

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 10-2005-0116279
C09K 11/06 (43) 공개일자 2005년12월12일

(21) 출원번호 10-2004-0041434
(22) 출원일자 2004년06월07일

(71) 출원인 (주)그라쎄
서울특별시 성동구 성수동2가 284-25

(72) 발명자 조규성
경기도 수원시 장안구 율전동 30번지 미주타운 701호
김치식
전라북도 고창군 공음면 칠암리 칠암 329
정소영
서울특별시 성동구 성수2가 277-37 성원상떼뷰 304호
한훈
경기도 안양시 동안구 평촌동 897-5 초원 한양APT 601-1703
김성민
경기도 안양시 동안구 평촌동 75-2 인덕원 대우APT 109-1906
김정연
경기도 화성시 태안읍 송산5리 화산주택 나동 108호
윤승수
서울특별시 강남구 수서동 삼익APT 405-1409
권혁주
경기도 군포시 산본동 동성APT 956-901
조영준
서울특별시 도봉구 방학3동 신동아APT 31-203
김영관
서울특별시 서초구 반포동 958번지 반포주공APT 106-504
김봉옥
서울특별시 광진구 군자동 99번지 일성파크APT 101-801
김성민
서울특별시 강서구 화곡8동 392-27 살렘하우스 102호

(74) 대리인 권오식
박창희

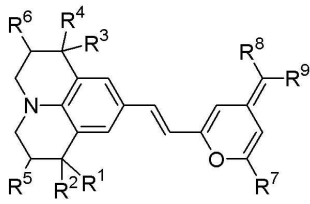
심사청구 : 있음

(54) 적색 발광 화합물 및 이를 발광재료로서 채용하고 있는발광소자

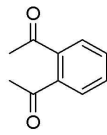
요약

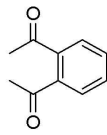
본 발명은 하기의 화학식 1로 표시되는 유기 발광화합물, 그 제조방법 및 이를 발광재료로서 채용하고 있는 발광소자에 관한 것이다.

[화학식 1]



$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$ 는 서로 독립적으로 수소 또는 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리, $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$, R^1 와 R^2 또는 R^3 과 R^4 가 함께 C_5 내지 C_{10} 알킬렌으로 연결되어 스피로 고리를 형성하거나, R^1 와 R^5 또는 R^3 과 R^6 는 서로 C_3 내지 C_5 의 알킬렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 알킬렌의 탄소가 $R^{14}R^{15}Si<$ 로 치환되어 융합된 실라사이크로알킬기를 형성할 수 있으며, 상기의 $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$ 의 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기는 추가로 하나이상의 $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$ 로 치환될 수 있으며, R^7 은 수소 또는 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리



이고, R^8 과 R^9 은 모두 $-CN$ 이거나  과 결합하여 1,3-인단디온고리를 형성하며, $R^{11}, R^{12}, R^{13}, R^{14}$ 및 R^{15} 는 서로 동일하거나 상이할 수 있으며 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기이며 R^{11} 와 R^{12} 또는 R^{14} 와 R^{15} 는 서로 C_4 내지 C_{10} 의 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 스피로고리를 형성할 수 있다.

단, R^1, R^2, R^3, R^4 의 치환기 4개 모두가 H 또는 $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$ 로 치환되지 않은 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기로부터 선택되는 것은 제외된다.

대표도

도 1

색인어

유기 발광화합물, 발광소자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예 5에서 제작한 유기 EL 소자의 구조이고,

도 2는 화학식 b(DCJTb)의 전기 발광 스펙트럼이며,

도 3은 실시예 6에서 합성한 화합물234T의 전기 발광 스펙트럼이고,

도 4는 실시예 9에서의 화합물234T의 전류밀도-전압 특성이며,

도 5는 실시예 9에서의 화합물234T의 휘도-전압 특성이고,

도 6은 실시예 9에서의 화합물234T의 발광효율-휘도 특성이며,

도 7은 실시예 9에서의 화합물234T의 색좌표-휘도 특성.

도면 주요부호의 상세한 설명

1 - 기관 2 - 양극

3 - 정공전달층 4 - 발광층

5 - 전자전달층 6 - 유기층

7 - 전자주입층 8 - 음극

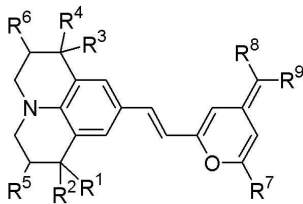
발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 하기의 화학식 1로 표시되는 유기 발광화합물, 그 제조방법 및 이를 발광재료로서 채용하고 있는 발광소자에 관한 것이다.

[화학식 1]



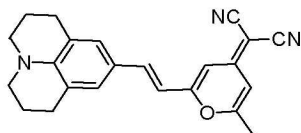
고효율, 장수명 유기 EL 소자의 개발에 있어서 가장 중요한 요소는 고성능의 발광 재료의 개발이라고 할 수 있으며, 현재 발광 재료 개발 측면에서 볼 때, 적색이나 청색 발광 재료가 녹색의 발광 재료에 비해 발광 특성이 현저히 떨어지는 것이 현실이다. 풀칼라 디스플레이의 구현을 위해서는 RGB 3가지의 발광 재료를 사용하게 되고, 결국 3가지 재료 중 가장 특성이 떨어지는 재료가 그 전체 패널의 성능을 결정하게 된다. 따라서 고효율, 장수명의 청색이나 적색 발광 재료 개발은 유기 EL 전체의 특성을 향상시키는데 중요한 과제라고 할 수 있다.

현재까지 알려진 적색 발광 재료의 색순도 및 발광 효율은 그다지 만족할만한 수준은 아니다. 대부분 재료의 경우 동일한 적색 발광 분자 간의 소광 현상(농도 소광 효과, concentration quenching effect)으로 인해 고농도 박막층을 이용한 고성능 발광 소자의 구성이 어렵기 때문에, 주로 도핑 시스템을 이용하고 있다. 즉, 분자 간의 거리가 멀수록, 발광 특성 측면에서는 유리하다고 할 수 있다.

또한, 630 nm 이상의 순수한 적색 파장에서는 색에 대한 감도의 저하로 고효율의 적색 발광 특성을 갖게 한다는 것이 용이하지는 않다.

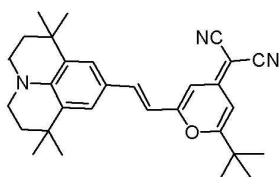
따라서, 적색 발광 분자 간의 접근을 방지하고, 발광 파장을 현재 수준에서 보다 장파장으로 편이시킬 수 있다면, 고효율, 장수명의 적색 발광 재료를 개발할 수 있을 것이다.

적색 발광 재료 중에서 DCM2(4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(주틸로틸-9-에닐)-4H-피란) 유도체들은 발광 효율 및 색순도 측면에서 뛰어난 것으로 알려져 있으며, 상기의 DCM2 유도체에 관한 연구에서는 적색 발광 재료들의 농도 소광 효과를 감소시키기 위해서 분자간의 근접을 최소화하기 위한 벌키(bulky) 치환기를 이용하는 방법이 알려져 있다.

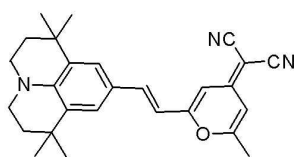


DCM2

이스트만-코닥사(Eastman-Kodak사)의 C.H.Chen은 현재까지 보고된 적색 발광 재료들 중에서 가장 뛰어난 효율을 보이는 DCJTB(4-(디시아노메틸렌)-2-*tert*-부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸주릴로딜-9-에닐)-4*H*-피란)를 발표하였다. 이 물질은 DCJT(4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸주릴로딜-9-에닐)-4*H*-피란)를 기본골격으로, 벌키 치환기를 도입하는 개념으로 개발되었다. DCJTB의 경우, DCJT의 methyl기를 벌키한 *tert*-부틸기로 변형시킨 재료로 자체 소광 효과의 급격한 저하를 보일 뿐만 아니라, 발광 파장이나 효율 측면에서의 뚜렷한 개선을 확인할 수 있었다.

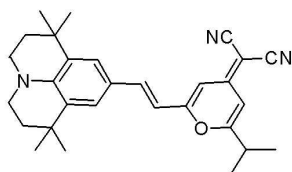


DCJTB



DCJT

또한, 동 그룹에서 DCJTI(4-(디시아노메틸렌)-2-이소프로필-6-(1,1,7,7-테트라메틸주릴로딜-9-에닐)-4*H*-피란)라고 하는, DCJT의 메틸기를 이소프로필기로 변형시킨 물질도 보고하고 있다.



DCJTI

한편 본 발명자들은 종래의 4-(디시아노메틸렌)-6-(1,1,7,7-테트라메틸주릴로딜-9-에닐)-4*H*-피란 구조의 2 위치에 융합고리(fused ring)인 아다만틸, 4-펜틸바이시클로[2,2,2]옥틸 등의 벌키한 치환체를 도입함으로써 고성능의 적절한 발광특성을 갖는 적색 발광재료를 개발하여 특허출원 2003-27070호로 출원한 바 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 종래의 적색 발광 재료에 비해 발광특성이 뛰어난 발광재료를 개발하기 위하여 연구를 지속한 결과 (i) 발광 분자 간의 접근을 방지하고, (ii) 발광 재료의 발광 파장을 장파장 편이시킬 수 있는 아이디어를 발광 재료 분자 설계에 접목시켜 전자 공여체 부분(electron donor moiety)인 주릴로딜(julilodyl) 기와 전자 수용체 부분(electron acceptor moiety)인 피란(pyran) 부분에 의하여 유발되는 극성에너지의 영향을 이용한다면 고성능의 적절한 적색 발광 재료를 개발할 수 있을 것으로 인식하여 전자 공여체 부분인 주릴로딜기의 특정 위치에 입체장애를 주는 특정 성질의 치환기들을 도입함으로써 종래의 적색 발광 재료에 비해 발광특성이 뛰어난 발광재료를 개발하기에 이르렀으며, 따라서 본 발명의 목적은 고농도에서도 발광효율이 우수한 적색 발광 화합물을 제공하는 것이며, 상기 발광화합물을 채용한 유기 전계 발광소자를 제공하는 것이다

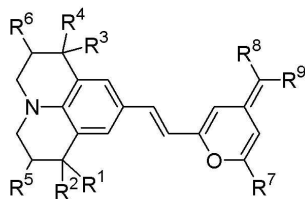
발명의 구성 및 작용

본 발명은 유기 발광화합물, 그 제조방법 및 이를 발광재료로서 채용하고 있는 발광소자에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 발광화합물은 주릴로달기에 입체장애를 유발시킬 수 있는 융합고리를 도입시킴으로서 재료의 평면 구조의 특성을 증가되면서 동시에 입체적 장애를 유발되어 고체 박막에서 분자 간의 접근에 유리하게 작용하고, 효율적인 에너지 전달 메커니즘으로 발광 효율을 현저하게 증가시켰으며, 또한 일반적으로 적색 형광 재료인 DCJTb의 단점은 호스트에 도핑하였을 때 발광 도판트 분자가 캐리어인 전류를 트랩함으로서 발광 효율을 떨어뜨릴 뿐 아니라, 소자 전체에 흐르는 전하량을 감소시키게 되어 휘도를 감소시키는 결과를 초래하고 있는바, 도판트에 전기전도성을 증가시킬 수 있는 작용기를 도입하게 되면 이러한 단점을 제거할 수 있게 된다는 점에 착안하여 주릴로달기에 실릴기 또는 알킬실릴기를 도입시킴으로서 전기전도성을 개선시켜 종래의 DCJTb의 단점을 크게 개선시켰다.

본 발명에 따른 유기발광화합물은 구체적으로는 하기의 화학식 1로 표시되는 유기 발광화합물이다.

