

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C09K 11/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월22일 10-0563056 2006년03월15일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0079592 2003년11월11일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0045507 2005년05월17일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박수진
 서울특별시동대문구답십리1동대우아파트103동502호

이석중
경기도수원시권선구권선동1305번지대우아파트324동104호

정동현
경기도수원시팔달구우만동300주공아파트401동906호

양승각
경기도수원시팔달구영동동황골마을주공아파트142동103호

신대엽
경기도수원시팔달구우만1동528-2102호

홍종인
서울특별시관악구신림동산56-1서울대학교화학부

권태혁
서울특별시관악구신림동산56-1서울대학교화학부

(74) 대리인 리앤목특허법인
 이해영

심사관 : 조한솔

(54) 피라졸계 리간드 함유 금속 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광 소자

요약

본 발명은 피라졸계 두자리 리간드와 금속이 결합된 화합물을 제공한다. 본 발명에 따른 피라졸계 두자리 리간드 함유 금속 화합물은 합성 수율이 우수하고 발광 특성이 우수하며 고효율의 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기 전계 발광 소자의 구조를 보여 주는 단면도이고,

도 2는 본 발명의 화학식 4로 표시되는 화합물의 메틸렌 클로라이드 (MC) 용매에서의 PL (photoluminescence) 스펙트럼을 나타내는 도면이고,

도 3는 본 발명의 화학식 11로 표시되는 화합물의 MC 용매에서의 PL 스펙트럼을 나타내는 도면이고,

도 4는 본 발명의 화학식 4, 10 및 11로 표시되는 화합물 및 F2pyIrpic의 MC 용매에서의 PL 스펙트럼을 나타내는 도면이고,

도 5는 본 발명의 화학식 4로 표시되는 화합물의 mCT 호스트 필름에 10 중량부 도핑했을 때 PL 스펙트럼을 보여 주는 도면이고,

도 6은 본 발명의 화학식 4로 표시되는 유기 전계 화합물의 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 고분자 필름에 10 중량부 도핑했을 때 PL 스펙트럼을 보여 주는 도면이고,

도 7은 본 발명의 화학식 4의 화합물과 F2ppyIrpic의 77K에서의 PL 특성을 보여 주는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 피라졸계 리간드 함유 금속 화합물 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하기로는 청색 발광 인광 화합물 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

유기 전계 발광 소자의 발광 재료는 그 발광 메커니즘에 따라 일중항 상태의 엑시톤을 이용하는 형광 재료와 삼중항 상태를 이용하는 인광 재료로 나뉜다. 인광 재료는 일반적으로 무거운 원자를 함유하는 유기무기 화합물 구조를 가지고 있으며 무거운 원자에 의해 원래 금지 전이이던 삼중항 상태의 엑시톤이 허용 전이를 거쳐 인광 발광 하게 된다. 인광 재료는 75% 생성 확률을 갖는 삼중항 엑시톤을 사용할 수 있게 되어 25% 일중항 엑시톤을 이용하는 형광 재료보다 매우 높은 발광 효율을 가질 수 있다.

삼중항을 이용한 발광 재료로는 이리듐, 백금 화합물을 이용한 여러 인광 재료들이 발표되고 있다 (Sergey Lamansky etc. *Inorg. Chem.*, 40, 1704-1711, 2001

& Sergey Lamansky etc. *J. Am. Chem. Soc.*, 123, 4304-4312, 2001). 청색 발광 재료는 (4,6-F2ppy)₂Irpic이나 불소화된 ppy 리간드 구조를 기본으로 하는 Ir 화합물(Vladimir V. Grushin etc. *Chem. Commun.*, 1494-1495, 2001)이 개발되었으나, (4,6-F2ppy)₂Irpic의 경우 발광 색이 스카이 블루(sky blue) 영역이고 특히 숄더 피크(shoulder peak)가 매우 커서 색순도 y값이 커지는 단점을 보이는 경향이 있다. 또한 청색 재료에 적합한 호스트 물질의 부재 등으로 인하여 적색, 녹색 인광 재료에 비해 매우 낮은 효율 및 수명이 문제되고 있어 짙은 청색 발광의 고효율 장수명 청색 인광 재료의 개발이 매우 시급한 상황이다.

