



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0037301
(43) 공개일자 2008년04월30일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0104187

(22) 출원일자 2006년10월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

동우 화인켐 주식회사

전북 익산시 신흥동 740-30호

(72) 발명자

이득상

경기 평택시 현덕면 방축리 동우화인켐 기숙사

김기용

경기 평택시 포승면 원정리 1177

이창준

경기 부천시 원미구 중동 3-207 대림아파트
102-1006

(74) 대리인

진천용, 정종욱, 조현동

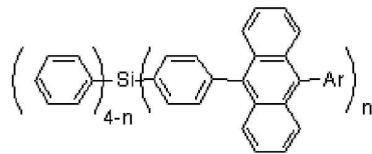
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 유기실란계 화합물, 이를 포함하는 발광 물질, 및유기전기발광소자

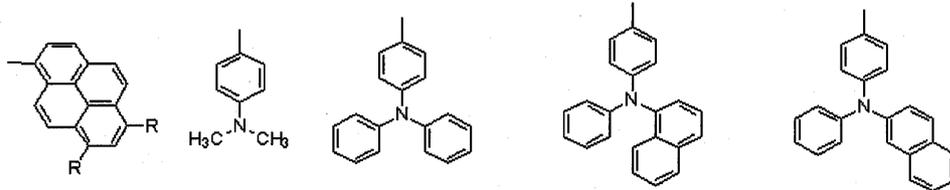
(57) 요약

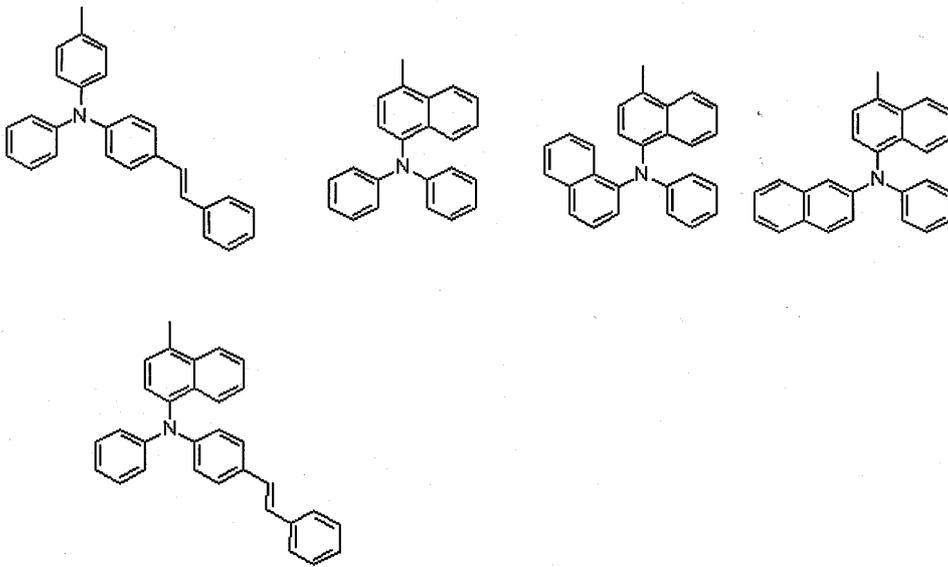
본 발명에 따른 유기실란계 화합물은 하기 화학식 1의 구조를 갖는다.

[화학식 1]



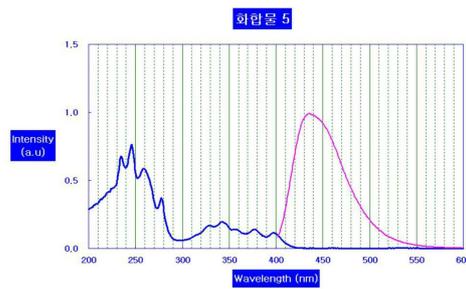
(상기 식에서 n은 1 내지 4 까지의 정수이고, Ar은 하기의 화학식들로 표현되는 아릴기 중에서 선택된다.





상기에서 R은 위치에 따라 독립적으로, 수소, 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 황, 질소 등을 포함한 탄소수 4 내지 20의 헤테로아릴기, 및 3차 아릴(또는 알킬)아민기를 갖는 탄소수 4 내지 30의 아릴기로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.)

대표도 - 도1

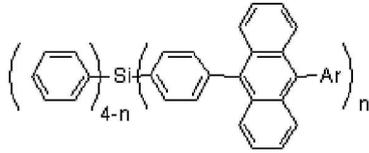


특허청구의 범위

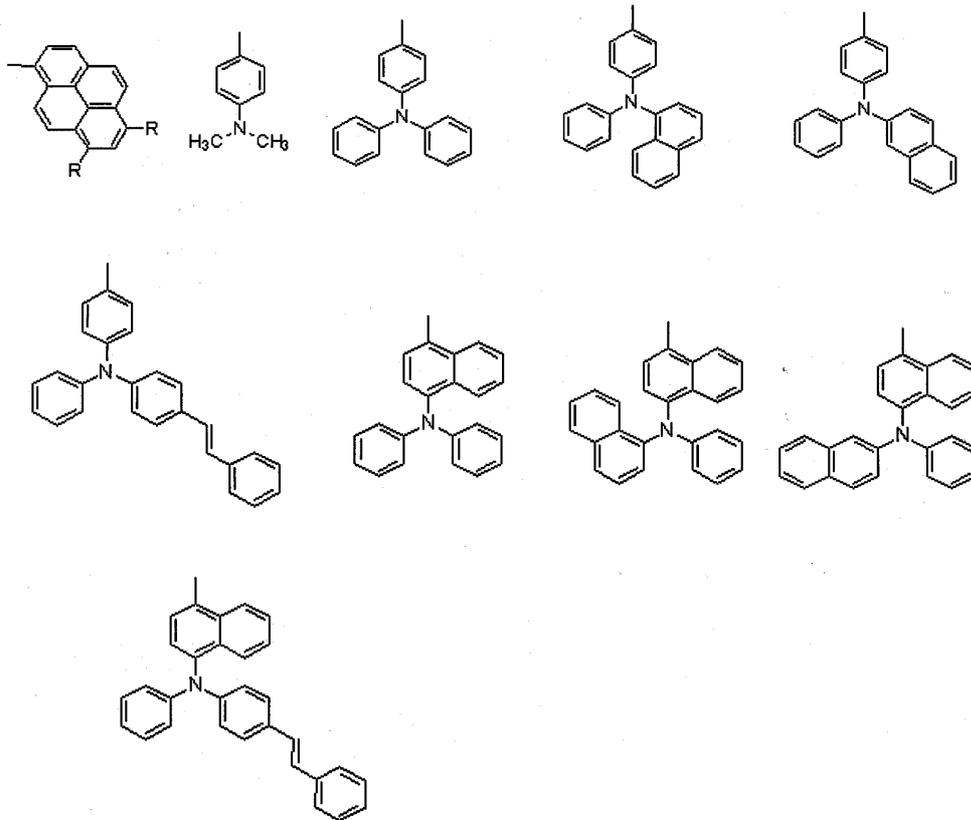
청구항 1

하기 화학식 1의 구조를 갖는 유기 실란계 화합물.

