

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
C09K 11/06

(45) 공고일자 2004년12월03일
(11) 등록번호 10-0459134
(24) 등록일자 2004년11월19일

(21) 출원번호 10-2002-0004624
(22) 출원일자 2002년01월26일

(65) 공개번호 10-2003-0064138
(43) 공개일자 2003년07월31일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이성구
경기도성남시분당구이매동한신아파트209동1306호

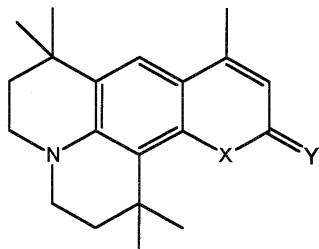
(74) 대리인 김용인
심창섭

심사관 : 최성근

(54) 황색 발광 물질용 화합물 및 이를 포함한 유기 전계 발광소자

요약

본 발명은 하기 구조식 1을 갖고,
(구조식 1)



X는 O, S 또는 N-R을 나타내고, R은 수소, 지방족 탄화수소 또는 헤테로고리화합물을 나타내며, Y는 적어도 하나의 전자흡인성기를 함유한 알킬기, 고리화합물 또는 헤테로고리화합물을 나타내는 유기 EL 소자의 황색 발광 물질용 화합물을 제공한다.

또한 본 발명은 제1전극, 제2전극, 및 상기 양 전극 사이에 형성된 유기발광층을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기발광층이 상기 구조식 1로 이루어진 황색 발광 물질용 화합물로 이루어지거나 상기 화합물을 도펀트로 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

대표도

도 1

색인어

황색 발광 물질, 유기 전계 발광 소자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 황색 발광 물질용 화합물의 EL 효율을 나타낸 그래프이다.
 도 2는 본 발명에 따른 황색 발광 물질용 화합물의 EL 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
 도 3은 본 발명에 따른 황색 발광 물질용 화합물의 NMR 결과를 나타낸 그래프이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자의 황색 발광 물질용 화합물 및 이를 포함한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 상세하게는 유기 전계 발광 소자에서 황색 발광 물질로 사용될 수 있는 화합물 및 이를 이용하여 형광 효율을 높이고 황색 파장의 빛을 얻을 수 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

21세기는 고도의 정보화 사회가 될 것으로 예상된다. 이에 따라 언제 어디서나 많은 정보를 쉽고 빠르게 얻어야 하는 필요성으로 인하여, 멀티 미디어용 고성능 평판 디스플레이의 중요성이 점차 커지고 있다. 현재까지는 평판 디스플레이 수용의 대부분을 LCD(Liquid Crystal Display)가 공급하고 있으나, 보다 값싸고 성능이 뛰어나면서 LCD와 차별화된 새로운 평판 디스플레이를 개발하려는 노력이 전세계적으로 활발히 진행되고 있다.

최근 차세대 평판 디스플레이로 각광을 받고 있는 유기 전계 발광(EL) 디스플레이는 발광 효율이 높으면서, 15V 이내에서 구동이 가능하고, 여러 가지 색을 구현할 수 있으며, 자체 발광형으로 시야각이 160도 이상이라는 장점을 갖고 있다. 또한, 유기 EL 디스플레이는 모듈의 총 두께를 2mm 이내로 만들 수 있고, 0.3mm 이하의 플라스틱 기판 위에 제작할 수 있기 때문에, 휴대형 단말기의 박형, 경량화 추세에도 손쉽게 대응할 수 있을뿐만 아니라, 응답 속도가 빨라서 제작 공정이 복잡한 박막 트랜지스터를 채용하지 않고도 그래픽, 동화상 표현이 가능하므로 양산시 제작 비용이 TFT-LCD보다 저렴하다는 장점을 갖고 있다.

이러한 유기 EL 디스플레이는 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 유기 EL 디스플레이는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 형성된 발광 매체로 구성되어 있다. 상기 발광 매체는 일반적으로 전자를 주입하고 수송하는 층(전자주입층 및/또는 전자수송층), 정공을 주입하고 수송하는 층(정공주입층 및/또는 정공수송층), 그리고 빛을 발생시키는 층(발광층)을 포함하는 다층으로 구성되어 있다.