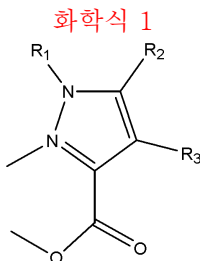
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상술한 문제점을 감안하여 색순도, 발광효율 및 수명 특성이 우수한 청색 인광 화합물을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 청색 발광 화합물을 유기막 형성재료로서 채용하여 색순도 및 소비전력 특성이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 첫번째 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 하기 화학식 1로 표시되는 피라졸계 두자리 리간드를 포함하는 금속 화합물을 제공한다.



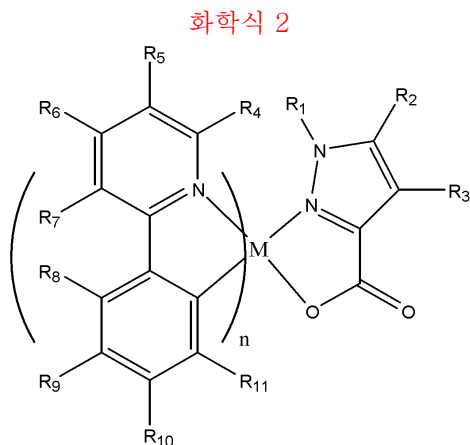
상기식중, $R_1 \sim R_3$ 은 서로에 관계없이 수소 원자, 시아노기, 하이드록시기, 티올기, 할로젠 원자, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C5-C30의 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알킬카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C7-C30의 아릴카르보닐기, C1-C30의 알킬티오기 또는 $-\text{Si}(\text{R}')(\text{R}'')(\text{R}''')$ (상기식중, R'과 R''는 서로에 관계없이 수소 또는 C1-C30의 알킬기), $-\text{N}(\text{R}')(\text{R}'')$ (상기식중, R'과 R''는 서로에 관계없이 수소 또는 C1-C30의 알킬기)이고, 또는 상기 $R_1 \sim R_3$ 중에서 인접된 기는 서로 연결되어 포화 또는 불포화 고리를 형성한다.

본 발명의 다른 기술적 과제는 한 쌍의 전극 사이에 유기막을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 유기막이 상술한 피라졸계 고리 함유 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자에 의하여 이루어진다.

이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

본 발명에서는 상기 화학식 1로 표시되는 피라졸계 두자리 리간드를 포함하고 있는 금속 화합물을 제공한다. 이러한 금속 화합물의 구체적인 예로서, 하기 화학식 2로 표시되는 화합물을 들 수 있다.

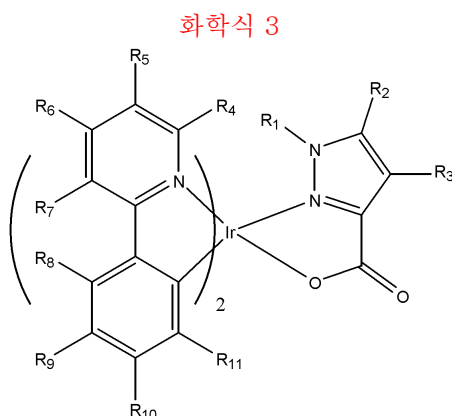


상기식중, M은 Ir, Pt, Os 이고, $R_1 \sim R_3$ 은 상술한 바와 같고, n은 1 내지 2의 정수이고, $R_4 \sim R_{11}$ 은 서로에 관계없이 수소 원자, 시아노기, 하이드록시기, 티올기, 할로젠 원자, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C30

의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C5-C30의 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알킬카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C7-C30의 아릴카르보닐기, C1-C30의 알킬티오기 또는 -Si(R')(R'')(R''')(상기식중, R'과 R''는 서로에 관계없이 수소 또는 C1-C30의 알킬기), -N(R')(R'')(상기식중, R'과 R''는 서로에 관계없이 수소 또는 C1-C30의 알킬기)이고, 또는 상기 R₁ ~ R₃중에서 인접된 기는 서로 연결되어 포화 또는 불포화 고리를 형성한다.

