



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0078283
(43) 공개일자 2009년07월17일

(51) Int. Cl.

C07D 471/04 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)

C07D 498/04 (2006.01) C07C 15/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0004144

(22) 출원일자 2008년01월14일

심사청구일자 2008년01월14일

(71) 출원인

재단법인대구경북과학기술원

대구광역시 달서구 호산동 711

(72) 발명자

한윤수

대구시 수성구 지산동 지산화성파크드림 101동 1607호

김기수

대구시 수성구 수성동4가 1027-51번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

구기완

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 안트라센 유도체 화합물 및 그를 포함하는 유기전계발광소자

(57) 요약

안트라센 유도체 화합물 및 그를 포함하는 유기 전계발광소자가 개시된다. 안트라센 유도체 화합물은 열적으로 안정한 안트라센에 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이 적어도 2개 이상 도입되어 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김호영

대구시 수성구 수성동4가 대림e편한세상 106동 50
2호

권영환

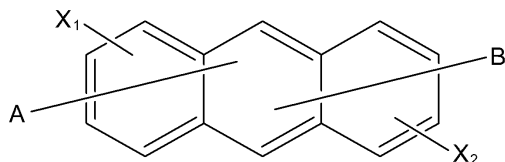
경북 경산시 정평동 우방아파트 105동 603호

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물.

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서,

A 및 B는 같거나 상이하며, 안트라센의 탄소원자와 공유결합으로 연결되는 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이며, 상기 탄소-질소 이중결합 내의 탄소 원자는 수소원자, 할로겐원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나와 공유결합으로 연결되어 있으며,

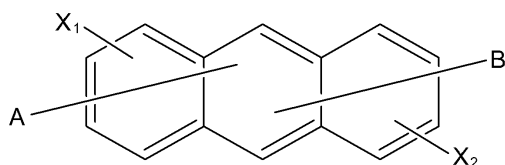
X_1 및 X_2 는 같거나 상이하며, 수소원자, 할로겐원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된다.)

청구항 2

제1 전극, 발광층을 포함하여 적어도 1층 이상으로 이루어진 유기물층 및 제2 전극이 순차적으로 적층된 형태의 유기 전계발광소자에 있어서,

상기 유기물층 중 적어도 1층 이상이 하기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물을 포함하는 유기 전계 발광소자.

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서,

A 및 B는 같거나 상이하며, 안트라센의 탄소원자와 공유결합으로 연결되는 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이며, 상기 탄소-질소 이중결합 내의 탄소 원자는 수소원자, 할로겐원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나와 공유결합으로 연결되어 있으며,

X_1 및 X_2 는 같거나 상이하며, 수소원자, 할로겐원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된다.)

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 발광층은 호스트 및 도펀트 물질을 포함하며, 상기 호스트 물질은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 발광층은 호스트 및 도펀트 물질을 포함하며, 상기 호스트 물질은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물이고, 상기 도펀트 물질은 인광성 화합물인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 발광층은 호스트 및 도펀트 물질을 포함하며, 상기 도펀트 물질은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 유기물층은 정공수송층을 포함하며, 상기 정공수송층은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 유기물층은 정공저지층을 포함하며, 상기 정공저지층은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 유기물층은 전자수송층을 포함하며, 상기 전자수송층은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 디스플레이 분야에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 디스플레이의 일종인 유기 전계발광소자 제조시 이용되는 안트라센 유도체 화합물 및 그를 포함하는 유기 전계발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 2000년까지 주류를 형성하고 있던 디스플레이는 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT)이었으나, 경량화, 저소비전력화, 휴대화, 평면화의 요구에 따라 평판 디스플레이(Flat Panel Display: FPD)에 대한 관심이 높아지면서 액정 디스플레이(Liquid Crystal display: LCD)로의 대체가 급속히 이루어지고 있으며, 현재는 차세대 평판 디스플레이로서 유기 전계발광소자(Organic Light Emitting Diode: OLED)가 주목을 받고 있다.
- <3> 상기 유기 전계발광소자는 유기물(고분자 또는 저분자) 박막에 전압을 가할시 유기물 스스로 발광을 함으로써 다양한 색상의 문자나 영상을 구현할 수 있는 디스플레이로서, 액정 디스플레이에 비하여 초박형, 빠른 응답속도, 낮은 소비전력, 고선명도 및 유연성의 특징을 나타내므로, 휴대폰, PDA 등의 소형 모바일 디스플레이로서 각광을 받고 있다. 또한, 상기 유기 전계발광소자는 향후에 노트북 PC, 벽걸이 TV를 비롯하여 종이처럼 간편하고 더 선명한 두루마리 TV의 디스플레이로 발전할 것으로 예상하고 있다.
- <4> 상기 유기 전계발광소자는 정공과 전자의 재결합에 의해 가시광을 방출하는 원리를 이용하며, 음극과 양극 사이

에 다수의 유기층이 적층된 형태를 취하고 있다. 이러한 유기 전계발광소자 제조시 이용되는 기판은 통상 유리를 사용하지만, 경우에 따라서는 구부림이 가능한 플라스틱이나 필름 종류를 사용하기도 한다. 상기 양극은 진공 증착이나 스퍼터링에 의해 형성된 산화인듐주석(Indium-Tin-Oxide: ITO)을 주로 사용한다. 상기 유기층은 저분자 화합물의 경우는 진공 증착, 고분자 화합물의 경우는 스핀 코팅, 또는 잉크젯 프린팅 방식 등을 이용하여 박막을 형성한다. 상기 음극은 일함수(work function)가 작은 마그네슘 또는 리튬 등이 요구되나 대기 중 수분 및 산소와의 안정성을 고려하여 알루미늄을 주로 이용하고 있다.

<5> 저분자 화합물을 이용한 유기 전계발광소자는 일반적으로 발광효율을 향상시키기 위하여 음극과 양극 사이에 여러 종류의 유기물질이 다층으로 형성되어 있는데, 예를 들어, 양극(anode)/정공주입층(Hole Injection Layer: HIL)/정공수송층(Hole Transporting Layer: HTL)/발광층(Emissive Layer: EML)/전자수송층(Electron Transporting Layer: ETL)/전자주입층(Electron Injection Layer: EIL)/음극(cathode)으로 구성된다.

<6> 저전압에서 유기 전계발광소자 동작시키기 위해 유기 박막층의 전체 두께는 100 ~ 200nm 정도로 유지하며, 각 층의 표면이 균일한 박막이 형성되도록 공정을 제어하는 것이 매우 중요하다. 많은 양의 전하(정공 및 전자)가 주입되면서, 주입된 전자와 정공의 양이 균형을 이룰 때, 발광층에서의 엑시톤(exciton) 형성효율이 높아지므로 발광효율을 높일 수 있다.

<7> 다시 말해서, 정공주입층 및 전자주입층은 각각 양극 및 음극으로부터 정공과 전자주입의 양을 증가시키는 역할을 수행하며, 정공수송층 및 전자수송층은 정공주입층 및 전자주입층으로부터 정공과 전자를 받아서 빠르게 발광층에 전달함과 동시에, 발광층 내에 정공과 전자를 가두어 두는 역할을 수행하게 된다. 즉, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층에 의해 발광층에 많은 양의 정공과 전자가 모이게 되고, 발광층 내에서 많은 양의 엑시톤을 형성하도록 유도한다. 이로써 발광효율이 증가하게 되는 것이다.

<8> 현재, 유기 전계발광소자는 소형 용도에 응용되고 있으며, 타 디스플레이와 마찬가지로 그 응용분야의 확대 및 이를 통한 대규모 유기 전계발광소자 시장 형성의 일환으로 대면적 유기 전계발광소자 구현에 연구개발이 집중되고 있다. 대면적 유기 전계발광소자의 응용분야 중에서 가장 핵심이 되는 분야는 TV 분야이다. 이러한 TV 응용을 위한 대면적 유기 전계발광소자 구현은 후면(backplane) 기술, RGB 패터닝 기술(쉐도우 마스크[shadow masking] 기술, 잉크젯 기술, 레이저 열전사법[Laser Induced Thermal Imaging: LITI] 기술 등), 대면적 인캡(Encap.) 기술 등과 같은 공정기술의 개발이 필요함과 동시에 휘도, 소비전력, 색재현 범위, 수명 등과 같이 TV로서 갖추어야 할 성능향상도 함께 이루어져야 한다.