유기 EL 디스플레이와 같이 발광 매체에 유기물질을 사용하는 경우 다양한 물질의 합성이 용이하여 발광색을 다양화할 수 있다는 장점을 가진다. 이와 같은 유기물질은 고분자 물질과 저분자 물질로 나눌 수 있으며, 저분자 물질을 이용하는 것이 고분자 물질보다 균일한 박막을 얻을 수 있고, 휘도 및 발광효율이 우수하며 풀칼라화가 용이하기 때문에 바람직하다. 저분자 물질로는 디아민, TPD 유도체, 스티릴기 등 다양한 구조의 물질을 사용할 수 있다.

이러한 이유로 지금까지 녹색, 청색, 적색 등 삼원색의 빛을 방출하는 발광층에 관해서 주로 연구 개발하여 왔으나, 황색의 빛을 발생시키는 발광층에 관해서는 아직까지 활발한 연구 개발이 진행되지 않고 있는 실정이다.

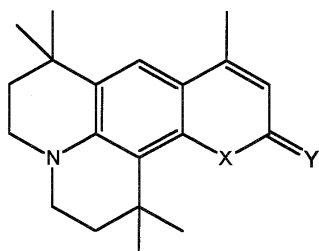
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 유기 EL 소자의 발광층에 이용될 수 있는 새로운 황색 발광 물질용 화합물을 개발하고 상기 황색 발광 물질용 화합물을 유기 EL 소자에 도입하여 형광 효율을 높이고 황색 파장의 빛을 얻는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서, 하기 구조식 1을 갖는 유기 EL 소자의 황색 발광 물질용 화합물을 제공한다.

구조식 1

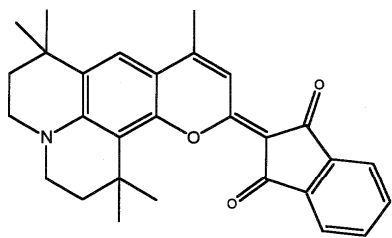


상기 구조식 1에서, X는 O, S 또는 N-R을 나타내고, R은 수소, 지방족 탄화수소, 또는 헤테로고리화합물을 나타내며,

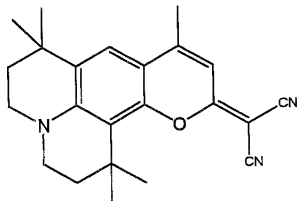
Y는 적어도 하나의 전자흡인성기를 함유한 알킬기, 고리화합물 또는 헤테로고리화합물을 나타낸다. 상기 전자흡인성기의 예로서는 시아노기, 옥시 카르보닐기, 아실기, 술폰일기 또는 카르바모일기 등이 포함된다.

구체적으로, 본 발명은 하기 구조식 2, 3, 4 및 5를 갖는 유기 EL 소자의 황색 발광 물질용 화합물을 제공한다.

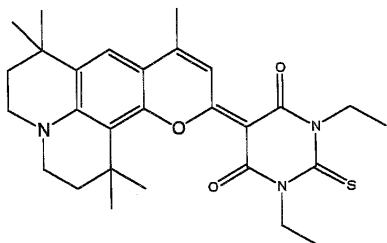
구조식 2



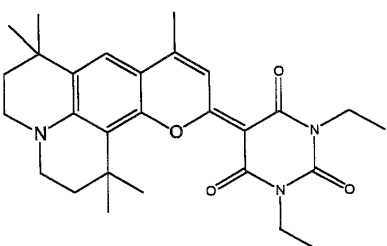
구조식 3



구조식 4



구조식 5



본 발명은 또한, 제1전극, 제2전극, 및 상기 양 전극 사이에 형성된 유기발광층을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기발광층이 본 발명에 따른 상기 구조식 1 내지 구조식 5 중 어느 하나의 황색 발광 물질용 화합물로 이루어지거나, 상기 구조식 1 내지 구조식 5 중 어느 하나의 황색 발광 물질용 화합물을 도판트로서 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

바람직하게, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 구조는 투명기판 위에 제1전극, 정공주입층, 정공수송층, 유기발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 제2전극의 순서로 이루어진다.