상기 화학식 1 및 2에서, R₁~R₃, R₄~R₇ 및 R₈~R₁₁중에서 인접된 기는 서로 연결되어 포화 또는 불포화 고리를 형성하는데, 이 때 상기 포화 또는 불포화 고리는 탄소수 2 내지 30의 탄소 고리 또는 헤테로고리일 수 있다. 이 때 상기 고리들은 펜던트 방법으로 함께 부착되거나 또는 융합될 수 있다.

본 발명의 금속 화합물은 특히 상기 M이 Ir(이리듐)이고, n은 2인 하기 화학식 3으로 표시되는 화합물인 것이 바람직하다.

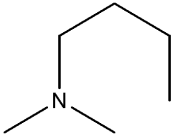


상기식중, R₁ 내지 R₁₁은 상술한 바와 같다.

본 발명에 있어서, , 상기 화학식 3에서, R₆이 -CH₃ 또는 -N(CH₃)₂인 것이 바람직하며, R₈, R₉, R₁₀중 하나 이상이 -F 또는 -CN인 것이 바람직하다.

본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 화학식 3에서, R₆이 -CH₃ 또는 -N(CH₃)₂이고, R₈, R₉, R₁₀중 하나 이상이 -F 또는 -CN인 것이 바람직하다.

상기 화학식 3으로 표시되는 금속 화합물의 구체적인 예로서, 상기 R₁, R₂ 및 R₆은 -CH₃이고, R₃, R₄, R₅, R₇, R₉ 및 R₁₁은 -H이고, R₈ 및 R₁₀은 모두 -F인 화학식 4로 표시되는 화합물; 상기 R₁은 -CH₃이고, R₆은 -N(CH₃)₂이고, R₂, R₃, R₄, R₅, R₇, R₉ 및 R₁₁은 -H이고, R₈ 및 R₁₀은 모두 -F인 화학식 5로 표시되는 화합물; 상기 R₁, R₂, R₃은 -CH₃이고, R₆은 -N(CH₃)₂이고, R₄, R₅, R₇, R₉, R₁₁은 -H이고, R₈ 및 R₁₀은 모두 -F인 화학식 6으로 표시되는 화합물; 상기 R₁ 및 R₂는 -CH₃이고, R₆은 -OCH₃이고, R₃, R₄, R₅, R₇, R₉, R₁₁은 -H이고, R₈ 및 R₁₀은 모두 -F인 화학식 7로 표시되는 화합물; 상기 R₁ 및 R₂는 -CH₃이고, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇, R₈, R₁₁은 -H이고, R₉ 및 R₁₀은 모두 -F인 화학식 8로 표시되는 화합물; 상기 R₁ 및 R₂는 -CH₃이고, R₆은 -N(C₆H₅)₂이고, R₃, R₄, R₅, R₇, R₉, R₁₁은 -H이고, R₈ 및 R₁₀은 모두 -F인 화학식 9로 표시되는 화합물; 상기 R₁ 및 R₂는 -CH₃이고, R₆은 -N(CH₃)₂이고, R₃, R₄, R₅, R₇, R₉, R₁₁은 -H이고, R₈ 및 R₁₀은 모두 -F인 화학식 10으로 표시되는 화합물; 상기 R₁ 및 R₂는 -CH₃이고, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇, R₉, R₁₁은 -H이고, R₈ 및 R₁₀은 모두 -F인 화학식 11로 표시되는 화합물; 하기 화학식 12로 표시되는 화합물; 하기 화학식 13으로 표시되는 화합물; 하기 화학식 14로 표시되는 화합물; 상기 R₁ 및 R₂는 -CH₃이고, R₃, R₄, R₇, R₉, R₁₁은 -H이고, R₅ 및 R₆은 서로 연결되어 하기 구조식으로 표시되고, R₈ 및 R₁₀은 -F인 화학식 15로 표시되는 화합물;



