



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월27일
(11) 등록번호 10-1216335
(24) 등록일자 2012년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7018827

(22) 출원일자(국제) 2005년02월10일

심사청구일자 2010년01월14일

(85) 번역문제출일자 2006년09월14일

(65) 공개번호 10-2007-0004719

(43) 공개일자 2007년01월09일

(86) 국제출원번호 PCT/GB2005/000446

(87) 국제공개번호 WO 2005/080526

국제공개일자 2005년09월01일

(30) 우선권주장

0403322.1 2004년02월14일 영국(GB)

(56) 선행기술조사문헌

US20010019782 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

메르크 파텐트 게엠베하

독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250

(72) 발명자

캐쉴가마나탄, 푸파씨

영국 노스 헤로우 에이치에이2 7엔엔 란캐스터 로드 1 더 리틀란캐스터 하우스

프라이스, 리차드

영국 런던 엔8 0제이비 랠리 로드 5 가든 플랫
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김태홍

전체 청구항 수 : 총 20 항

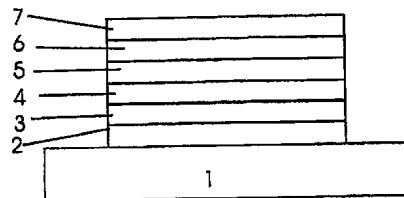
심사관 : 오세주

(54) 발명의 명칭 **전계발광 물질 및 장치**

(57) 요약

신규한 이리듐 복합체는 전계발광성이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

개네샤무루간, 서브라마니암

영국 런던 엔15 4비비 엔틸 로드 135

패라마스와라, 그나나몰리

영국 런던 엔20 8이비 토테리취 사우쓰 웨이 19

쿠마라벨, 무틀링함

영국 미들섹스 유비6 7에이에이치 그린포드 프래서 로드 9

파씨관, 아루무감

영국 수레이 씨알4 1에이취 밋참 엘더트리 웨이 26

셀바란잔, 셀바두라이

영국 수레이 에스엠3 8이티 수톤 멜덴 로드 285에 이

엔티관-라라, 주안

영국 런던 엔16 7에스비 제너 로드 29

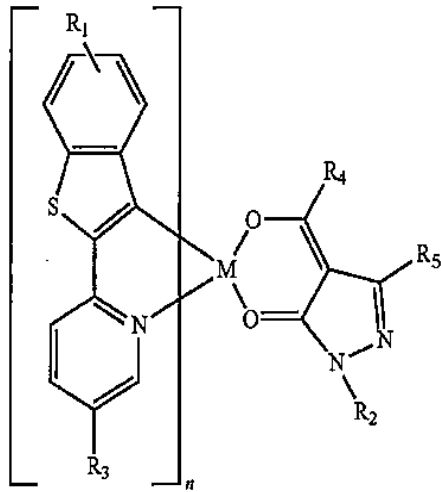
서렌드라쿠마, 시바그나나선드람

영국 미들섹스 에이치에이8 6디엘 에취웨어 놀톤 플레이스 16

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식의 전계발광 화합물:



상기 화학식에서, R₁, R₂, R₃, R₄ 및 R₅는 동일하거나 상이할 수 있으며, 독립적으로 수소, 치환 및 비치환 히드로카르빌기, 치환 및 비치환 지방족기, 치환 및 비치환 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 구조, 아틸옥시기, 불화탄소기, 할로젠 및 티오펜기류로 이루어진 군으로부터 선택되고; 추가로 R₁, R₂ 및 R₃는 또한 치환 및 비치환 융합 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 구조를 형성할 수 있고, R₁, R₂ 및 R₃는 단량체와 공중합이 가능할 수 있고, M은 루테튬, 로튬, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐 및 백금으로 이루어진 군으로부터 선택되고, n+1은 M의 원자가이다.

청구항 2

제1항에 있어서, R₁, R₂, R₃, R₄ 및 R₅ 중 하나 이상은 알콕시기, 아틸옥시기, 카르복시기, 치환 및 비치환 페닐기, 플루오로페닐기, 비페닐기, 페난트렌기, 안트라센기, 나프틸기, 플루오렌기 및 헤테로시클릭기로부터 선택된 기를 포함하는 것인 전계발광 화합물.

청구항 3

제1항에 있어서, M이 이리듐이고 n이 2인 것인 전계발광 화합물.

청구항 4

제1항에 있어서, R₁, R₂, R₃, R₄ 및 R₅ 중 하나 이상은 지방족기 및 방향족기로부터 선택된 기를 포함하는 것인 전계발광 화합물.

청구항 5

제1항에 있어서, R₂는 페닐기 또는 치환된 페닐기인 것인 전계발광 화합물.

청구항 6

(i) 제 1 전극, (ii) 제 2 전극, 및 (iii) 제 1 전극 및 제 2 전극 사이에 위치한 제1항에 따른 전계발광 물질의 층을 포함하는 전계발광 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 제 1 전극 및 전계발광 물질의 층 사이에 위치한 정공 수송 물질의 층을 더 포함하는 전계발광 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 정공 수송 물질이 다중방향족 아민인 것인 전계발광 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 정공 수송 물질이 아닐린의 공중합체인 전계발광 장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 정공 수송 물질이 공액 (conjugated) 중합체인 전계발광 장치.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 정공 수송 물질이 폴리(p-페닐렌비닐렌) (PPV) 및 PPV의 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택된 공액 중합체인 것인 전계발광 장치.

청구항 12

제6항에 있어서, 상기 전계발광 물질이 정공 수송 물질과 혼합된 것인 전계발광 장치.

청구항 13

제6항에 있어서, 전자 수송 물질의 층이 캐소드 요소로 제공되는 전극 및 전계발광 물질의 층 사이에 위치한 것인 전계발광 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 전자 수송 물질이 금속 퀴놀레이트인 것인 전계발광 장치.

청구항 15

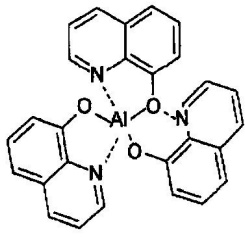
제13항에 있어서, 상기 전자 수송 물질이 알루미늄 퀴놀레이트, 지르코늄 퀴놀레이트 및 리튬 퀴놀레이트로 구성된 군으로부터 선택된 금속 퀴놀레이트인 것인 전계발광 장치.

청구항 16

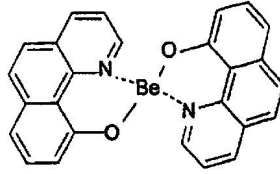
제13항에 있어서, 상기 전자 수송 물질이

- (a) 화학식 $M_x(DBM)_n$ 로서, 여기서 M_x 는 금속이고 DBM은 디벤조일 메탄이고 n 은 M_x 의 원자가인 상기 화학식의 물질,
- (b) 시아노 안트라센
- (c) 폴리스티렌 설포네이트, 및
- (d) 아래 화학식의 화합물들로 이루어진 군으로부터 선택된 화합물

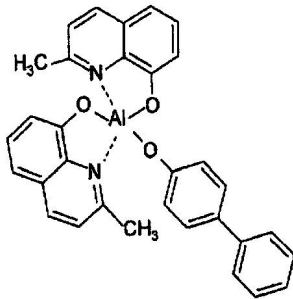
로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 전계발광 장치:



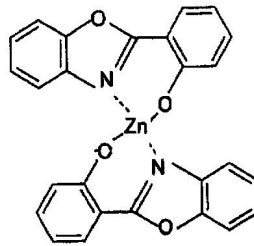
Alq



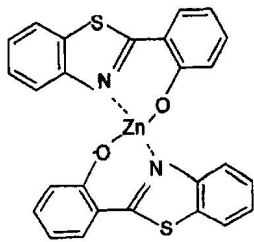
Bebq



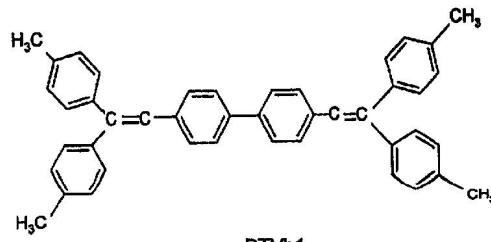
BAlq1



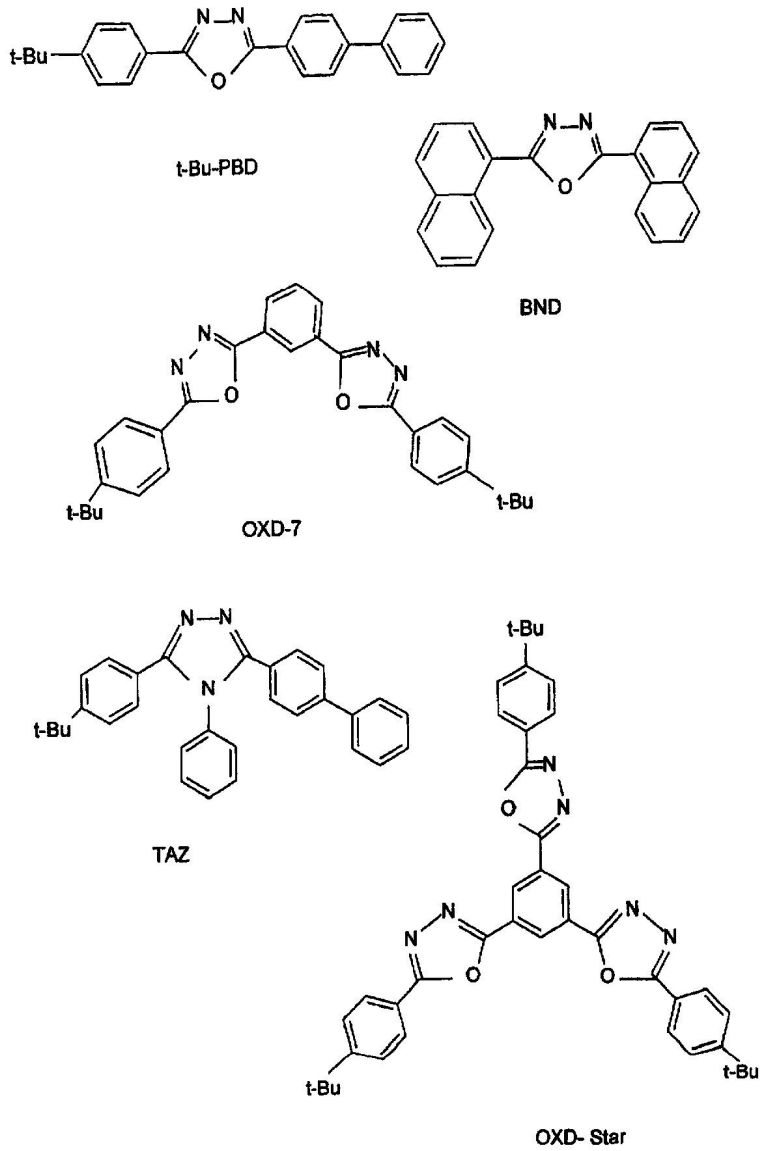
ZnPBO



ZnPBT



DTVb1



청구항 17

제6항에 있어서, 전자 수송 물질이 상기 전계발광 물질과 혼합된 것인 전계발광 장치.

청구항 18

제6항에 있어서, 상기 제 1 전극이 투명 전기 전도성 유리 전극인 것인 전계발광 장치.

청구항 19

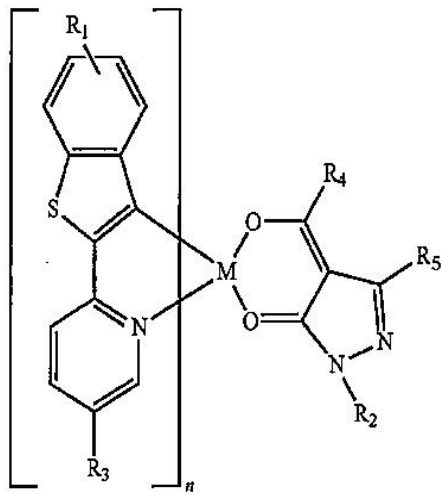
제6항에 있어서, 상기 제 2 전극이 알루미늄, 칼슘, 리튬, 마그네슘 및 이들의 합금, 및 은/마그네슘 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 물질을 포함하는 것인 전계발광 장치.

청구항 20

전계발광 화합물을 제조하는 방법으로서,

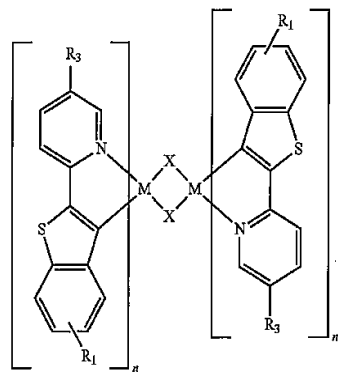
상기 전계발광 화합물은

화학식



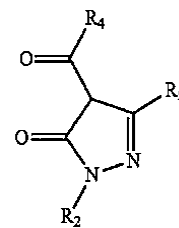
의 화합물이고

(식 중, R_1 , R_2 , R_3 , R_4 및 R_5 는 동일하거나 상이할 수 있으며, 독립적으로 수소, 치환 및 비치환 히드رو카르빌기, 치환 및 비치환 지방족기, 치환 및 비치환 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 구조, 아릴옥시기, 불화탄소기, 할로젠 및 티오펜기로 이루어진 군으로부터 선택되고; 추가로 R_1 , R_2 및 R_3 는 또한 치환 및 비치환 융합 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 구조를 형성할 수 있고, R_1 , R_2 및 R_3 는 단량체와 공중합이 가능할 수 있음),



상기 방법은 화학식

의 화합물을 화학식



의 화합물과 반응시

키는 단계를 포함하며, 이때, 상기 화학식에서, R_1 , R_2 , R_3 , R_4 및 R_5 는 상기와 같고, X는 음이온이고, M은 루테튬, 로튬, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐 및 백금으로 구성된 군으로부터 선택되고, n+1은 M의 원자가인 것인 방법.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전계발광 물질 및 전계발광 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전류가 통과하여 지날 때 빛을 내보내는 물질은 잘 알려져 있고 디스플레이 업계의 넓은 범위에 사용된다. 액정 장치 및 무기 반도체 시스템을 기초로 하는 장치가 널리 사용되지만; 그러나 이것들은 고 에너지 소비, 제조의 고 비용, 저 변환 효율 및 평평한 패널 디스플레이 제조의 불가능성으로 불편함이 있다.

[0003] 유기 중합체는 전계발광 장치에 유용하지만, 순수한 색을 얻는 것이 불가능하다; 그것들은 제조하는 데 비용이 많이 들고 상대적으로 낮은 효율을 갖는다.

[0004] 또 다른 화합물로 알루미늄 퀴놀레이트가 제안되었지만, 이것은 색상의 범위를 얻는 데 사용되는 첨가물이 필요하고 상대적으로 낮은 효율을 갖는다.

[0005] 특허 출원서 제W098/58037호는 향상된 성질을 갖고 더 양호한 결과를 이끄는 전계발광 장치에 사용될 수 있는 전이 금속의 범위 및 란타늄 복합체를 기술한다. 특허 출원서 제PCT/GB98/01773호, 제PCT/GB99/03619호, 제PCT/GB99/04030호, 제PCT/GB99/04024호, 제PCT/GB99/04028호, 제PCT/GB00/00268호는 희토류 원소 착화합물을 이용한 전계발광 복합체, 구조 및 장치를 기술한다.

[0006] 미국 특허 제5128587호는 고 접촉 전위의 투명 전극 및 전계발광 층과 투명 고 접촉 전위 전극 사이에 배치된 정공 전도층을 가진 저 접촉 전위의 제 2 전극 사이에 끼인 일련의 란타늄의 희토류 원소의 유기금속 복합체, 및 상기 전계발광 층과 전자를 삽입한 저 접촉 전위 애노드 사이에 배치된 전자 전도층으로 이루어진 전계발광 장치를 개시한다. 상기 정공 전도층 및 상기 전자 전도층은 상기 장치의 작동 및 효율을 개선하는 데 필요하다. 상기 정공 수송층은 정공을 수송하고 전자를 필름을 역할을 하여, 전자가 정공과 재결합하기 않고 전극으로 이동하는 것을 방지한다. 그러므로 담체의 재결합은 대부분 발광층에서 이루어진다.