한편, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 제작 과정은 일반적으로 다음과 같다.

- (1) 투명기판 위에 제1전극(양극)으로 입히는 물질로는 일반적으로 ITO를 사용한다.
- (2) 상기 제1 전극 위에 정공주입층을 입히는데, 정공주입층의 물질로는 주로 코퍼프탈로시아닌(copper phthalocyanine)을 사용하고, 층 두께는 20 내지 80 Å 정도로 한다.
- (3) 그 위에 NPD(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl)를 300 내지 500 Å 정도 증착하여 정공수송층을 형성시킨다.
- (4) 상기 정공수송층 위에 유기발광층을 형성하는데, 발광층의 호스트 물질로는 Alq₃ (tris(8-hydroxy-quinolate)aluminum)을 사용하고, 도판트로는 본 발명에서 합성된 화합물을 사용하며, 층 두께는 200 내지 700 Å 정도로 증착한다.
- (5) 유기발광층 위에 전자수송층과 전자주입층을 형성한다. 본 발명의 경우 Alq₃ 가 좋은 전자수송능력을 가지고 있기 때문에 전자수송 및 주입층을 따로 사용하지 않을 수도 있다.
- (6) 다음으로 제2 전극을 입히고 보호막을 씌운다.

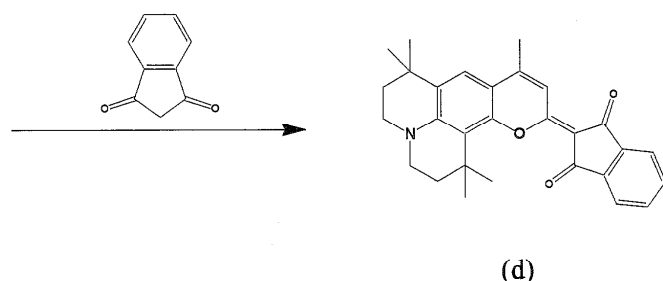
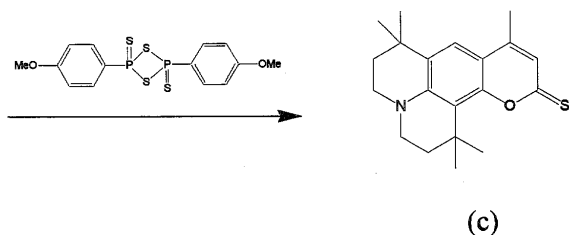
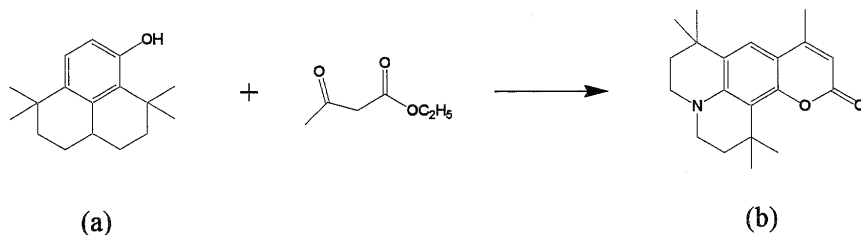
이하에서, 본 발명은 합성예와 실시예를 참고로 자세히 설명될 것이다.

하기 합성에 및 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 목적으로 단지 예시적으로, 본 발명을 한정하고자 하는 것은 아니며, 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않는 한도내에서 변형 및 변경이 가능하다는 것으로 이해되어야 할 것이다.

하기 합성예는 본 발명에 따른 구조식 2의 황색 발광 물질용 화합물의 제조방법에 관한 것이고, 하기 실시예는 본 발명에 따른 구조식 2의 황색 발광 물질용 화합물을 이용한 유기 EL 소자의 제작에 관한 것이다.