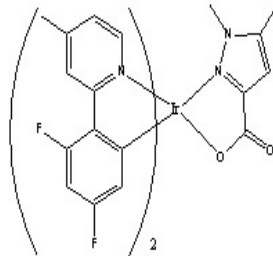
상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, R_3, R_4, R_9, R_{11} 은 $-H$ 이고, R_5 내지 R_7 은 서로 연결되어 하기 구조식으로 표시되고, R_8 및 R_{10} 은 $-F$ 인 화학식 16으로 표시되는 화합물;

하기 화학식 17로 표시되는 화합물; 상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, $R_3, R_4, R_5, R_7, R_8, R_9, R_{10}, R_{11}$ 은 모두 $-H$ 인 화학식 18로 표시되는 화합물;

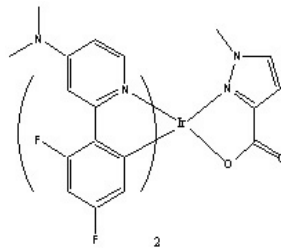
상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, $R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_{10}, R_{11}$ 은 모두 $-H$ 이고, R_9 는 $-C_6H_5$ 인 화학식 19로 표시되는 화합물; 및

하기 화학식 20 내지 31로 표시되는 화합물을 들 수 있다.

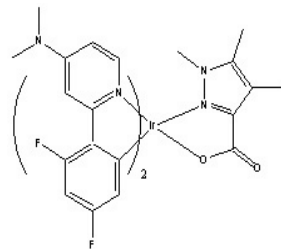
화학식 4



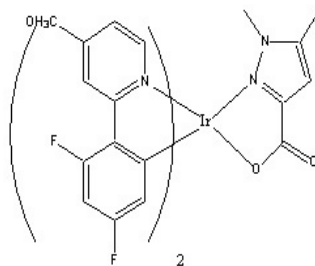
화학식 5



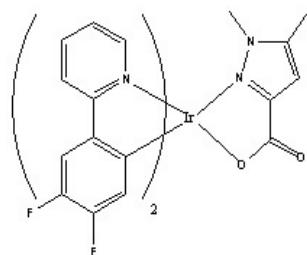
화학식 6