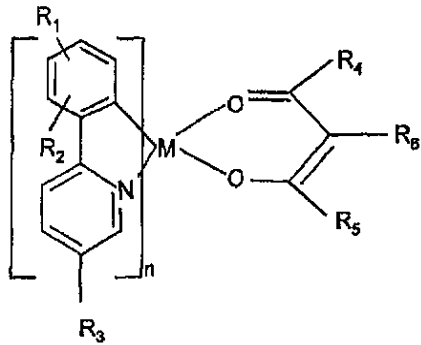
[0007] 미국 특허 출원 제2003/0194580호는 전계발광 이리듐 복합체를 개시한다.

[0008] 본 발명자들은 현재 다른 전계발광 이리듐 유기 복합체를 발견하였다.

발명의 상세한 설명

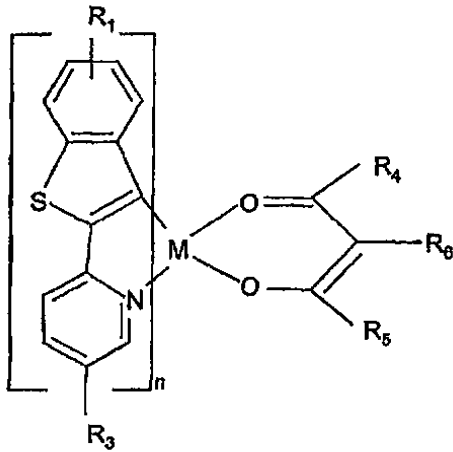
[0009] 본 발명에 따라 하기 화학식의 전계발광 화합물을 제공한다:

화학식 1



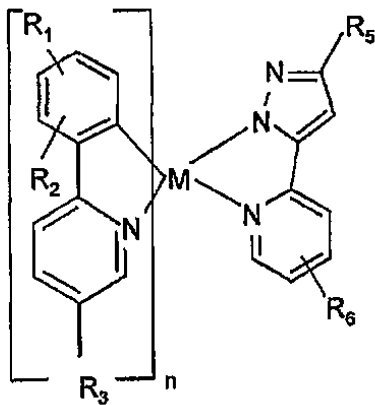
[0010]

화학식 2



[0011]

화학식 3



[0012]

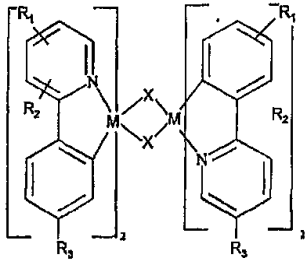
[0013]

상기 화학식에서, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆은 동일하거나 또는 상이할 수 있고 수소, 치환 및 비치환 히드로카르빌기 예컨대 치환 및 비치환 지방족기, 치환 및 비치환 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 구조, 트리플루오릴 메틸기와 같은 불화탄소, 불소와 같은 할로겐 또는 티오펜일기로부터 선택될 수 있고; R₁, R₂ 및 R₃는 또한 치환 및 비치환 융합 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 구조를 형성할 수 있고, 예를 들어 스티렌과 같은 단량체와 공중합이 가능할 수 있고, 상기에서 R₄ 및 R₅는 동일하거나 또는 상이할 수 있고 수소, 치환 및 비치환 히드로카르빌기 예컨대 치환 및 비치환 지방족기, 치환 및 비치환 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 구

조, 트리플루오릴 메틸기와 같은 불화탄소, 불소와 같은 할로젠 또는 티오펜닐기로부터 선택될 수 있고; R_1 , R_2 및 R_3 는 또한 치환 및 비치환 융합 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 구조를 형성할 수 있고, 예를 들어 스티렌과 같은 단량체와 공중합이 가능할 수 있다. M은 루테튬, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐 또는 백금이고 $n+1$ 은 M의 원자가이다; 바람직하게 M은 이리듐이고 n 은 2이다.

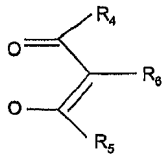
[0014] 본 발명은 또한 하기 화학식 A의 화합물과 하기 화학식 B의 화합물을 반응시키는 단계를 포함하는 하기 화학식 1의 전계발광 화합물의 제조 방법을 제공한다:

[0015] 화학식 A



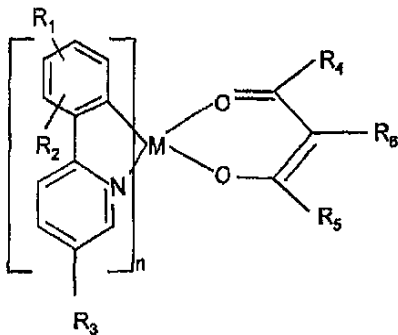
[0016]

[0017] 화학식 B



[0018]

[0019] 화학식 1

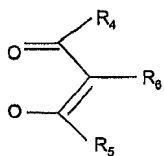


[0020]

[0021] 상기 화학식에서, R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 및 R_6 은 상기와 같으며, X는 음이온이고 $n+1$ 은 M의 원자가이다.

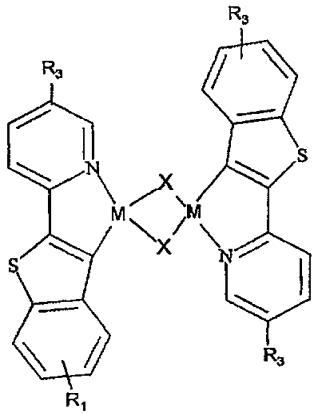
[0022] 본 발명은 또한 하기 화학식 C의 화합물과 하기 화학식 B의 화합물을 반응시키는 단계를 포함하는 하기 화학식 2의 화합물의 제조 방법을 제공한다:

[0023] 화학식 B



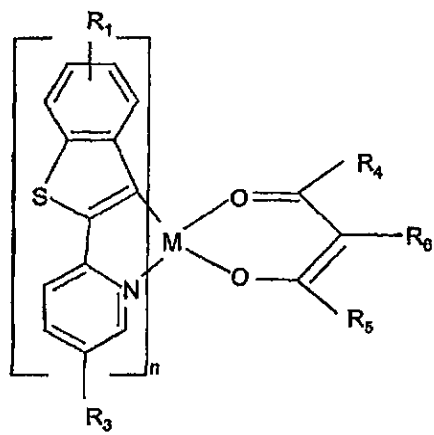
[0024]

[0025] 화학식 C



[0026]

[0027] 화학식 2

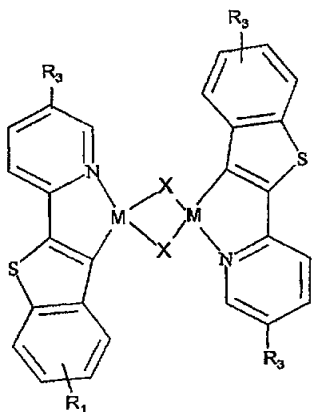


[0028]

[0029] 상기 화학식에서, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆은 상기와 같고, X는 음이온이고 n+1은 M의 원자가이다.

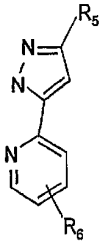
[0030] 본 발명은 또한 하기 화학식 C의 화합물을 하기 화학식 D의 화합물을 반응시키는 단계를 포함하는 하기 화학식 3의 화합물의 제조 방법을 제공한다:

[0031] 화학식 C



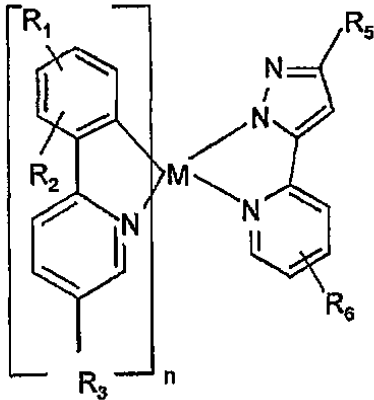
[0032]

[0033] 화학식 D



[0034]

[0035] 화학식 3

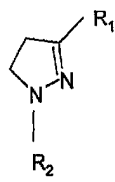


[0036]

[0037] 상기 화학식에서, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆은 상기와 같고, X는 음이온이고 n+1은 M의 원자가이다.

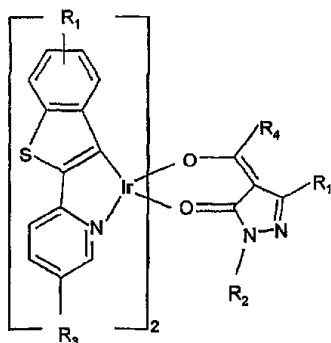
[0038] 본 발명의 화합물을 형성하는 데 사용되는 이금속 복합체의 일부, 예를 들어, 테트라키스(2-페닐피리딘-C²,N')(μ -클로로)다이리듐(와츠 등, *J. Am. Chem. Soc.*, 1985, 107,1431.)는 알려져 있다.

[0039] R₁ 및/또는 R₂ 및/또는 R₃ 및/또는 R₄ 및/또는 R₅ 및/또는 R₆의 예는 지방족, 방향족 및 헤테로시클릭 알콕시기, 아릴옥시 및 카르복시기, 치환 및 비치환 페닐기, 플루오로페닐기, 비페닐기, 페난트렌기, 안트라센기, 나프틸기 및 플루오렌기, t-부틸과 같은 알킬기, 카르바졸과 같은 헤테로시클릭기를 포함한다.



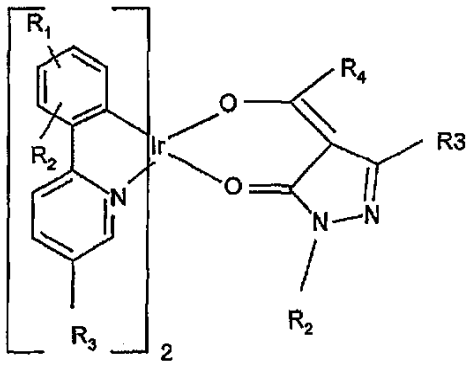
[0040] R₅ 및 R₆이 기를 형성하는 바람직한 화학식 1의 화합물은, 예를 들어 하기 화학식 4 및 화학식 5이다.

화학식 4



[0041]

화학식 5



[0042]

[0043]

[0044]

[0045]

[0046]

[0047]

바람직하게 R₃는 페닐기 또는 치환된 페닐기이다.

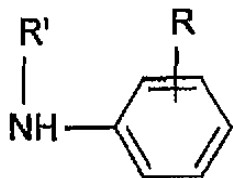
본 발명은 또한 (i) 제 1 전극 (ii) 상기 화학식 1 또는 화학식 2의 전계발광 물질의 층 및 (iii) 제 2 전극을 포함하는 전계발광 장치를 제공한다.

상기 제 1 전극은 애노드로 작용하고 제 2 전극은 캐소드로 작용할 수 있으며 바람직하게 상기 애노드와 상기 전계발광 화합물의 층 사이에 정공 수송 물질의 층이 있다.

상기 정공 수송 물질은 전계발광 장치에 사용되는 임의의 정공 수송 물질일 수 있다.

상기 정공 수송 물질은 폴리(비닐카르바졸), N,N'-디페닐-N, N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'-디아민 (TPD), 아미노 치환 방향족 화합물의 비치환 또는 치환 중합체, 폴리아닐린, 치환 폴리아닐린, 폴리티오펜, 치환 폴리티오펜, 폴리실란, 치환 폴리실란 등과 같은 아민 복합체일 수 있다. 폴리아닐린의 예는 하기 화학식 6의 중합체이다.

화학식 6



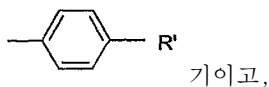
[0048]

[0049]

[0050]

[0051]

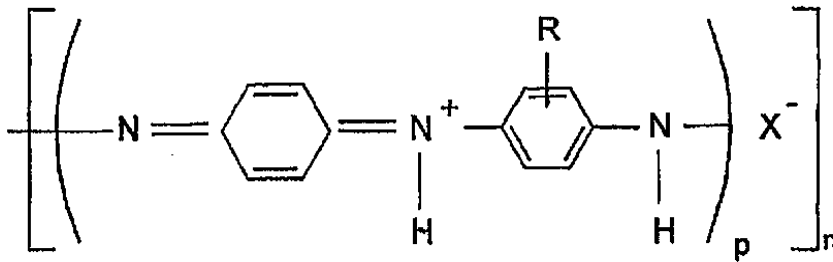
상기 R은 오르토- 또는 메타-위치에 있으며 수소, C1-18 알킬, C1-6 알콕시, 아미노, 염소, 브롬, 히드록시 또는



상기 R은 알킬 또는 아릴이고 R'는 수소, C1-6 알킬 또는 상기 화학식 1의 하나 이상의 다른 단량체를 가진 아릴이다.

또는 상기 정공 수송 물질은 폴리아닐린일 수 있다; 본 발명에서 사용될 수 있는 폴리아닐린은 일반적인 화학식 7을 갖는다.

화학식 7



- [0052]
- [0053] 상기 p는 1 내지 10이고, n은 1 내지 20이고, R은 상기에서 정의한 바와 같고 X는 음이온, 바람직하게는 Cl, Br, SO₄, BF₄, PF₆, H₂PO₃, H₂PO₄, 아릴설포네이트, 아레네디카르복실레이트, 폴리스티렌설포네이트, 폴리아크릴레이트 알킬설포네이트, 비닐설포네이트, 비닐벤젠 설포네이트, 셀룰로스 설포네이트, 캄포 설포네이트, 셀룰로스 설페이트 또는 과불소화된 다중음이온이다.
- [0054] 아릴설포네이트의 예는 p-톨루엔설포네이트, 벤젠설포네이트, 9,10-안트라퀴논-설포네이트 및 안트라센설포네이트이고; 아레네디카르복실레이트의 예는 프탈레이트이고 아레네카르복실레이트의 예는 벤조에이트이다.
- [0055] 본 발명자들은 폴리아닐린과 같은 아미노 치환 방향족 화합물의 비치환 또는 치환 중합체의 양성자화된 중합체를 기화시키기 어렵거나 기화되지 않음을 발견하였다. 그러나 본 발명자들은 아미노 치환 방향족 화합물의 치환되지 않은 또는 치환된 중합체가 탈양성자화되면 쉽게 기화될 수 있음을, 즉 상기 중합체를 기화할 수 있음을 놀랍게도 발견하였다.
- [0056] 바람직하게 아미노 치환 방향족 화합물의 비치환 또는 치환 중합체의 기화가능한 탈양성자화된 중합체를 사용한다. 상기 탈양성자화된 아미노 치환 방향족 화합물의 비치환 또는 치환 중합체는 수산화 암모늄과 같은 알칼리 또는 수산화 나트륨 또는 수산화 칼륨과 같은 수산화 알칼리 금속으로 처리함으로써 상기 중합체를 탈양성자화하여 형성될 수 있다.
- [0057] 양성자화도는 양성자화된 폴리아닐린의 형성 및 탈양성자화에 의해 조절될 수 있다. 폴리아닐린의 제조 방법은 에이. 쥘. 맥다이아미드 및 에이. 에프. 에프스테인에 의해, Faraday Discussions, Chem Soc., 88, P319, 1989. 논문에서 기술되었다.
- [0058] 상기 폴리아닐린의 전도율은 양성화도가 40 내지 60%, 예를 들어 약 50%일 때 최고 전도율을 나타내는 양성화도에 따라 달라진다.
- [0059] 바람직하게 상기 중합체는 실질적으로 완전히 탈양성자된다.
- [0060] 폴리아닐린은 옥타머 단위, 즉 p가 4인 형태, 예를 들어