[화학식 1]

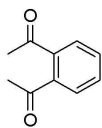


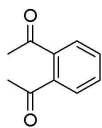
$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$ 는 서로 독립적으로 수소 또는 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리, $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$, R^1 와 R^2 또는 R^3 과 R^4 가 함께 C_5 내지 C_{10} 알킬렌으로 연결되어 스피로 고리를 형성하거나;

R^1 와 R^5 또는 R^3 와 R^6 는 서로 C_3 내지 C_5 의 알킬렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고, 상기 알킬렌으로 연결되는 융합고리의 알킬렌의 탄소수가 $R^{14}R^{15}Si<$ 로 치환되어 융합된 실라사이클로알킬기를 형성할 수 있으며;

상기의 $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$ 의 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기는 추가로 하나이상의 $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$ 로 치환될 수 있으며;

R^7 은 수소 또는 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리이고;



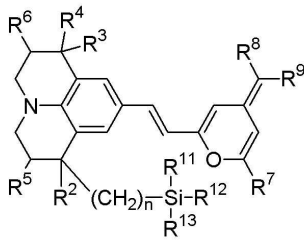
R^8 과 R^9 은 모두 $-CN$ 이거나  과 결합하여 1,3-인단디온고리를 형성하며,

$R^{11}, R^{12}, R^{13}, R^{14}$ 및 R^{15} 는 서로 동일하거나 상이할 수 있으며 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기이며 R^{11} 와 R^{12} 또는 R^{14} 와 R^{15} 는 서로 C_4 내지 C_{10} 의 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 스피로고리를 형성할 수 있다.

R^1, R^2, R^3, R^4 의 하나 이상이 상기의 치환체를 포함할 때 R^1, R^2, R^3, R^4 중 나머지 치환체들은 수소 또는 치환되거나 치환되지 않은 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기일 수 있으며, 다만 R^1, R^2, R^3, R^4 치환기 4개 모두가 수소 또는 탄소와 수소로만 이루어진 C_1 내지 C_{10} 의 측쇄 및 직쇄 알킬기부터 선택되는 것은 제외된다.

본 발명에 따른 화학식 1의 화합물은 하기의 화학식 2의 화합물을 포함한다.

[화학식 2]

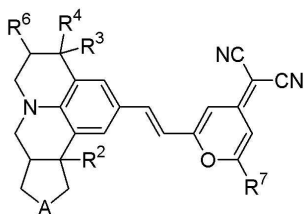


여기서 n은 0 내지 10의 정수이며, R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 은 서로 독립적으로 수소 또는 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리, $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$, R^3 과 R^4 가 함께 C_5 내지 C_{10} 알킬렌으로 연결되어 스피로 고리를 형성하거나; R^3 과 R^6 은 서로 C_3 내지 C_5 의 알킬렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고, 상기 알킬렌으로 연결되는 융합고리의 알킬렌의 탄소가 $R^{14}R^{15}Si<$ 로 치환되어 융합된 실라사이크로알킬기를 형성할 수 있으며, 상기 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리는 추가로 $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$ 로 치환될 수 있으며, R^7 , R^8 , R^9 는 화학식 1과 동일하다.

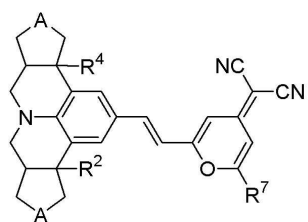
화학식 2의 화합물의 R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 은 구체적인 예로는 서로 독립적으로 수소이거나 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-아밀, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 시클로알킬기는 시클로펜틸, 2-메틸시클로펜틸, 3-메틸시클로헥실, 시클로헵틸, 페닐, 톨루일, 나프틸기, 벤질, 3-페닐프로필, 2-페닐프로필기, 아다만틸, 4-펜틸바이시클로[2,2,2]옥틸기, 노르보넨, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리(n-프로필)실릴, 트리(i-프로필)실릴, 트리(n-부틸)실릴, 트리(i-부틸)실릴, 트리(t-부틸)실릴, 트리(n-펜틸)실릴, 트리(i-아밀)실릴, t-부틸디메틸실릴, 트리페닐실릴, 트리(p-톨루)실릴, 또는 디메틸시클로헥실실릴을 포함하며, R^{11} 과 R^{12} 이 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결된 메틸실라실클로펜틸, 메틸실라시클로페테닐, 메틸실라시클로헥실 에틸실라시클로헥실 기를 형성할 수 있으며, 상기 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리는 추가로 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리(n-프로필)실릴, 트리(i-프로필)실릴, 트리(n-부틸)실릴, 트리(i-부틸)실릴, 트리(t-부틸)실릴, 트리(n-펜틸)실릴, 트리(i-아밀)실릴, t-부틸디메틸실릴, 트리페닐실릴, 트리(p-톨루)실릴, 또는 디메틸시클로헥실실릴로 치환될 수 있다.

한편 본 발명에 따른 적색발광 화합물은 R^1 과 R^5 또는 R^3 과 R^6 은 서로 독립적으로 C_3 내지 C_5 의 알킬렌으로 연결되어 화학식 3과 화학식 4로 표시되는 융합고리를 형성하는 것을 포함한다.

[화학식 3]



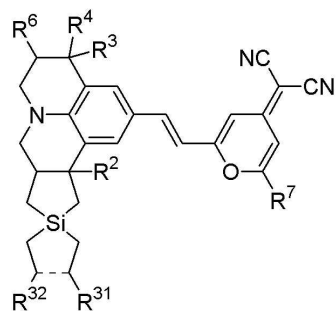
[화학식 4]



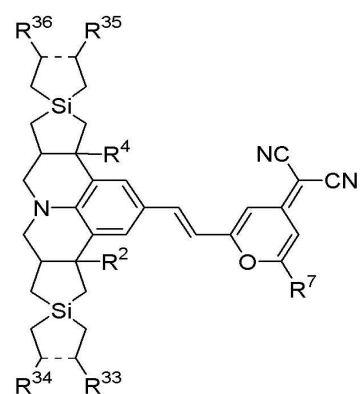
상기 화학식 3 또는 화학식 4의 치환체 R^2 , R^3 , R^4 , R^6 , R^7 은 화학식 1 또는 화학식 2의 치환체와 동일하며, A는 서로 독립적으로 $-CH_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2CH_2-$ 등일 수 있으며, 상기 A를 포함하는 융합고리의 알킬렌의 탄소 중 하나가 $R^{14}R^{15}Si<$ 로 치환되어 융합된 실라시클로알킬기를 형성할 수 있으며, 형성된 실라시클로알킬기의 구체적인 예로는 디메틸실라시클로펜탄, 에틸메틸실라시클로펜탄, 디에틸시클로펜탄, 디페닐실라시클로펜탄, 디메틸실라시클로헥산, 디에틸실라시클로헥산, 디페닐실라시클로헥산을 포함하며, R^{14} 과 R^{15} 이 서로 C_4 내지 C_{10} 의 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 실라시클로펜탄, 실라시클로펜텐, 실라시클로헥산 구조로 형성된 스피로고리를 포함한다.

상기 화학식 3 또는 화학식 4의 실라시클로알칸은 하기의 화학식 5 또는 화학식 6로 표시되는 유기 발광화합물을 포함한다.

[화학식 5]



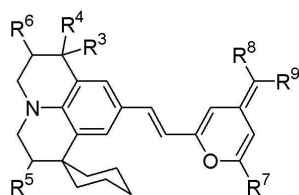
[화학식 6]



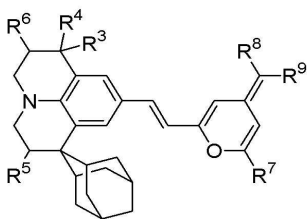
"---"는 단일결합 또는 이중결합이며, R^{31} , R^{32} , R^{33} , R^{34} , R^{35} , R^{36} 은 서로 독립적으로 수소, C_1 내지 C_5 의 직쇄 또는 측쇄의 알킬기이며, R^2 , R^3 , R^4 , R^6 , R^7 은 화학식 1 또는 화학식 2의 치환체와 동일하다.

또한, 본 발명에 따른 적색발광 화합물은 화학식 1의 치환체 중 R^1 과 R^2 또는 R^3 과 R^4 는 서로 독립적으로 C_3 내지 C_5 의 알킬렌으로 연결되어 화학식 7과 화학식 8로 표시되는 스피로고리를 형성하는 것을 포함한다.

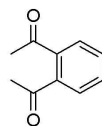
[화학식 7]



[화학식 8]

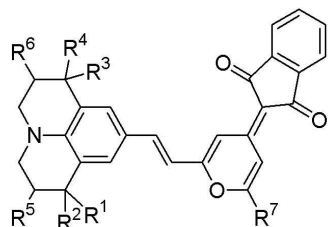


상기 화학식 7과 화학식 8의 R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷, R⁸, R⁹는 화학식 2와 동일하다.



한편 R⁸과 R⁹은 화학식 3 내지 화학식 6과 같이 모두 -CN이거나
기의 화학식 9의 화합물을 포함할 수 있다.

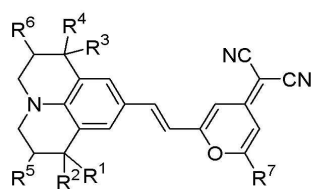
[화학식 9]



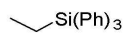
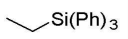
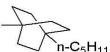
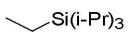
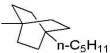
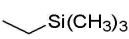
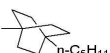
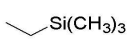
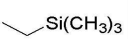
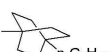
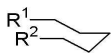
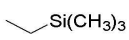
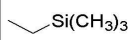
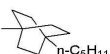
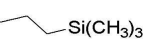
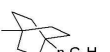
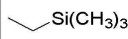
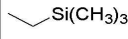
화학식 1 내지 화학식 9의 R⁷ 치환체의 구체적인 예로는 서로 독립적으로 수소이거나 C₁ 내지 C₁₀의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기는 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-아밀, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐을 포함하며, C₅ 내지 C₇의 시클로알킬기는 시클로펜틸, 2-메틸시클로펜틸, 3-메틸시클로헥실, 시클로헵틸을 포함하며, 아릴기는 페닐, 톨루일, 나프틸기를 포함하고, 아르알킬기는 벤질, 3-페닐프로필, 2-페닐프로필기를 포함하고, 융합고리는 아다만틸, 4-펜틸바이시클로[2,2,2]옥틸기, 노르보넨를 포함하며, 상기 융합고리의 탄소수가 20을 초과하면 전기 전도도가 열화될 우려가 있기 때문에 바람직하지 않다.

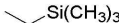
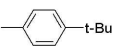
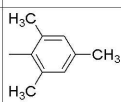
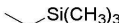
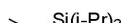
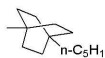
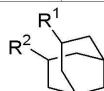
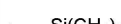
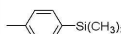
표 1 내지 표 3은 본 발명에 따른 적색발광 화합물의 범위를 구체적인 예를 들어 나타낸 것이나, 실시예들은 본 발명에 대한 이해를 돕기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 여기에 국한되는 것은 아니다.