[화학식 1]



(상기 식에서 n은 1 내지 4 까지의 정수이고, Ar은 하기의 화학식들로 표현되는 아릴기 중에서 선택된다.



상기에서 R은 위치에 따라 독립적으로, 수소, 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 황, 질소 등을 포함한 탄소수 4 내지 20의 헤테로아릴기, 및 3차 아릴(또는 알킬)아민기를 갖는 탄소수 4 내지 30의 아릴기로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.)

청구항 2

제1항의 유기 실란계 화합물을 포함하는 발광 물질.

청구항 3

양극, 음극 및 발광층을 포함하는 유기전기발광소자에 있어서, 상기 발광층은 제2항의 발광 물질을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 유기실란계 화합물, 유기실란계 발광물질 및 이를 사용한 유기전기발광소자에 관한 것이다.
- <11> 유기전기발광소자의 발광 매커니즘을 살펴보면 다음과 같다. 양극에서 정공 주입층(Hole Injection Layer: HIL)의 가전대(Valance Band 또는 Highest Occupied Molecular Orbital: HOMO)로 주입된 정공은 정공 전달층(Hole Transporting Layer: HTL)을 통하여 발광층(Emitting Layer)으로 진행하고, 동시에 음극에서 전자 주입층(Electron Injection Layer)을 통하여 발광층으로 전자가 이동하여 정공과 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성한다. 이 엑시톤이 바닥상태로 떨어지면서 빛을 방출한다.
- <12> 상기와 같은 유기전기발광소자의 원리를 이용하여 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사에서는 정공 전달층으로 TPD(N-N'-Diphenyl-N-N'-bis (methylphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)를 발광층으로 Alq₃(tris(8-hydroxy-quinoline) aluminium complex)을 사용한 전기발광소자를 개발하였다. 이후에 유기물을 이용한 전기발광소자에 대한 연구가 활발해지고 있다.
- <13> 현재까지 녹색 발광 재료로는 이스트만 코닥사의 Alq₃가 널리 사용되고 있으나, 청색 발광 재료와 적색 발광 재료는 발광효율이나 수명 등의 개선할 점이 많이 남아 있다.

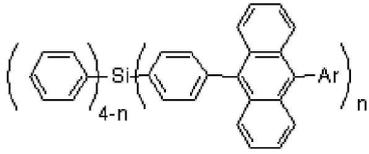
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 본 발명은 성능이 향상된 유기전기발광소자의 개발을 위해 유기실란 화합물을 도입하는 것을 고려하였다. 실리콘을 기본으로 한 물질은 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital)를 낮추고, 실리콘 원소의 d-궤도 관여로 상대적으로 짧은 π-컨쥬게이션 길이를 가지기 때문에, 밴드 갭을 증가시켜 청색 발광 물질을 만들 수 있다. 그리고, 방향족 발색단을 가진 유기 실리콘 화합물은 우수한 전하 수송 능력을 가지고 있어서, 매우 효과적인 유기전기발광소자를 만들 수 있고, 또한 실리콘을 포함하는 π-전자 시스템에서 전자 수송 물질로 작용할 수 있다.
- <15> 또한, 주사슬에 실리콘을 도입하면, 여러 가지 우수한 특성을 가질 수 있다. 먼저, 실리콘의 도입으로 분자간의 입체 장애를 부여하게 되어 분자간의 패킹을 막아 농도 소광(concentration quenching)을 억제하여 발광 효율을 증가시킬 수 있다.
- <16> 또한, 실리콘은 전자 주계 그룹으로 작용하거나, 또는 전자 밴드갭을 증가시키고, 전극과의 계면특성 및 박막형성 능력이 우수해질 수 있다.
- <17> 본 발명은 전자친화성이 강한 실리콘을 포함하는 신규의 화합물과 스티벤이 붙은 나프탈렌, 안트라센 등 아틸기를 도입하여 소자의 안정성과 발광효율을 증가시킨 유기전기발광소자용 물질을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <18> 본 발명의 다른 목적은 청색 발광 물질로 사용하기에 적합한 유기실란계 화합물을 제공하기 위한 것이다.
- <19> 본 발명의 또 다른 목적은 청색 발광 효율 및 색좌표가 우수한 유기실란계 화합물을 포함하는 발광 물질을 제공하기 위한 것이다.
- <20> 본 발명의 또 다른 목적은 유기실란계 화합물을 포함한 물질로 이루어진 유기전기발광소자를 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

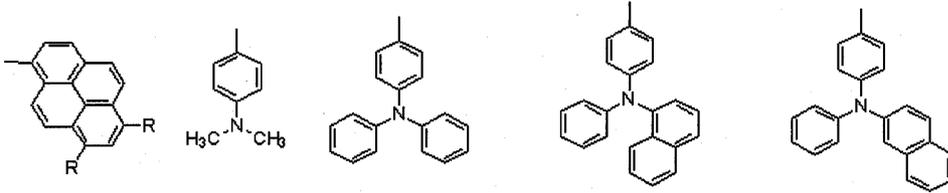
- <21> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은,
- <22> 하기 화학식 1의 구조를 갖는 유기 실란계 화합물을 제공한다.

<23> [화학식 1]

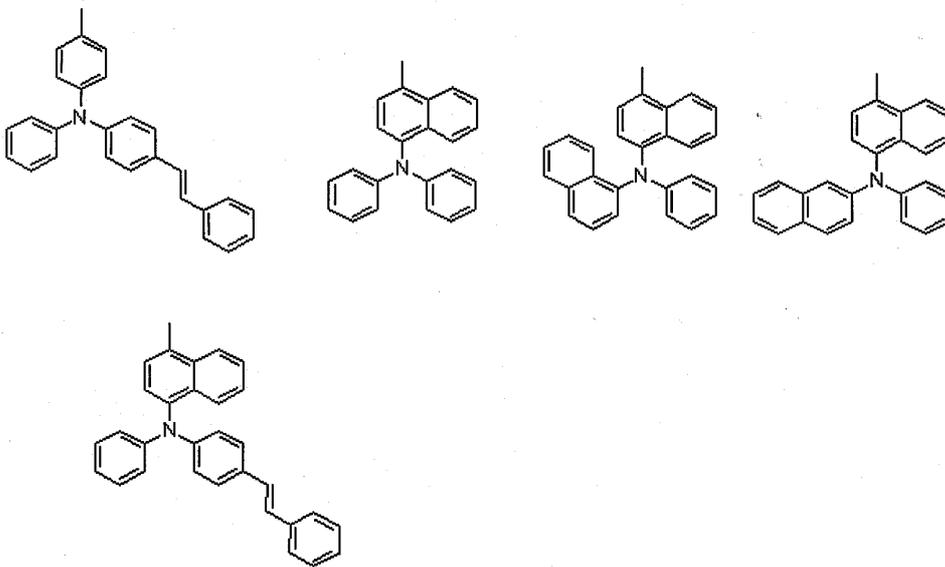


<24>

<25> (상기 식에서 n은 1 내지 4 까지의 정수이고, Ar은 하기의 화학식들로 표현되는 아릴기 중에서 선택된다.



