처리하여 500Å의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, PVK 0.1g과 상기 비교 화합물 A 0.01g을 혼합한 혼합물(PVK 100중량부 당 비교 화합물 A는 10중량부임)을 스핀 코팅한 다음 110℃로 2시간 동안 열처리하여, 480Å 두께의 발광층을 형성하였다. 이 후, 상기 발광층 상부에 TAZ 화합물을 스핀 코팅한 다음 110℃로 2시간 동안 열처리하여, 200Å 두께의 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 10Å(전자주입층)과 Al 2000Å(캐소드)을 순차적으로 진공증착하여, 도 1A에 도시된 바와 같은 유기 발광 소자를 제조하였다. 이를 비교 샘플 A라고 한다.

발광층 형성을 위하여 비교 화합물 A 대신 상기 비교예 2 및 합성예 2 내지 12에서 합성한 비교 화합물 B 및 화합물 2 내지 12를 각각 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 비교 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다. 이를 각각 샘플 B 및 2 내지 12라고 한다.

비교 샘플 A, B 및 샘플 2 내지 12에 대하여, PR650 (Spectroscan) Source Measurement Unit.를 이용하여 구동전압, 색순도, 효율을 각각 평가하여 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[표 2]

샘플 No	구동전압(V)	CIE색좌표(~100cd/m ²)	7.2V에서의 효율(cd/A)
A	4.7	(0.16, 0.09)	0.65 (at 10V)
B	4.6	(0.16, 0.09)	0.65 (at 8V)
2	4.2	(0.15, 0.08)	1.64 (at 7V)
3	4.4	(0.16, 0.09)	1.55 (at 8V)
4	4.4	(0.16, 0.09)	1.53 (at 8V)
5	4.2	(0.16, 0.09)	1.76 (at 7V)
6	4.5	(0.15, 0.09)	1.20 (at 8V)
7	4.7	(0.13, 0.09)	1.13 (at 9V)
8	4.6	(0.13, 0.08)	1.03 (at 9V)
9	4.6	(0.14, 0.09)	1.00 (at 10V)
10	4.7	(0.15, 0.09)	1.10 (at 10V)
11	4.5	(0.15, 0.09)	1.27 (at 10V)
12	4.5	(0.15, 0.08)	1.35 (at 10V)

상기의 표 2 에서 제시한 바와 같이 본 발명을 따르는 샘플 2 내지 10의 소자 특성은 종래의 비교 샘플 A, B에 비하여 우수함을 알 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따라 화학식 1로 표시되는 오가오실록산 화합물은 우수한 박막특성을 갖는다. 따라서, 본 발명을 따르는 오가오실록산 화합물을 이용하면, 낮은 구동전압, 우수한 색순도, 고효율 갖는 유기 발광 소자를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 1c는 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구조를 간략하게 나타낸 단면도이다.

도면

도면1a

제2전극
전자주입층
전자수송층
발광층
정공주입층
제1전극

도면1b

제2전극
전자주입층
전자수송층
발광층
정공수송층
정공주입층
제1전극

도면1c

제2전극
전자주입층
전자수송층
정공저지층
발광층
정공수송층
정공주입층
제1전극

专利名称(译)	有机硅氧烷化合物和具有它的有机发光器件		
公开(公告)号	KR1020070024121A	公开(公告)日	2007-03-02
申请号	KR1020050078720	申请日	2005-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LYU YI YEOL 류이열 PARK JONG JIN 박종진 CHOI BYOUNG KI 최병기 KIM MYEONG SUK 김명숙 LEE SUNG HUN 이성훈 PU LYONG SUN 부용순 CHO OK KYUNG 조옥경 SON YOUNG MOK 손영목 KWON O HYUN 권오현 BYUN YOUNG HUN 변영훈 RUPASREERAGINI DAA 루파스리라기니다스		
发明人	류이열 박종진 최병기 김명숙 이성훈 부용순 조옥경 손영목 권오현 변영훈 루파스리라기니다스		
IPC分类号	C09K11/06 H05B33/14 C08G77/04		
CPC分类号	C09K2211/1011 H01L51/5012 C09K2211/1029 H01L51/5048 C09K2211/1037 C09K2211/1048 C09K2211/1033 C07F7/0856 C09K2211/1007 H05B33/14 C09K11/06 C07F7/0854 C09K2211/1014 H01L51/0094 C09K2211/1044 C07F7/0849 C07F7/0838 Y10S428/917 Y10T428/31663		
其他公开文献	KR101193179B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供有机电致发光器件，其包含由化学式1表示的有机层表示的有机硅氧烷化合物作为有机电致发光器件，所述有机电致发光器件包括在第一电极：第二电极：第一电极和第二电极之间允许的有机层。在003c#化学式10 03e#化学式1中，L 1，L 2，L 3，L 4，M 1，M 2，L 5，L 6，L 7，a 1，a 2，a 3，a 4 a，a，5，B 1，B 2，B 3，B 4，n，l和m是指本发明的细节。如果使用有机硅氧烷化合物，则驱动电压低，并且可以获得具有高效率的优异的色纯度和有机发光装置。有机发光器件和发光层。

제2전극
전자주입층
전자수송층
발광층
정공주입층
제1전극