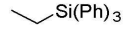
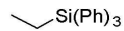
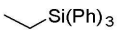
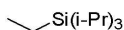
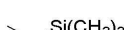
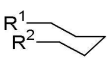
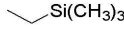
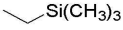
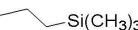
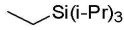
[표 1]

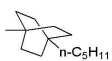
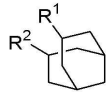
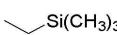
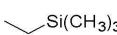
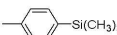
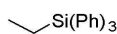
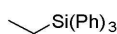
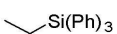
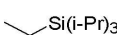
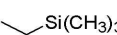


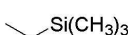
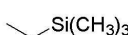
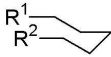
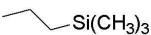
화합물	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
218		H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
220		H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
222		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
224			-CH ₃	-CH ₃	H	H	
226		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
228		H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
230		-Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
236		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
238		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	

화합물	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
240	 Si(Ph) ₃	H	 Si(Ph) ₃	H	H	H	 n-C ₅ H ₁₁
246	 Si(i-Pr) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	 n-C ₅ H ₁₁
248	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	 n-C ₅ H ₁₁
250	 Si(CH ₃) ₃	H	 Si(CH ₃) ₃	H	H	H	 n-C ₅ H ₁₁
252			-CH ₃	-CH ₃	H	H	 n-C ₅ H ₁₁
256	 Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	 n-C ₅ H ₁₁
258	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	 Si(CH ₃) ₃	H	 n-C ₅ H ₁₁
294		H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
296		H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
302	-Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
304	-Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	

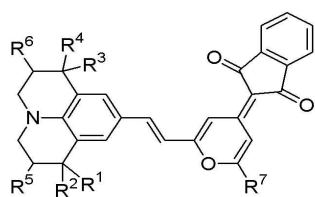
화합물	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
306	-Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
308	-Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
310	-Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
218T	 Si(i-Pr) ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
220T	 Si(Ph) ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
222T	 n-C ₅ H ₁₁	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
224T			-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
226T		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
228T	 Si(CH ₃) ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
230T	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
236T	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl

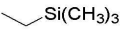
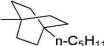
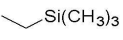
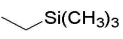
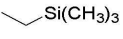
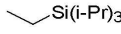
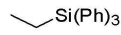
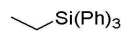
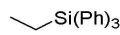
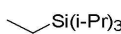
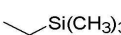
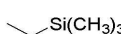
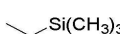
화합물	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
238T	 Si(Ph) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
240T	 Si(Ph) ₃	H	 Si(Ph) ₃	H	H	H	t-Butyl
246T	 Si(i-Pr) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
248T	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
250T	 Si(CH ₃) ₃	H	 Si(CH ₃) ₃	H	H	H	t-Butyl
252T			-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
256T	 Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
258T	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	 Si(CH ₃) ₃	H	t-Butyl
294T		H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
218A	 Si(i-Pr) ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
220A	 Si(Ph) ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	

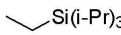
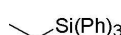
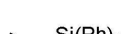
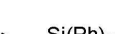
화합물	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
222A		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
224A			-CH ₃	-CH ₃	H	H	
226A		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
228A		H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
230A		-Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
236A		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
238A		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
240A		H		H	H	H	
246A		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
248A		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	

화합물	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
250A		H		H	H	H	
252A			-CH ₃	-CH ₃	H	H	
256A			-CH ₃	-CH ₃	H	H	
258A	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃		H	

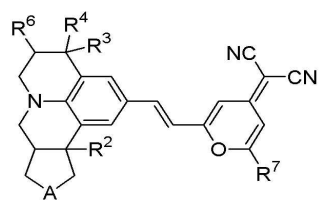
[표 2]

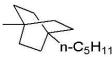
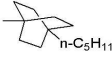
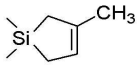
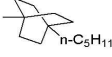
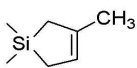
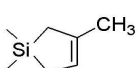


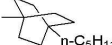
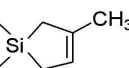
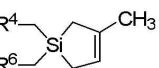
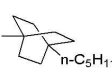
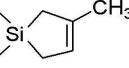
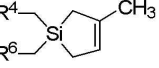
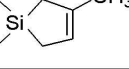
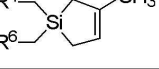
화합물	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
270	-Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
312	-Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
314	-Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
320	-Si(CH ₃) ₃	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
219T	 Si(i-Pr) ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
239T	 Si(Ph) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
241T	 Si(Ph) ₃	H	 Si(Ph) ₃	H	H	H	t-Butyl
247T	 Si(i-Pr) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
249T	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	t-Butyl
251T	 Si(CH ₃) ₃	H	 Si(CH ₃) ₃	H	H	H	t-Butyl

화합물	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
219A	 Si(i-Pr) ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
239A	 Si(Ph) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
241A	 Si(Ph) ₃	H	 Si(Ph) ₃	H	H	H	
247A	 Si(i-Pr) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
249A	 Si(CH ₃) ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	H	
251A	 Si(CH ₃) ₃	H	 Si(CH ₃) ₃	H	H	H	

[표 3]

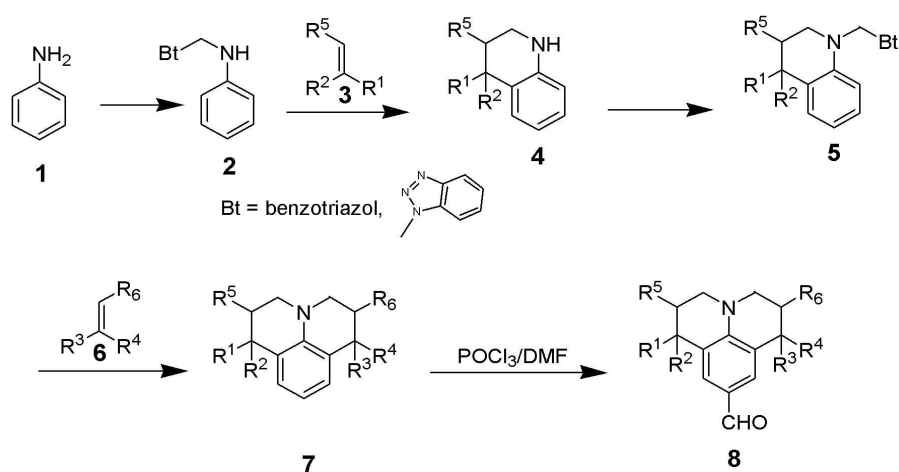


화합물	A	R ₂	R ₃	R ₄	R ₆	R ₇
234	-CH ₂ CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	 n-C ₃ H ₁₁
234T	-CH ₂ CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	t-Butyl
234A	-CH ₂ CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	
254	-CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	 n-C ₃ H ₁₁
254T	-CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	t-Butyl
254A	-CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	
260		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	 n-C ₃ H ₁₁
260T		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	t-Butyl
260A		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	

화합물	A	R ₂	R ₃	R ₄	R ₆	R ₇
235	-CH ₂ CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃			
235T	-CH ₂ CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃			t-Butyl
235A	-CH ₂ CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃			
255	-CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃			
255T	-CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃			t-Butyl
255A	-CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₃			
261		-CH ₃	-CH ₃			
261T		-CH ₃	-CH ₃			t-Butyl
261A		-CH ₃	-CH ₃			

본 발명에 따른 적색발광 화합물의 제조방법을 하기의 반응식 1 내지 반응식 3을 참고로 하여 설명한다. 반응식 1은 본 발명에 따른 화합물의 전자 공여체 부분인 주릴로딜 유도체를 제조하는 반응 단계를 도시한 것이다.

[반응식 1]

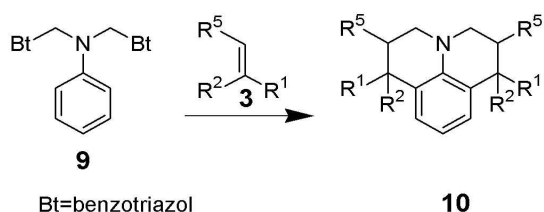


출발물질인 아닐린(1)은 1H-벤조트리아졸-메탄올 또는 벤조트리아졸과 포름알데히드 혼합용액과 함께 딤-스탁반응장치 등을 이용하여 탈수 반응시켜 벤조트리아조릴메탄이 치환된 아닐린(2)을 제조한 후, 아닐린 유도체(2)와 알켄유도체(3) 간의 프리델-크래프트 알킬화반응에 의하여 고리화하여 테트라히드로퀴놀린 유도체(4)를 제조한다. 고리화 반응 시 SnCl₄ 촉매 하에서 -78℃ 정도의 저온조건으로 반응시키는 것이 바람직하다.

제조된 테트라히드로퀴놀린 유도체(4)의 아민의 남은 수소위치에 다시 벤조트리아조릴메탄을 치환시켜 벤조트리아조릴메탄이 치환된 테트라히드로퀴놀린 유도체(5)를 제조한 후 앞서 진행한 딜스-알더 반응을 진행하여 주릴로딜 유도체(7)을 제조한 후 상기 화합물(7)을 POCl_3/DMF 조건에서 반응하여 주릴로딜 알데히드(8) 유도체를 제조한다.

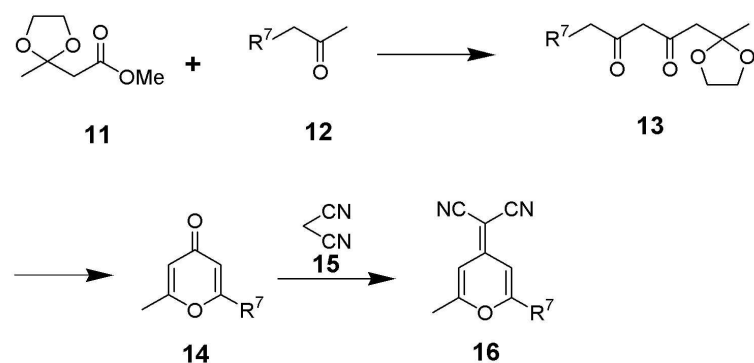
$\text{R}^1=\text{R}^3$, $\text{R}^2=\text{R}^4$, $\text{R}^5=\text{R}^6$ 인 주릴로딜 유도체를 제조하고자 하는 경우는 하기의 반응식 12에 기재된 바와 같이 디(벤조트리아조릴메틸)페닐아민(9)를 아닐린으로부터 제조한 후 알켄유도체(3)를 반응시켜 한번에 제조하는 것도 가능하다.

[반응식 12]



다음으로 본 발명에 따른 전자 수용체 부분인 피란(16) 또는 (18) 유도체의 제조방법에 대하여 반응식 2와 반응식 3을 참고로 하여 설명한다.

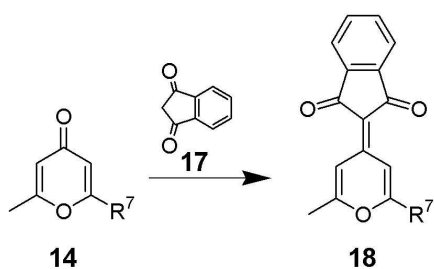
[반응식 2]



반응식 3에 기재된 바와 같이 피란 유도체는 케톤기가 보호된 메틸 아세토아세테이트(11)와 케톤 유도체(12)를 염기조건 하에서 커플링하여 케톤기가 보호된 트리케톤 화합물(13)을 제조한다. 상기 단계에서 사용하는 염기는 통상의 염기이면 가능하나 LDA, 비스(트리메틸실릴)아미드나트륨염($\text{NaN}(\text{TMS})_2$) 등 벌키한 염기를 사용하는 것이 바람직하며, 사용되는 염기의 특성에 따라 반응온도를 선택하여 반응을 진행한다. 제조된 트리케톤 화합물(13)을 산용액에서 탈보호화와 고리화 반응을 진행하여 피란유도체(14)를 제조한 후 이를 말로노니트릴(15)을 산 또는 염기 조건에서 반응시켜 본원 발명의 화합물의 전자 수용체 부분을 제조한다.

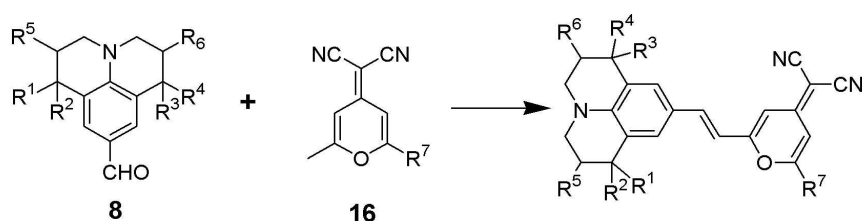
한편, 디시아노기가 치환된 피란 유도체(16)에 1,3-인단디온을 피란 유도체(14)와 반응시켜 인단디온이 치환된 피란유도체(18)를 제조할 수 있다.

[반응식 3]



상기의 단계에서 제조된 전자공여체 부분인 주릴로딜 알데히드(8) 유도체와 전자 수용체 부분인 피란 유도체(16) 또는 (18)을 염기조건에서 반응시켜 본원 발명에 따른 적색 발광 화합물을 제조한다. 이때 사용하는 염기는 통상의 것이면 가능하나, 피페리딘 등 약염기가 바람직하다.

[반응식 4]

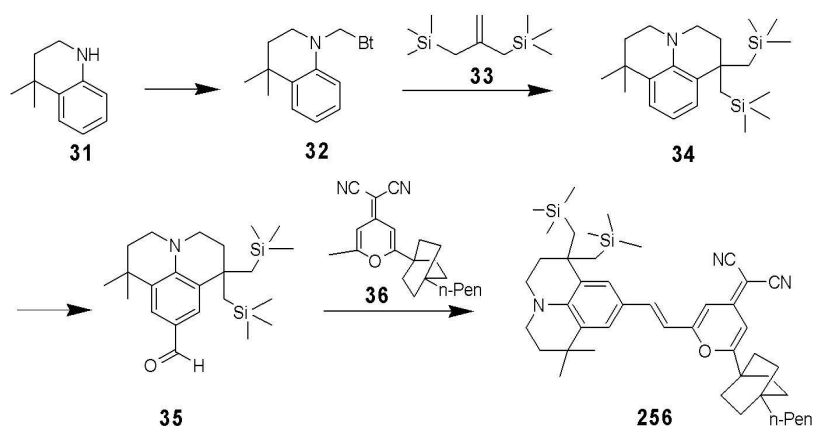


이하에서, 본 발명을 실시예에 의거하여 본 발명에 따른 적색발광 화합물의 제조방법을 예시하며, 본 발명에 따른 적색발광 화합물의 특성에 대한 평가 방법 및 결과를 제시한다.