 일 수 있다.
- [0061] 상기 폴리아닐린은 1 × 10⁻¹ 시멘 cm⁻¹ 또는 더 높은 전도율을 갖을 수 있다.
- [0062] 상기 방향족 고리는, 예를 들어 에틸과 같은 C1 내지 C20 알킬기에 의해 비치환 또는 치환될 수 있다.
- [0063] 상기 폴리아닐린은 아닐린의 공중합체일 수 있으며 바람직한 공중합체는 o-아니시딘, m-설포닐산 또는 o-아미노페놀과 아닐린의 공중합체 또는 o-아미노페놀, o-에틸아닐린, o-페닐렌 디아민 또는 아미노 안트라센과 o-톨루이딘의 공중합체이다.
- [0064] 사용될 수 있는 아미노 치환 방향족 화합물의 다른 중합체는 치환된 또는 치환되지 않은 폴리아미노나프탈렌, 폴리아미노안트라센, 폴리아미노페난트렌 등 및 임의의 다른 밀집된 다중방향족 화합물의 중합체를 포함한다. 폴리아미노안트라센 및 이의 제조 방법은 미국 특허 제6,153,726호에 개시되었다. 상기 방향족 고리는, 예를 들어 상기에서 정의한 바와 같은 R에 의해 비치환 또는 치환될 수 있다.
- [0065] 다른 정공 수송 물질은 공액 중합체일 수 있고 사용될 수 있는 상기 공액 중합체는 제US 5807627호, 제

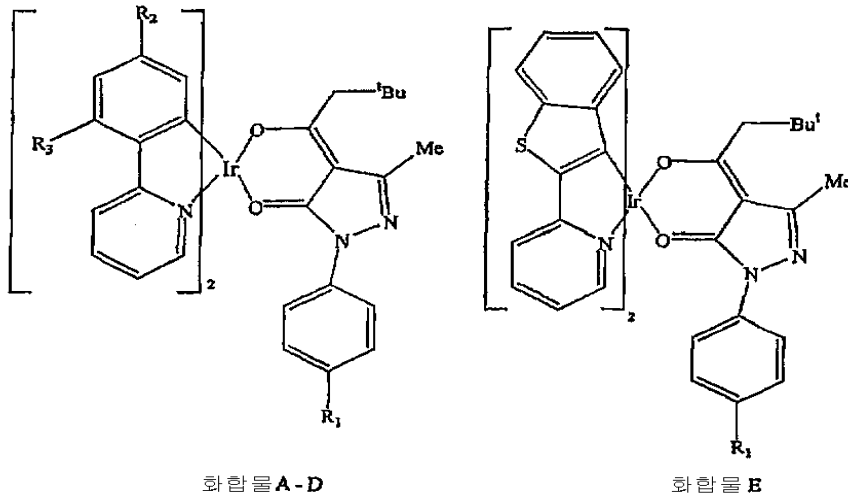
PCT/W090/13148호 및 제PCT/W092/034900호에 개시되거나 참고된 임의의 공액 중합체일 수 있다.

- [0066] 바람직한 공액 중합체는 폴리(p-페닐렌비닐렌)-PPV 및 PPV를 포함하는 공중합체이다. 다른 바람직한 중합체는 폴리(2,5-디알콕시페닐렌비닐렌) 예컨대 폴리(2-메톡시-5-(2-메톡시펜틸옥시)-1,4-페닐렌 비닐렌), 폴리(2-메톡시펜틸옥시)-1,4-페닐렌비닐렌), 폴리(2-메톡시-5-(2-도데실옥시)-1,4-페닐렌비닐렌) 및 다른 폴리(2,5-디알콕시페닐렌비닐렌)(하나 이상의 알콕시기가 장쇄 가용성 알콕시기임), 폴리플루오렌 및 올리고플루오렌, 폴리페닐렌 및 올리고페닐렌, 폴리안트라센 및 올리고안트라센, 폴리티오펜 및 올리고티오펜이다.
- [0067] PPV에서 상기 페닐렌 고리는, 예를 들어 알킬, 바람직하게는 메틸, 알콕시, 바람직하게는 메톡시 또는 에톡시로 부터 각각 독립적으로 선택된 하나 이상의 치환체를 임의로 운반할 수 있다.
- [0068] 치환된 유도체를 포함하는 임의의 폴리(아릴렌비닐렌)이 사용될 수 있고 폴리(p-페닐렌비닐렌)의 페닐렌 고리는 안트라센 또는 나프틸렌 고리와 같은 융합된 고리계에 의해 치환될 수 있고 각 폴리페닐렌비닐렌 부분의 비닐렌 기의 수는 예를 들어 7 이하 또는 더 많게 증가될 수 있다.
- [0069] 상기 공액 중합체는 제US 5807627호, 제PCT/W090/13148호 및 제PCT/W092/03490호에 개시된 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0070] 상기 정공 수송층의 두께는 바람직하게 20 nm 내지 200 nm이다.
- [0071] 상기에서 참고된 폴리아닐린과 같은 아미노 치환 방향족 화합물의 중합체는 또한 다른 정공 수송 물질을 가진 또는 다른 정공 수송 물질과 결합된 완충층으로서 사용될 수 있다.
- [0072] 일부 다른 정공 수송 물질의 구조식은 도면의 도 4, 5, 6, 7 및 8에 나타내었고, 상기에서 R₁, R₂ 및 R₃은 동일하거나 또는 상이할 수 있고 수소, 치환 및 비치환 히드로카르빌기 예컨대 치환 및 비치환 지방족기, 치환 및 비치환 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 구조, 트리플루오릴 메틸기와 같은 불화탄소, 불소와 같은 할로젠 또는 티오펜기로부터 선택된다; R₁, R₂ 및 R₃는 또한 치환 및 비치환 융합된 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 구조를 형성할 수 있고, 예를 들어 스티렌과 같은 단량체와 공중합이 가능할 수 있다. X는 Se, S 또는 O이고, Y는 수소, 치환 또는 비치환 히드로카르빌기 예컨대 치환 및 비치환 방향족, 헤테로시클릭 및 폴리시클릭 고리 화합물, 트리플루오릴 메틸기와 같은 불화탄소, 불소와 같은 할로젠 또는 티오펜기 또는 니트릴 일 수 있다.
- [0073] R₁ 및/또는 R₂ 및/또는 R₃의 예는 지방족, 방향족 및 헤테로시클릭 알콕시기, 아릴옥시기 및 카르복시기, 치환 및 비치환 페닐기, 플루오로페닐기, 비페닐기, 페난트렌기, 안트라센기, 나프틸기, 플루오렌기, t-부틸과 같은 알킬기, 카르바졸과 같은 헤테로시클릭기를 포함한다.
- [0074] 임의로 애노드와 전계발광 물질층 사이에 전자를 삽입한 물질 층이 있다. 상기 물질을 삽입한 전자는 전류가 전자를 삽입한 물질을 통과할 때 전자를 수송할 물질이고, 예를 들어 알루미늄 퀴놀레이트, 리튬 퀴놀레이트, 지르코늄 퀴놀레이트인 메탈 퀴놀레이트와 같은 금속 복합체, 9,10-디시아노 안트라센과 같은 시아노 안트라센, 시아노 치환된 방향족 화합물, 테트라시아노퀴니도디메탄, 폴리스티렌 설포네이트 또는 페닐 고리가 상기에서 정의한 바와 같은 치환체 R로 치환될 수 있는, 도면의 도 2 또는 3에 나타낸 구조식을 갖는 화합물을 포함한다.
- [0075] 상기 제 1 전극은 바람직하게 애노드로서 작용하는 전도성 유리 또는 플라스틱 물질과 같은 투명 기재이고; 바람직한 기재는 인듐 주석 산화물로 코팅된 유리와 같은 전도성 유리이지만, 전도성의 또는 금속 또는 전도성 중합체와 같은 전도층을 갖는 임의의 유리가 사용될 수 있다. 전도성 중합체 및 전도성 중합체로 코팅된 유리 또는 플라스틱 물질이 또한 기재로서 사용될 수 있다.
- [0076] 상기 캐소드는 바람직하게, 예를 들어 알루미늄, 칼슘, 리튬, 은/마그네슘 합금, 희토류 금속 합금 등의 저 접착 전위 금속이고, 알루미늄이 바람직한 금속이다. 예를 들어 금속에 형성된 금속 불화물 층을 가짐으로써 알칼리 금속, 희토류 금속 또는 이들의 합금과 같은 금속 불화물이 제 2 전극으로서 사용될 수 있다.

실시예

- [0077] 본 발명은 실시예에서 예시된다.

[0078] 비스(페닐피리딘)(피라졸론)이리듐 복합체의 요약:



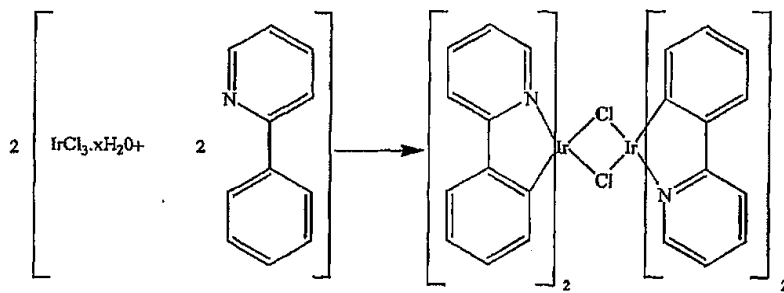
[0079]

[0080]

화합물	R ₁	R ₂	R ₃	녹는점/°C	PL _{em} 피크/nm	원소 분석 (관찰된, 발견된 CHN)		
A	H	H	H	271-275 (110-Tg)	526(고체 상태)	59.05	4.57	7.25
						58.81	4.55	7.15
B	H	F	H	250	522(고체 상태) 493(DCM)	56.49	4.12	6.93
						57.49	4.51	6.47
C	H	F	F	282-284	500(고체 상태) 484(DCM)	54.81	3.70	6.64
						54.71	3.61	6.49
D	F	F	F	277-280	508(고체 상태) 484(DCM)	52.96	3.51	6.50
						52.99	3.48	6.35
E	H	화합물 E		관찰되지 않음	615(DCM)	61.16	4.55	6.48
						61.00	4.43	6.30

[0081]

테트라키스(2-페닐피리딘-C²,N')(μ -클로로)다이리듐(와츠 등, *J. Am. Chem. Soc.*, 1985, 107, 1431.)

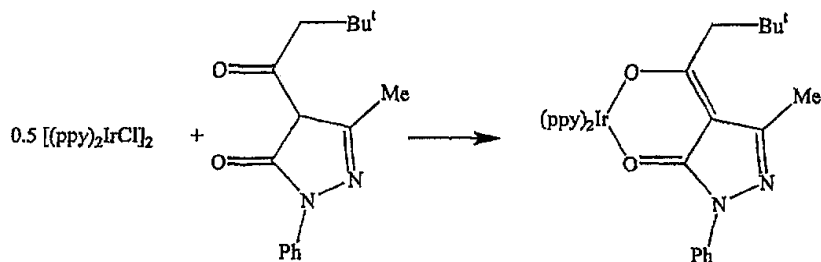


[0082]

[0083]

삼염화 이리듐 수화물(0.39 g, 1.3 mmol)을 2-페닐피리딘(0.76 g, 4.9 mmol)과 혼합하였고, 2-에톡시에탄올(30 ml, MgSO₄ 하에서 건조 및 증류, 탈기) 및 물의 혼합물에 용해시켰고, 24 시간 동안 환류시켰다. 상기 용액을 실온으로 냉각하였고 노랑/초록색 침전물을 유리 신터에 수거하였다. 상기 침전물을 에탄올(60 ml, 95%), 아세톤(60 ml)로 세척한 다음, 디클로로메탄(75 ml)에 용해시키고 여과하였다. 톨루엔(25 ml) 및 헥산(10 ml)을 여과물에 첨가하였고 진공 상태에서 부피를 약 50 ml까지 감소시켰다. 이를 냉각시켜 결정(노랑/초록)의 소정 생성물(0.43 g, 62%)을 얻었다. 이것을 추가적인 정제없이 사용하였다.

[0084] (A) 비스(2-페닐피리딘-C²,N')-(4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-페닐-피라졸-5-오네이토)이리듐



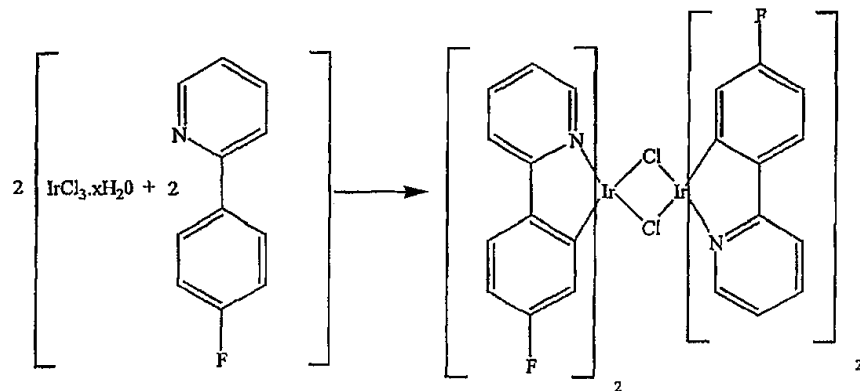
[0085]

[0086]

테트라키스(2-페닐피리딘-C²,N')(μ-클로로)다이리듐(2.5 g, 2.35 mmol), 4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-페닐-피라졸-5-온(2.72 g, 10 mmol) 및 탄산 나트륨(100℃에서 건조됨, 2.5 g, 23.6 mmol)을 비활성 기체(질소) 하에 2-에톡시에탄올(황산 마그네슘 하에서 건조되고 증류됨, 200 ml) 내에서 16 시간 동안 환류시켰다. 실온까지 냉각하는 중에 잔여물이 조금 잔존하는 노란색 용액을 관찰하였다. 상기 용액을 감압(10⁻¹ 토르) 및 상승된 온도(60℃) 하에서 약 5 ~ 10 ml로 감소시켰다. 물(100 ml)을 상기 용액에 천천히 첨가하였고 생성된 노랑/오렌지색 침전물을 유리 프리트(다공율 2 또는 3) 위로 여과하였다(일부 짙은 색의 불순물이 또한 잔존할 수 있음). 이것을 추가적인 물, 다음으로 석유 스피리트(40 ~ 60℃)로 세척하였다. 조생성물(건조하여 물을 제거한 후)을 우선 짧은 실리카-겔 패드를 통한 여과를 통해 정제하였고 디클로로메탄으로 세척하였다(실리카-겔에 짙은 색의 불순물이 잔존함). 두 생성물은 TLC를 통해 확인가능하였다. 이들은 톨루엔(100 ml), 다음으로 디클로로메탄(200 ml) 및 최종적으로 디클로로메탄:에틸 아세테이트(4:1, 200 ml)를 용리액으로 이용한 플래쉬 실리카-겔 컬럼으로 분리될 수 있다. 수율: 2.0 g (55%) 상기 생성물은 승화(220℃, 2×10⁻⁷ 토르)에 의해 더 정제할 수 있다. 녹는점: 271-5℃.