<26>



<27>

<28> 상기에서 R은 위치에 따라 독립적으로, 수소, 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 황, 질소 등을 포함한 탄소수 4 내지 20의 헤테로아릴기, 및 3차 아릴(또는 알킬)아민기를 갖는 탄소수 4 내지 30의 아릴기로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.)

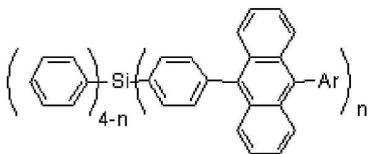
<29> 또한, 상기 유기 실란계 화합물을 포함하는 발광 물질을 제공한다.

<30> 또한, 양극, 음극 및 발광층을 포함하는 유기전기발광소자에 있어서, 상기 발광층은 상기 발광 물질을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자를 제공한다.

<31> 이하에서 본 발명을 상세히 설명한다.

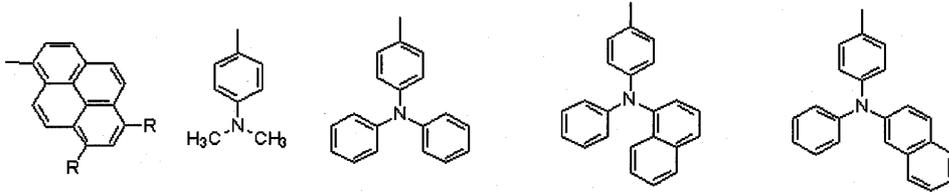
<32> 본 발명에 따른 유기실란계 화합물은 하기 화학식 1의 구조를 갖는다.

<33> [화학식 1]

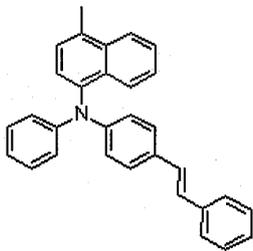
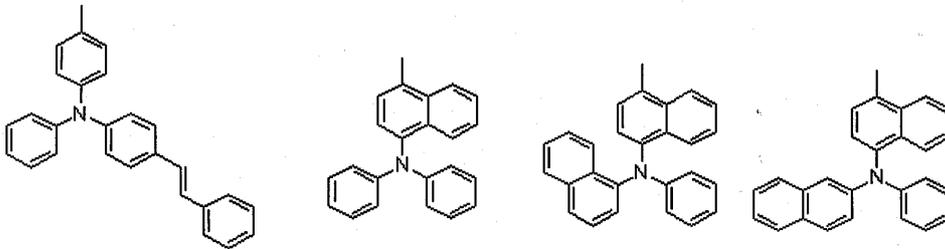


<34>

<35> (상기 식에서 n은 1 내지 4까지의 정수이고, Ar은 하기의 화학식들로 표현되는 아릴기 중에서 선택된다.



<36>



<37>

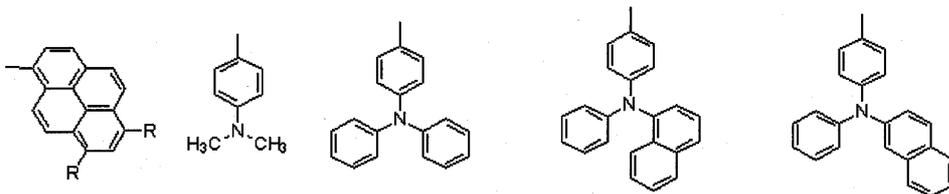
<38> 상기에서 R은 위치에 따라 독립적으로, 수소, 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 황, 질소 등을 포함한 탄소수 4 내지 20의 헤테로아릴기, 및 3차 아릴(또는 알킬)아민기를 갖는 탄소수 4 내지 30의 아릴기로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.)

<39> 본 발명에 따른 실란계 화합물은 실리콘을 도입함으로써 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital)를 낮출 수 있고, 실리콘 원소가 d-오비탈에 관여하기 때문에 상대적으로 짧은 π -컨쥬게이션 길이를 가진다. 또한, 실릴 유도체가 전자 당김체로 작용하고 밴드갭(band gap)을 증가시킴으로써 청색 발광을 내는 발광체로 사용하기에 적합하다. 나아가, 실리콘을 도입함으로써 실리콘을 포함하는 π -전자시스템에서 효과적인 전자 수송 물질(electron transport material)로 작용할 수 있다.

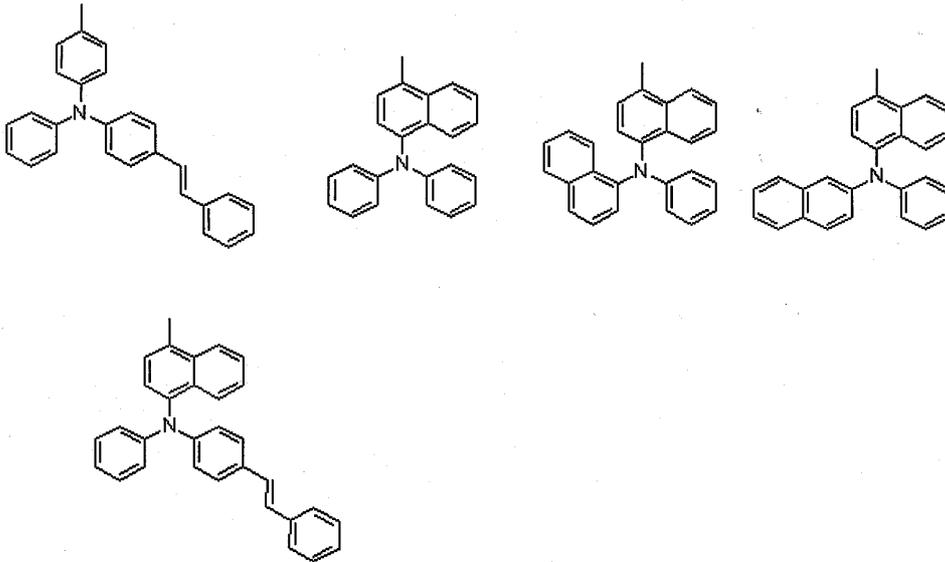
<40> 또한, 본 발명에 따른 실란계 화합물은 상기 화학식 1에서 4가의 실리콘 화합물이 모두 같은 평면 위에 존재하지 않기 때문에 분자간의 패킹을 막아줌으로써 농도 소광(concentration quenching)을 억제하여 발광 효율을 증가시키는 역할을 한다. 또한, 본 발명에서 도입되는 페닐 실리콘은 전극과의 계면 특성 및 박막형성능력을 향상시켜준다. 그리고 상기 화학식 1에서 아릴 그룹이 붙은 안트라센의 도입은 분자간 패킹을 막아 줌으로서 발광 효율을 증가시킬 수 있다.