[실시예 1]

화합물 256의 제조

[반응식 5]



도시된 반응식 5의 단계로서 표제화합물 256을 제조하였다.

테트라 히드로 퀴놀론 유도체인 화합물 **31** 0.5 g (3.1 mmol)과 1H-벤조트리아졸-1-메탄올(1H-benzotriazole-1-methanol) 0.55 g (3.7 mmol), 그리고 분자체(molecular sieves, 4 Å) 1.5 g을 8 mL의 THF에 녹인후, 1H-벤조트리아졸-1-메탄올이 모두 녹을 때까지 50 - 60℃로 가열하였다. 그리고 상온에서 20 시간 방치한 후 분자체(molecular sieves)를 걸러내고 THF를 날려서 화합물 **32**를 얻었다.

질소 하에서 (2-메틸렌-1,3-프로판디일)-비스(트리클로로실란) (2-methylene-1,3-propanediyl)-bis(trichlorosilane), **33**)을 녹인 10 mL THF 용액에 메틸리튬 34 mL(1.6 M diethylether)를 천천히 가하였다. 이를 상온에서 12 시간 저어준 후, 10 mL 메탄올을 천천히 넣어 주고 10분 동안 저어준 후, 화합물 **33**을 ether로 추출하여 0.52 g을 얻었다.

화합물 **31** 0.5 g(3.1 mmol)과 화합물 **32**와 0.6 g(3.1 mmol)의 화합물 **33**을 염화메틸렌에 녹이고, 질소 하 -78℃에서 SnCl₄ 3.1 mL(1.0 M in dichloromethane)을 천천히 넣어 준 후, 상온에서 12 시간 동안 저어주었다. 0℃에서 포화 NaOH 수용액으로 반응을 종결시키고, 염화메틸렌으로 추출하여, 0.35 g의 화합물 **34**를 얻었다.

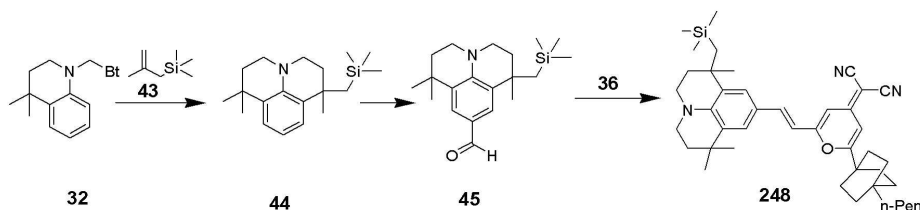
다음으로 질소 하 0℃에서 POCl₃ 0.27 mL(2.88 mmol)을 DMF 2 mL에 넣고, 이 용액을 상온에서 1 시간 동안 저어주었다. 0.72 g(1.92 mmol)의 화합물 **34**를 DMF 3 mL에 녹여 첨가한 후, 반응 혼합물을 40℃로 12 시간 저어준 후, 포화 NaOH 수용액으로 반응을 종결시키고 에틸아세테이트로 추출하여, 0.210 g의 화합물 **35**를 얻었다.

화합물 **35** 0.358 g(0.89 mmol)과 0.3 g(0.89 mmol)의 화합물 **36**을 에탄올 12 mL에 녹이고, 0.44 mL(4.45 mmol)의 피페리딘을 넣은 후, 분자체(4Å)가 채워진 딥-스탁 트랩을 설치하고, 질소 하에서 120℃로 7 시간 동안 가열하였다. 12 시간 후 0℃로 냉각시켜 반응생성물로 형성된 침전물을 여과하고, 염화메틸렌과 n-헥산으로 재결정하여 0.42 g(합성수율 67%)의 표제화합물 **256**을 얻었다.

[실시예 2]

화합물 248의 합성

[반응식 6]



도시된 반응식 6의 단계로서 표제화합물 **248**을 제조하였다.

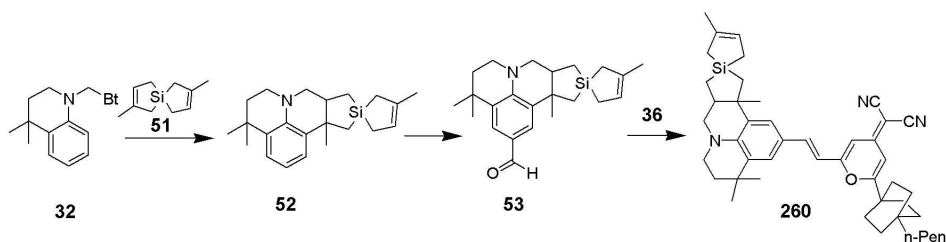
0.5 g(3.1 mmol)의 화합물 **42**와 0.54 mL(3.1 mmol)의 메틸알릴트리메틸실란(methallyltrimethylsilane, **43**)을 염화메틸렌에 녹이고, 이 혼합 용액에 -78℃에서 SnCl₄ 3.1 mL(1.0 M in dichloromethane)을 천천히 넣었다. 그리고, 실시예 1의 화합물 **34**의 합성과 동일한 방법으로, 0.37 g의 화합물 **44**를 얻었다. 제조된 화합물 **44** 0.37 g(1.22 mmol)를 이용하여 실시예 1의 화합물 **35**의 합성과 동일한 방법으로 0.29 g의 화합물 **45**를 얻었다.

0.29 g(0.89 mmol)의 화합물 **45**, 0.3 g(0.89 mmol)의 화합물 **36**, 그리고 피페리딘 0.44 mL(4.45 mmol)를 12 mL 에탄올에 녹여, 실시예 1의 화합물 **256**의 합성과 동일한 방법으로 반응하여 반응생성물로 침전물을 얻은 후, 이 침전물을 염화메틸렌과 n-헥산으로 재결정하여 0.410 g(합성수율 71%)의 표제화합물인 화합물 **248**을 얻었다.

[실시예 3]

화합물 260의 합성

[반응식 7]



도시된 반응식 7의 단계로서 표제화합물 **260**을 제조하였다.

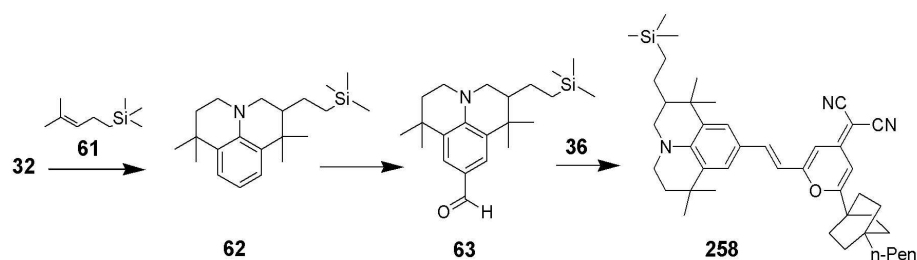
0.50 g(3.1 mmol)의 화합물 **31**과 0.54 mL(3.1 mmol)의 2,7-디메틸-5-실라스피로[4,4]-노나-2,7-디엔(2,7-dimethyl-5-silaspiro[4,4]-nona-2,7-diene, **51**)을 이용하여, 실시예 1의 화합물 **33**의 합성과 동일한 방법으로, 0.70 g의 화합물 **52**를 얻었다. 이렇게 얻어진 0.70 g(2.07 mmol)의 화합물 **52**를 이용하여, 화합물 **35**의 합성과 동일한 방법으로, 0.65 g의 화합물 **53**을 얻었다.

0.31 g(0.85 mmol)의 화합물 **53**, 0.28 g(0.85 mmol)의 화합물 **36**, 그리고, 피페리딘 0.42 mL(4.25 mmol)을 10mL 에탄올에 녹인 용액을 이용하여, 실시예 1의 화합물 **256**의 합성과 동일한 방법으로 반응생성물로 침전물을 얻었다. 이 침전물을 에틸아세테이트를 이용하여 재결정하여, 0.31 g(합성수율 53 %)의 표제화합물인 화합물 **260**을 얻었다.

[실시예 4]

화합물 258의 합성

[반응식 8]



도시된 반응식 8의 단계로서 표제화합물 **258**을 제조하였다.

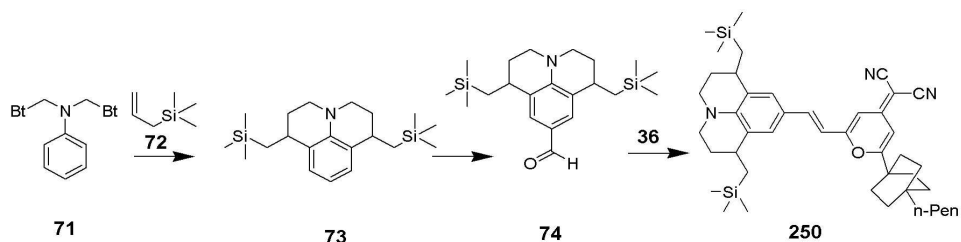
THF 10mL에 (트리메틸실릴메틸)마그네슘 클로라이드(trimethylsilylmethyl)magnesium chloride 3.4 mL, 1.0 M in diethylether, 3.4 mmol)을 녹이고 THF 5mL에 녹인 4-브로모-2-메틸-2-부텐(4-bromo-2-methyl-2-butene)을 천천히 첨가한 용액을 상온에서 12 시간 동안 저어준 후, NH_4Cl 수용액으로 반응을 종결시키고 에테르로 추출하여, 0.49 g의 화합물 **61**을 얻었다. 0.51 g(3.16 mmol)의 화합물 **32**와 0.49 g(3.16 mmol)의 화합물 **61**을 이용하여, 실시예 1의 화합물 **34**의 합성과 동일한 방법으로 0.40 g의 화합물 **62**를 얻었다. 또한, 이 0.40 g(1.2 mmol)의 화합물 **62**를 이용하여, 실시예 1의 화합물 **35**의 합성과 동일한 방법으로, 0.26 g의 화합물 **63**을 얻었다.

0.26 g(0.72 mmol)의 화합물 **63**, 0.24 g(0.72 mmol)의 화합물 **36**, 그리고, 피페리딘 0.36 mL(3.63 mmol)을 10 mL 에탄올에 녹인 용액을 이용하여, 실시예 1의 화합물 **256**의 합성과 동일한 방법으로 반응을 진행하여 반응생성물인 침전물을 얻었다. 이렇게 얻어진 침전물을 n-헥산과 에탄올로 재결정하여, 0.25 g(합성수율 51 %)의 표제화합물 **258**을 얻었다.

[실시예 5]

화합물 250의 합성

[반응식 9]



도시된 반응식 9의 단계로서 표제화합물 **250**을 제조하였다.

0.58 mL(6.4 mmol) 아닐린, 벤조트리아졸 2.3 g(19.3 mmol), 그리고, 포름알데히드 1.9 mL(37 % 수용액, 25.7 mmol)을 20 mL 톨루엔에 녹인 용액을, 딘-스탁 트랩을 사용하여 12 시간 동안 환류시켰다. 상온으로 식히고 10 mL 톨루엔을 가하고 0℃로 24 시간 유지시켜 생성된 침전물을 걸러내고, 남은 용액에서 톨루엔을 제거하여 화합물 **71**을 얻었다.