[0087]

테트라키스[2-(4-플루오로페닐)피리딘-C², N'](μ-클로로)다이리듐

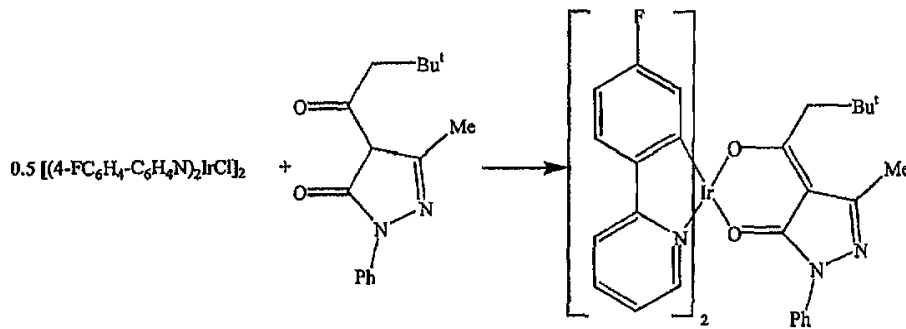


[0088]

[0089]

삼염화 이리듐 수화물(1.64 g, 5.5 mmol)을 2-(4-플루오로페닐)피리딘(2.84 g, 16.4 mmol)과 혼합하였고, 2-메톡시에탄올(60 ml, MgSO₄ 하에서 건조 및 증류, 탈기) 및 물(20 ml, 탈기)의 혼합액에 용해시켰고, 24 시간 동안 환류시켰다. 상기 용액을 실온까지 냉각시키고 노랑/초록색 침전물을 유리 신터에 수거하였다. 상기 침전물을 에탄올(60 ml, 95%), 아세톤(60 ml) 및 헥산으로 세척하였다. 이것을 건조하고 추가적인 정제없이 사용하였다. 수율: 1.6 g, 51%.

[0090] (B) 비스[2-(4'-플루오로페닐)피리딘-C²,N'] (4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-페닐-피라졸-5-오네이트)이리듐

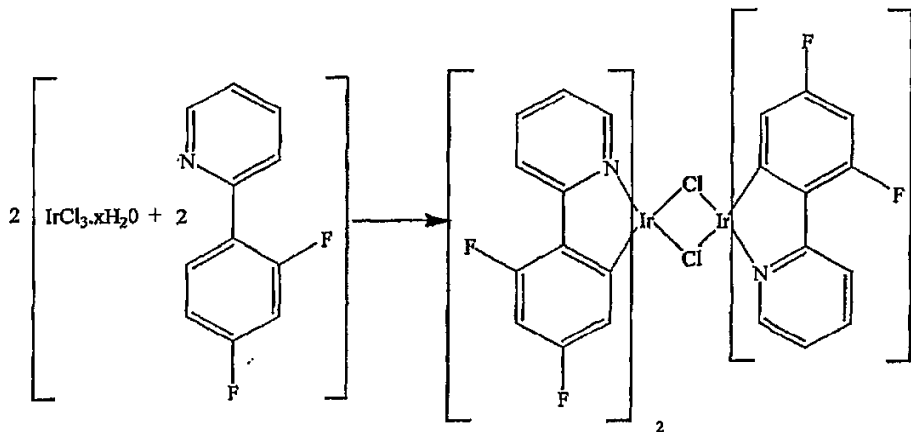


[0091]

[0092] 테트라키스[2-(4'-플루오로페닐)피리딘-C²,N'](μ -클로로)다이리듐(0.75 g, 0.66 mmol), 4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-페닐-피라졸-5-온(0.7 g, 2.62 mmol) 및 탄산 나트륨(100°C에서 건조됨, 0.7 g, 6.6 mmol)을 비활성 기체 하에 2-에톡시에탄올(황산 마그네슘 하에서 건조 및 증류됨, 40 ml) 내에서 16 시간 동안 환류시켰다. 실온까지 냉각하는 중에, 잔여물이 조금 잔존하는 노란색 용액을 관찰하였다. 상기 용액을 여과하고, 약간의 에탄올로 세척하고 상기 용매를 감압(10⁻¹ 토르) 및 상승된 온도(60°C) 하에서 제거하였다. 조생성물은 디클로로메탄에 용해시켰고 초기에 짧은 실리카-겔 패드를 통한 여과에 의해 정제하였고 디클로로메탄으로 세척하였다(실리카-겔에 짙은 색의 불순물이 잔존함). 최종 정제를 플래쉬 컬럼 크로마토그래피[디클로로메탄:석유 에테르60-80(2:1 다음 4:1)]로 수행하여, 첫 분획은 버리고 두 번째, 고-발광 분획을 보관하였다. 녹는점: 250°C.

[0093]

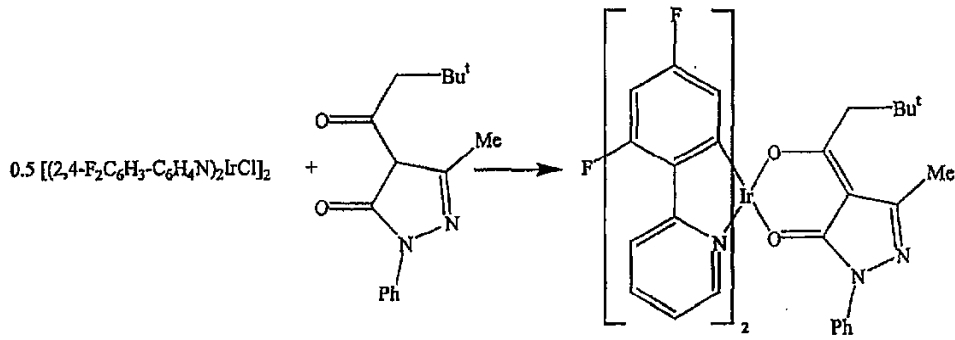
테트라키스[2-(2',4'-디플루오로페닐)피리딘-C²,N'](μ -클로로)다이리듐



[0094]

[0095] 삼염화 이리듐 수화물(2.81 g, 9.42 mmol)을 2-(2',4'-디플루오로페닐)피리딘(5.4 g, 28.3 mmol)과 혼합하였고, 2-에톡시에탄올(70 ml, MgSO₄ 하에서 건조 및 증류됨) 및 물(20 ml, 탈기)의 혼합액에 용해시키고, 24 시간 동안 환류시켰다. 상기 용액을 실온까지 냉각하고 노랑/초록색 침전물을 유리 신티에 수거하였다. 상기 침전물을 에탄올(60 ml, 95%), 아세톤(60 ml) 및 헥산으로 세척하였다. 이것을 건조하고 추가적인 정제없이 사용하였다. 수율: 3.5 g, 61%.

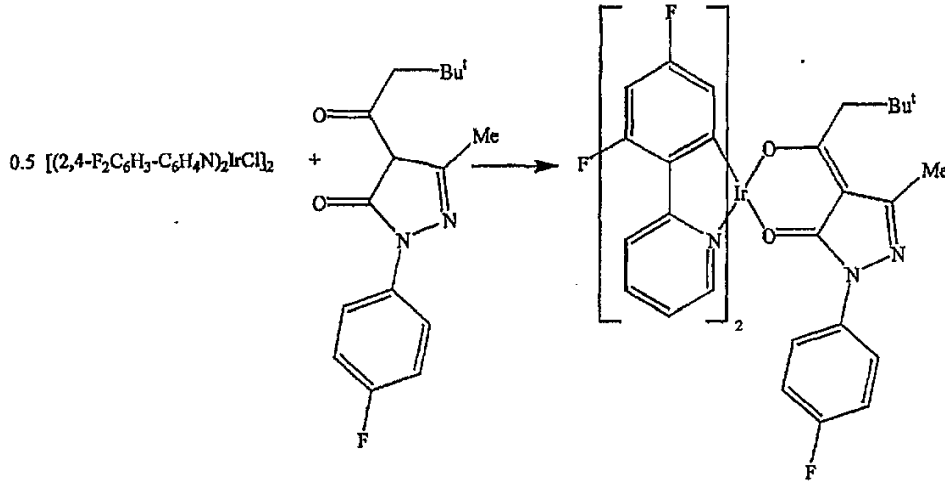
[0096] (C) 비스[2-(2',4'-디플루오로페닐)피리딘-C²,N'](4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-페닐-피라졸-5-오네이토)이리듐



[0097]

[0098] 테트라키스[2-(2',4'-디플루오로페닐)피리딘-C²,N'](μ -클로로)다이리듐(1.0 g, 0.82 mmol), 4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-페닐-피라졸-5-온(0.571 g, 2.1 mmol) 및 탄산 나트륨(100℃에서 건조됨, 0.63 g, 5 mmol)을 비활성 공기 하에 2-에톡시에탄올(황산 나트륨 하에서 건조 및 증류, 40 ml) 내에서 16 시간 동안 환류시켰다. 실온까지 냉각하는 중에, 잔여물이 조금 잔존하는 노란색 용액을 관찰하였다. 상기 용액을 여과하였고, 약간의 에탄올로 세척하였고 상기 용매를 감압(10⁻¹ 토르) 및 상승된 온도(60℃) 하에서 제거하였다. 조생성물을 디클로로메탄에 용해시켰고 초기에 짧은 실리카-겔 패드를 통한 여과로 정제하였고 디클로로메탄으로 세척하였다(실리카-겔에 짙은 색의 불순물이 잔존함). 최종 정제는 플래쉬 컬럼 크로마토그래피[클로로포름:헥산(2:1, 다음에 4:1)]로 수행하여, 첫 분획은 버리고 두 번째, 고-발광 분획을 보관하였다. 수율은 1.0 g(72%)였다. 녹는점: 282℃.

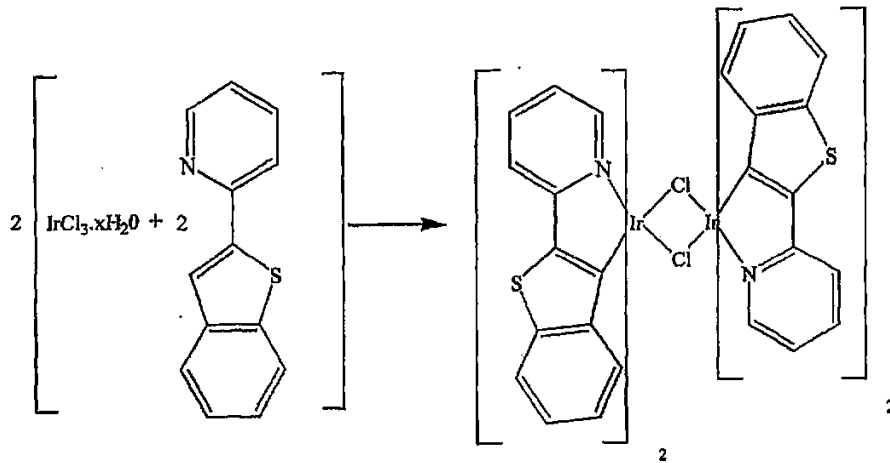
[0099] (D) 비스[2-(2',4'-디플루오로페닐)피리딘-C²,N'](4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-(4-플루오로페닐)-피라졸-5-오네이토)이리듐



[0100]

[0101] 테트라키스[2-(2',4'-디플루오로페닐)피리딘-C²,N'](μ -클로로)다이리듐(1.0 g, 0.82 mmol), 4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-(4-플루오로페닐)-피라졸-5-온(0.64 g, 2.2 mmol) 및 탄산 나트륨(100℃에서 건조됨, 0.63 g, 5 mmol)을 비활성 공기 하에 2-에톡시에탄올(황산 마그네슘 하에 건조하고 증류함, 60 ml) 내에서 16 시간 동안 환류시켰다. 실온까지 냉각시켜, 잔여물이 조금 잔존하는 노란색 용액을 관찰하였다. 상기 용액을 여과하고, 약간의 에탄올로 세척하고 상기 용매는 감압(10⁻¹ 토르) 및 상승된 온도(60℃) 하에서 제거하였다. 조생성물은 디클로로메탄에 용해시켰고 초기에 짧은 실리카-겔 패드를 통한 여과 및 디클로로메탄으로의 세척으로 정제하였다(실리카-겔에 짙은 색의 불순물이 잔존함). 최종 정제를 플래쉬 컬럼 크로마토그래피[클로로포름:헥산(2:1, 다음에 4:1)]로 수행하여, 첫 분획은 버리고 두 번째, 고-발광 분획을 보관하였다. 수율: 1.0 g (72%). 녹는점: 277℃.

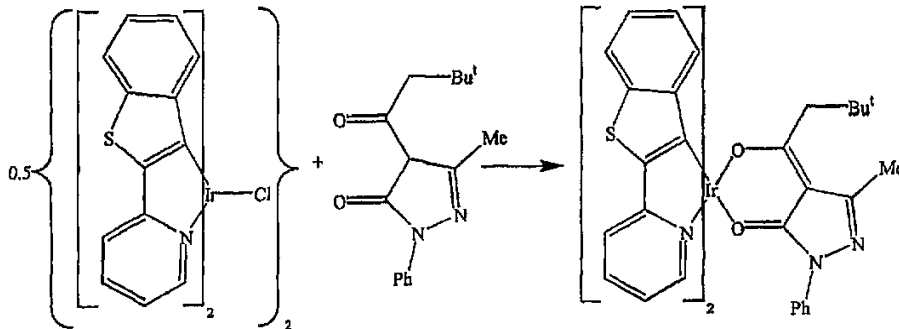
[0102] 테트라키스[2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘-C²,N'](μ -클로로)다이리듐



[0103]

[0104] 삼염화 이리듐 무수물(0.97 g, 3.24 mmol)을 2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘(2.05 g, 9.7 mmol)과 혼합하였고, 2-에톡시에탄올(70 ml, MgSO₄ 하에서 건조 및 증류함, 탈기) 및 물(20 ml, 탈기)의 혼합액에 용해하였고, 24 시간 동안 환류시켰다. 상기 용액을 실온까지 냉각하였고 노랑/초록색 침전물을 유리 신티에 수거하였다. 상기 침전물은 에탄올(60 ml, 95%), 아세톤(60 ml) 및 헥산으로 세척하였다. 이것을 건조하였고 추가적인 정제없이 사용하였다. 수율: 1.5 g, 71%.

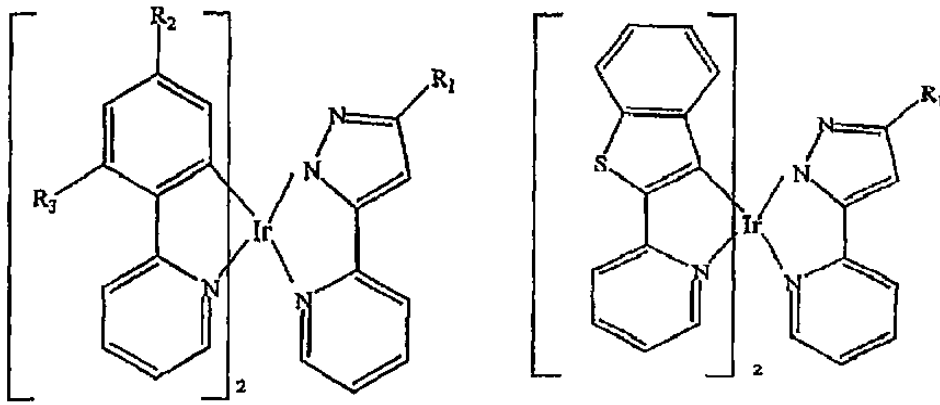
[0105] (E) 비스[2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘-C²,N'](4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-페닐-피라졸-5-오네티토)이리듐



[0106]

[0107] 테트라키스[2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘-C²,N'](μ -클로로)다이리듐(1.0 g, 0.77 mmol), 4-tert-부틸아세틸-3-메틸-1-페닐-피라졸-5-온(0.54 g, 2 mmol) 및 탄산 나트륨(100°C에서 건조됨, 0.63 g, 5 mmol)을 비활성 공기 하에 2-에톡시에탄올(황산 마그네슘 하에 건조 및 증류함, 40 ml) 내에서 16 시간 동안 환류시켰다. 실온까지 냉각하는 중에, 잔여물이 조금 잔존하는 오렌지/붉은색 용액을 관찰하였다. 상기 용액을 여과하였고 약간의 에탄올로 세척하였고 상기 용매는 감압(10⁻¹ 토르) 및 상승된 온도(60°C) 하에서 제거하였다. 조생성물은 디클로로메탄에 용해하였고 초기에 짧은 실리카-겔 패드를 통한 여과 및 디클로로메탄으로의 세척으로 정제하였다(실리카-겔에 짙은 색의 불순물이 잔존함). 최종 정제를 플래쉬 컬럼 크로마토그래피[클로로포름:헥산(1:1, 다음 2:1)]로 수행하였고, 첫 분획은 버리고 두 번째, 고-발광 분획을 보관하였다. 수율: 0.8 g (59%).