<41> 아래에서는 본 발명에 따른 유기실란계 화합물의 구체적인 예들을 살펴본다. 하기의 예들은 본 발명을 설명하기 위한 예시일 뿐이므로, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

<42> 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 유기실란계 화합물에서 Ar의 바람직한 일례로서, 다음과 같은 구조를 예시할 수 있다.



<43>



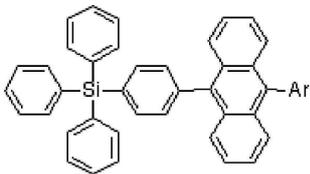
<44>

<45> 상기에서 R은 위치에 따라 독립적으로, 수소, 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기를 가지면서 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 황, 질소 등을 포함한 탄소수 4 내지 20의 헤테로아릴기, 및 3차 아릴(또는 알킬)아민기를 갖는 탄소수 4 내지 30의 아릴기로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.

<46> 상기 화학식 1에서 n의 값에 따라 다음의 구조를 갖는다.

<47> 즉, n이 1일 경우 하기 화학식 1-1의 구조를 갖는다.

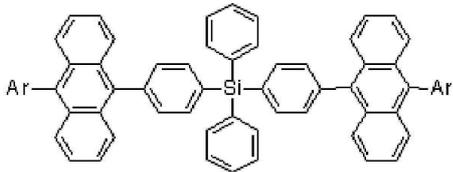
<48> [화학식 1-1]



<49>

<50> 상기 화학식 1에서 n이 2 일 경우 하기 화학식 1-2의 구조를 갖는다.

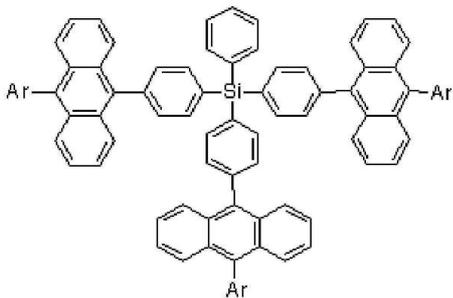
<51> [화학식 1-2]



<52>

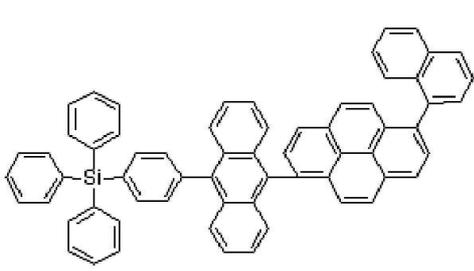
<53> 상기 화학식 1에서 n이 3일 경우, 하기 화학식 1-3의 구조를 갖는다.

<54> [화학식 1-3]