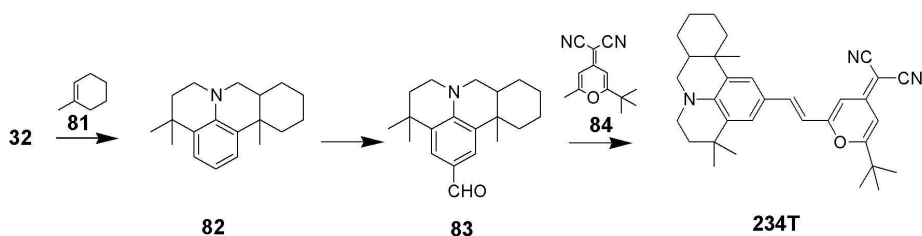
제조된 화합물 **71**과 알릴트리메틸실란(allyltrimethylsilane, **72**) 2.1 mL(12.9 mmol)을 염화메틸렌 20 mL에 녹이고, 질소 하 -78℃에서 SnCl₄ 12.8 mL(1.0 M in dichloromethane, 12.9 mmol)을 천천히 첨가한 후, 화합물**71**의 합성과 동일한 방법으로 0.60 g의 화합물 **73**을 얻은 후, 0.60 g(1.7 mmol)의 화합물 **73**를 이용하여, 실시예 1의 화합물 **35**의 합성과 동일한 방법으로, 0.28 g의 표제화합물인 화합물 **74**을 얻었다.

0.30 g(0.78 mmol)의 화합물 **74**, 0.27 g(0.78 mmol)의 화합물 **36**, 그리고, 피페리딘 0.39 mL(3.94 mmol)을 에탄올 10 mL에 녹인 후, 화합물 **256**의 합성과 동일한 방법으로 얻어진 반응생성물인 침전을 컬럼크로마토그래피 및 재결정(염화메틸렌, n-헥산)으로 정제하여 0.43 g(합성수율 80 %)의 표제화합물인 화합물 **250**을 얻었다.

[실시예 6]

화합물 234T의 합성

[반응식 10]



도시된 반응식 10의 단계로서 표제화합물 **234T**를 제조하였다.

0.48 g(3.0 mmol)의 화합물 **32**와 0.36 mL(3.0 mmol)의 1-메틸-1-시클로헥센(1-methyl-1-cyclohexene, **81**)을 이용하여, 실시예 1의 화합물 **34**의 합성과 동일한 방법으로, 0.49 g의 화합물 **82**을 얻었다. 얻어진 0.49 g(1.8 mmol)의 화합물 **82**를 이용하여, 실시예 1의 화합물 **35**의 합성과 동일한 방법으로, 0.39 g의 화합물 **83**을 얻었다.

0.39 g(1.3 mmol)의 화합물 **83**과 0.28 g(1.3 mmol)의 화합물 **84** 및 피페리딘 0.6 mL(6.5 mmol)을 10 mL 에탄올에 녹이고, 실시예 1의 화합물 **256**의 합성과 동일한 방법으로 반응을 하여 반응생성물로 침전물을 얻었으며, 얻어진 침전물을 n-헥산과 염화메틸렌으로 재결정하여, 0.36 g(합성수율 58 %)의 표제화합물인 화합물 **234T**를 얻었다.

본 발명의 제조방법에 따라 제조된 일부 화합물들의 m.p. ¹H-NMR, 질량분석 스펙트럼(Mass spectrum)의 데이터를 표 4에 제시하였다.

[표 4]

화합물 번호	mp(℃)	¹ H NMR 분석(δ)	Mass 분석
218	148		
220	178	7.53-7.51(m,6H), 7.47-7.44(m,3H), 7.39-7.36(m,6H), 7.15(d,1H), 7.08(d,1H), 6.67(d,1H), 6.52(d,1H), 6.42(d,1H), 6.07(d,1H), 3.46-3.44(m,1H), 3.34-3.20(m,3H), 3.12-3.09(m,1H), 1.89-1.83(m,6H), 1.75-1.65(m,4H), 1.57-1.54(m,6H), 1.36(s,3H), 1.29(s,3H), 1.21(s,2H), 1.36-1.20(m,8H), 0.92(t,3H)	820.46
222	200		
224	288		
226	268		
228	238	7.25(d,1H), 7.18(d,1H), 7.06(s,1H), 6.56(d,1H), 6.39(d,1H), 3.29(m,2H), 3.23(m,1H), 1.87-1.84(m,6H), 1.75(m,4H), 1.52(m,6H), 1.33(s,3H), 1.30(s,3H), 1.23-1.15(m,8H), 0.97(m,1H), 0.90(t,3H), 0.91-0.87(m,1H), 0.09(s,9H)	633.41
230	206		
234	266		
236	198	7.43(d,2H), 7.34(d,1H), 7.22(d,1H), 7.08(d,2H), 7.07(s,1H), 6.52(d,1H), 6.39(s,1H), 6.37(d,1H), 3.21(m,2H), 3.09(m,1H), 2.17(m,2H), 1.80-1.78(m,6H), 1.75(s,3H), 1.51-1.48(m,6H), 1.39(s,3H), 1.34(s,3H), 1.30-1.15(m,8H), 0.88(t,3H), 0.24(s,9H)	709.45
240	125		
246	128	7.29(d,2H), 7.26(s,1H), 7.21(s,1H), 6.58(s,1H), 6.43(s,1H), 6.40(d,1H), 3.29(m,4H), 2.19-2.01(m,6H), 1.78(m,4H), 1.56-1.54(m,8H), 1.43(s,2H), 1.33-1.12(m,18H), 1.02-0.92(m,20H)	
254	268		
256	200	7.29(d,1H), 7.25(d,1H), 7.16(d,1H), 6.59(d,1H), 6.43(d,1H), 6.40(d,1H), 3.31(t,4H), 1.87(m,8H), 1.76(t,2H), 1.53(m,6H), 1.32(s,6H), 1.21(s,4H), 1.26-1.20(m,8H), 0.92(t,3H), 0.03(s,9H), -0.04(s,9H)	719.47
258	204	7.27(d,1H), 7.24(s,2H), 6.58(d,1H), 6.43(d,1H), 6.426(d,1H), 4.43(m,1H), 3.35(t,2H), 3.09(m,1H), 1.87(m,6H), 1.78(m,3H), 1.56(m,6H), 1.35(s,3H), 1.31(s,3H), 1.24(s,3H), 1.21(s,3H), 0.913(t,3H), 0.94-0.89(m,2H), 0.62(m,1H), 0.41(m,2H), 0.011(s,9H)	675.46

화합물번호	mp(℃)	NMR 분석	Mass 분석
260	238	7.27(s,1H), 7.22(d,1H), 7.23(s,1H), 6.57(s,1H), 6.41(d,1H), 5.47(d,1H), 3.37-3.29(m,3H), 2.08(m,1H), 1.87-1.84(m,6H), 1.79-1.62(m,5H), 1.54(m,6H), 1.53-1.26(m,4H), 1.35(s,6H), 1.27(s,3H), 1.26-1.22(m,8H), 1.17-1.03(m,3H), 0.90(t,3H), 0.66-0.61(m,1H)	683.43
270	230		
294	300		
296	278		
300	180		
302	198		
304	120		
306	250		
308	208		
310	204		
312	210		
314	218		
320	178		

[실시예 7]

유기 EL 소자 제작 및 평가(방법 1)

실시예의 방법에 따라 제조된 본 발명에 따른 적색 발광 화합물들을 각각 발광 도판트로 사용하여 도 1에 도시된 바와 같은 유기 EL 소자를 제작하였다.

유기 EL용 글래스(1)(삼성-코닝제)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(2)(15 $\Omega/\square$)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

진공 증착 장비의 기판 폴더에 ITO 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 화학식 106의 N,N'-비스(α -나프틸)-N,N'-디페닐-4,4'-디아민(N,N'-bis(α -naphthyl)-N,N'-diphenyl-4,4'-diamine, NPB)를 넣고, 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 ITO 기판 상에 40 nm 두께의 정공 전달층(3)을 증착하였다.

다음으로 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화학식 107의 트리스(8-히드록시퀴놀린)-알루미늄(tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum, Alq)을 넣고, 다른 셀에는 실시예 1 내지 6 등에서 합성한 발광 도판트를 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 20 nm 두께의 발광층(4)을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 Alq 기준으로 발광 도판트는 1 내지 10 mol%로 하였다.

이어서 NPB와 동일한 방법으로, 상기 발광층 위에 전자 수송층(5)으로써 Alq를 40 nm 두께로 증착하였다. 그 다음에 동일한 방법으로, 전자 주입층(6)으로써 화학식 110의 리튬 퀴놀레이트(lithium quinolate, Liq)를 2 nm 두께로 증착하였다.

이와 같이 유기층(7)이 형성된 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극(8)을 150 nm의 두께로 증착하여 도 1의 유기 전기 발광 소자를 제조하였다.

[실시예 9]

유기 EL 소자 제작 및 평가(방법 2)

실시예의 방법에 의하여 제조된 본 발명에 따른 적색 발광 화합물들을 각각 발광 도판트로 사용하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

유기 EL용 글래스(1)(삼성-코닝제)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(2)(15 $\Omega/\square$)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

진공 증착 장비의 기판 폴더에 ITO 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 화학식 106의 NPB를 넣고, 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 ITO 기판 상에 40 nm 두께의 정공 전달층(3)을 증착하였다.

다음으로 상기 진공 증착 장비 내의 다른 2개의 셀에 각각 화학식 107의 Alq와 화학식 108의 루브렌을 넣고, 또 다른 셀에는 실시예 1 내지 실시예 6 등에서 합성한 발광 도판트를 넣은 후, 세 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 20 nm 두께의 발광층(4)을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 Alq 기준으로 루브렌은 50 내지 150 mol%, 발광 도판트는 1 내지 10 mol%로 하였다.

이어서 NPB와 동일한 방법으로, 상기 발광층 위에 전자 수송층(5)으로써 Alq를 40 nm 두께로 증착하였다. 그 다음에 동일한 방법으로, 전자 주입층(6)으로써 화학식 110의 리튬 퀴놀레이트(Liq)를 2 nm 두께로 증착하였다.

이와 같이 유기층(7)이 형성된 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극(8)을 150 nm의 두께로 증착하여 도면 1의 유기 전기 발광 소자를 제조하였다.

[실시예 10]

유기 EL 소자 제작 및 평가(방법 3)

본 발명의 제조방법에 따라 제조된 적색 발광 화합물들을 각각 발광 도판트로 사용하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

우선, 유기 EL용 글래스(1)(삼성-코닝제)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(2)(15 $\Omega/\square$)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

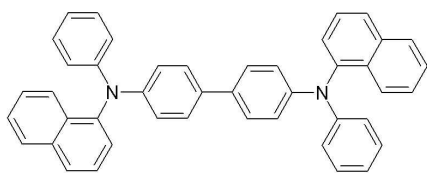
진공 증착 장비의 기관 폴더에 ITO 기관을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 화학식 106의 NPB를 넣고, 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 ITO 기관 상에 40 nm 두께의 정공 전달층(3)을 증착하였다.

다음으로 상기 진공 증착 장비 내의 다른 2개의 셀에 각각 화학식 107의 Alq와 화학식 108의 루브렌을 넣고, 또 다른 셀에는 실시예 1 내지 6 등에서 합성한 발광 도판트를 넣은 후, 세 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 20 nm 두께의 발광층(4)을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 Alq 기준으로 루브렌은 50 내지 150 mol%, 발광 도판트는 1 내지 10 mol%로 하였다.

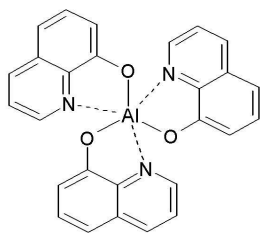
그 유기층 위에 정공 차단층으로써 화학식 109의 2,9-디메틸-4,7-디페닐-페난트로린(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-phenanthroline, BCP)를 10 nm 두께로 증착하였다. 이어서 NPB와 동일한 방법으로, 상기 발광층 위에 전자 수송층(5)으로써 Alq를 40 nm 두께로 증착하였다. 그 다음에 동일한 방법으로, 전자 주입층(6)으로써 화학식 110의 리튬 퀴놀레이트(Liq)를 2 nm 두께로 증착하였다.

이와 같이 유기층(7)이 형성된 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극(8)을 150 nm의 두께로 증착하여 도면 1의 유기 전기 발광 소자를 제조하였다.