[0108] 비스(페닐피리딘)(피라졸릴-피리딘)이리듐 복합체의 요약:



화합물 F-H

화합물 I

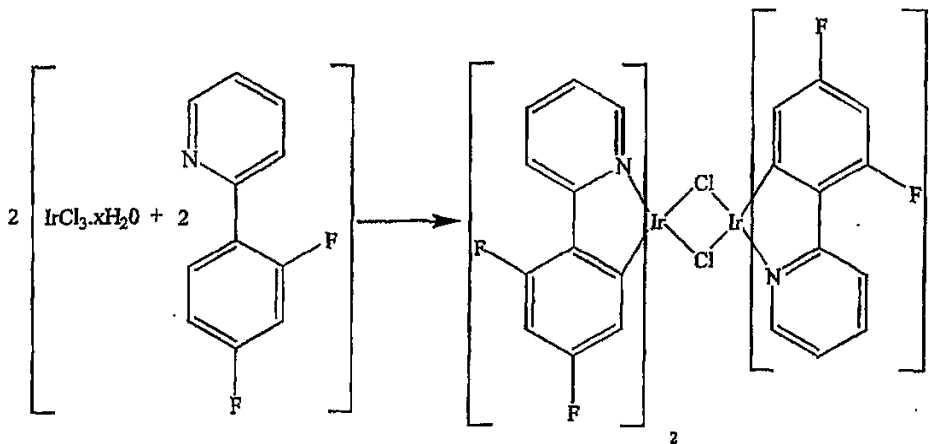
[0109]

[0110]

화합물	R ₁	R ₂	R ₃	녹는점/°C	PLem피크/nm	원소 분석 (관찰된, 발견된 CHN)		
F	Ph	F	F	관찰되지 않음 (194-Tg)	488, 498(고체 상태) 470(DCM)	54.54	2.80	8.83
G	CN-Ph	F	F	374 (204-Tg)	502(고체 상태) 468(DCM)	54.05	2.73	8.56
H	tBu	F	F	266 (166-Tg)	504(고체 상태) 479(DCM)	54.34	2.59	10.28
I	(OMe) ₃ -Ph	화합물 1		관찰되지 않음	597(DCM)	54.02	2.36	10.19
						52.84	3.39	9.06
						52.58	3.44	8.96
						55.95	3.49	7.59
						54.97	3.38	7.32

[0111]

테트라키스[2-(2,4-디플루오로페닐)피리딘-C², N'](μ-클로로)다이리듐

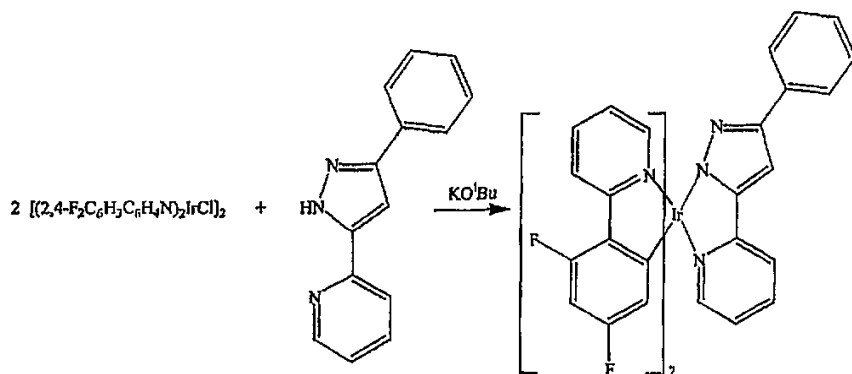


[0112]

[0113]

삼염화 이리듐 무수물(2.81 g, 9.4 mmol)을 2-(2',4'-디플루오로페닐)피리딘(5.4 g, 28 mmol)과 혼합하였고, 2-에톡시에탄올(70 ml, MgSO₄ 하에서 건조 및 증류함, 탈기) 및 물(20 ml, 탈기)의 혼합액에 용해시켰고, 24 시간 동안 환류시켰다. 상기 용액을 실온까지 냉각시켰고 노란색 침전물을 유리 신티에 수거하였다. 상기 침전물을 에탄올(60 ml, 95%), 아세톤(60 ml) 및 헥산으로 세척하였다. 이것을 건조하였고 추가적인 정제없이 사용하였다. 수율: 3.5g, 61%.

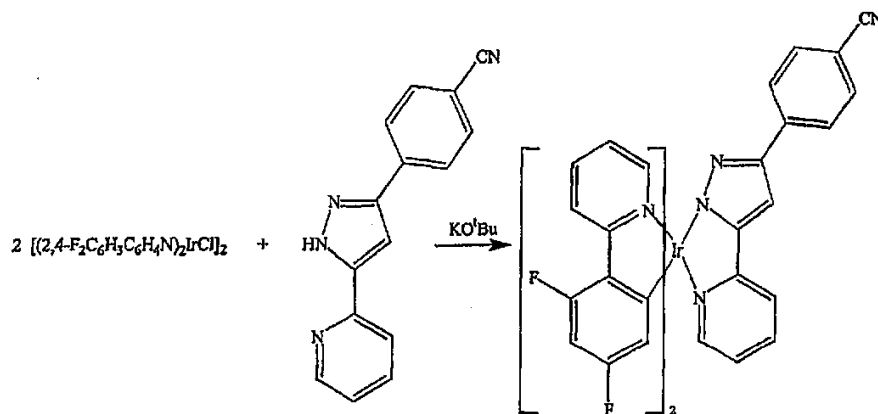
[0114] 비스[2-(2',4'-디플루오로페닐)피리딘-C²,N'] [2-(5-페닐-2H-피라졸-3-일)피리딘]이리듐



[0115]

[0116] 칼륨 tert-부톡사이드(0.24 g, 2.1 mmol) 및 2-(5-페닐-2H-피라졸-3-일)피리딘(0.47 g, 2.1 mmol)을 비활성 공기 하에서 200 ml 슈랭크 튜브에 첨가하였다. 2-에톡시에탄올(황산 마그네슘 하에서 건조 및 증류함, 40 ml)을 첨가하였고 생성된 용액을 10분 동안 상온에서 교반하였다. 테트라키스[2-(2',4'-디플루오로페닐)-C²,N'](μ -클로로)다이리듐(1.0 g, 0.82 mmol)을 첨가하였고 혼합물을 비활성 공기 하에서 16 시간 동안 환류시켰다. 실온까지 냉각하는 중에, 잔여물이 조금 잔존하는 노란색 용액을 관찰하였다. 상기 용매는 감압(10^{-1} 토르) 및 상승된 온도(60°C) 하에서 제거하였다. 플래쉬 실리카-겔 컬럼(클로로포름, 다음 클로로포름:에틸 아세테이트 4:1)으로 정제하였다. 수율: 0.9 g (69%). Tg 194°C.

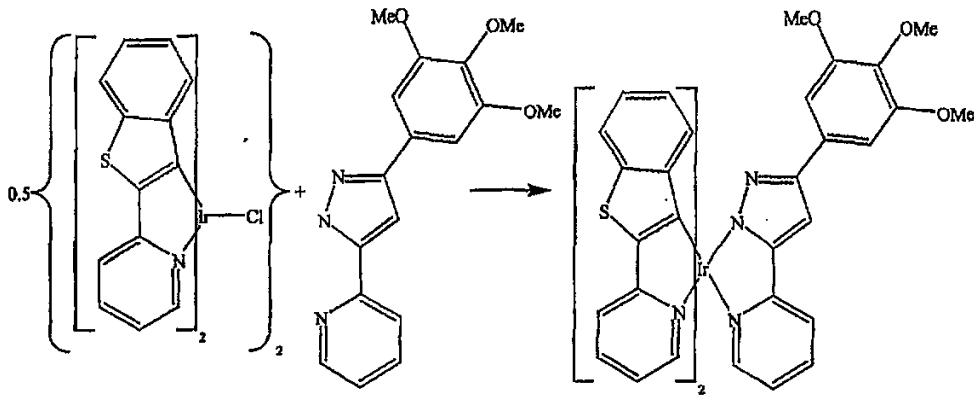
[0117] 비스[2-(2',4'-디플루오로페닐)피리딘-C²,N'] {2-[5-(4-벤조니트릴)-2H-피라졸-3-일]피리딘}이리듐



[0118]

[0119] 칼륨 tert-부톡사이드(0.24 g, 2.1 mmol) 및 2-[5-(4'-시아노페닐)-2H-피라졸-3-일]피리딘(0.52 g, 2.1 mmol)을 비활성 공기 하에서 200 ml 슈랭크 튜브에 첨가하였다. 2-에톡시에탄올(황산 마그네슘 하에서 건조 및 증류됨, 40 ml)을 첨가하였고 생성된 용액은 10 분 동안 상온에서 교반하였다. 테트라키스[2-(2',4'-디플루오로페닐)-C²,N'](μ -클로로)다이리듐(1.0 g, 0.82 mmol)을 첨가하였고 혼합물을 비활성 공기 하에서 16 시간 동안 환류시켰다. 실온까지 냉각하는 중에, 잔여물이 조금 잔존한 노란색 용액을 관찰하였다. 상기 용매는 감압(10^{-1} 토르) 및 상승된 온도(60°C) 하에서 제거하였다. 플래쉬 실리카-겔 컬럼(클로로포름, 다음 클로로포름:에틸 아세테이트 4:1)로 정제한 다음, 메탄올로부터 재결정화하였다. 수율: 1.0 g(75%). 녹는점 367°C. Tg 208°C.

[0120] 비스[2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘-C²,N']{2-[5-(3',4',5'-트리메톡시페닐)-2H-피라졸-3-일]피리딘}이리듐

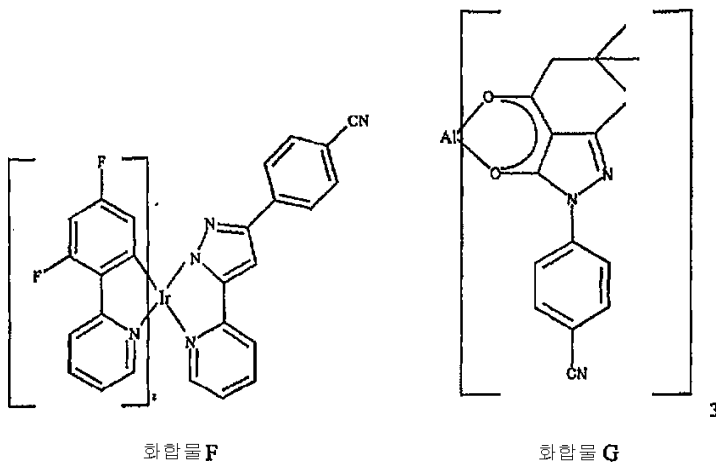


[0121]

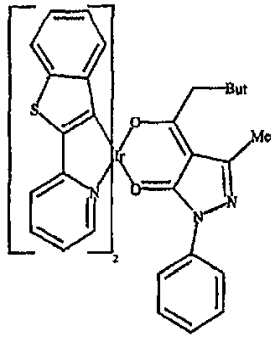
[0122] 칼륨 tert-부톡시(0.09 g, 0.8 mmol) 및 2-[5-(3',4',5'-트리메톡시페닐)-2H-피라졸-3-일]피리딘(0.25 g, 0.8 mmol)을 비활성 공기 하에서 200 ml 슈링크 튜브에 첨가하였다. 2-에톡시에탄올(황산 마그네슘 하에서 건조 및 증류됨, 30 ml)을 첨가하였고 생성된 용액은 10 분 동안 상온에서 교반하였다. 테트라키스[2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘-C²,N'](μ-클로로)다이리듐(0.5 g, 0.385 mmol)을 첨가하였고 혼합물을 비활성 공기 하에서 16 시간 동안 환류시켰다. 실온까지 냉각하는 중에, 잔여물이 조금 잔존한 오렌지/붉은색 용액을 관찰하였다. 상기 용매는 감압(10⁻¹ 토르) 및 상승된 온도(60°C) 하에서 제거하였다. 플래쉬 실리카-겔 컬럼(클로로포름)로 정제한 다음, 에탄올로부터 재결정화하였다. 수율: 0.6 g (84%).

[0123] 전계발광 장치

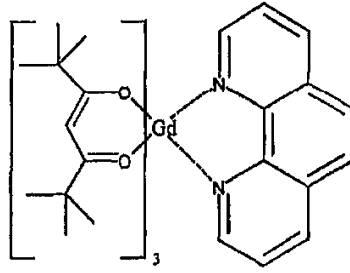
[0124] 이러한 장치에 하기 화합물들을 사용하였다:



[0125]

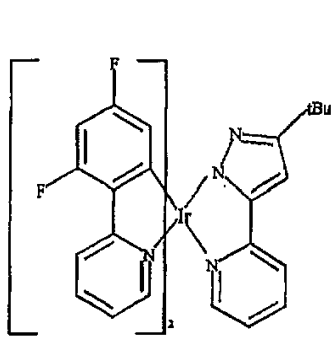


화합물 K

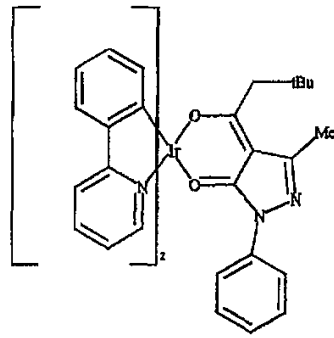


화합물 L

[0126]



화합물 H



화합물 J

[0127]

[0128]

실시예 1

[0129]

미리 에칭된, ITO로 코팅된 유리 조각(10 × 10 cm²)을 사용하였다. 다음으로 각 픽셀의 활성 공간이 3 mm × 3 mm인, 일본, 치카키의 ULVAC 사의 솔시트 머신을 이용한 진공 증발에 의해, ITO 위에 (1) ITO (165 nm)/ (2) CuPc (25 nm)/ (3) α-NPB (40 nm)/(4) TCTA:화합물 F (38:2.1 nm)/ (5) Liq (30 nm)/ (6) LiF (0.5 nm)/ (7) Al을 포함하는 층을 형성함으로써 장치를 제조하였다.

[0130]

상기 장치 구조는 도 1에 나타내었다. 상기에서 CuPc은 구리 프탈로시아닌 완충층이고, α-NPB는 도 5a와 같고, TCTA는 4,4',4''-트리스(카르바졸-9-일)-트리페닐아민이고, Liq는 리튬 퀴놀레이트이고, LiF는 리튬 플루오라이드이다.

[0131]

상기 코팅된 전극들은 그들이 진공 코팅기(에드워드, 10⁻⁶ 토르)에 올려지고 알루미늄 윗부분 접촉면이 만들어질 때까지 분자체 및 오산화 인 하에 진공 건조기에 보관하였다. 상기 장치는 다음으로, 전계발광 연구가 수행될 때까지 진공 건조기에 보관되었다.

[0132]

상기 ITO 전극은 항상 양성 말단과 연결되어 있다. 전류 대 전압 연구는 컴퓨터 제어 키슬리 2400 소스 미터에서 수행하였다.

[0133]

상기 전계발광 성질을 측정하였고 결과는 도 9에 나타내었다.

[0134]

실시예 2

[0135]

전계발광 장치를 ITO (165 nm) /CuPc (25 nm)/α-NPB (40 nm) /TCTA:화합물 F (37:3 nm) /화합물 G (3 nm) /Zr_q (30 nm) /LiF (0.5 nm)/Al의 구조로 실시예 1에서와 같이 만들었다.

[0136]

상기에서 Zr_q는 지르코늄 퀴놀레이트이다.