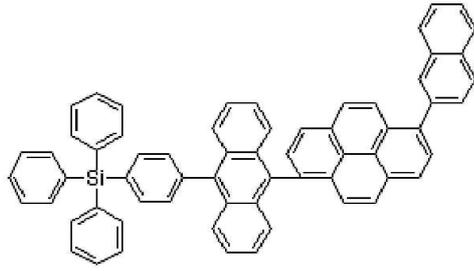


<55>

<68> 화합물 7

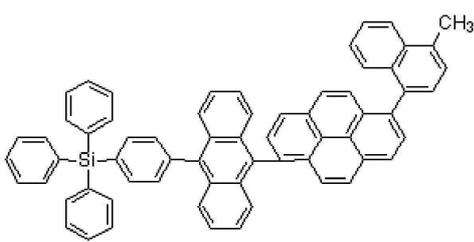


화합물 8

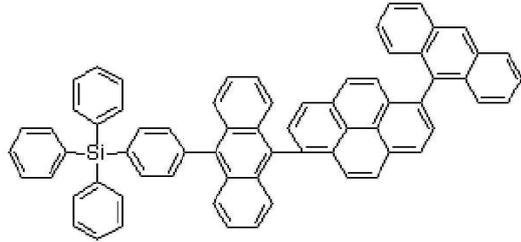


<69>

<70> 화합물 9

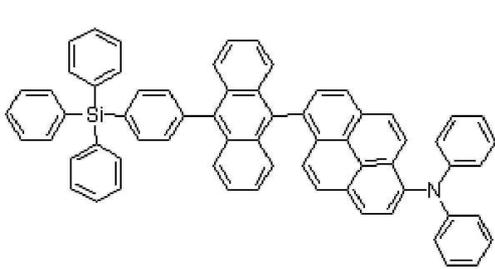


화합물 10

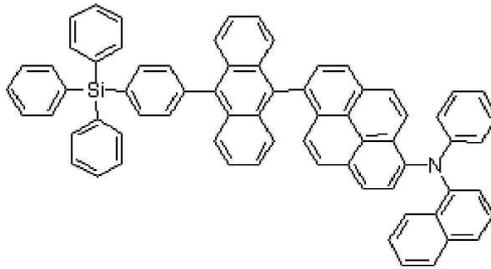


<71>

<72> 화합물 11

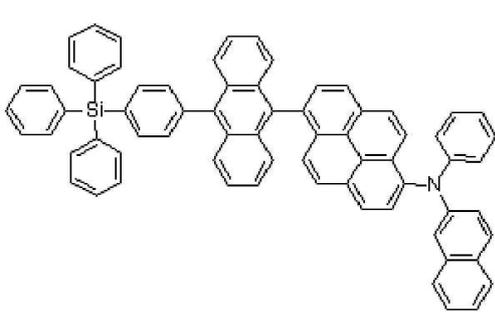


화합물 12

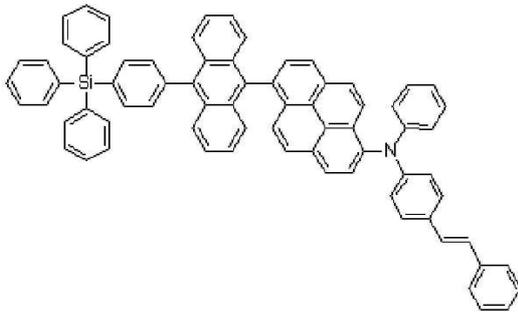


<73>

<74> 화합물 13

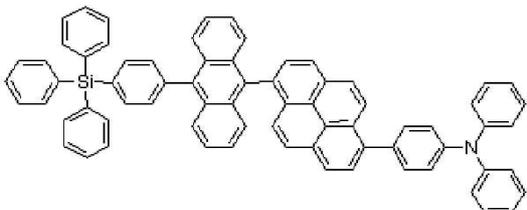


화합물 14

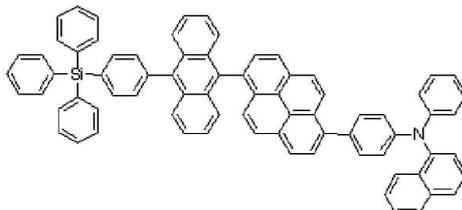


<75>

<76> 화합물 15



화합물 16



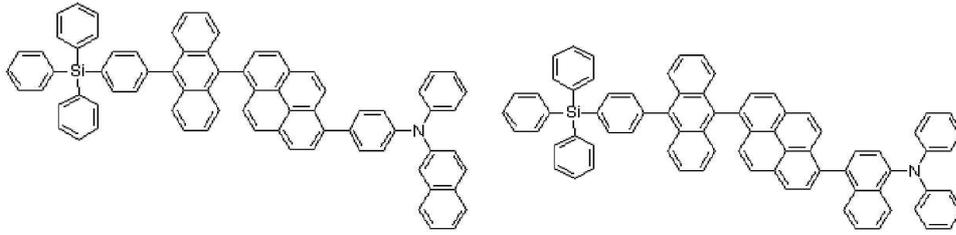
<77>

<78> 화합물 17



화합물 18



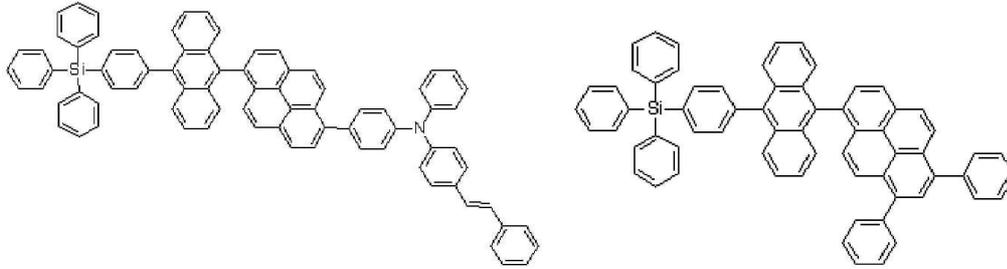


<79>

<80>

화합물 19

화합물 20

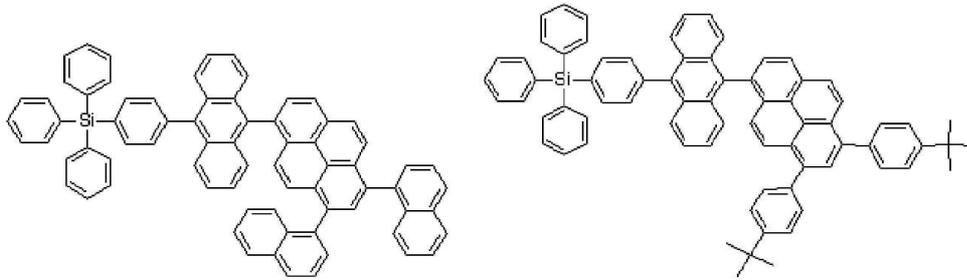


<81>

<82>

화합물 21

화합물 22

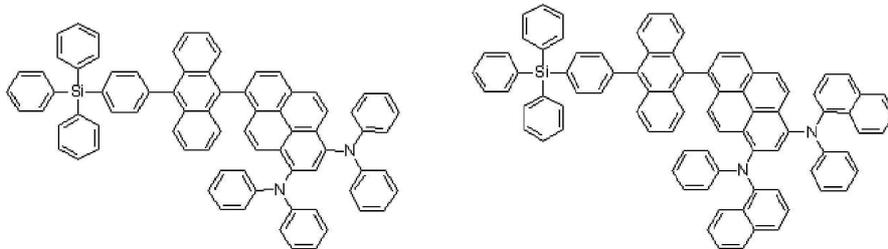


<83>

<84>

화합물 23

화합물 24

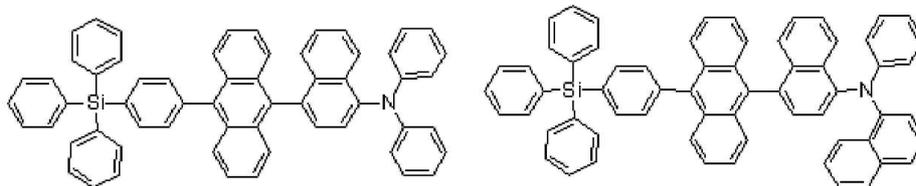


<85>

<86>

화합물 25

화합물 26

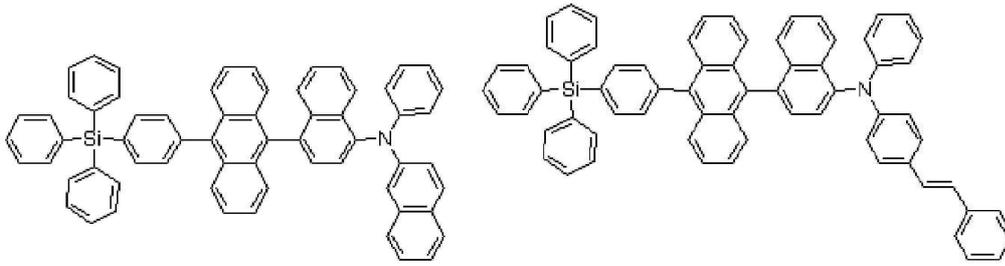


<87>

<88>

화합물 27

화합물 28



<89>

<90> 화합물 29

화합물 30

<91> 상기 화학식 1에서 n이 2, 3, 4일 때의 구체적인 구조식은 상기 n이 1일 때의 구조식을 살펴보면 충분히 알 수 있으므로, 설명을 생략한다.

<92> 이하에서는 본 발명에 따른 발광 물질을 설명한다.

<93> 본 발명은 상기 화학식 1의 유기실란계 화합물을 포함하는 발광 물질을 제공한다. 상기 화학식 1의 유기실란계 화합물이 함유된 발광 물질이라면 모두 본 발명에 포함된다. 또한, 유기전기발광소자에서 사용되는 하기의 발광 물질이 더 포함될 수 있다.