(합성예)

본 발명에 따른 구조식 2의 화합물의 제조방법은 다음과 같다.



1) 중간체 (b)의 합성

화합물 (a) 5.1g, 염화아연 3.4g, 그리고 아세트 초산 에틸 에스테르 3.6g을 혼합하고 150°C에서 6시간 동안 가열하였다. 가열된 상기 혼합물을 실온으로 냉각시킨 후, 클로로포름과 수산화나트륨 수용액을 사용하여 층분리시켰다. 층분리된 용액에서 유기상을 회수하여 용매를 감압 제거한 후 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 의해 불순물을 제거하였다. 그리고 나서, 불순물이 제거된 물질을 헥산과 에틸 아세테이트의 용액으로 재결정하여 생성물 (b) 5g을 얻었다.

2) 중간체 (c)의 합성

상기 공정 1)에서 얻어진 중간체 (b) 1.5g과 Lawesson 시약 1.1g을 톨루엔 20ml에 넣고 환류시키면서 4시간 동안 반응시켰다. 상기 반응물을 실온으로 냉각시킨 후 톨루엔을 감압 제거하였다. 그 후 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 의해서 불순물을 제거한 다음 에탄올에서 재결정하여 생성물 (c) 1.4g을 얻었다.

3) 최종생성물 (d)의 합성

질산은 1g을 아세트니트릴 20ml에 넣고 30분간 교반시켰다. 그리고 상기 혼합물에 상기 공정 2)에서 얻어진 중간체 (c) 2g과 1,3-인단디온 0.65g을 가하고 실온에서 1시간 동안 교반시켰다. 그리고 교반이 끝나면 상기 혼합물에 트리 에틸아민 0.8ml를 첨가한 후, 실온에서 4시간 동안 더 교반시켰다. 이어서 교반이 끝나면 혼합물에서 용매를 제거한 후, 헥산과 에틸 아세테이트의 용액을 사용하여 재결정함으로써 최종생성물 (d) 1g을 얻었다.

(실시예)

유리기판 상에 ITO 전극을 형성한 다음, 상기 전극 상부에 코퍼프탈로시아닌을 50 Å으로 증착하고 그 위에 NPD를 400 Å으로 증착하여 정공주입층과 정공수송층을 형성하였다. 상기 위에 Alq₃를 약 700 Å 정도로 증착하고 본 발명에 따라 합성된 구조식 2의 황색 발광 물질용 화합물을 1% 도핑하여 유기발광층을 형성시켰다.

상기 유기발광층 위에 알루미늄을 증착시켜 전극을 형성하였다.

이렇게 형성된 소자에 10 V의 전압을 걸었을 때, 휘도는 2300cd/m²이고, 발 광 효율은 12.5cd/A이었고, 색좌표는 (0.50, 0.49)이었다.

도 1 내지 도 3에는 본 발명에 따른 황색 발광 물질용 화합물의 EL 효율, EL 스펙트럼, NMR 결과가 도시되어 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 황색 발광 물질용 화합물을 유기 EL 소자의 발광층에 이용함으로써 유기 EL 소자의 발광효율을 높이고, 황색 파장의 빛을 얻을 수 있었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

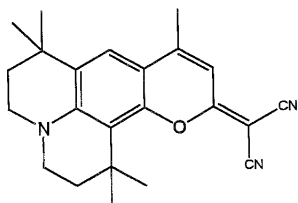
청구항 3.

삭제

청구항 4.

하기 구조식 3을 갖는 유기 전계 발광 소자의 황색 발광 물질용 화합물:

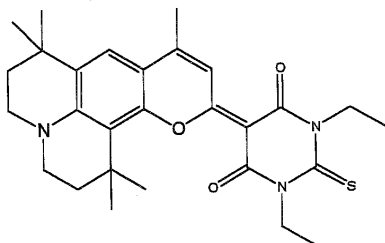
(구조식 3)



청구항 5.