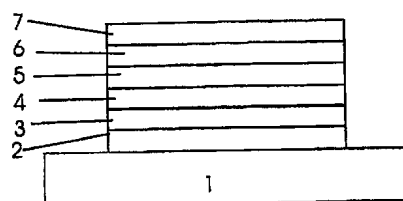
[0137]

상기 전계발광 성질은 도 10에 나타내었다.

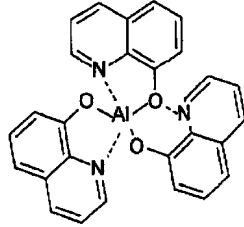
- [0138] 실시예 3
- [0139] 전계발광 장치를 ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (60 nm)/CBP:화합물 J (20:1.3 nm)/BCP (6 nm)/Alq₃ (40 nm)/LiF (0.2 nm)/Al의 구조로 실시예 1에서와 같이 만들었다.
- [0140] 상기에서 CBP는 R이 수소인 첨부된 도면의 도 5b와 같으며, BCP는 바토쿠프론이다.
- [0141] 상기 전계발광 성질은 도 11에 나타내었다.
- [0142] 실시예 4
- [0143] 전계발광 장치를 ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (40 nm)/CBP:화합물 J (20:0.6 nm)/BCP (6 nm)/Liq (40 nm)/LiF (0.5 nm)/Al의 구조로 실시예 1에서와 같이 만들었다.
- [0144] 상기 전계발광 성질은 도 12에 나타내었다.
- [0145] 실시예 5
- [0146] 전계발광 장치를 ITO (165 nm)/ α -NPB (40 nm)/CBP:화합물 J (20:7 nm)/BCP (10 nm)/Zr_q₄ (50 nm) /LiF (0.5 nm)/Al의 구조로 실시예 1에서와 같이 만들었다.
- [0147] 상기 전계발광 성질은 도 13에 나타내었다.
- [0148] 실시예 6
- [0149] 전계발광 장치를 ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (40 nm)/TCTA:화합물 H (40:0.8 nm)/Liq (30 nm)/LiF (0.5 nm) /Al의 구조로 실시예 1에서와 같이 만들었다.
- [0150] 상기 전계발광 성질은 도 14에 나타내었다.
- [0151] 실시예 7
- [0152] 전계발광 장치를 ITO (165 nm)/ α -NPB (40 nm)/CBP:화합물 J (20:8.3 nm)/ 화합물 L (10 nm)/Zr_q₄ (50 nm)/LiF (0.5 nm) /Al의 구조로 실시예 1에서와 같이 만들었다.
- [0153] 상기 전계발광 성질은 도 15에 나타내었다.
- [0154] 실시예 8
- [0155] 전계발광 장치를 ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (40 nm)/CBP:화합물 K (35:5 nm)/Zr_q₄ (30 nm)/LiF (0.5 nm)/Al의 구조로 실시예 1에서와 같이 만들었다.
- [0156] 상기 전계발광 성질은 도 16에 나타내었다.
- [0157] 실시예 9
- [0158] 전계발광 장치를 ITO (165 nm)/CuPc (50 nm)/ α -NPB (40 nm) /CBP:화합물 J (20:6.1 nm)/화합물 F (10 nm)/Zr_q₄ (50 nm)/LiF (0.5 nm)/Al의 구조로 실시예 1에서와 같이 만들었다.
- [0159] 상기 전계발광 성질은 도 17에 나타내었다.

도면

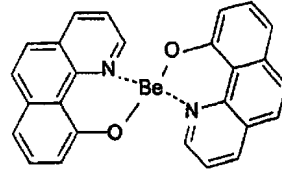
도면1



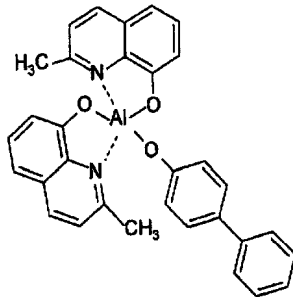
도면2



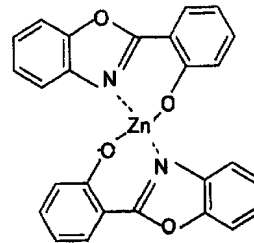
Alq



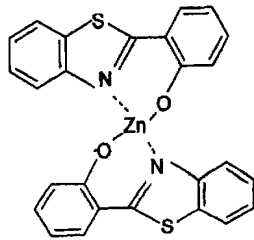
Bebq



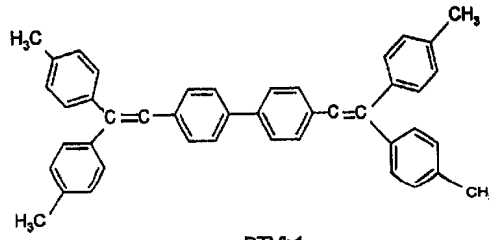
BAlq1



ZnPBO

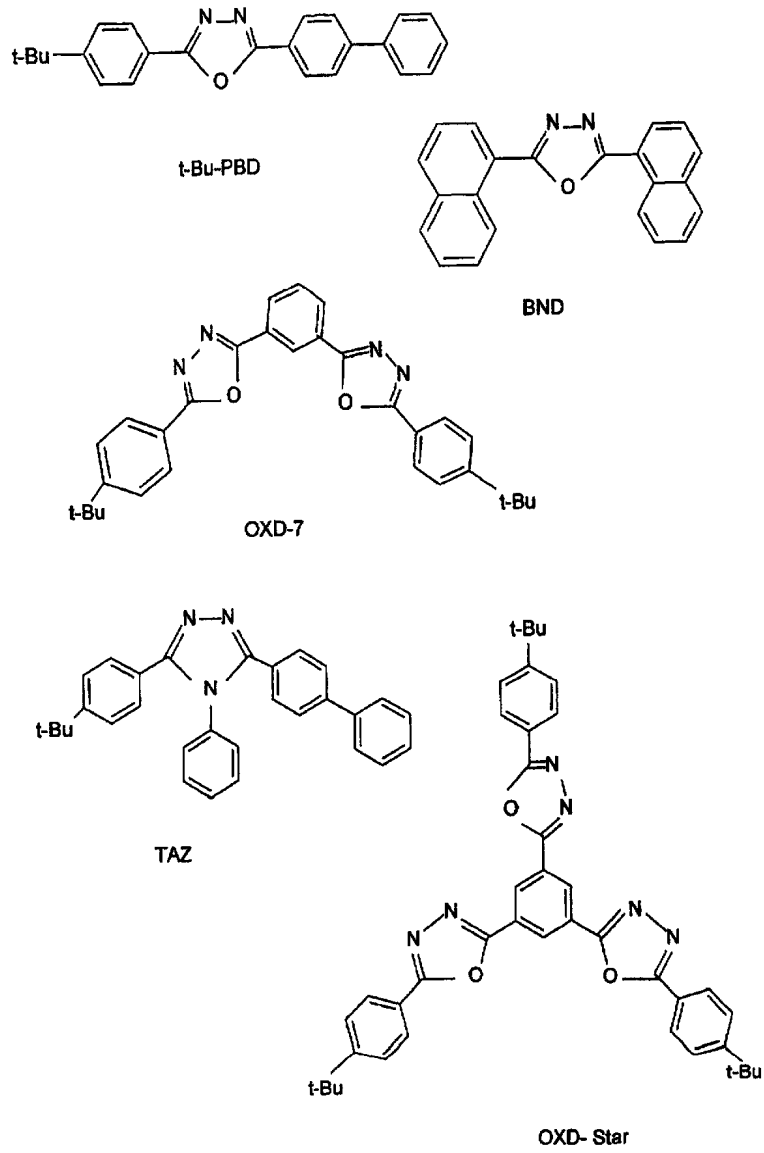


ZnPBT

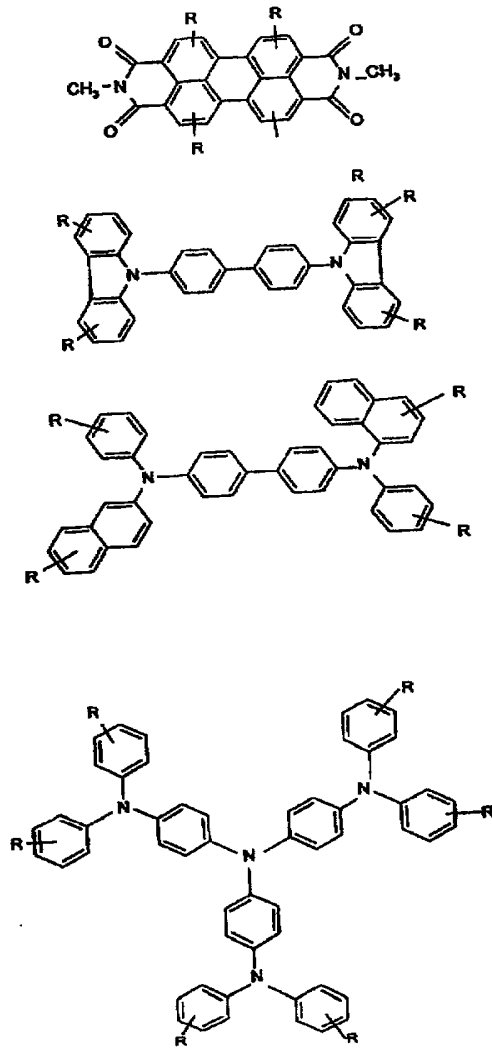


DTVb1

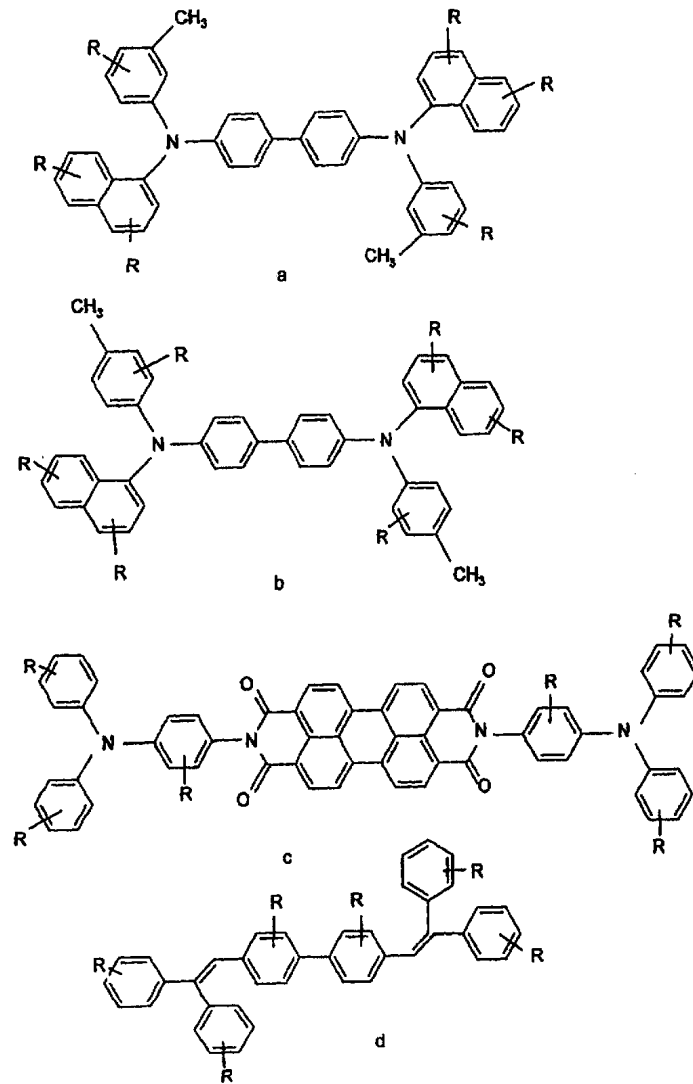
도면3



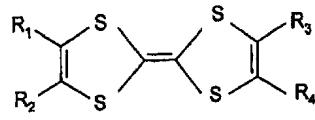
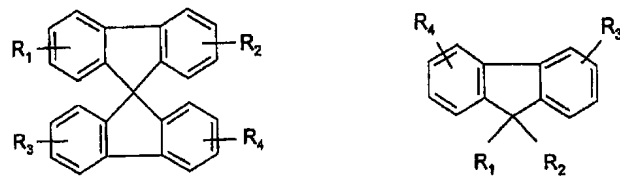
도면4



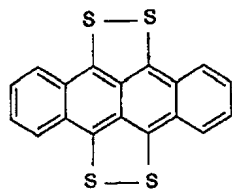
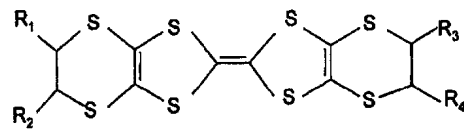
도면5



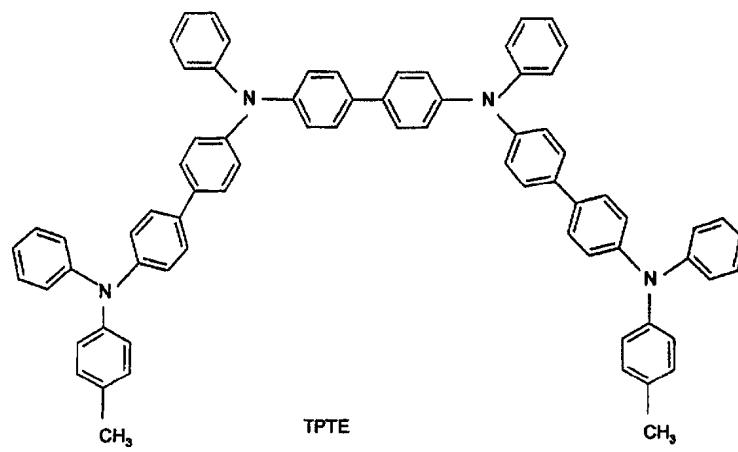
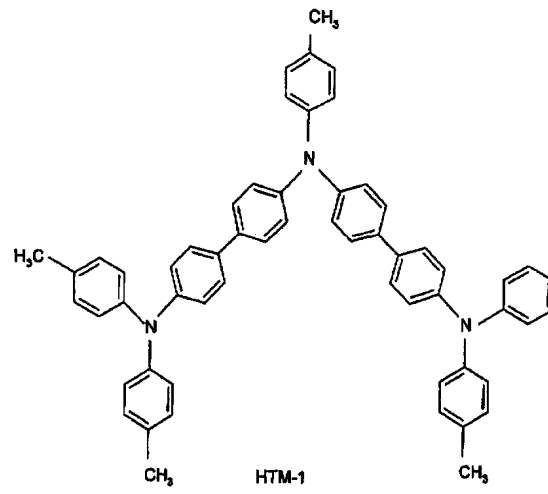
도면6



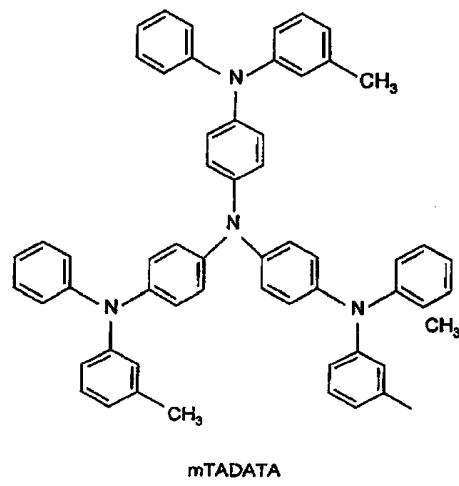
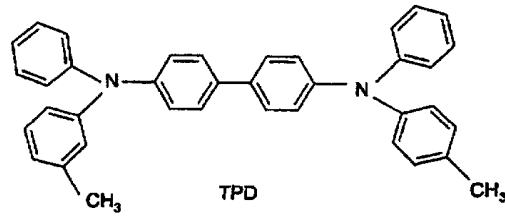
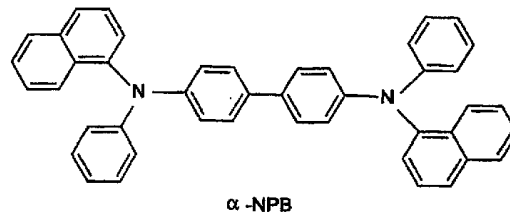
또는