<94> 청색계 발광물질인 경우의 예로는, 제한되지 않으나 상기 화학식 1의 화합물이 포함되고, (4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)디페닐(DPVBi)), 비스(스티릴)아민(DSA)계, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(트리페닐실록시)알루미늄(III)(SA1q), 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(파라-페놀라토)알루미늄(III)(BA1q), 비스(살렌)진크(II), 1,3-비스[4-(N,N-디메틸아미노)페닐-1,3,4-옥사디아조릴]벤젠(OXD8), 3-(비페닐-4-일)-5-(4-디메틸아미노)4-(4-에틸페닐)-1,2,4-트리아졸(p-EtTAZ), 3-(4-비페닐)-4-페닐-5-(4-터셔리-부틸페닐)-1,2,4-트리아졸(TAZ), 2, 2', 7, 7'-테트라키스(비-페닐-4-일)-9,9'-스피로플루오렌(Spiro-DPVBI), 트리스(파라-터-페닐-4-일)아민(p-TTA), 5,5-비스(디메틸보릴)-2,2-비티 오픈(BMB-2T) 및 퍼릴렌(perylene) 등이 더 포함될 수 있고, 특히 (4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)디페닐(DPVBi)), 비스(스티릴)아민(DSA)계가 바람직하다.

<95>

<96> 적색계, 녹색계 발광물질의 경우에, 상기 화학식 1의 화합물이 포함되고, 본 기술분야에서 사용되는 녹색계 발광 물질이 더 포함될 수 있다. 본 기술분야에서 사용되는 적색, 녹색계 발광 물질은 잘 알려져 있으므로 자세한 설명은 생략한다.

<97> 상기 화학식 1의 화합물을 함유하는 발광 물질의 경우, 청색 발광에 적용하는 것이 특히 우수하다.

<98> 이하에서는 본 발명에 따른 유기전기발광소자를 설명한다.

<99> 본 발명에 따른 유기전기발광소자는 양극, 음극 및 발광층을 포함하는 유기전기발광소자에 있어서, 상기 발광층은 진술한 발광 물질을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<100> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 유기전기발광소자를 도시한 도로서, 기관(1), 양극(anode, 2), 정공전달층(3), 발광층(4), 전자전달층(5), 음극(cathode, 6)를 구비한다.

<101> 상기 양극(2) 재료의 예로는 ITO, IZO, 주석 옥사이드, 아연 옥사이드, 아연 알루미늄 옥사이드, 및 티타늄 니트라이드 등의 금속 옥사이드 또는 금속 니트라이드; 금, 백금, 은, 구리, 알루미늄, 니켈, 코발트, 리드, 몰리브덴, 텅스텐, 탄탈륨, 니오븀 등의 금속; 이러한 금속의 합금 또는 구리 요오드화물의 합금; 폴리아닐린, 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리페닐렌 비닐렌, 폴리(3-메틸티오펜), 및 폴리페닐렌 설파이드 등의 전도성 중합체가 있다. 상기 양극(2)은 진술한 재료들 중 한가지 타입으로만 형성되거나 또는 복수개의 재료의 혼합물로도 형성될 수 있다. 또한, 동일한 조성 또는 상이한 조성의 복수개의 층으로 구성되는 다층 구조가 형성될 수 있다.

<102> 상기 정공 전달층(3)은 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아미노]-바이페닐(NPD)나 N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-바이페닐-4,4'-디아민(TPD) 등의 물질을 사용할 수 있다.

<103> 상기 발광층(4)은 진술한 발광물질을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하며, 자세히 진술하였고, 본 기술분야에서 잘 알려진 구성이므로 설명을 생략한다.

<104> 상기 전자전달층(5)은 아릴 치환된 옥사디아졸, 아릴-치환된 트리아졸, 아릴-치환된 펜안트롤린, 벤조사졸, 또는 벤즈시아졸 화합물을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 1,3-비스(N,N-t-부틸-페닐)-1,3,4-옥사디아졸(OXD-7);

3-페닐-4-(1'-나프틸)-5-페닐-1,2,4-트리아졸(TAZ); 2,9-디메틸-4,7-디페닐-벤안트롤린(바소큐프로인 또는 BCP); 비스(2-(2-하이 드록시페닐)-벤족사졸레이트)징크; 또는 비스(2-(2-하이드록시페닐)-벤즈 시아졸레이트) 아연; 전자 수송 물질은 (4-비페닐)(4-t-부틸페닐)옥사디아졸 (PDB)과 트리스(8-퀴놀리나토)알루미늄(III)(Alq3)를 사용할 수 있으며, 바람직하게는 트리스(8-퀴놀리나토)알루미늄(III)(Alq3)가 바람직하다.

<105> 본 발명의 음극(6)은 Al, Ca, Mg, Ag 등 일함수가 낮은 금속을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 Al을 사용하는 것이 바람직하다.

<106> 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 유기실란계 화합물의 합성에 및 유기전기발광소자 제조예를 통하여 본 발명을 더 상세하게 설명한다.

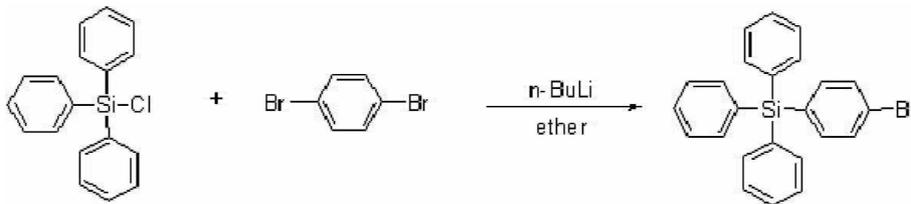
<107> **합성예**

<108> **합성예 1: 화합물 1의 제조**

<109> 4-브로모페닐-트리페닐실란의 제조

<110> 하기 반응식 1과 같이, 디브로모벤젠 4g(17mmol)을 에테르에 녹이고, 온도를 낮추어 n-BuLi를 첨가한 다음, 여기에 트리클로로페닐실란을 첨가하여 상온에서 반응하였다. 반응이 끝난 후 반응물을 에테르를 이용하여 추출한 후 용매를 감압하여 제거하였다. 생성물을 칼럼으로 분리한 후 감압여과하여 건조시켰다. 66% 수율; ¹H-NMR(CDCl₃, ppm): 7.54-7.5(m, Ar-H), 7.45(Ar-H), 7.40-7.35(m, Ar-H). IR (KBr, cm⁻¹): 1568, 1477-1376, 1110, 810, 727, 698. MS (EI) (calcd for C₂₄H₁₉BrSi, 414; Found: 414).

반응식 1

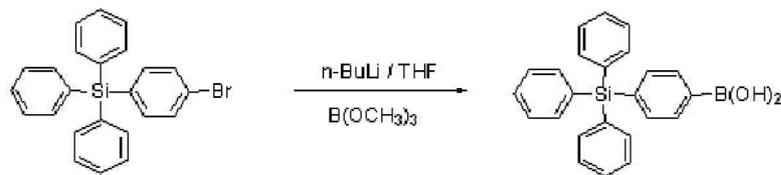


<112>

<113> 4-페닐보로닉엑시드 트리페닐실란의 제조

<114> 4-브로모페닐-트리페닐실란 8.3g(20mmol)을 THF에 녹이고 온도를 낮추어 n-BuLi를 첨가한다. 여기에 트리메틸보레이트를 첨가하고 상온에서 반응하였다. 물은 염산에 붓고 30분 교반하였다. 염화메틸로 추출한 후 감압하에서 용매를 제거하고, 생성물은 칼럼으로 분리한 후, 감압여과하여 건조하였다: 50% 수율; ¹H-NMR (CDCl₃): 7.54(6H, Ar-H), 7.5(2H, Ar-H), 7.4(2H, Ar-H), 7.36(9H, Ar-H), 2.0 (s, 2H, B-(OH)₂). IR (KBr, cm⁻¹): 1589, 1491, 1374-1277, 829, 725, 695. MS (EI) (calcd for C₂₄H₂₁BO₂Si, 380.14; found, 381).