<9> 상술한 바와 같이, 유기 전계발광소자의 발광에 관여하는 정공주입층, 정공수송층, 발광층(호스트 및 도펀트), 정공저지층(Hole Blocking Layer: HBL), 전자수송층, 전자주입층용 재료는 현재 셀룰러 폰용으로서의 성능구현에 큰 문제가 없으나, TV 응용을 위한 휘도, 소비전력, 색재현 범위 및 수명은 개선을 요하고 있다. 이와 같이, 대면적 유기 전계발광소자를 구현하여 TV 시장에 진입하기 위해서는 각 재료의 성능향상이 필수적인 상황으로서, 다양한 기관에서 다양한 재료를 개발하여 발표하고 있으나 TV 시장에서의 응용에 적합한 재료는 개발되지 못하고 있다.

<10> 또한, 유기 전계발광소자의 발광재료 중에서 인광성 물질은 형광물질에 비해 이론적으로 효율이 4배 높으며, 최근 녹색 및 적색인광 재료는 상업화 적용 수준에까지 도달하였다. 유기 전계발광소자 소자에 있어서 인광물질을 이용할 경우 발광층과 전자수송층 사이에 정공저지층의 형성이 요구되며, 또한 트리플렛(Triplet) 상태에서 발광이 이루어지므로 형광성 유기 전계발광소자에 적용되고 있는 종래의 호스트 재료는 인광소자에는 적용할 수 없는 문제가 있다. 즉, 트리플렛 상태에서 인광 도펀트로의 에너지전이가 이루어 질 수 있는 신규한 재료의 개발을 요하고 있다.

<11> 이상과 관련된 기술분야에서 종래의 선원기술로는 미국특허 제6,866,947호, 미국특허 제6,828,044호, 미국특허 제5,972,247호, 미국특허 제5,935,721호, 미국특허 제5,759,444호, 미국특허 제6,251,531호, 한국특허출원 공개번호 제10-2005-0000520호, 한국특허출원 공개번호 제10-2006-0078119호, 한국특허출원 공개번호 제10-2003-0074081호 등을 예로 들 수 있으며, 이 중에서 일부는 현재 사용되고 있다. 이러한 기존 유기 전계발광소자용 재료의 소개 및 문제점을 요약하면 다음과 같다.

<12> 상기 유기 전계발광소자 소자에서, 전자수송층은 전자전달 화합물을 함유하며, 음극으로부터 전자가 주입되었을 때 생성되는 음이온 라디칼을 안정화할 수 있는 전자당김체를 보유하고 있는 화합물이나 전자를 잘 수용할 수 있는 금속화합물이 주로 사용되었다. 전자당김체를 보유하고 있는 화합물로는 시안기, 옥사디아졸, 트리아졸과 같이 공명에 의해 전자를 잡아당기는 작용기를 포함하고 있는 화합물들이 있다. 대표적으로, 전자전달과 정공속

박의 역할을 하는 트리스(8-옥소퀴놀린)알루미늄(III)[tris-(8-hydroxyquinoline aluminum): Alq3], 2-바이페닐-4-일-5-(4-터셔리-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸[2-biphenyl-4-yl-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole: PBD], 스파이로-PBD 등이 있으나, 현재에는 Alq3가 가장 보편적으로 사용되고 있다. 이러한 Alq3는 유기 전계발광소자가 상업적 가치를 인정받게 된 1980년대 말부터 사용되었으며, 현재에도 이를 사용하고 있다. 그러나, Alq3는 수분이나 산소에 취약하여 TV 응용을 위한 최소 2만 시간의 수명 확보 측면에서 문제가 많은 상황이며, 개선을 필요로 하고 있다.

<13> 정공주입층 및 정공수송층은 정공전달 화합물을 함유하며, 양극으로부터 정공주입을 용이하게 해주어 궁극적으로는 소자의 전력효율을 개선시키며 디바이스의 수명을 증가시키는 재료이다. 정공주입장벽을 낮추기 위해서는 이온화에너지가 양극인 ITO의 일함수와 비슷해야 하고, ITO와의 계면접착력이 높아야 한다. 정공수송층은 주입된 정공을 발광층으로 쉽게 운반시킬 뿐만 아니라 전자를 발광영역에 속박함으로써 여기자 형성 확률을 높여주어야 하며, 정공이동도가 높은 물질이어야 한다. 그러나, 상기 통상의 유기 전계발광소자 소자에 이용되는 정공주입/수송 재료들은 실용화, 특히, TV 응용에 있어 필요한 충분한 성능을 나타내지 못하고 있다. 이러한 주요한 이유 중 하나는 정공주입/수송 재료의 내열성이 낮다는 것이다. 즉, 유기 전계발광소자 동작 중에 발생하는 주열로 인해 정공수송 재료의 결정화가 일어나 다크 스팟(dark spot)이 형성된다. 따라서, 정공주입 재료 또는 정공수송 재료는 통상적으로 내열성이 우수하면서 무정형의 상태가 바람직하다. 종래 사용되고 있는 정공주입/수송 재료는 주로 정공 주입시 생성되는 라디칼들이 안정화될 수 있는 방향족 아민이 많이 사용되고 있으며 바이페닐아민 유도체, 스타버스트(starburst)형 화합물, 스파이로(spiro)기를 갖는 바이페닐아민 유도체, 사다리형 화합물 등이 알려져 있지만 실용상 극소수만이 적당하다고 알려져 있었다. 가장 널리 사용되는 정공수송층 재료로는 N,N'-비스(1-나프틸)-N,N'-디페닐-1,1'-바이페닐-4,4'-디아민[(N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine): NPD]은 약 95℃의 유리전이온도(Tg)를 보여주고 있으며, 현재 2" 급 유기 전계발광소자 제품에 이용되고 있다. 따라서, 이 재료를 TV 분야에 응용하는 유기 전계발광소자에 사용하게 된다면 발열에 의해 결정화가 일어나서 결국 TV의 휘도 저하, 수명 저하를 초래하게 된다.

<14> 발광재료 측면에서 보았을 때 녹색 및 적색 재료는 어느 정도 특성이 우수한 재료들이 많이 개발되어 있으나, 아직 TV 응용 수준에는 미치지 못하고 있다. 특히, 밴드 갭이 큰 청색재료의 경우는 타 재료 대비 어려운 기술로 인식되고 있다. 그 예로서 저분자형의 인광 청색재료는 발표된 예가 극히 적으며, 고분자 청색재료 역시 상업화 제품에 적용이 어려울 정도로 수명이 짧은 것이 문제로 지적되고 있다. 또한, 현재 상업화된 저분자형의 청색 형광재료의 경우 NTSC 색좌표(청색; 0.14, 0.08)에 근접하는 재료가 거의 없는 상황이며, 몇몇 재료업체 및 연구기관에서 고색순도의 청색재료를 발표하고 있으나, 수명 및 휘도가 낮아 상업적 응용 가능성이 적다는 것으로 알려져 있다.

<15> 앞서 언급된 바와 같이 인광소자의 경우 새로운 호스트 물질의 개발이 요구되며, 종래에는 플루오렌(fluorene)계 재료의 적용이 검토되었으나, 트리플렛 상태의 에너지 레벨이 도펀트의 에너지 레벨과 상호작용을 하기에 적합하지 않은 문제점이 있다.

<16> 이상과 관련하여 종래기술에 의한 재료 및 현재 산업적으로 사용중인 재료에 대해 본 발명자들이 다양한 연구 및 실험을 토대로 검토한 결과 소형 유기 전계발광소자에는 적합하나, 중대형, 즉, TV 응용을 위한 유기 전계발광소자에는 효율, 색좌표 및 수명측면에서 그 특성이 현저히 부족하다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<17> 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 열적으로 안정한 안트라센에 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합(>C=N-)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이 적어도 2개 이상 도입된 안트라센 유도체 화합물을 제공하는 것이다.