하기 구조식 4를 갖는 유기 전계 발광 소자의 황색 발광 물질용 화합물:

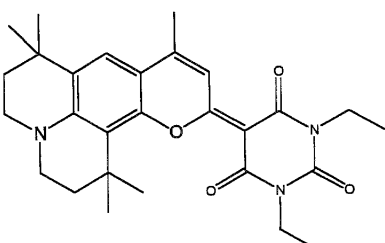
(구조식 4)



청구항 6.

하기 구조식 5를 갖는 유기 전계 발광 소자의 황색 발광 물질용 화합물:

(구조식 5)



청구항 7.

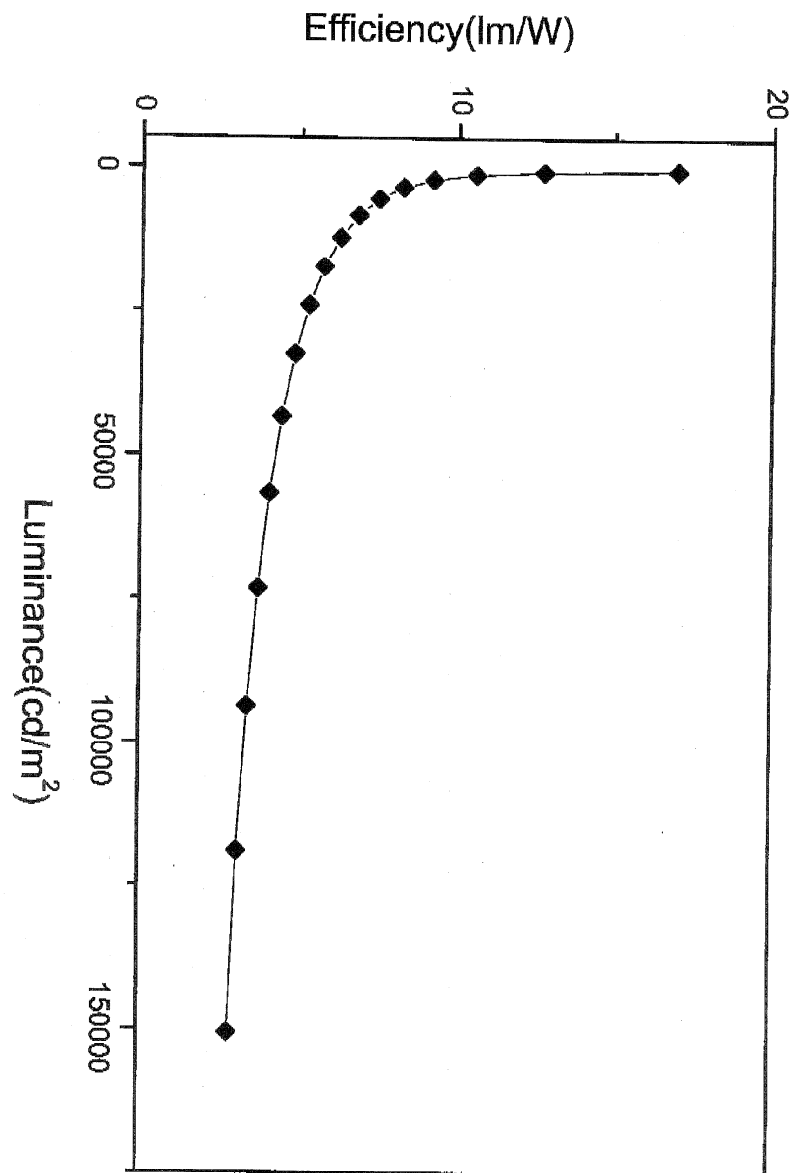
제1전극, 제2전극, 및 상기 양 전극 사이에 형성된 유기발광층을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기발광층이 제4항 내지 제6항 중 어느 한 항의 황색 발광 물질용 화합물로 이루어진 유기 전계 발광 소자.