반응식 2



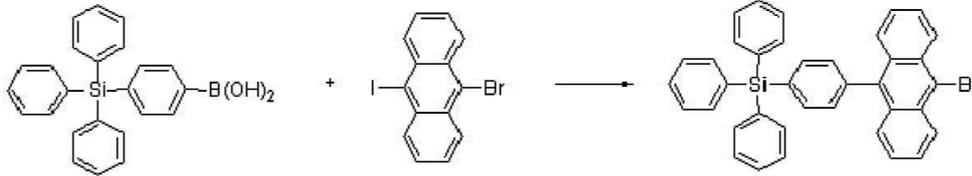
<116>

<117> 9-테트라페닐실란-10-브로모안트라센 화합물의 제조

<118> 하기 반응식 3과 같이, 상기와 같이 제조된 4-페닐보로닉엑시드트리페닐실란 5g (13mmol), 9-브로모-10-아이오도안트라센 5 g(13 mmol), 2몰의 K₂CO₃, Pd(PPh₃)₄ 및 톨루엔을 넣고 10 시간 동안 환류시켰다. 염화메틸로 추출

하고 용매를 제거한 후, 헥산으로 칼럼하였다. 93 % 수율; MS (EI) (calcd for C₃₈H₂₇BrSi, 590.11; Found: 590).

반응식 3

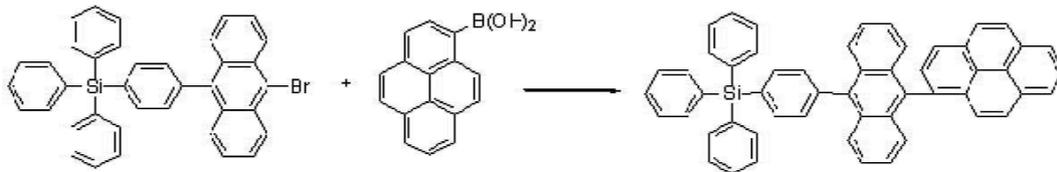


<120>

<121> 화합물 1의 제조

<122> 하기 반응식 4과 같이, 상기와 같이 제조된 9-테트라페닐실란-10-브로모 안트라센 3g(5mmol)과 1-피렌보로닉액시드 1.5g, 2몰의 K₂CO₃, Pd(PPh₃)₄ 및 톨루엔을 넣고 10 시간 동안 환류시켰다. 염화메틸로 추출하고 용매를 제거한 후, 헥산으로 칼럼하였다. 90 % 수율; MS (EI) (calcd for C₅₄H₃₆Si, 712.26; Found: 712).

반응식 4



<124>

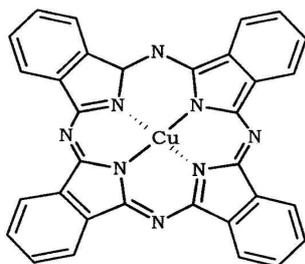
<125> 상기와 같이 제조된 화합물 1의 UV 및 PL 스펙트럼을 도 1에 나타내었다.

<126> **유기전기발광소자의 제작**

<127> **실시예: 화합물 1을 청색 발광층 물질로 사용한 유기전기발광소자의 제조**

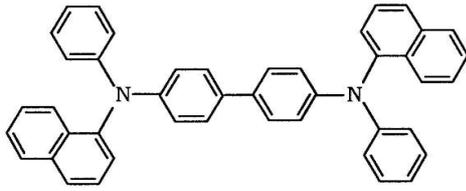
<128> 도 5에 도시된 바와 같이, 유리 기판(1)상에 ITO 전극(2)을 형성한 다음, UV-오존 크리닝 혹은 산소 플라즈마 크리닝을 거친 후, 이 상부에 정공 주입층으로 하기 화학식 2-1로 표기된 CuPc(copper phthalocyanide)을 100 Å 두께로 증착하였다. 여기에 정공 전달층(3)으로 하기 화학식 2-2로 표기된 NPD(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)benzidine)를 400 Å 두께로 증착시킨 후, 청색 발광물질로 합성에 1에서 얻은 화합물 1을 300 Å 두께로 하여 발광층(4)을 형성시켰다. 전자전달층(5)으로 하기 화학식 2-3의 구조를 갖는 Alq3 (tris-(8-hydroxyquinoline) aluminium(III))을 300 Å 두께로 진공 증착하였다. 그 후 상부에 Al:Li층(6)을 진공증착하여 1000 Å 두께의 알루미늄/리튬 전극을 형성함으로써 청색 유기전기발광소자를 제조하였다. 실시예에 사용한 장비는 브이티에스사의 EL증착기를 사용하였다.

<129> [화학식 2-1]



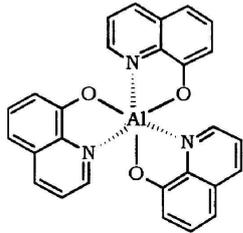
<130>

<131> [화학식 2-2]



<132>

<133> [화학식 2-3]

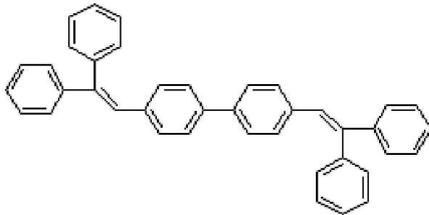


<134>

<135> **비교예: 청색 유기전기발광소자의 제조**

<136> 발광층을 형성할 때, 하기 화학식 2-4로 표기된 DPVBi를 합성에 1에서 얻은 화합물 1 대신에 사용한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법에 따라 실시하여 청색 유기전기발광소자를 제조하였다.

<137> [화학식 2-4]



<138>

<139> 상기와 같이 제조된 실시예 및 비교예의 유기전기발광소자에 대한 특성, 즉 구동전압, 색좌표, 효율, EL max를 다음과 같이 측정하였고, 그 결과를 표 1에 나타내었다.

<140> 1) 구동전압

<141> 제조된 유기전기발광소자에 대하여 전압변화에 따른 전류밀도의 변화를 측정하였다. 측정은 전류밀도를 2.5mA/cm²에서부터 100mA/cm²까지 2.5mA씩 증가시키면서 전류-전압계(Kethley SMU 236)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하였다.