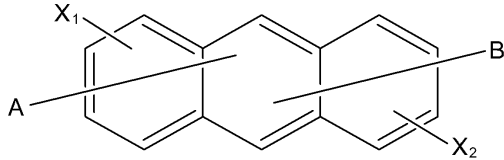
<18> 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 음극과 양극 사이에 적어도 1개 이상의 유기물층을 포함하는 유기 전계발광소자에 있어서, 상기 유기물층 중 1층 이상이 상기 안트라센 유도체 화합물을 포함하는 유기 전계발광소자를 제공하는 것이다.

<19> 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

<20> 상기 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.

<21> [화학식 1]



<22>

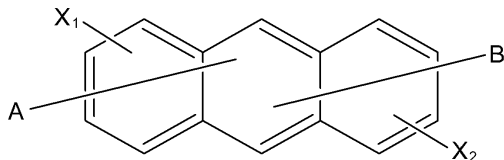
<23> (상기 화학식 1에서,

<24> A 및 B는 같거나 상이하며, 안트라센의 탄소원자와 공유결합으로 연결되는 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이며, 상기 탄소-질소 이중결합 내의 탄소원자는 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나와 공유결합으로 연결되어 있으며,

<25> X_1 및 X_2 는 같거나 상이하며, 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된다.)

<26> 한편, 상기 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 전계발광소자는, 제1 전극, 발광층을 포함하여 적어도 1층 이상으로 이루어진 유기물층 및 제2 전극이 순차적으로 적층된 형태의 유기 전계발광소자에 있어서, 상기 유기물층 중 적어도 1층 이상이 하기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물을 포함한다.

<27> [화학식 1]



<28>

<29> (상기 화학식 1에서,

<30> A 및 B는 같거나 상이하며, 안트라센의 탄소원자와 공유결합으로 연결되는 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이며, 상기 탄소-질소 이중결합 내의 탄소원자는 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나와 공유결합으로 연결되어 있으며,

<31> X_1 및 X_2 는 같거나 상이하며, 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된다.)

효과

<32> 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물은, 열적으로 안정한 안트라센에 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이 적어도 2개 이상 치환되기 때문에 고효율, 장수명 및 고색순도가 가능하다.

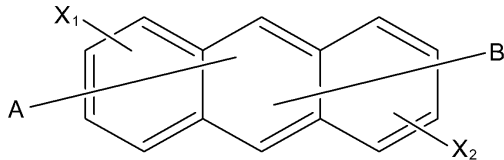
<33> 또한, 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물을 포함하는 유기 전계발광소자는 고휘도, 색재현 범위가 우수한 풀컬러 디스플레이의 구현이 가능할 뿐만 아니라, OLED TV 구현에도 기여하여 OLED TV의 조기 상업화를 달성할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<34> 이하, 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물 및 그를 포함하는 유기 전계발광소자에 대하여 상세히 설명한다.

<35> 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.

화학식 1

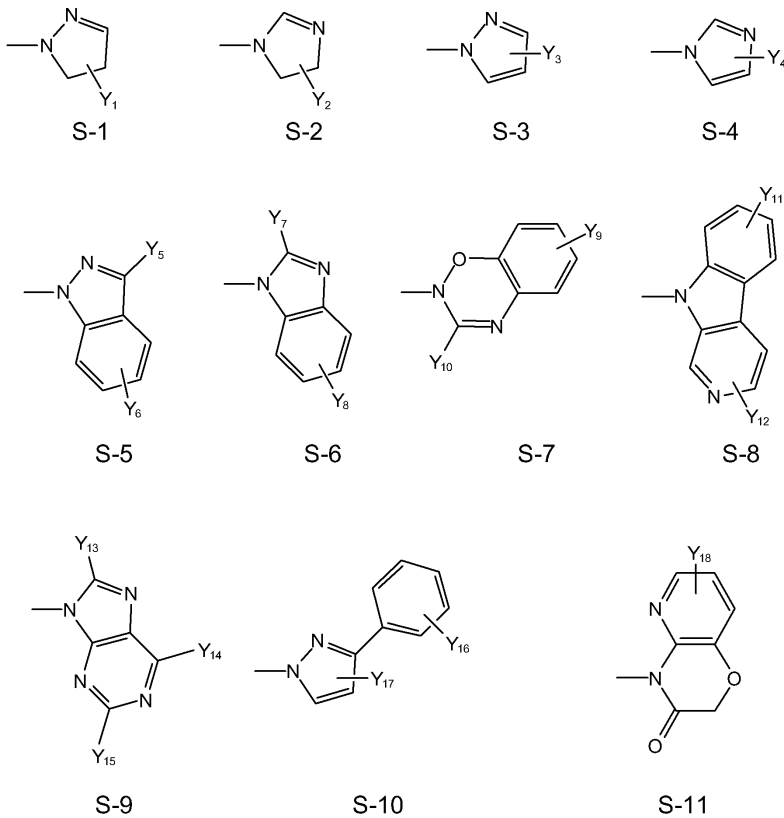


<36> 상기 화학식 1에서, A 및 B는 같거나 상이하며, 안트라센의 탄소원자와 공유결합으로 연결되는 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이며, 상기 탄소-질소 이중결합 내의 탄소원자는 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나와 공유결합으로 연결되어 있다.

<38> 또한, 상기 화학식 1에서 X_1 및 X_2 는 같거나 상이하며, 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

<39> 상기 화학식 1을 보다 구체적으로 설명하기 위해서 안트라센에 결합되는 화합물, 즉, 질소원자 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물의 치환체 종류를 하기 화학식 2에 대표적으로 나타내었으며, 여기서 제시하는 구조 외에도 그 예는 무수히 많을 수 있다.

화학식 2



<40>

<41>

상기 화학식 2에서, Y_1 내지 Y_{18} 은 같거나 상이하며, 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

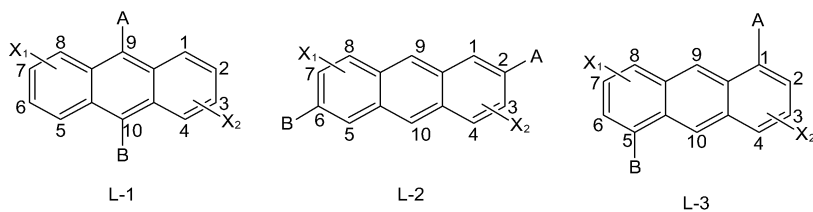
<42>

상기 화학식 1은 안트라센을 중심으로 하고 있으며, 상기 안트라센에 질소원자 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 갖는 헤테로고리 화합물이 치환된 것으로서 현재까지 알려지지 않은 새로운 구조이며, 치환체에 전자당김(electron withdrawing) 특성을 가진 탄소-질소 이중결합($>C=N-$) 및 전자공여(electron donating) 특성을 가진 질소원자를 동시에 포함하고 있다는 것이 핵심적인 특징이다. 종래기술에 소개된 재료의 경우 질소원자는 안트라센과 결합하면서, 다른 2개의 아릴기와 결합된 형태의 3차 아민이며, 이는 본 발명과 구조적인 측면에서 구분된다.

<43>

한편, 상기 화학식 1에 있어서 상술한 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이 안트라센에 치환되는 위치는, 하기 화학식 3과 같이, 9번과 10번(L-1), 2번과 6번(L-2) 및 1번과 5번(L-3) 위치 등 그 종류가 다양하다.

화학식 3



<44>

<45>

상기 화학식 3에서, A 및 B는 같거나 상이하며, 안트라센의 탄소원자와 공유결합으로 연결되는 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이며, 상기 탄소-질소 이중결합 내의 탄소원자는 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미

노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나와 공유결합으로 연결되어 있다.

<46> 또한, 상기 화학식 3에서 X_1 및 X_2 는 같거나 상이하며, 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

<47> 본 발명에 의한 화학식 1로 표시되는 화합물의 제조는, 예를 들어, 촉매 존재 하에서 디할로안트라센(dihaloanthracene)과 화학식 2에 제시된 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물과의 반응에 의해 제조될 수 있다.

<48> 상기 디할로안트라센으로는 디브로모안트라센, 디요오드안트라센, 디클로로안트라센 등을 예로 들 수 있다.

<49> 상기 디할로안트라센과 반응하는 헤테로고리 화합물로는, 예를 들어, 상기 화학식 2에 제시된 구조에서 질소원자에 수소원자가 결합된 화합물이면 가능하다.