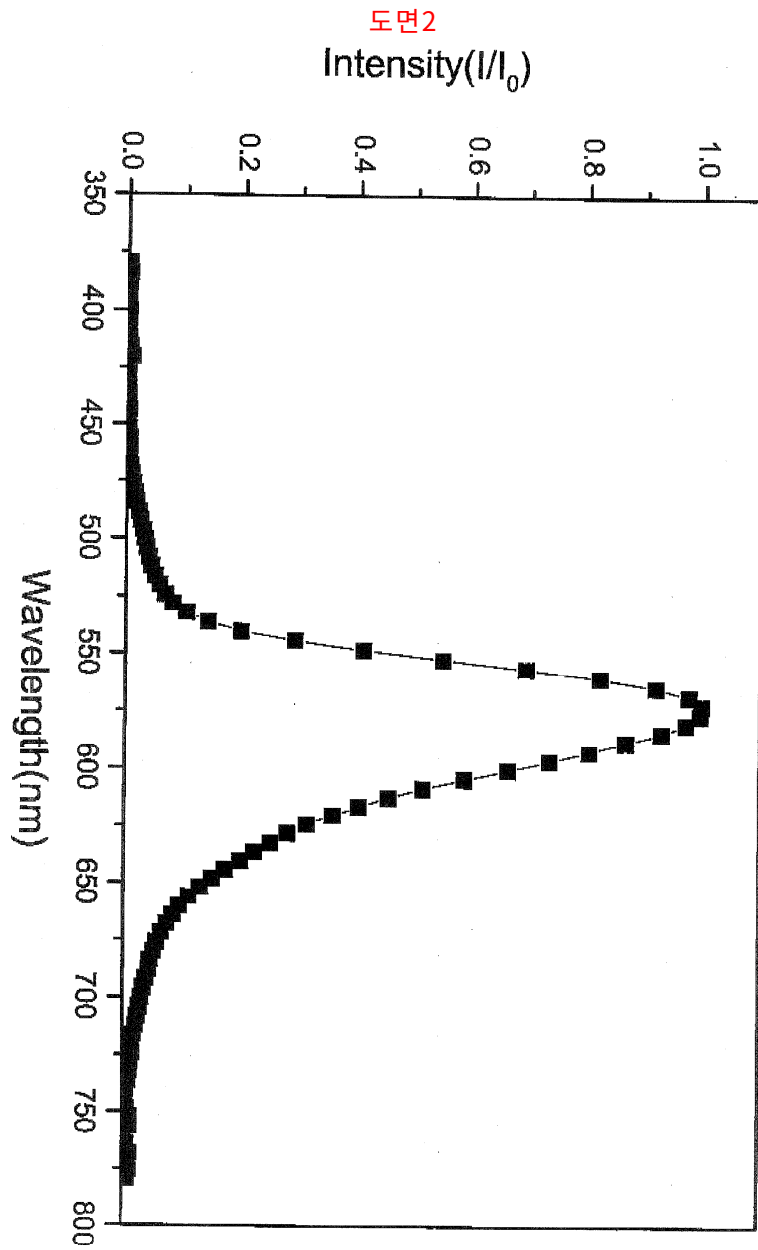
청구항 8.

제1전극, 제2전극, 및 상기 양 전극 사이에 형성된 유기발광층을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기발광층이 제4항 내지 제6항 중 어느 한 항의 황색 발광 물질용 화합물을 도판트로 포함하는 유기 전계 발광 소자.