<142> 2) 색좌표

<143> 제조된 유기전기발광소자에 대하여 전류밀도를 2.5mA/cm²에서부터 100mA/cm²까지 2.5mA씩 증가시키면서 색도계(Minolta CS-100A)를 이용하여 측정하였다.

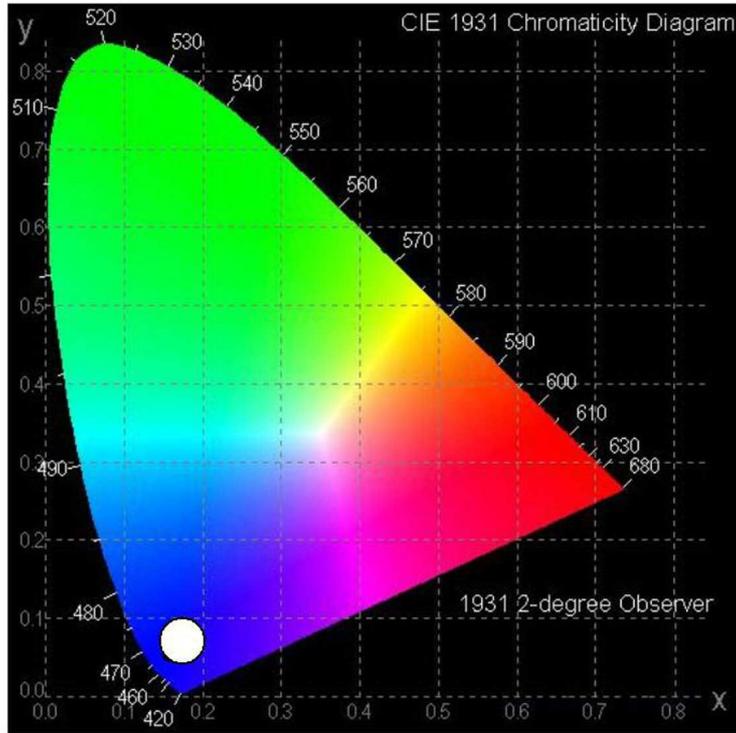
<144> 3) 효율

<145> 위에서 측정된 휘도와 전류밀도를 이용하여 발광효율을 계산하였다.

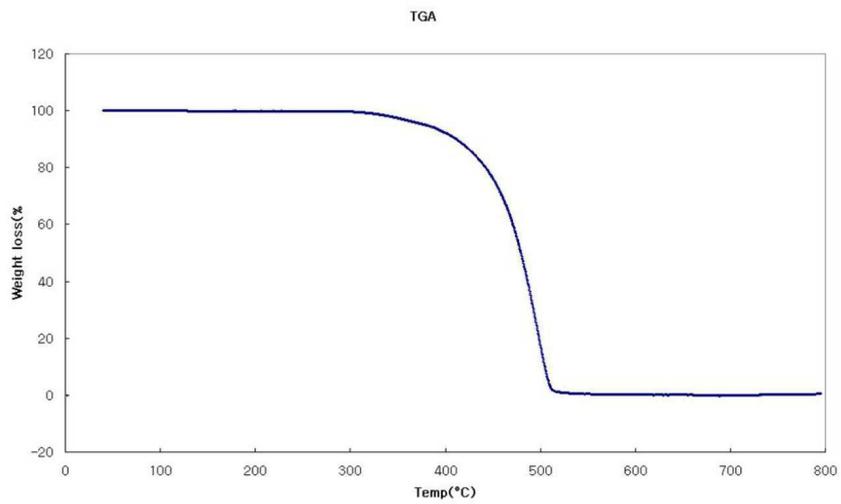
<146> 4) EL max

<147> 전원 공급 장치(Kethley SMU 236)에서 전원을 공급하고 포토다이오드(Ocean Optics)에서 취한 스펙트럼의 최고 강도(intensity)에서 파장을 EL max로 정하였다.

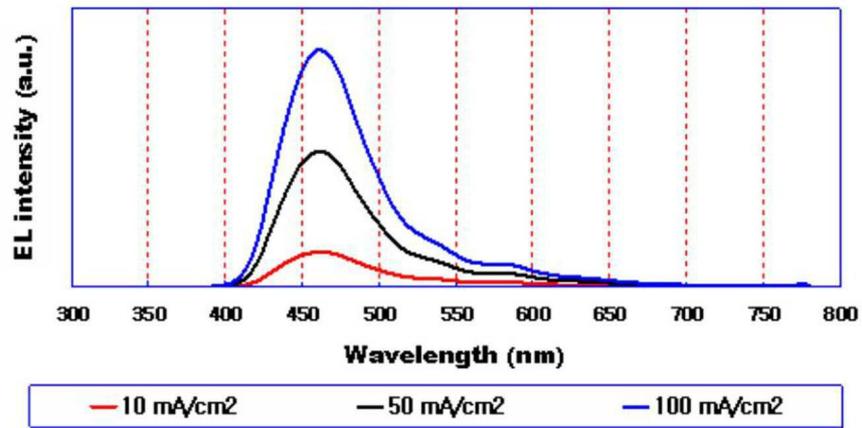
도면2



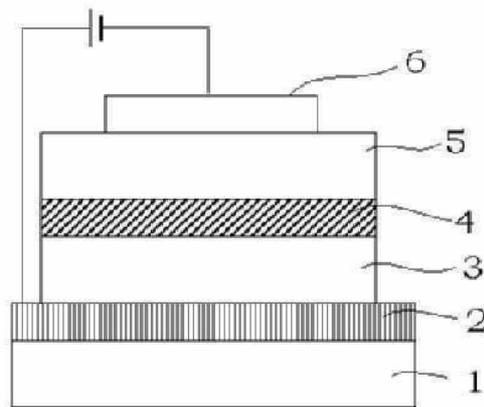
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机硅烷化合物，含有它们的发光材料和有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020080037301A	公开(公告)日	2008-04-30
申请号	KR1020060104187	申请日	2006-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	东友精细化工有限公司		
申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
[标]发明人	LEE DEUG SANG 이득상 KIM KEE YONG 김기용 LEE CHANG JUN 이창준		
发明人	이득상 김기용 이창준		
IPC分类号	C09K11/06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机硅烷化合物具有以下化学式1的结构。[化学式1] (在上式中, n是1至4的固定数。选自其中的芳基) Ar在以下化学式中表示: 在上述情况下, 有机电致发光器件, 蓝光发光和有机硅烷化合物选自具有杂芳基的碳数为4至30的芳基。和碳数为4-20的第三芳基 (或烷基) 胺基, 其中R包括碳数为6-20的芳基, 碳数为6-20的芳基, 硫, 氮等。具有碳数1至20的烷氧基独立地具有氢, 并且根据位置具有碳数1至20的烷基