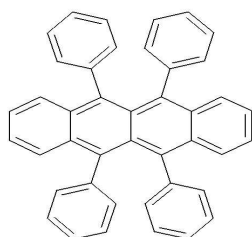
[화학식 106]



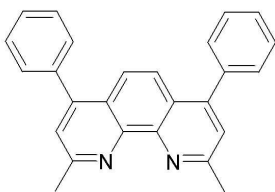
[화학식 107]



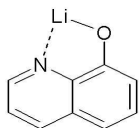
[화학식 108]



[화학식 109]



[화학식 110]



본 발명에 따른 적색 발광 화합물의 재료의 발광특성 분석결과를 표 5에 제시하였다.

현재까지 알려져 있는 가장 좋은 특성의 재료인 DCJTb와 비교하였을 때, 본 발명의 재료들은 발광 특성이 현저히 개선된 특성을 보였다. 최대 발광 파장의 경우, 대체로 유사한 파장대를 보이고 있으며, 다수의 재료들은 DCJTb보다 장파장대의 발광 피크를 보였다. 또한, 호스트인 Alq(화학식 107)의 피크도 전혀 없음을 확인할 수 있었다.

실릴 치환기를 가진 화합물군의 경우, 소자의 전류 밀도가 증가되는 특성을 보였으며, 이로 인해 발광효율이 상승되는 결과를 확인하였다. 또한, 융합고리를 포함하고 있는 화합물군의 경우는, 입체적 장애 효과로 인하여 발광 파장을 거의 유지한 상태로 발광효율이 개선되는 결과를 보였다.

전자 수용체 부분을 디시아도 대신 인단디온기로 치환된 화합물군의 경우는 색좌표의 두드러진 개선을 보였다. 이 때 발광 효율의 저하는 동반되지 않았다.

[표 5]

본 발명에서 개발된 재료들의 유기 EL 소자 평가 결과

화합물	EL (nm)	효율(cd/A) at 1,000 cd/m ²	전류밀도, 휘도, 색좌표 at 12 V	구조
218	610	1.34	5.7, 70, (0.611, 0.384)	Alq:Red218 2% 400/200/400
220	596	5.32	11.8, 627, (0.533, 0.449)	Alq:Red220 1% 400/200/400
	612	3.82	10.7, 352, (0.606, 0.392)	Alq70%+Rub 30%:Red220 1% 400/200/400
222	604	3.21	18.1, 587, (0.554, 0.431)	Alq:Red222 1% 400/200/400
228	612	1.71	38.8, 561, (0.582, 0.404)	Alq:Red228 1% 400/200/400
230	608	4.62	14.3, 626, (0.568, 0.420)	Alq:Red230 1% 400/200/400
	618	4.0	252.5, 7218, (0.633, 0.364)	Alq+Rub 40%:Red230 2% 600/200/300/400
234	604	5.5	15.4, 741, (0.57, 0.421)	Alq:Red234 1% 400/200/400
	602	4.7	269, 11540, (0.555, 0.42)	Alq:Red234 0.6% 400/200/400
	618	1.8	208, 3525, (0.608, 0.381)	Alq:Red234 2% 400/200/400
	612	3.65	342, 7324, (0.59, 0.401)	Alq+Rub 30%:Red234 0.6% 400/200/400
	626	1.33	139.6, 1825, (0.611, 0.382)	Alq:Red234 3% 500/300/500
236	598	6.15	15.8, 918, (0.546, 0.443)	Alq:Red236 1% 400/200/400
	608	4.2	18.1, 682, (0.578, 0.420)	Alq70%+Rub 30%:Red236 1% 400/200/400

화합물	EL (nm)	효율(cd/A) at 1,000 cd/m ²	전류밀도, 휘도, 색좌표 at 12 V	구조
234T	626	4.47	266.5, 8765, (0.631, 0.365)	Alq+Rub50%:Red234T 2% 100/400/300/500
238	612	2.28	237.4, 4849, (0.582, 0.408)	Alq:Red238 2% 600/200/300/400
	614	2.26	161.5, 3577, (0.593, 0.401)	Alq:Red238 2%/BCP 600/200/300/100/300
	618	4.16	342.7, 8895, (0.607, 0.387)	Alq+Rub 40%:Red238 2% 600/200/300/400
250	606	2.45	352, 13510, (0.553, 0.417)	Alq:Red250 0.6% 400/200/400
254	604	5.7	150,7409, (0.537, 0.446)	Alq:Red254 0.6% 400/200/400
	604	1.46	386.8, 5029, (0.6, 0.391)	Alq:Red254 2% 400/200/400
	614	3.3	465.7, 7170, (0.589, 0.404)	Alq+Rub 30%:Red254 0.6% 400/200/400
256	612	2.15	170, 3474, (0.599, 0.388)	Alq:Red256 2% 400/200/400
	620	4.76	272, 8716, (0.623, 0.372)	Alq+Rub 30%:Red256 2% 500/300/500
260	604	5.5	329, 14910, (0.548, 0.424)	Alq:Red260 0.6% 400/200/400
	612	1.90	302.4, 5476, (0.585, 0.402)	Alq:Red260 2% 400/200/400
	620	3.9	313, 7520, (0.61, 0.385)	Alq+Rub 40%:Red260 2% 600/200/300/400

발명의 효과

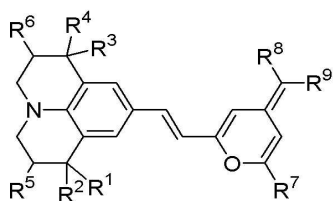
이상에서 상세히 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 적색발광 화합물들은 기존의 DCJ 계열 형광 재료에 비하여, 발광 특성이 매우 뛰어나며, 색순도도 매우 좋아 순적색의 유기 EL 패널의 제조에 이용 가능성이 높으며, 고효율의 유기 EL 패널을 제작하는데 매우 효과적이다.

(57) 청구의 범위

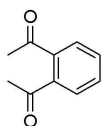
청구항 1.

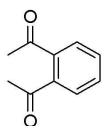
하기의 화학식 1로 표시되는 유기 발광화합물.

[화학식 1]



$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$ 는 서로 독립적으로 수소 또는 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리, $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$, R^1 와 R^2 또는 R^3 과 R^4 가 함께 C_5 내지 C_{10} 알킬렌으로 연결되어 스피로 고리를 형성하거나; R^1 와 R^5 또는 R^3 과 R^6 는 서로 C_3 내지 C_5 의 알킬렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고, 상기 알킬렌으로 연결되는 융합고리의 알킬렌의 탄소가 $R^{14}R^{15}Si<$ 로 치환되어 융합된 실라사이크로알킬기를 형성할 수 있으며; 상기의 $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$ 의 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기는 추가로 하나이상의 $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$ 로 치환될 수 있으며; R^7 은 수소 또는 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리이고;



R^8 과 R^9 은 모두 $-CN$ 이거나  과 결합하여 1,3-인단디온고리를 형성하며, $R^{11}, R^{12}, R^{13}, R^{14}$ 및 R^{15} 는 서로 동일하거나 상이할 수 있으며 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기이며 R^{11} 와 R^{12} 또는 R^{14} 와 R^{15} 는 서로 C_4 내지 C_{10} 의 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 스피로고리를 형성할 수 있다.

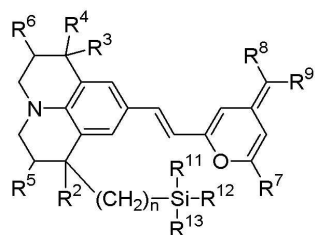
R^1, R^2, R^3, R^4 의 하나 이상이 상기의 치환체를 포함할 때 R^1, R^2, R^3, R^4 중 나머지 치환체들은 수소 또는 치환되거나 치환되지 않은 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기일 수 있으며, 다만 R^1, R^2, R^3, R^4 치환기 4개 모두가 수소 또는 탄소와 수소로만 이루어진 C_1 내지 C_{10} 의 측쇄 및 직쇄 알킬기부터 선택되는 것은 제외된다.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

하기의 화학식 2로 표시되는 유기 발광화합물.

[화학식 2]



여기서 n 은 0 내지 10의 정수이며, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 는 서로 독립적으로 수소 또는 C_1 내지 C_{10} 의 쇠 길이를 갖는 측쇄 및 직쇄 알킬기, C_5 내지 C_7 의 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리, $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$, R^3 과 R^4 가 함께 C_5 내지 C_{10} 알킬렌으로 연결되어 스피로 고리를 형성하거나; R^3 와 R^6 는 서로 C_3 내지 C_5 의 알킬렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고, 상기 알킬렌으로 연결되는 융합고리의 알킬렌의 탄소가 $R^{14}R^{15}Si-$ 로 치환되어 융합된 실라사이클로알킬기를 형성할 수 있으며, 상기 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리는 추가로 $R^{11}R^{12}R^{13}Si-$ 로 치환될 수 있다.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

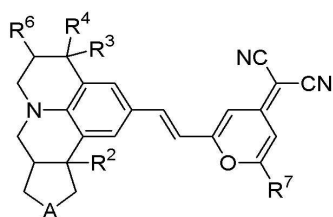
R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 은 서로 독립적으로 수소이거나 메틸, 에틸, n -프로필, i -프로필, n -부틸, i -부틸, t -부틸, n -펜틸, i -아밀, n -헥실, n -헵틸, n -옥틸, 2-에틸헥실, n -노닐, 시클로알킬기는 시클로펜틸, 2-메틸시클로펜틸, 3-메틸시클로헥실, 시클로헵틸, 페닐, 톨루일, 나프틸기, 벤질, 3-페닐프로필, 2-페닐프로필기, 아다만틸, 4-펜틸바이시클로[2,2,2]옥틸기, 노르보넨, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리(n -프로필)실릴, 트리(i -프로필)실릴, 트리(n -부틸)실릴, 트리(i -부틸)실릴, 트리(t -부틸)실릴, 트리(n -펜틸)실릴, 트리(i -아밀)실릴, t -부틸디메틸실릴, 트리페닐실릴, 트리(p -톨루)실릴, 또는 디메틸시클로헥실실릴을 포함하며, R^{11} 과 R^{12} 이 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결된 메틸실라실클로펜틸, 메틸실라시클로페테닐, 메틸실라시클로헥실 에틸실라시클로헥실 기를 형성할 수 있으며, 상기 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 아르알킬기, 융합고리는 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리(n -프로필)실릴, 트리(i -프로필)실릴, 트리(n -부틸)실릴, 트리(i -부틸)실릴, 트리(t -부틸)실릴, 트리(n -펜틸)실릴, 트리(i -아밀)실릴, t -부틸디메틸실릴, 트리페닐실릴, 트리(p -톨루)실릴, 또는 디메틸시클로헥실실릴로 추가로 치환될 수 있다.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

하기의 화학식 3 또는 화학식 4로 표시되는 유기 발광화합물.

[화학식 3]

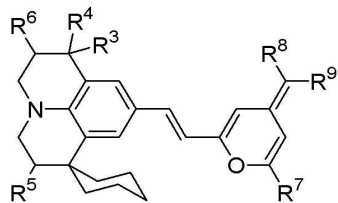


[화학식 4]

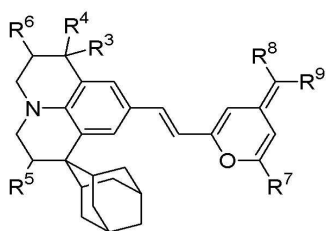
제 1항에 있어서,

스피로 고리를 포함하는 하기 화학식 7과 화학식 8로 표시되는 유기 발광화합물.

[화학식 7]



[화학식 8]



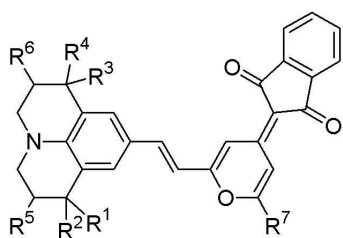
$R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9$ 는 화학식 2와 동일하다.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

하기 화학식 9으로 표시되는 유기 발광화합물.

[화학식 9]



청구항 8.