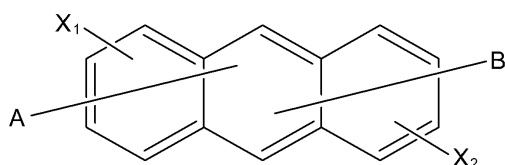
<50> 반응용매로는 다양한 종류의 유기용매를 사용할 수 있지만, 디메틸설폭사이드, N-메틸피롤리디논, 자일렌, 디클로로벤젠, N,N-디메틸아세트아마이드, 니트로벤젠 등과 같이 고비점 용매를 사용하면 효과적이다. 이는 안트라센에 1개의 치환체는 쉽게 도입되지만 2개 이상을 치환시키기는 매우 어려우므로 반응온도를 증가시킬 필요가 있기 때문이다.

<51> 반응촉매로는 $Pd(OAc)_2/BINAP$ [2,2'-비스(디페닐포스피노)-1,1'-바이나프틸: 2,2'-bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthyl]/NaO^tBu계 혼합 시스템 또는 $Pd(OAc)_2/P^t(Bu)_3/NaO^tBu$ 계 혼합 시스템 또는 Cu/K₂CO₃계 혼합 시스템 또는 CuI/K₃PO₄계 혼합 시스템 등과 같이 다양한 혼합촉매계가 적용될 수 있다.

<52> 상기 화학식 1의 화합물은, 그 치환체에 따라 전자친화도(electron affinity)가 3.3 ~ 1.9eV이며, 이온화 포텐셜(ionization potential)은 6.5 ~ 5.0eV이고, 밴드갭 에너지(band gap energy)는 2.0 ~ 3.4eV일 수 있다. 이로부터 본 발명에 의한 화학식 1은 그 치환체 및 연결기에 따라 청색, 녹색, 적색 발광재료로서의 응용뿐만 아니라, 정공주입/수송층, 전자주입/수송층, 인광소자의 호스트재료(적, 녹, 청색용), 형광소자의 호스트 재료로서의 적용도 가능성이 확인되었다.

<53> 한편, 본 발명에 따른 유기 전계발광소자는, 제1 전극, 발광층을 포함하여 적어도 1층 이상으로 이루어진 유기물층 및 제2 전극이 순차적으로 적층된 형태의 유기 전계발광소자에 있어서, 상기 유기물층 중 적어도 1층 이상이 하기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물을 포함한다.

<54> [화학식 1]



<55>

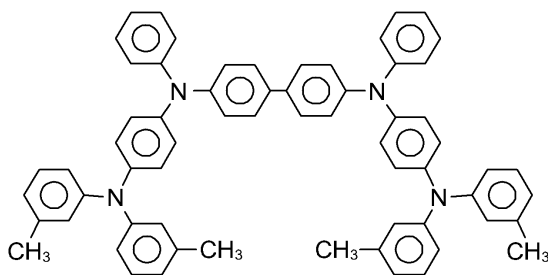
<56> 상기 화학식 1에서, A 및 B는 같거나 상이하며, 안트라센의 탄소원자와 공유결합으로 연결되는 질소원자(N) 및 적어도 하나 이상의 탄소-질소 이중결합($>C=N-$)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물이며, 상기 탄소-질소 이중결합 내의 탄소원자는 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나와 공유결합으로 연결되어 있다.

<57> 상기 화학식 1에서, X_1 및 X_2 는 같거나 상이하며, 수소원자, 할로젠원자, 알킬기, 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 아실기, 치환 아미노기, 비치환 아미노기, 치환 아릴기, 비치환 아릴기, 치환 복소환기 또는 비치환 복소환기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

<58> 본 발명에 따른 유기 전계발광소자에 있어서, 상기 발광층은 호스트 및 도펀트 물질을 포함하며, 상기 호스트 물질은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물일 수 있다.

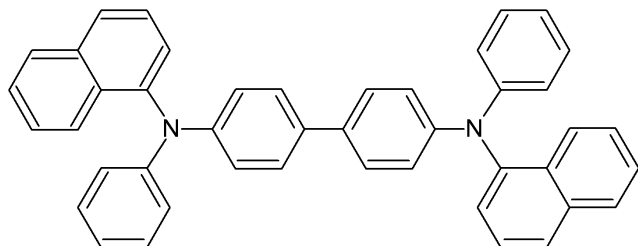
- <59> 본 발명에 따른 유기 전계발광소자에 있어서, 상기 발광층은 호스트 및 도펀트 물질을 포함하며, 상기 호스트 물질은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물이고, 상기 도펀트 물질은 인광성 화합물일 수 있다.
- <60> 본 발명에 따른 유기 전계발광소자에 있어서, 상기 발광층은 호스트 및 도펀트 물질을 포함하며, 상기 도펀트 물질은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물일 수 있다.
- <61> 본 발명에 따른 유기 전계발광소자에 있어서, 상기 유기물층은 정공수송층을 포함하며, 상기 정공수송층은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물을 포함할 수 있다.
- <62> 본 발명에 따른 유기 전계발광소자에 있어서, 상기 유기물층은 정공저지층을 포함하며, 상기 정공저지층은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물을 포함할 수 있다.
- <63> 본 발명에 따른 유기 전계발광소자에 있어서, 상기 유기물층은 전자수송층을 포함하며, 상기 전자수송층은 상기 화학식 1로 표시되는 안트라센 유도체 화합물을 포함할 수 있다.
- <64> 본 발명에 따른 유기 전계발광소자는, 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 양극(110), 정공주입층(120), 정공수송층(130), 발광층(140), 전자수송층(150), 전자주입층(160), 음극(170)이 순차적으로 형성된 구조를 가질 수 있다. 여기서, 상기 발광층(140) 및 전자수송층(150) 사이에 정공저지층이 더 형성될 수도 있다.
- <65> 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물을, 예를 들어, 발광층에 포함하는 유기 전계발광소자의 구체적인 구현방법을 설명하면 다음과 같다. 먼저, 기판 상에 양극으로서 투명전극 패턴을 형성시키고, 이어서 정공주입층, 정공수송층, 화학식 1로 표시되는 화합물의 발광층, 전자수송층, 전자주입층을 순차적으로 형성시킨 후, 음극을 형성시킴으로써 유기 전계발광소자를 구현할 수 있다.
- <66> 여기서, 상기 투명전극은 전기전도성을 가지면서 투명성을 동시에 갖는 ITO가 사용될 수 있다. 또한, 상기 기판은 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 구비하거나 구비하지 않은 것일 수도 있으며, 박막 트랜지스터를 구비한 경우 능동 구동형(active matrix type) 유기 전계발광소자를 제작할 수 있고, 박막 트랜지스터를 구비하지 않은 경우는 수동 구동형(passive matrix type) 유기 전계발광소자를 제작할 수 있다. 본 발명에 있어서는 능동 구동형이나 수동 구동형 어느 것이든 상관이 없다. 또한, 기판은 유리, 플라스틱, 금속 호일 등 어느 것이나 사용 가능하며 특별히 제한되지 않는다.
- <67> 상기 정공주입층은 특별히 제한이 없으며, 투명전극 표면의 스무딩(smoothing) 기능을 담당하면서 투명전극과의 계면특성이 우수하고, 전자를 투명전극에 쉽게 줄 수 있는 재료이면 바람직하다. 대표적인 정공주입재료는 종래 알려진 하기 화학식 4(DNTPD)와 같으며, 약 300 ~ 1200Å 두께로 형성하면 바람직하다.

화학식 4



- <68>
- <69> 상기 정공수송층은 정공주입층과 물리화학적으로 유사성이 큰 재료로서, 정공주입층과 마찬가지로 전자를 쉽게 줄 수 있는 재료, 즉, 정공을 쉽게 수송할 수 있는 재료이면 바람직하고 특별히 제한을 받지 않는다. 이러한 정공수송층은 본 발명에 의한 신규화합물이 이용될 수도 있고, 종래 선원기술에 알려진 재료를 사용할 수도 있다. 종래기술에 의한 대표적 정공수송재료는 하기 화학식 5(NPD)와 같으며, 진공하에서 가열 증착에 의해 약 300 ~ 500Å 두께로 형성하면 바람직하다.