도면7

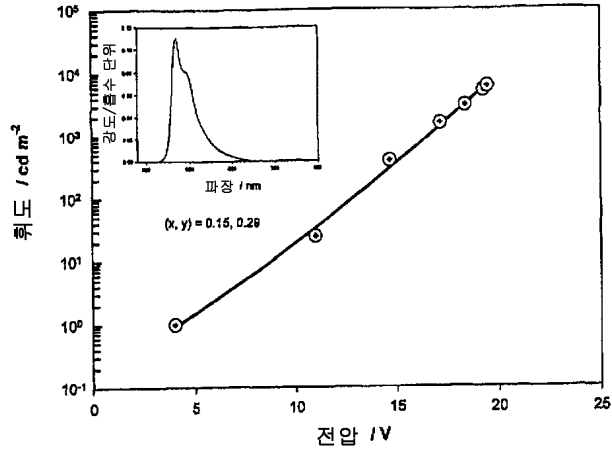


도면8

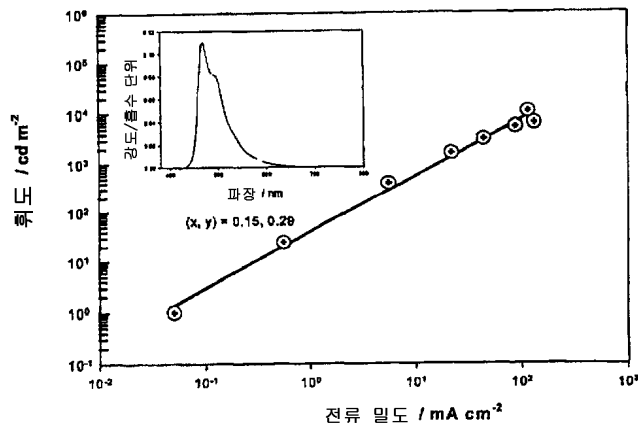


도면9a

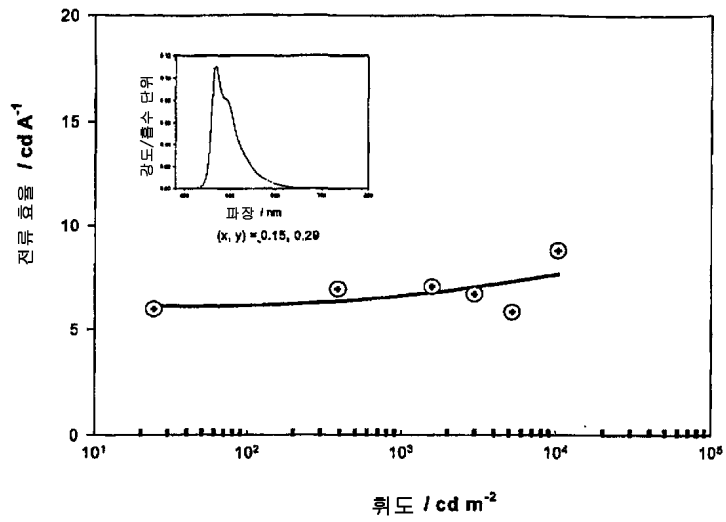
ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (40 nm)/TCTA : 화합물 A (38 : 2.1 nm)/Liq (30 nm)/LiF (0.5 nm)/Al



도면9b

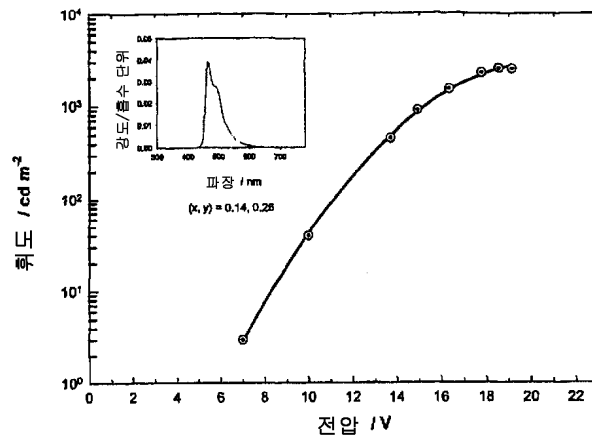


도면9c

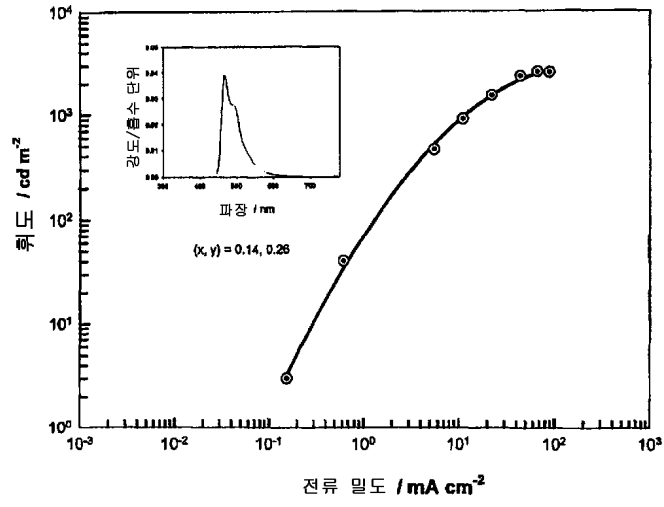


도면10a

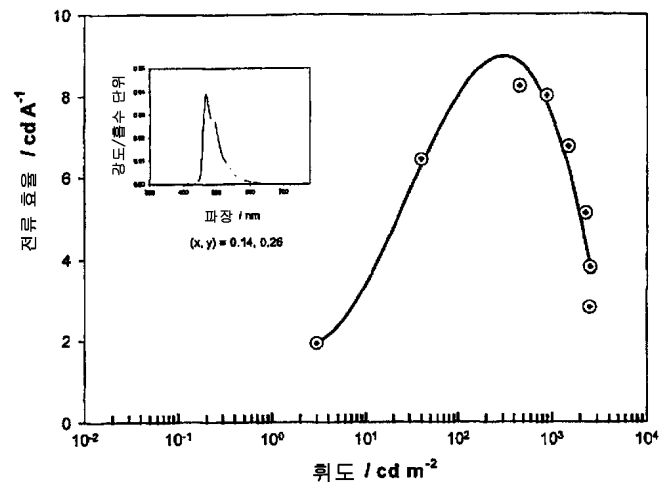
ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (40 nm)/TCTA : 화합물 F (37 : 3 nm)/ 화합물 B (3 nm)/Zr_q (30 nm)/LiF (0.5 nm)/Al



도면10b

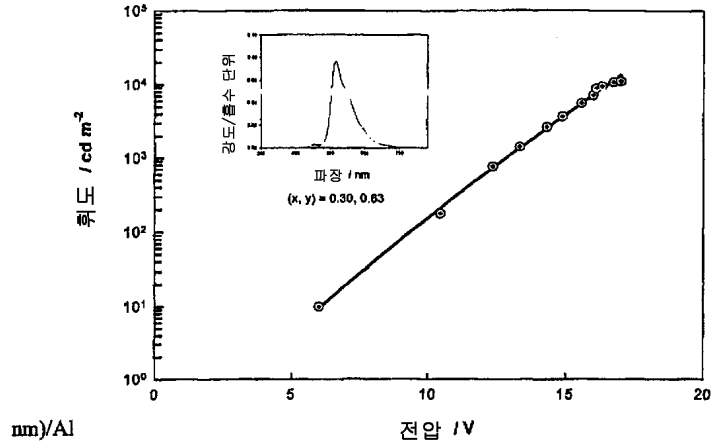


도면10c

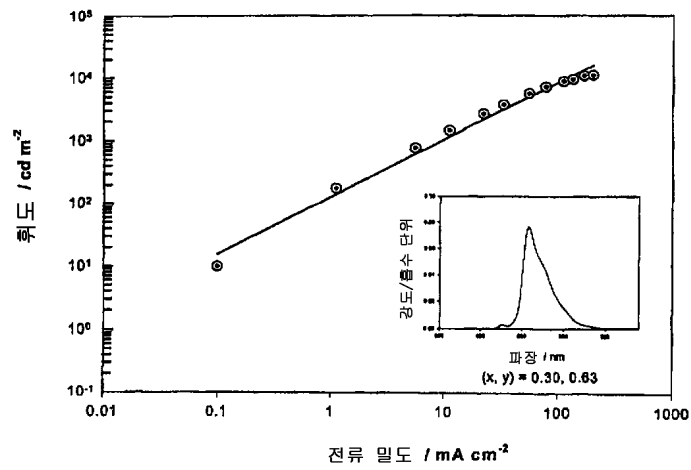


도면11a

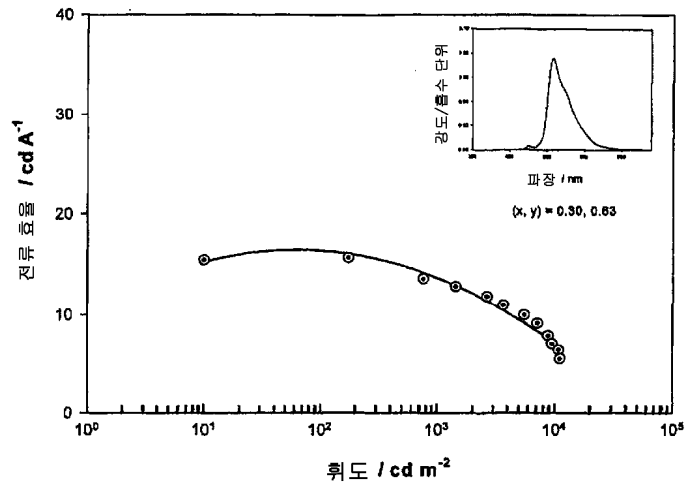
ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (60 nm)/CBP : 화합물 D (20 : 1.3 nm)/BCP (6 nm)/Alq₃ (40 nm)/LiF (0.2 nm)/Al



도면11b

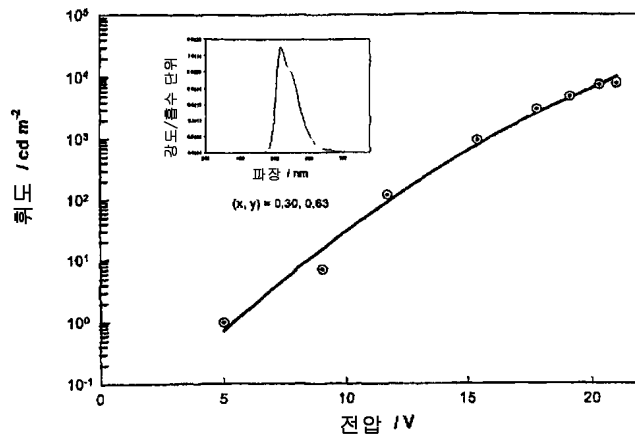


도면11c

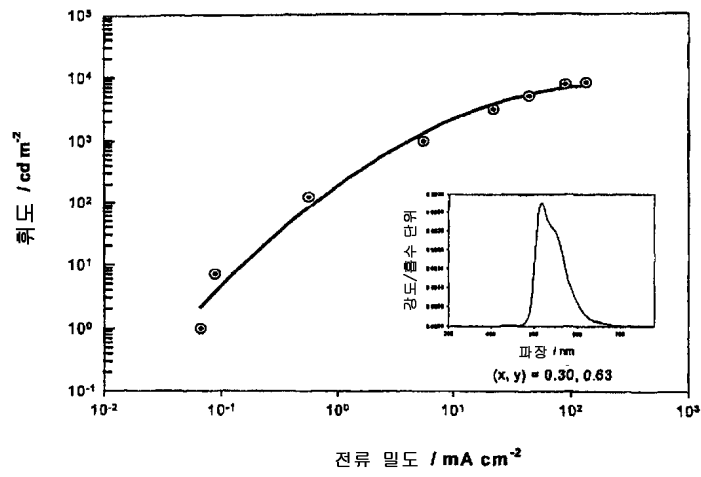


도면12a

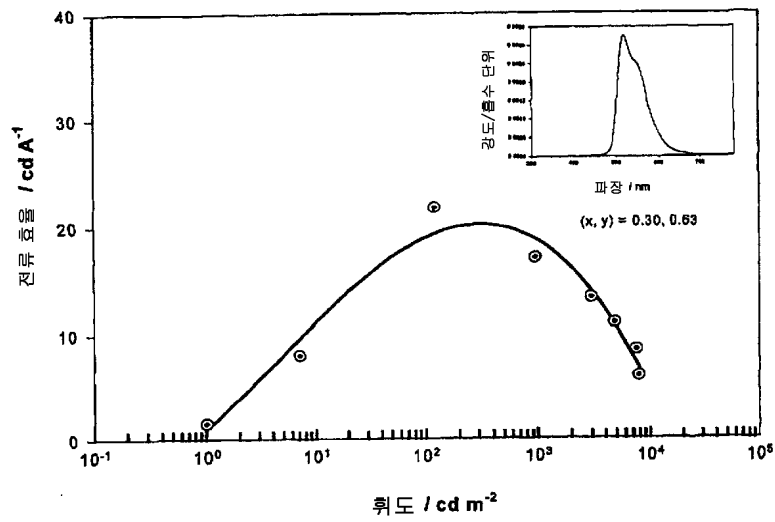
ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (40 nm)/CBP : 화합물 D (20 : 0.6 nm)/BCP (6 nm)/Liq (40 nm)/LiF (0.5 nm)/Al



도면12b

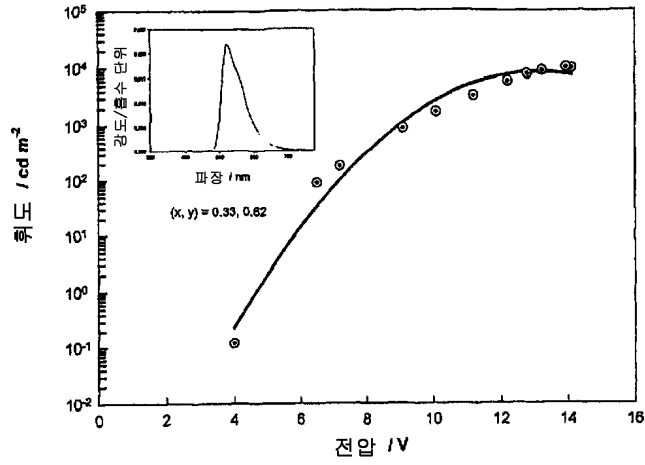


도면12c

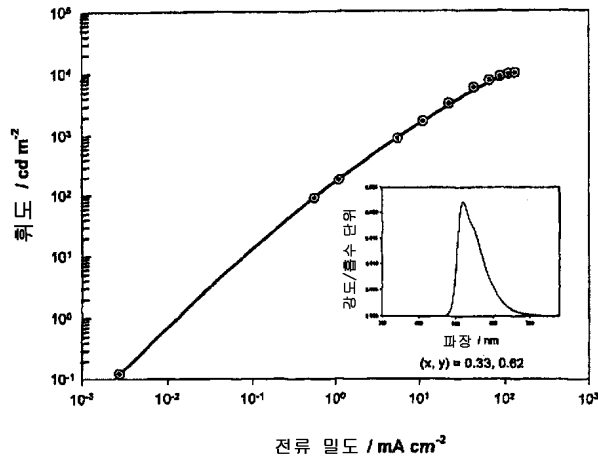


도면13a

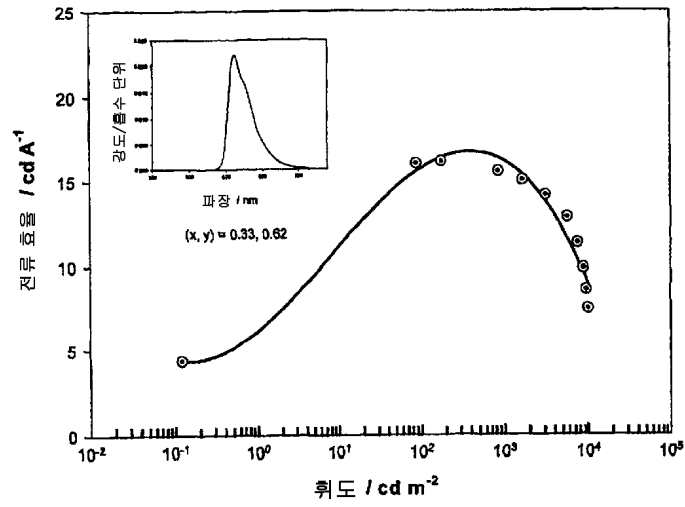
ITO (165 nm)/ α -NPB (40 nm)/CBP : 화합물 D (20 : 7 nm)/BCP (10 nm)/Zr_q4 (50 nm)/LiF (0.5 nm)/Al