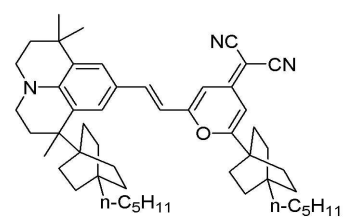
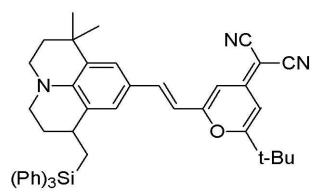
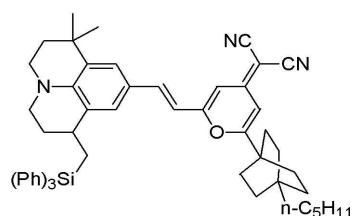
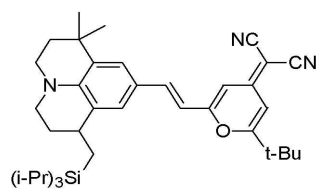
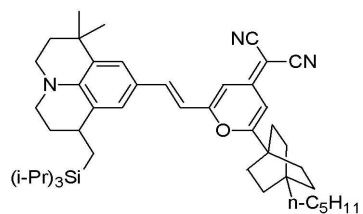
제 1항에 있어서,

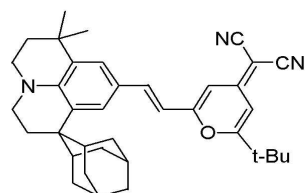
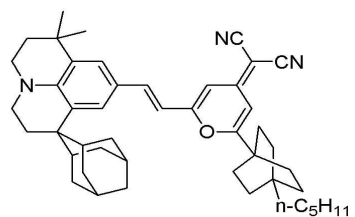
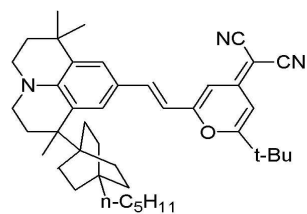
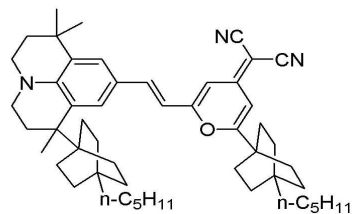
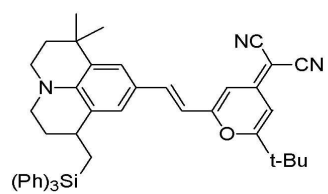
R^7 은 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-아밀, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 시클로펜틸, 2-메틸시클로펜틸, 3-메틸시클로헥실, 시클로헵틸, 페닐, 톨루일, 나프틸기, 벤질, 3-페닐프로필, 2-페닐프로필, 아다만틸, 4-펜틸바이시클로[2,2,2]옥틸기, 노르보넨로부터 선택되는 유기 발광화합물.

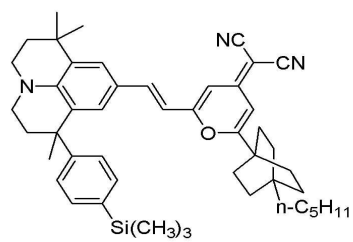
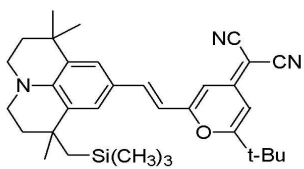
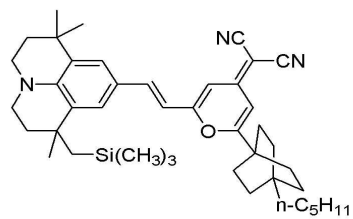
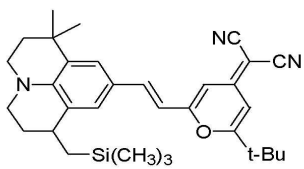
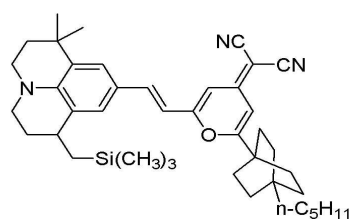
청구항 9.

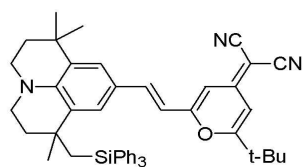
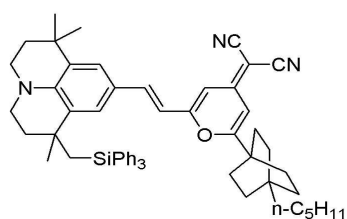
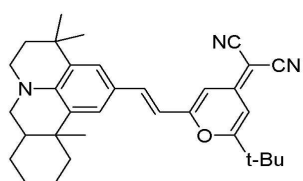
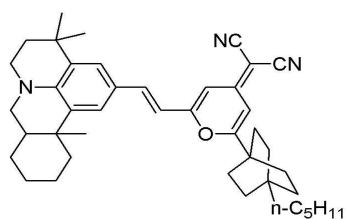
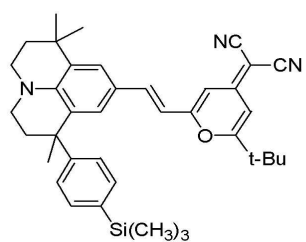
제 1항에 있어서,

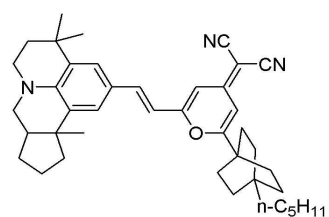
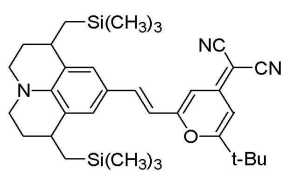
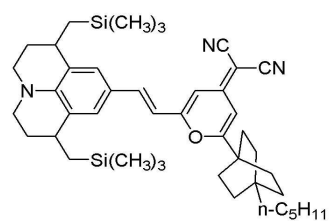
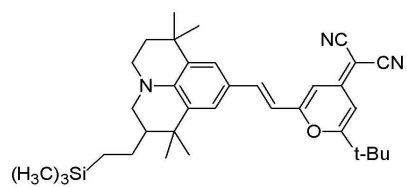
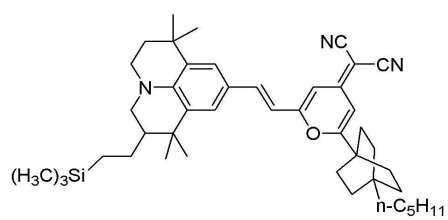
하기의 화합물로부터 선택되는 유기 발광화합물.

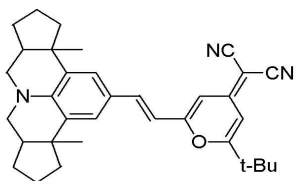
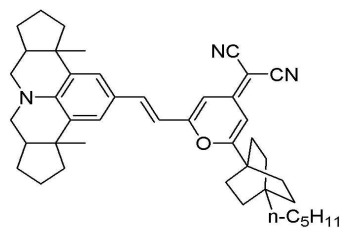
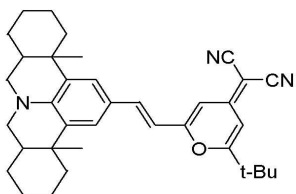
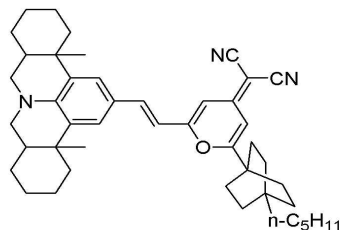
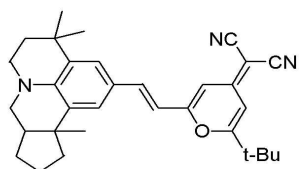


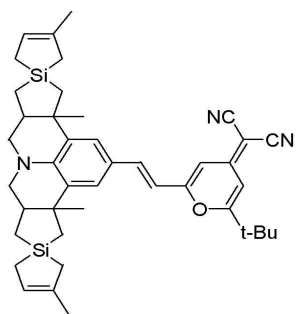
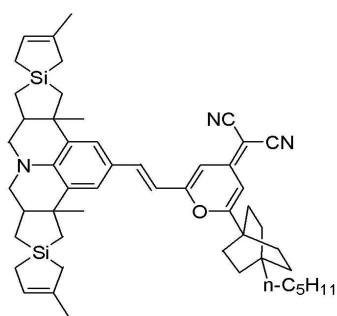
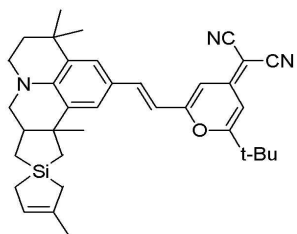
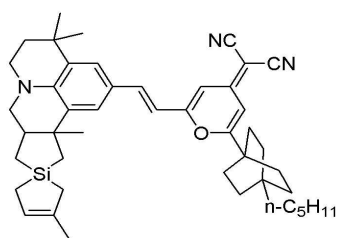


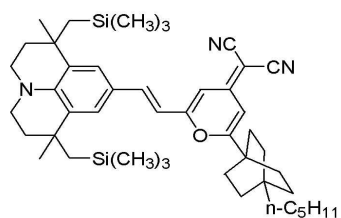
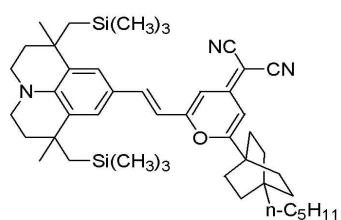
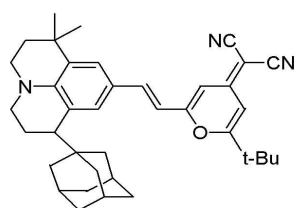
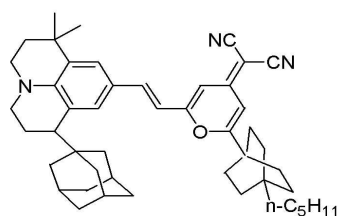
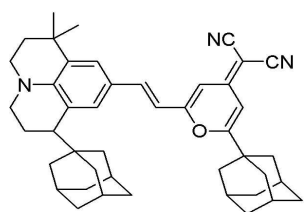


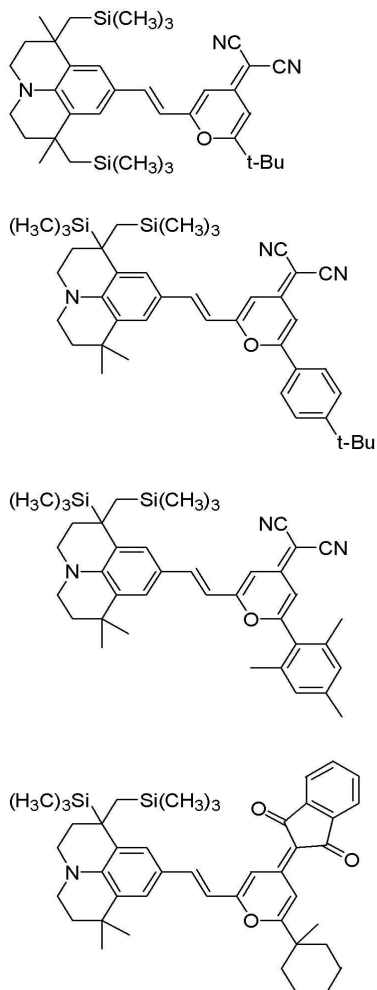










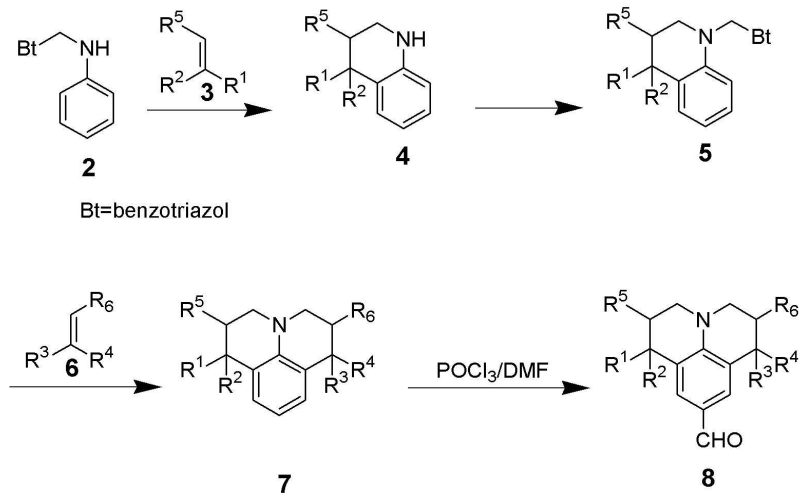


청구항 10.