화학식 5

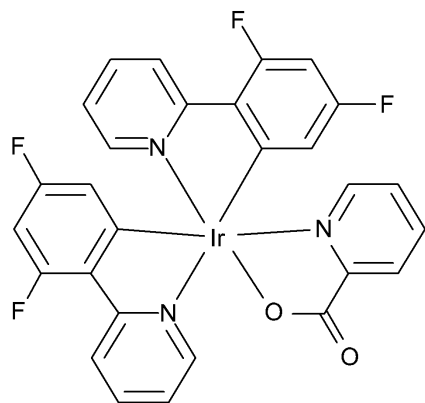


<70>

<71>

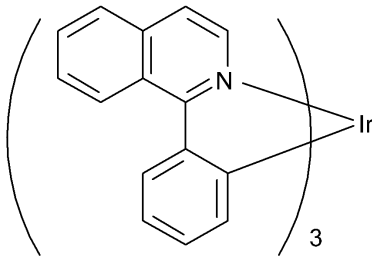
상기 발광층은 정공수송층 상에 형성될 수 있는데, 풀컬러 디스플레이의 경우는 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 픽셀내에 형성되어야 한다. 즉, 정공수송층이 형성된 기판을 10^{-6} torr의 진공챔버 내에 배치시키고 본 발명의 화합물을 가열하여 5Å/sec의 속도로 증착하여 300Å 두께의 발광층을 형성하는 것이 바람직하다. 여기서, 본 발명의 화합물은 호스트 재료일 수도 있고, 도펀트 재료일 수도 있으며, 호스트 및 도펀트 모두 본 발명에 의한 화합물을 이용할 수도 있다. 만약, 본 발명에 의한 신규화합물이 도펀트로 이용될 경우 호스트 재료는 앞서 제시한 선원기술에 기술된 다양한 재료를 사용하면 된다. 또한 본 발명에 의한 신규화합물이 호스트 재료로 응용될 경우 도펀트 재료는 다음이 이용될 수 있다. 즉, 종래에 알려진 녹색 도펀트로는 10-(2-벤조티아졸일)-1,1,7,7-테트라메틸-2,3,6,7-테트라하이드로-1H,5H,11H-[1] 벤조피라노[6,7,8-ij]퀴놀리진-11-온(10-(2-benzothiazolyl)-1,1,7,7-tetramethyl-2,3,6,7-tetrahydro-1H,5H,11H-[1] benzopyrano[6,7,8-ij]quinolizin-11-one)과 그 유도체, 퀴나크리돈(quinacridone) 유도체가 가능하며, 적색 도펀트로는 코닥(Kodak)사의 DCJT와 그 유도체, 소니사의 1,1 ‘-디시아노-치환 비스스트릴 나프탈렌(1,1 ‘-dicyano-substituted bisstryl naphthalene) 등이 사용 가능하며, 청색 도펀트로는 디페닐아미노-디(스티릴)아릴렌(diphenylamino-di(styryl)arylene) 등이 이용될 수 있다. 인광성 도펀트로는 Ir 혹은 Pt계 유기 금속 착체가 가능하며, Ir 혹은 Pt과 착체를 이루는 리간드의 종류에 따라서 녹색, 청색 및 적색 발광이 가능하다. 예로서, 적색인광재료인 2,3,7,8,12,13,17,18-옥타에틸-12H,23H-포피린플라티늄(II)[2,3,7,8,12,13,17,18-octaethyl-12H,23H-porphyrineplatinum(II)](PtOEP), 녹색인광재료인 팩-트리스(2-페닐피리딘)이리듐[fac-tris(2-phenylpyridine)iridium](Ir(ppy)₃), 적색인광재료인 비스(2-(2’ -벤조[4,5-a]티에닐)피리딘-N,C²)이리듐(아세틸아세토네이트)[bis(2-(2’ -benzo[4,5-a]thienyl)pyridinato-N,C²)iridium(acetylacetonate)](Btp₂Ir(aac)), 청색인광재료인 팩-트리스[2-(4,5’ -디플루오로페닐)피리딘-N,C³]이리듐(III)[fac-tris[2-(4,5’ -difluorophenyl)pyridine-N,C³]iridium(III)](Flrppy) 등이 있다. 이상의 청색, 적색 및 녹색 도펀트의 대표적인 구조를 하기 화학식 6, 화학식 7 및 화학식 8에 각각 나타내었다.

화학식 6



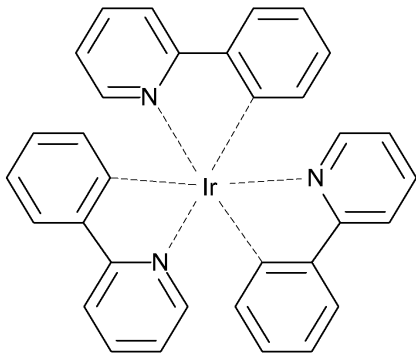
<72>

화학식 7



<73>

화학식 8



<74>

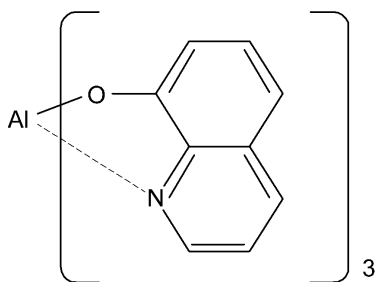
<75>

만약, 도펀트로서 인광성 도펀트를 사용할 경우에는 발광층 및 전자수송층 사이에 정공저지층을 형성하면 보다 우수한 효율을 얻을 수 있다. 이러한 정공저지층은 본 발명에 의한 신규화합물이 이용될 수도 있고, 종래 선원 기술에 알려진 재료를 사용할 수도 있다. 종래 기술에 의한 정공저지층 재료로는 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline)(BCP) 등과 같은 물질을 예로 들 수 있다.

<76>

발광층 상부 혹은 정공저지층 상부에는 전자수송층의 형성이 필요하며, 상기 전자수송층은 본 발명에 의한 신규 화합물이 이용될 수 있고 혹은 공지된 다양한 재료의 사용이 가능하다. 즉, 상기 전자수송층은 전자수용성 그룹을 포함하고 있어서 전자를 발광층으로 용이하게 전달할 수 있으면 바람직하며, 하기 화학식 9(Alq3)가 종래 알려진 대표적인 재료이다. 전자수송층은 그 두께에 따라서 엑시톤(exciton)의 형성위치가 영향을 받게 되므로 성막두께를 적절히 조절하여야 한다. 즉, 전자수송층이 너무 두꺼우면 발광영역이 전자수송층으로 치우치게 되어 전자수송층에서도 일부 발광이 이루어지므로 색좌표가 저하하는 문제가 있는 반면에 너무 얇게 형성하면 수명이 저하한다는 단점이 있으므로 상기 전자수송층의 두께는 약 200 ~ 400 Å이면 적당하다.

화학식 9



<77>

<78>

상기 전자수송층 상부에는 전자주입층이 형성되며, LiF를 사용할 수 있다. 상기 전자주입층 상부에는 제2 전극인 음극이 형성된다. 음극으로는 Al, Ma, Ag 등 단독 금속을 이용하기도 하며, 전자주입층인 LiF와 음극인 Al 사이에 Ca, Ba 등을 수십 nm 형성하여 LiF/Ca(혹은 Ba 등)/Al 구조의 음극을 활용하기도 한다. 음극 형성 후에

는 대기와의 차단을 위해 캡슐화(encapsulation) 공정을 거쳐 유기 전계발광소자가 완성된다.