도면13b

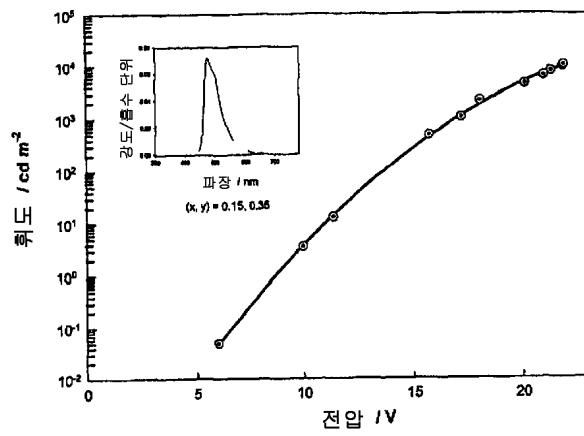


도면13c

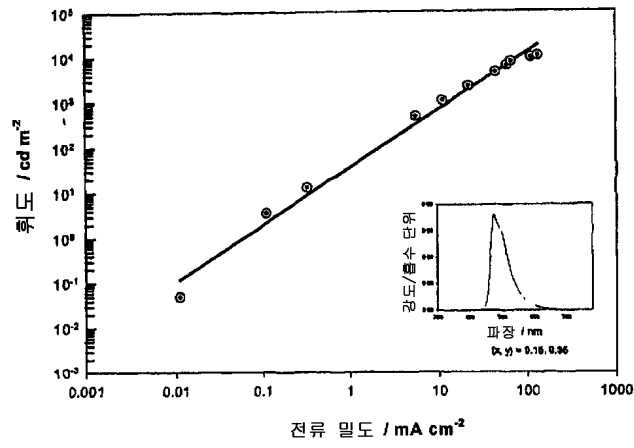


도면14a

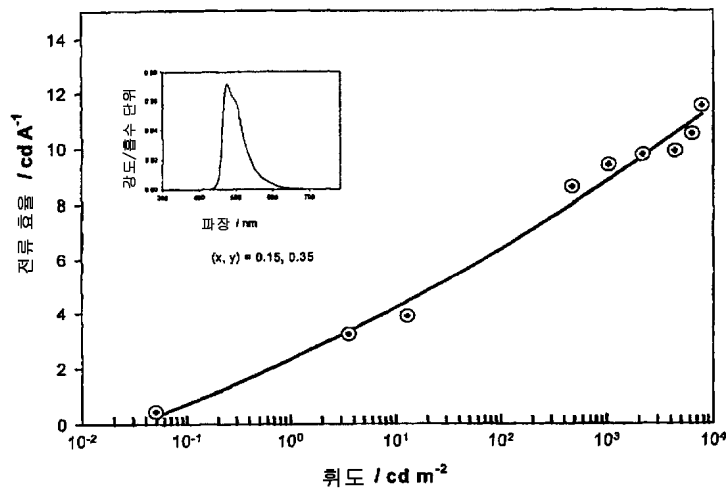
ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (40 nm)/TCTA : 화합물 C (40 : 0.8 nm)/Liq (30 nm)/LiF (0.5 nm)/Al



도면14b

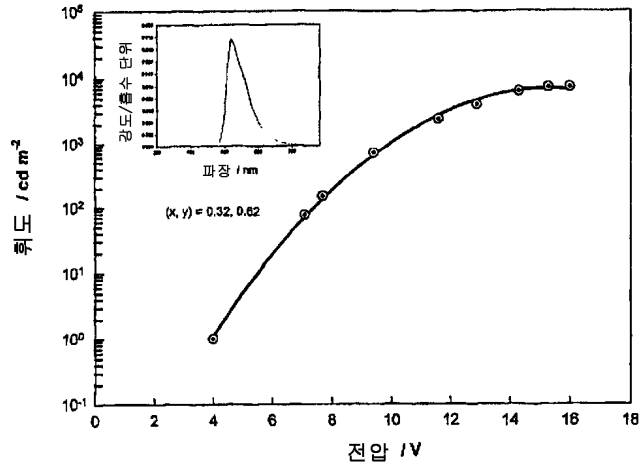


도면14c

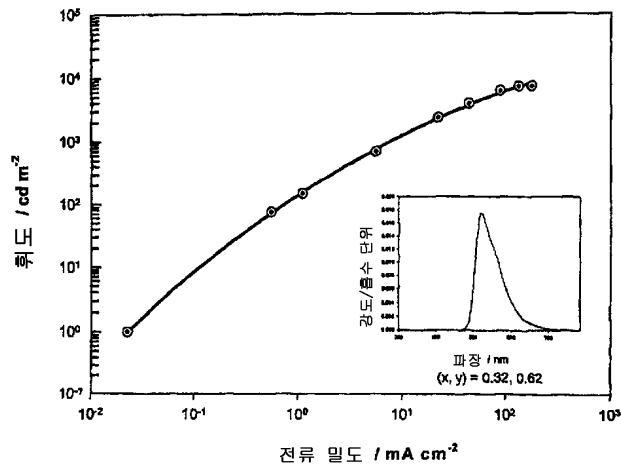


도면15a

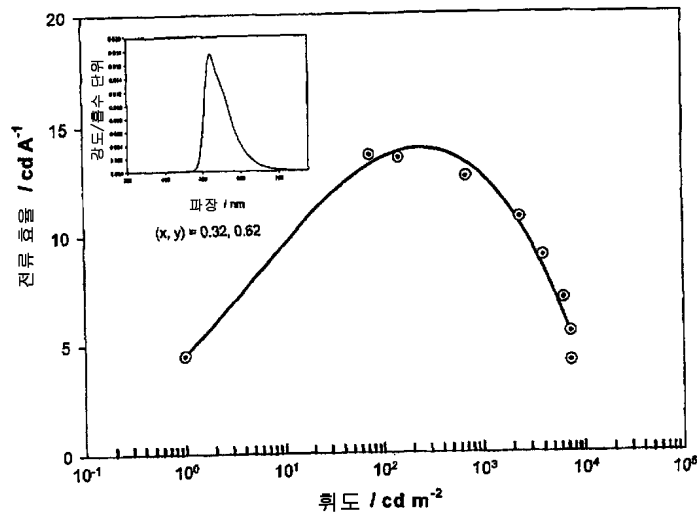
ITO (165 nm)/ α -NPB (40 nm)/CBP : 화합물 D (20 : 8.3 nm)/
 화합물 F (10 nm)/Zrq₄ (50 nm)/LiF (0.5 nm)/Al



도면15b

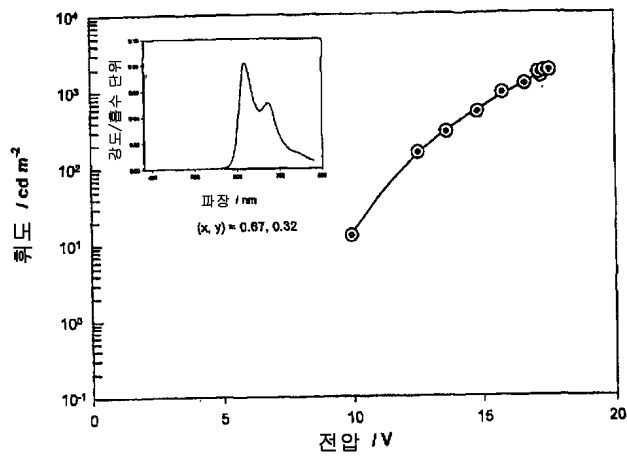


도면15c

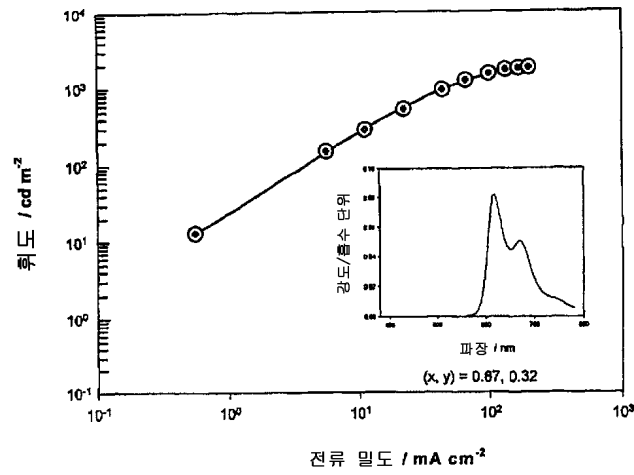


도면16a

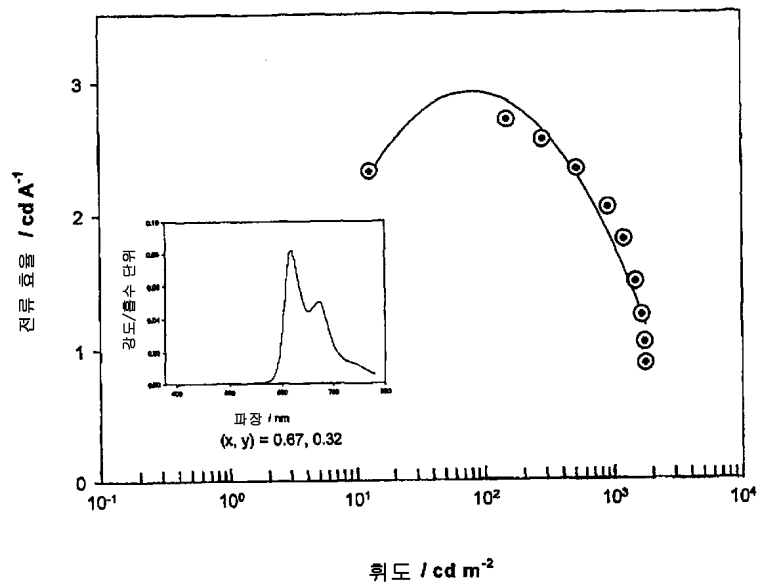
ITO (165 nm)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (40 nm)/CBP : 화합물 E (35 : 5 nm)/Zr_q4 (30 nm)/LiF (0.5 nm)/Al



도면16b

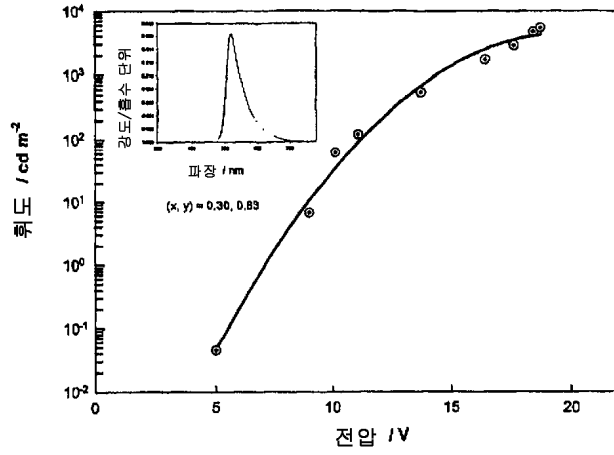


도면16c

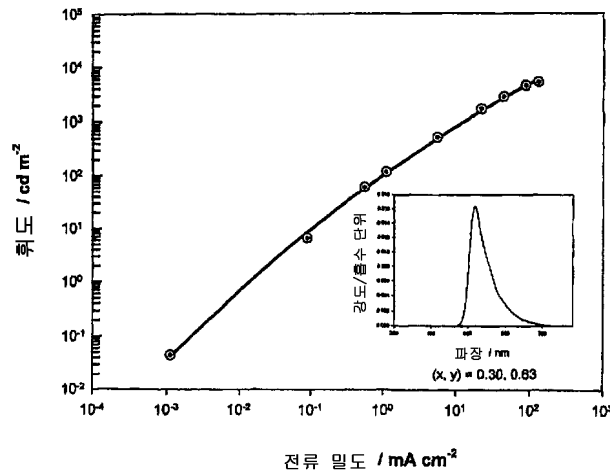


도면17a

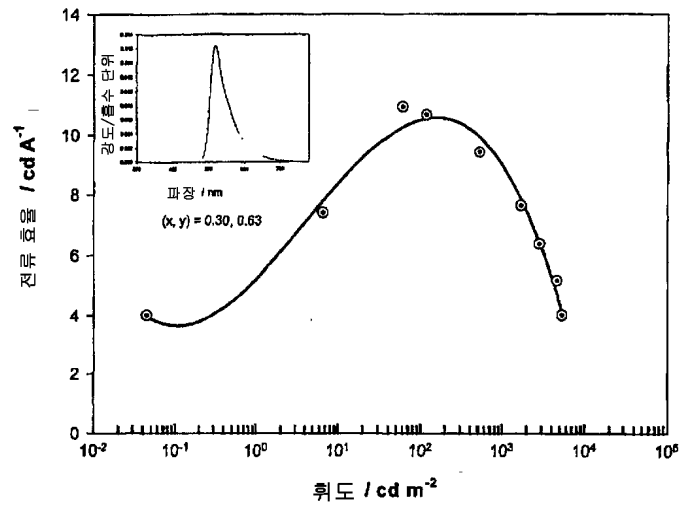
ITO (165 nm)/CuPc (50 nm)/ α -NPB (40 nm)/CBP : 화합물 D (20 : 6.1 nm)/ 화합물 F (10 nm)/Zr_q4 (50 nm)/LiF (0.5 nm)/Al



도면17b



도면17c



专利名称(译)	标题：电致发光材料和器件		
公开(公告)号	KR101216335B1	公开(公告)日	2012-12-27
申请号	KR1020067018827	申请日	2005-02-10
申请(专利权)人(译)	默克比肩10吨geem BEHA		
当前申请(专利权)人(译)	默克比肩10吨geem BEHA		
[标]发明人	KATHIRGAMANATHAN POOPATHY 캐씨가마나탄푸파씨 PRICE RICHARD 프라이스리차드 GANESHAMURUGAN SUBRAMANIAM 개네샤무루간서브라마니암 PARAMASWARA GNANAMOLY 패라마스와라그나나몰리 KUMARAVERL MUTTULINGHAM 쿠마라벨무툴링함 PARTHEEPAN ARUMUGAM 파씨판아루무감 SELVARANJAN SELVADURAI 셀바란잔셀바두라이 ANTIPAN LARA JUAN 앤티판라라주안 SURENDRAKUMAR SIVAGNANASUNDRAM 서렌드라쿠마시바그나나선드람		
发明人	캐씨가마나탄,푸파씨 프라이스,리차드 개네샤무루간,서브라마니암 패라마스와라,그나나몰리 쿠마라벨,무툴링함 파씨판,아루무감 셀바란잔,셀바두라이 앤티판 라라,주안 서렌드라쿠마,시바그나나선드람		
IPC分类号	C09K11/06		
代理人(译)	Gimtaehong		
优先权	2004003322 2004-02-14 GB		
其他公开文献	KR1020070004719A		

摘要(译)

新型铱配合物是电致发光的。©KIPO和WIPO 2007