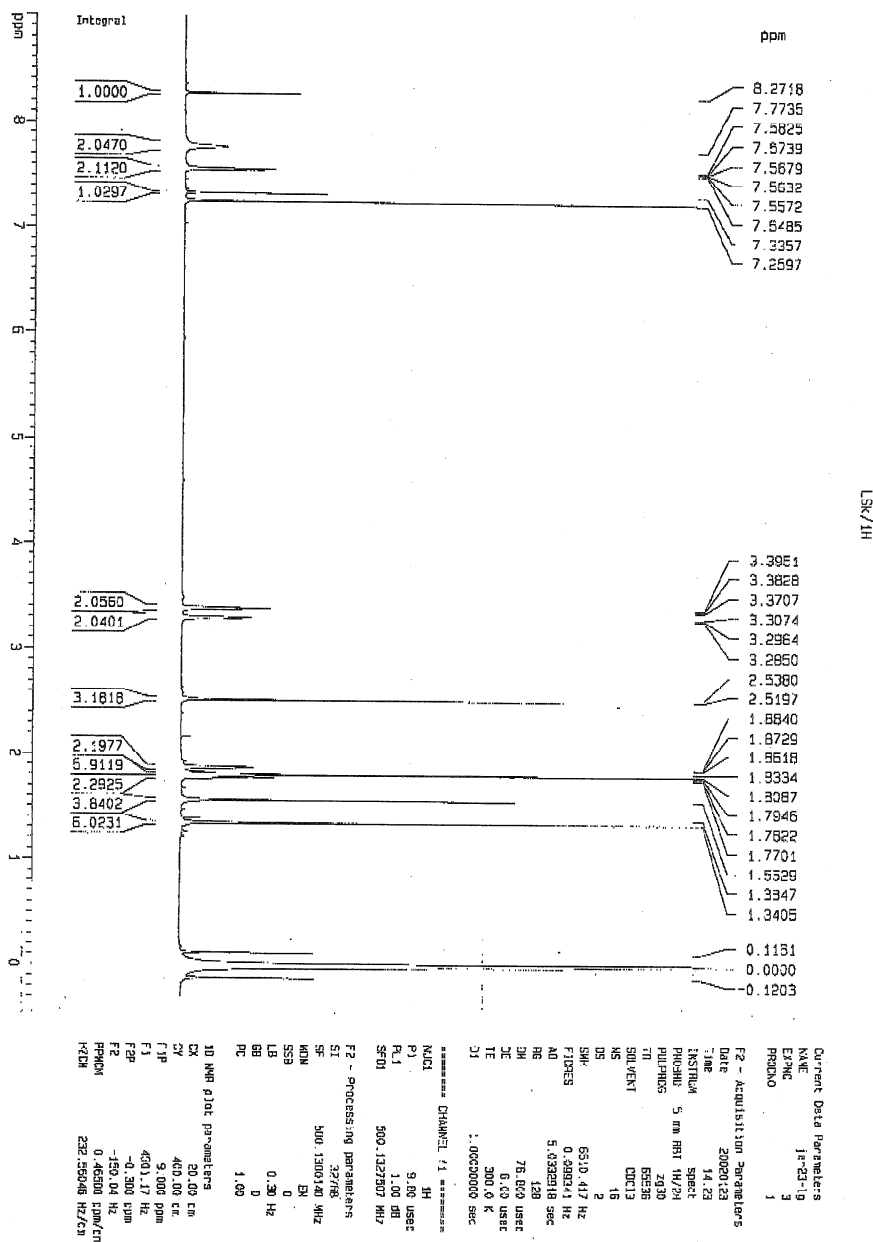
도면

도면1





도면3



专利名称(译)	用于黄色发光材料的化合物和包括其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR100459134B1	公开(公告)日	2004-12-03
申请号	KR1020020004624	申请日	2002-01-26
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	LEE SUNGKOO		
发明人	LEE,SUNGKOO		
IPC分类号	H01L51/30 H01L51/50 C07D491/16 C09K11/06		
CPC分类号	H01L51/0053 C09K2211/1011 H01L51/5012 C09K2211/1033 C07D491/16 C09K2211/1007 C09K11/06 H01L51/0073 C09K2211/1048 C09K2211/1044		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR1020030064138A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供其中Y含有至少一个吸电子基团R表示氢的烷基，并且脂族烃或杂环化合物（结构式1）X表示O，并且S或NR具有以下-提及的结构1，和用于环化合物或有机电致发光显示器的黄色发光材料的化合物，显示出杂环化合物。此外，本发明提供包含用于黄色发光材料的化合物的有机电致发光器件，其中有机发光层包含关于有机电致发光器件的结构式1或包括含有有机发光的掺杂剂的化合物。形成在第一电极上的层，以及第二电极和电极之间的量。黄色发光材料和有机电致发光器件。