- <79> 이상과 같이 본 발명에 의한 화학식 1로 표시되는 화합물의 구조적 특징과 제조방법 및 그를 포함하는 유기 전계발광소자에 대해서 기술하였으나 본 발명이 상술한 범위에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 화학식 1에 있어서 치환체의 종류에 따라서 녹색, 청색, 적색 발광재료, 발광층의 호스트 및/또는 도펀트재료, 정공수송재료 및 전자수송재료의 구현도 가능하다.
- <80> 이하, 본 발명의 안트라센 유도체 화합물 제조방법 및 그를 포함하는 유기 전계발광소자 구현방법을 실시예를 통하여 구체화하지만, 이는 본 발명의 이해를 돕기 위하여 제시되는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- <81> [실시예]
- <82> <실시예 1>
- <83> 삼구 플라스크에 원료시약인 2,6-디요오드안트라센(10mmol)과 질소원자(N)와 탄소-질소 이중결합(>C=N-)을 포함하는 헤테로고리 화합물로 9H-피리도[3,4-b]인돌(9H-pyrido[3,4-b]indole)(24mmol)을 가하였다. 여기에 촉매로서 Cu 분말(96mmol), K₂CO₃(96mmol) 및 18-크라운-6(18-Crown-6)(24mmol)을 가하였고, 반응용매로서 o-디클로로벤젠 100mL를 가하여 반응물을 용해시켰다. 반응 혼합물에 열을 가하여 36시간 가열, 환류시켰다. 반응완료 후 온도를 상온으로 냉각시킨 후 테트라하이드로퓨란 50mL를 가하였으며, 불용성분인 촉매를 여과하여 제거하였다. 용매를 증류 농축장치(rotary evaporator)로 제거하였으며, n-헥산:에틸 아세테이트(9:1)를 용리액(eluent)으로 사용하여 컬럼 크로마토그래피로 순수한 화합물 (1) 2,6-디(9H-피리도[3,4-b]인돌-9일)안트라센(2,6-di(9H-pyrido[3,4-b]indol-9yl)anthracene)을 얻었다. 합성된 화합물 (1)을 진공 건조기로 건조한 후 터보 펌프가 부착된 승화(sublimation) 정제 장비를 이용하여 약 99.8%의 고순도 재료를 확보하였다. 합성된 화합물 (1)의 NMR 분석 스펙트럼을 도 2에 제시하였으며, mass 스펙트럼을 도 3에 나타내었다.
- <84> 면저항(sheet resistance)이 30Ω/□(Ω/스퀘어)이고, 1.08mm의 두께를 가지며 광투과율이 80% 이상인 ITO 유리를 2cm×2cm의 크기로 자른 후, 질산(70%), 염산 그리고 증류수를 9:210:80의 비율로 혼합한 식각액을 이용하여 ITO 층을 일부분 제거하였다. 또한, 식각된 ITO 유리를 아세톤이 담긴 비이커에 넣고 15분간 초음파 세정기로 세척 후 ITO 유리 전용 세정액인 CA-40[사이언텍(Cyantek Co.)사 제조]에 넣어서 15분간 세정하였다. 이어서 마지막으로 탈이온수로 수회 세척하고 120℃에서 1시간 건조하였다.
- <85> 투명전극 패터닝 및 세정이 완료된 기판 상부에 정공주입재료로서 DNTPD를 진공가열 증착법으로 500Å 두께로 형성시켰으며, 정공수송재료로는 NPD를 250Å 두께로 형성시켰다. 이어서 발광층으로서 상술한 방법으로 합성, 정제된 화합물 (1)을 300Å 두께로 형성시킨 후 전자수송층인 Alq₃를 250Å 두께로 형성시켰다. 전자수송층 상부에 LiF를 15Å 두께로 형성시키고, 그 상부에 1500Å 두께의 Al을 형성하였다. 제작된 유기 전계발광소자는 글래스 캡(glass cap)을 이용하여 대기와의 차단시켰다.
- <86> ITO에 양극을 연결하고, Al에 음극을 연결하여 직류 전원을 인가하였을 때 화합물 (1)로부터 청색의 전계발광을 얻을 수 있었으며, 휘도 500 nit에서 4.8cd/A의 고효율이 얻어졌다. 그리고, 도 4에 청색 전계발광 스펙트럼을 제시하였다.
- <87> <실시예 2>
- <88> 실시예 1에서 합성한 화합물 (1)을 이용하여 제작된 도핑(doping) 소자, 즉 정공주입층/정공수송층/발광층(호스트-도펀트 2원화합물)/정공저지층/전자수송층/전자주입층/음극[DNTPD(500Å)/NPD(250Å)/화합물 (1) + 화학식 8(300Å)/BCP(100Å)/Alq₃(250Å)/LiF(15Å)/Al(1500Å)]를 제작하였으며, 이때 도펀트인 화학식 8의 함량은 5%로 조정하였다.
- <89> ITO에 양극을 연결하고, Al에 음극을 연결하여 직류 전원을 인가하였을 때 화합물 (1)과 화학식 8로 구성된 발광층으로부터 녹색발광이 얻어졌으며 발광스펙트럼과 CIE 1931 표색계를 각각 도 5와 도 6에 나타내었다.
- <90> <실시예 3>
- <91> 실시예 1에서 제시된 방법과 유사하게, 9,10-디요오드안트라센과 질소원자(N)와 탄소-질소 이중결합(>C=N-)을 고리 내에 포함하는 헤테로고리 화합물로서 벤조이미다졸(benzimidazole)을 사용하여 안트라센의 9번, 10번 위치에 벤조이미다졸 그룹이 도입된 화합물 (2)를 합성하였다. 실시예 1과 유사한 방법으로 화합물 (2)를 승화 정제하였으며, 99.8%의 고순도 재료를 확보하였다. 합성된 화합물 (2)의 및 ¹H-NMR 분석결과 및 mass 스펙트럼

을 각각 도 7 및 도 8에 나타내었다.

- <92> 실시예 1에서 제시된 방법으로 ITO 패턴 형성 및 세정을 완료하였으며, 이 기판 상부에 정공주입재료로서 DNTPD를 진공가열 증착법으로 500 Å 두께로 형성시켰으며, 정공수송재료로는 NPd를 250 Å 두께로 형성시켰다. 이어서 발광층으로서 상술한 방법으로 합성, 정제된 화합물 (2)을 호스트 재료로 사용하고, 종래기술에 의한 적색발광 도펀트(DCJTb와 루브렌[rubrene])를 삼원 공증착하여 300 Å 두께로 형성시켰다. 이어서 전자수송층인 Alq3를 250 Å 두께로 형성시켰으며, 전자수송층 상부에 LiF를 15 Å 두께로 형성시키고, 그 상부에 1500 Å 두께의 Al을 형성하였다. 제작된 전계발광 소자는 글래스 캡을 이용하여 대기와 차단시켰다.
- <93> ITO에 양극을 연결하고, Al에 음극을 연결하여 직류 전원을 인가하였을 때 화합물 (2)와 DCJTb/루브렌으로 구성된 발광층으로부터 색좌표 $x=0.63$, $y=0.35$ 의 적색발광을 얻을 수 있었으며, 500 nit에서 7.1 cd/A의 고효율이 얻어 졌다. 얻어진 적색발광 스펙트럼을 도 9에 나타내었다.
- <94> 상기의 실시예들 결과로부터 확인되는 바와 같이, 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물을 포함하는 유기 전계발광소자는 고휘도, 고색순도 및 고효율을 발휘할 수 있음을 확인할 수 있다.
- <95> 이상 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- <96> 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

도면의 간단한 설명

- <97> 도 1은 본 발명에 따른 유기 전계발광소자의 구조를 나타낸 도면이다.
- <98> 도 2는 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물의 일 실시예에 대한 NMR 스펙트럼이다.
- <99> 도 3은 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물의 일 실시예에 대한 Mass 스펙트럼이다.
- <100> 도 4는 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물을 포함한 유기 전계발광소자의 일 실시예에 대한 청색발광 스펙트럼이다.
- <101> 도 5는 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물을 포함한 유기 전계발광소자의 일 실시예에 대한 녹색발광 스펙트럼이다.
- <102> 도 6은 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물을 포함한 유기 전계발광소자로부터 얻어진 녹색광을 CIE 1931 표색계에 나타낸 도면이다.
- <103> 도 7은 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물의 일 실시예에 대한 NMR 스펙트럼이다.
- <104> 도 8은 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물의 일 실시예에 대한 Mass 스펙트럼이다.
- <105> 도 9는 본 발명에 따른 안트라센 유도체 화합물을 포함한 유기 전계발광소자의 일 실시예에 대한 적색발광 스펙트럼이다.