- 벤조트리아졸릴메탄이 치환된 아닐린 유도체(2)와 알켄유도체(3)를 반응시켜 테트라히드로퀴놀린 유도체(4)를 제조하는 단계;
- 상기 테트라히드로퀴놀린 유도체(4)으로부터 벤조트리아졸릴메탄이 치환된 테트라히드로퀴놀린 유도체(5)를 제조하여 상기 벤조트리아졸릴메탄이 치환된 테트라히드로퀴놀린 유도체(5)에 알켄유도체(6)을 반응시켜 주릴로딜 유도체(7)를 제조하는 단계;
- 상기 주릴로딜 유도체(7)를 주릴로딜 알데히드 유도체(8)를 제조하는 단계;
- 상기 주릴로딜 알데히드 유도체(8)를 피란 유도체와 반응시키는 단계;

를 포함하는 반응식 11의 단계를 거치는 것을 특징으로 하는 제1항의 화학식 1의 유기 발광화합물을 제조하는 방법.

[반응식 11]

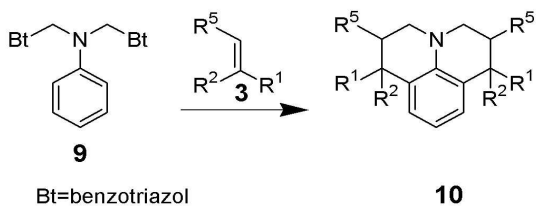


청구항 11.

제 10항에 있어서,

디(벤조트리아졸릴메틸)페닐아민(2)으로부터 알켄유도체(3)를 반응시켜 주틸로딜 유도체(9)를 제조하는 반응식 12의 단계를 거치는 것을 특징으로 하는 제1항의 화학식 1의 유기 발광화합물을 제조하는 방법.

[반응식 12]

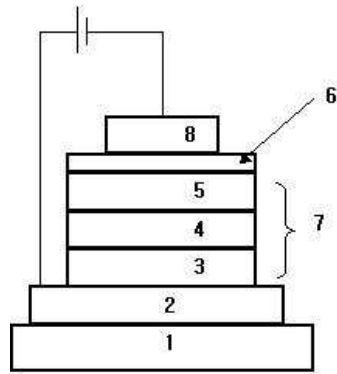


청구항 12.

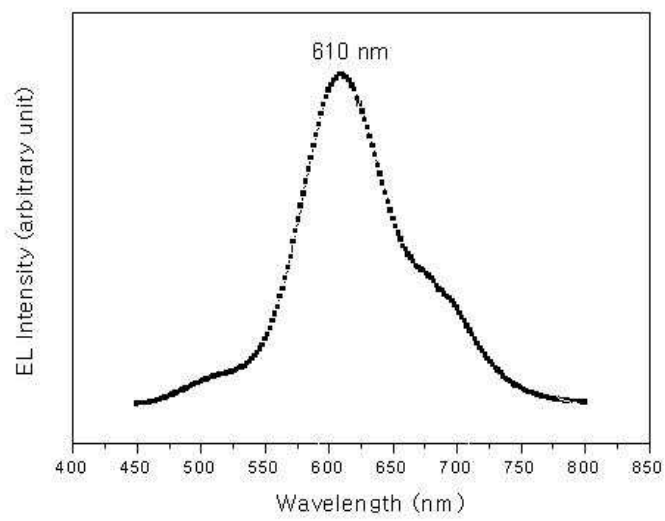
청구항 1항 내지 청구항 9항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 화합물을 적색 발광재료로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광소자.

도면

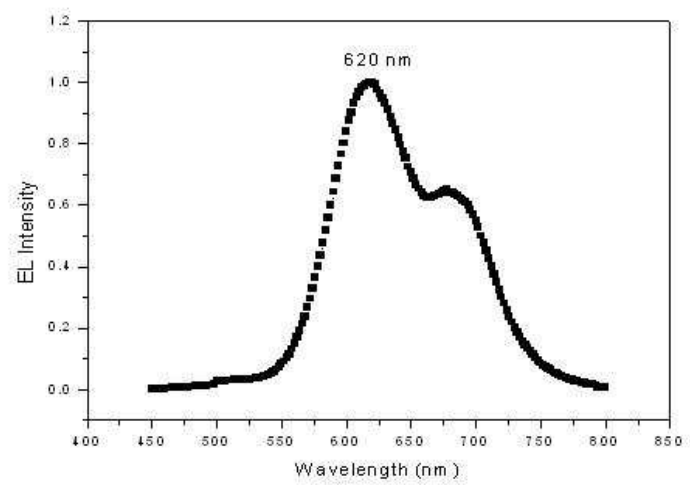
도면1



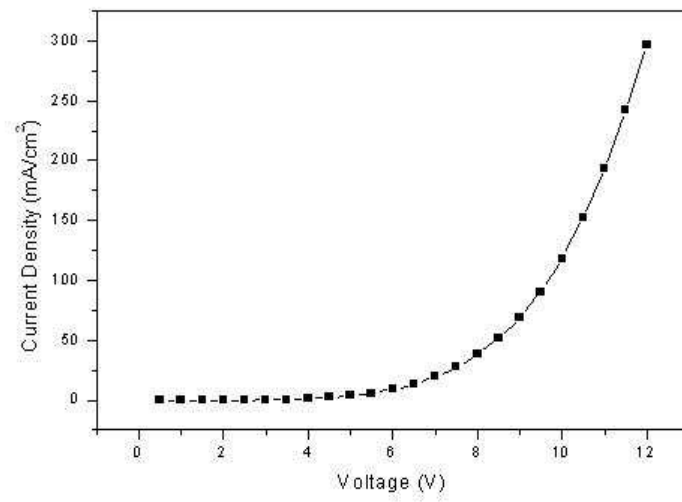
도면2



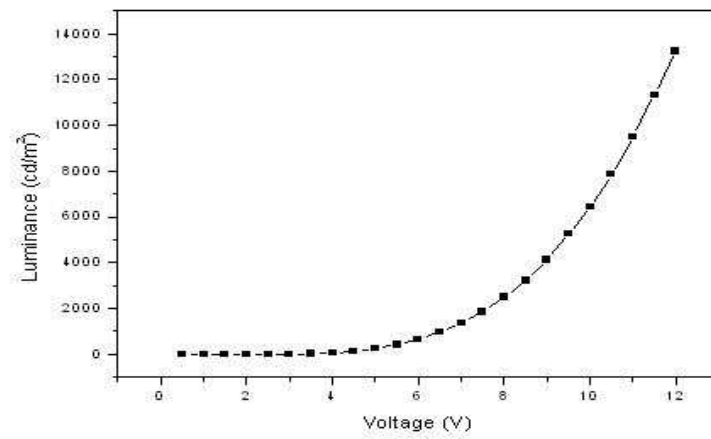
도면3



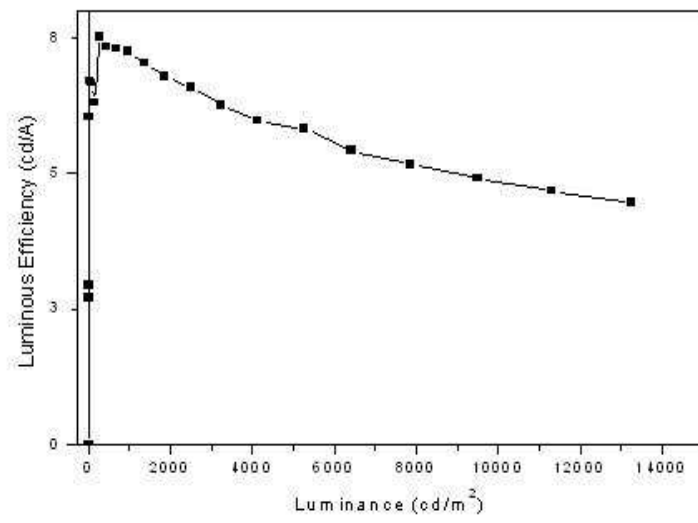
도면4



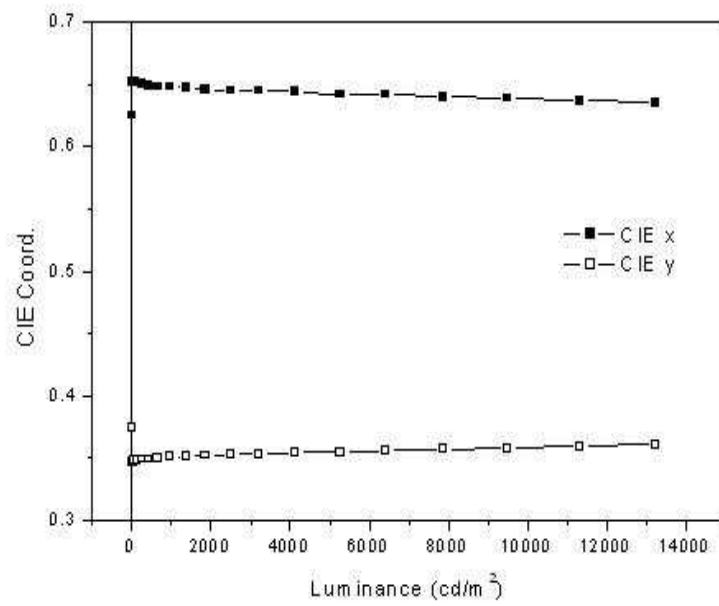
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	红色发光化合物和使用它作为发光材料的发光元件		
公开(公告)号	KR1020050116279A	公开(公告)日	2005-12-12
申请号	KR1020040041434	申请日	2004-06-07
申请(专利权)人(译)	宇预支給显示器材料有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	宇预支給显示器材料有限公司		
[标]发明人	CHO KYU SUNG 조규성 KIM CHI SIK 김치식 JUNG SO YOUNG 정소영 HAN HOON 한훈 KIM SEONG MIN 김성민 KIM JUNG YEON 김정연 YOON SEUNG SOO 윤승수 KWON HYUCK JOO 권혁주 CHO YOUNG JUN 조영준 KIM YOUNG KWAN 김영관 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN		
发明人	조규성 김치식 정소영 한훈 김성민 김정연 윤승수 권혁주 조영준 김영관 김봉옥		
IPC分类号	H01L51/00 H05B33/14 H01L51/50 C09K11/06 C07D471/06		
CPC分类号	C09K2211/1011 C09K2211/181 C07F7/0812 H01L51/5012 C09K2211/1029 C07F7/0816 H01L51/006 H01L51/0051 H01L51/0077 H01L51/0094 C09K2211/1007 C09K11/06 C09K2211/186 C09K2211/1088 H01L51/0059 C09K2211/1014 H01L2251/308 H05B33/14 H01L51/0064 C07D471/06 H01L51/0081 H01L51/0065		
代理人(译)	昌熙园		

摘要(译)

本发明涉及由以下化学式1表示的有机发光化合物，其制备方法，以及使用其作为发光材料的发光器件。[化学式1]支链和直链烷基，其中R₁，R₂，R₃，R₄，R₅，R₆彼此独立地为氢的链长或C₁至C₁₀，环烷基，芳基，芳烷基，稠合环，R₅R₁₂R₁₃Si-，C₅~C₇的R₁和R₂或R₃和R₄一起与C₅连接。形成C₁₀亚烷基和螺环，或者R₁和R₅或R₃和R₆与C₃至C₅的亚烷基连接，并且可以形成稠环。并且可以形成环状环烷基。其中亚烷基的碳被取代为如上所述的R₁₄R₁₅Si₁，支链和具有R₇的直链烷基是其中R₂，R₃，R₄的烷基的链长。4，R₅，R₆，环烷基，芳基和芳烷基作为加成被取代为至少一个氢的R₁₁R₁₂R₁₃Si-或它具有的C₁至C₁₀，支链和具有的直链烷基C₁至C₁₀R₁₁，R₁₂，R₁₃，R₁₄和R₁₅的链长可以彼此相同或不同，它是环烷基，芳基，芳烷基，稠环。C₅至C₇与-CN或R₈和R₉一起结合并形成1,3-茚满环，C₅至C₇，芳基和芳烷基R₁₁和R₁₂或R₁₄和R₁₅与C₄至C₁₀的亚烷基或亚烯基连接，并且可以形成螺环。但是，不包括选自支链和链长为C₁至C₁₀的直链烷基，其中它不被取代为R₁的H或R₁₁R₁₂R₁₃Si-4取代基，R₂，R₃，R₄。有机发光化合物和发光器件。