<106> {도면의 주요부분에 대한 부호의 설명}

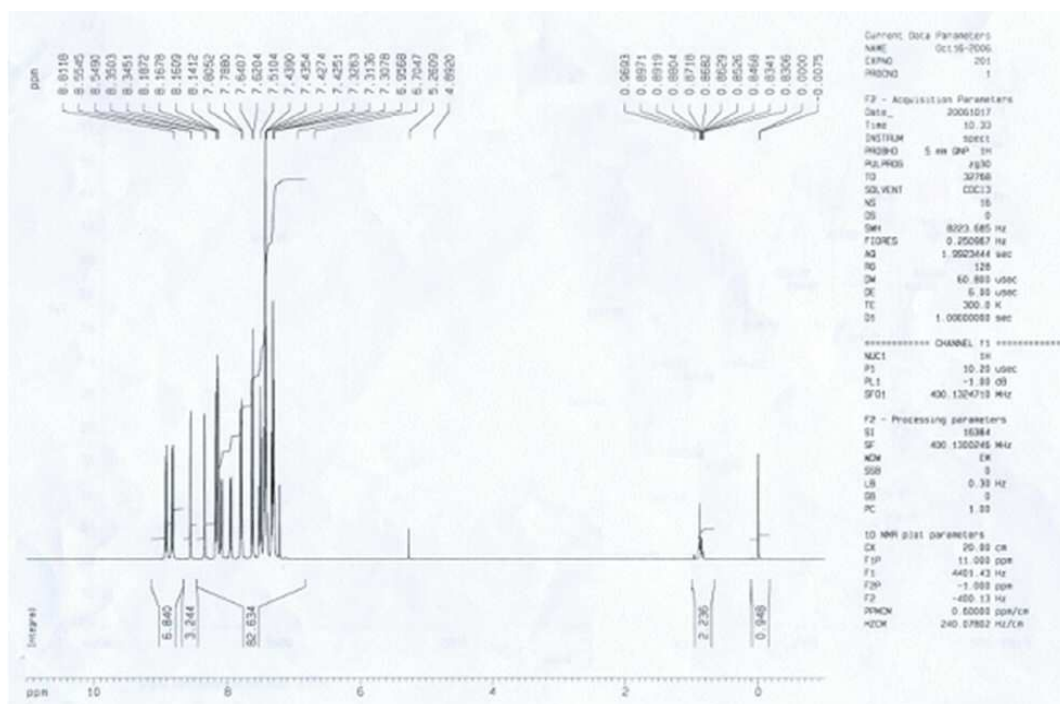
- | | | |
|-------|------------|------------|
| <107> | 110: 양극 | 120: 정공주입층 |
| <108> | 130: 정공수송층 | 140: 발광층 |
| <109> | 150: 전자수송층 | 160: 전자주입층 |
| <110> | 170: 음극 | |

도면

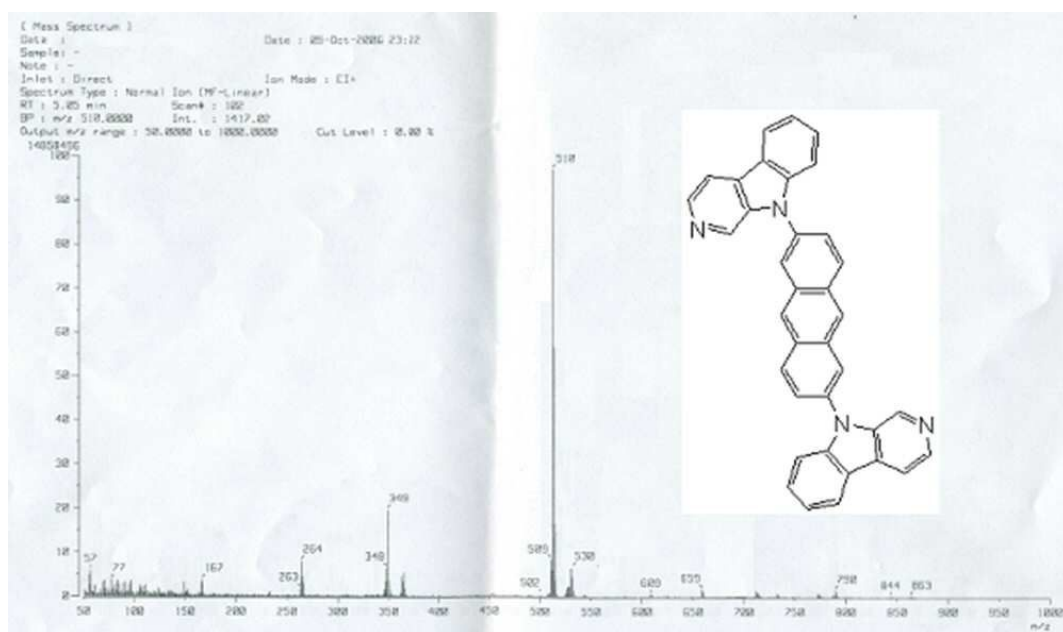
도면1



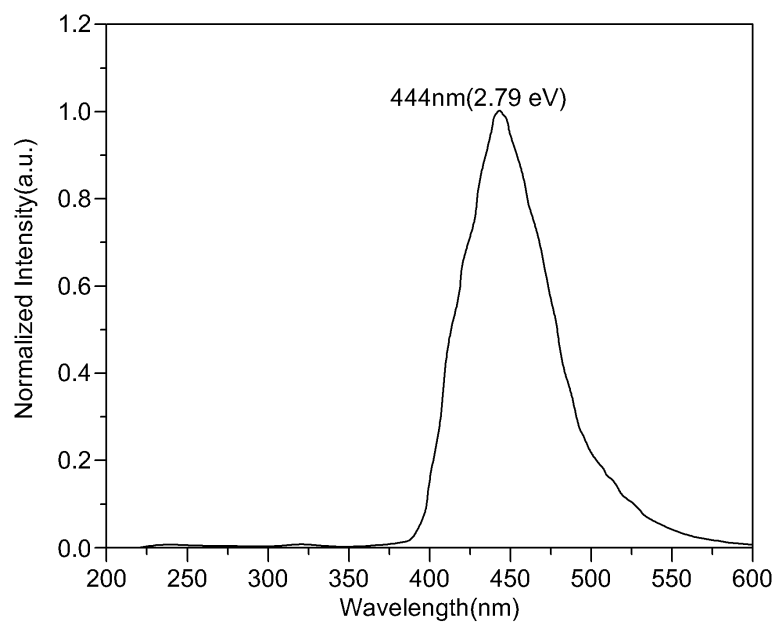
도면2



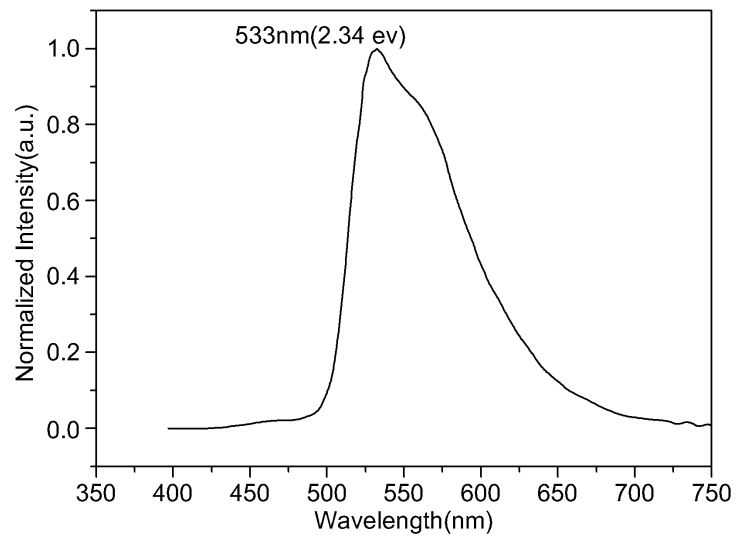
도면3



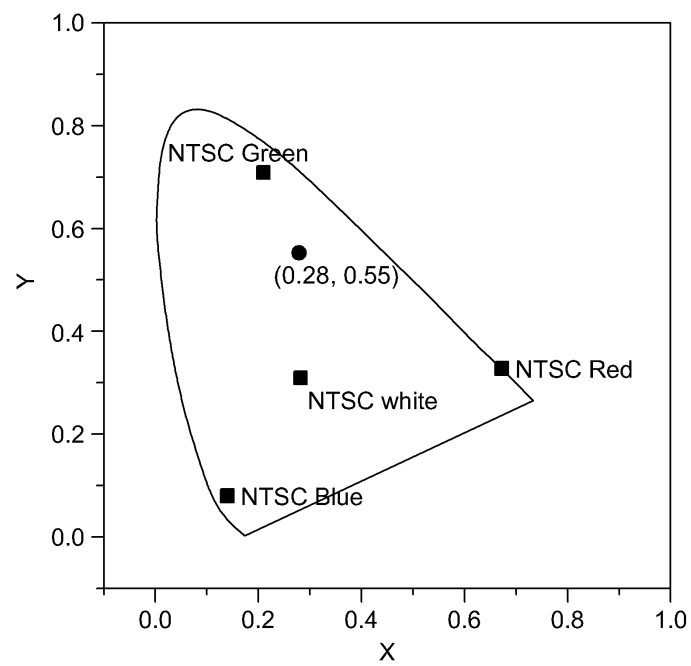
도면4



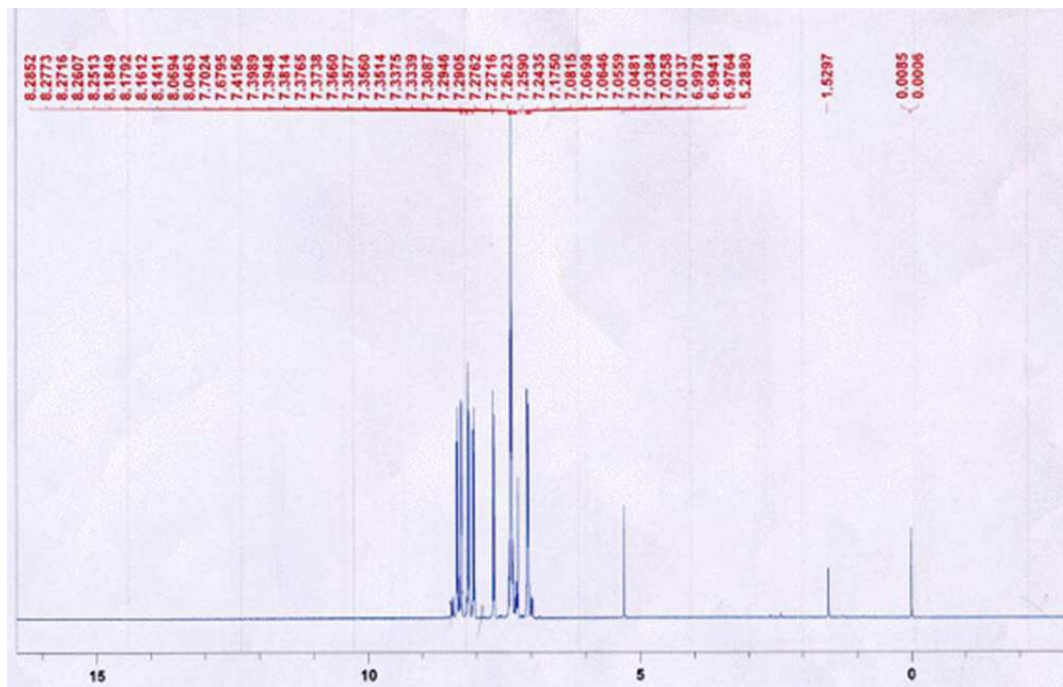
도면5



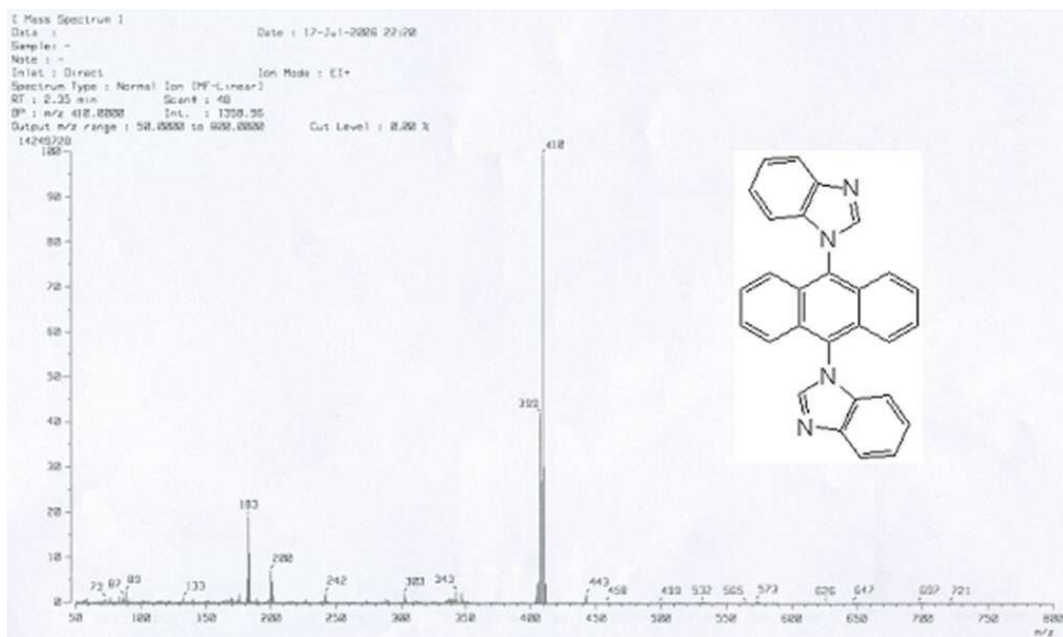
도면6



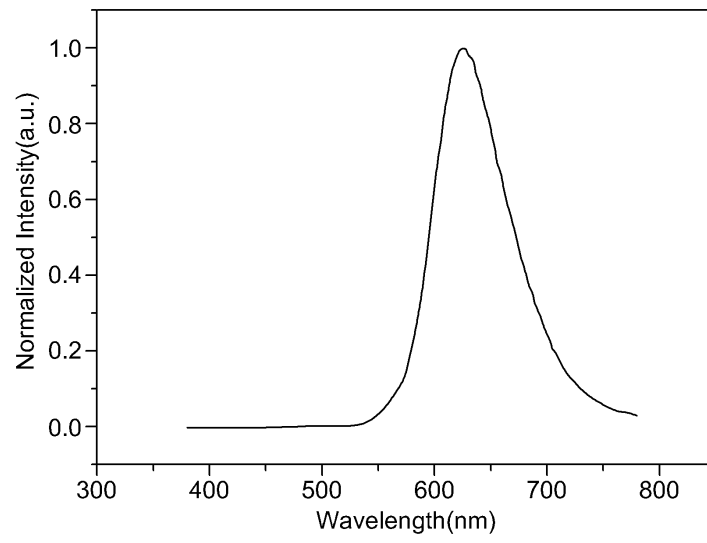
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	蒽衍生物化合物和包含其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020090078283A	公开(公告)日	2009-07-17
申请号	KR1020080004144	申请日	2008-01-14
[标]申请(专利权)人(译)	大邱庆北科学技术院		
申请(专利权)人(译)	科技基金会的大邱庆北研究院		
当前申请(专利权)人(译)	科技基金会的大邱庆北研究院		
[标]发明人	HAN YOON SOO 한윤수 KIM KI SOO 김기수 KIM HO YOUNG 김호영 KWON YOUNG HWAN 권영환		
发明人	한윤수 김기수 김호영 권영환		
IPC分类号	C09K11/06 C07D498/04 C07D C07C15/28 C09K C07C C07D471/04		
CPC分类号	H01L51/0052 C07C15/28 C07D215/44 H01L51/0059 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L2251/5384		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了蒽衍生物化合物和包含其的有机电致发光器件。所包含的杂环化合物是氮原子 (N)，并且由其引入的至少一个碳 - 氮双键 (> C = N-) 是环内至少2的热稳定蒽。蒽，杂环化合物，和有机电致发光器件。