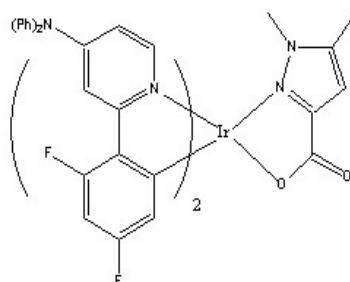
화학식 7



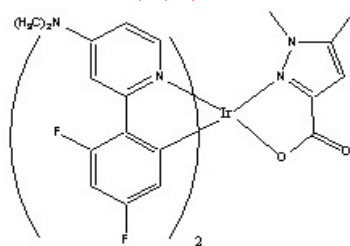
화학식 8



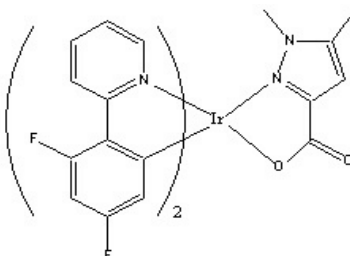
화학식 9



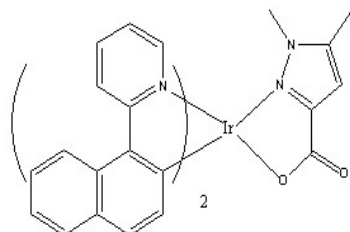
화학식 10



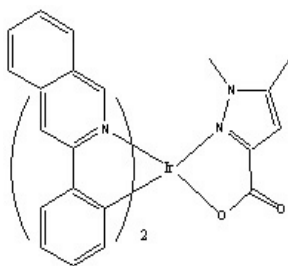
화학식 11



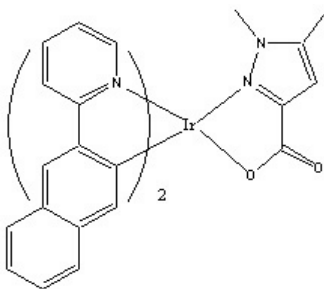
화학식 12



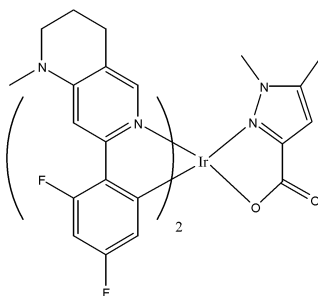
화학식 13



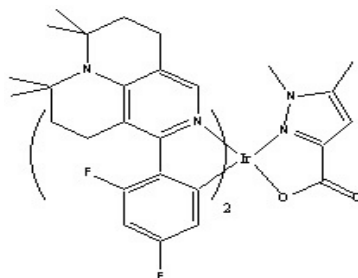
화학식 14



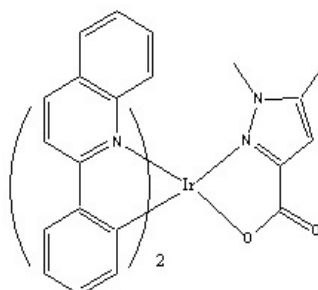
화학식 15



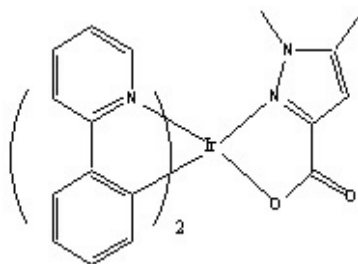
화학식 16



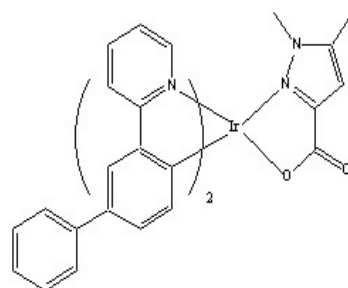
화학식 17



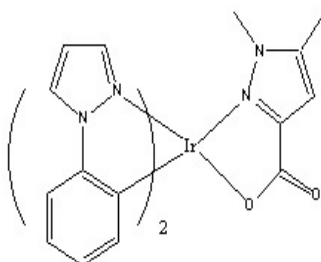
화학식 18



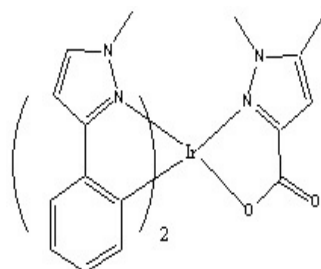
화학식 19



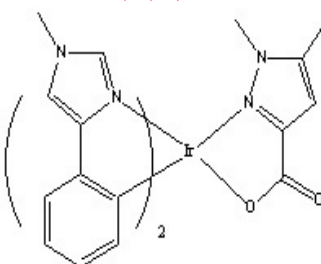
화학식 20



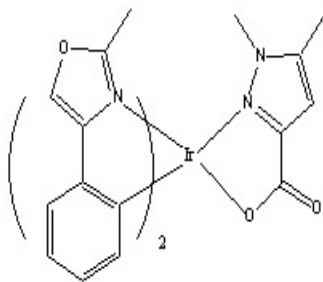
화학식 21



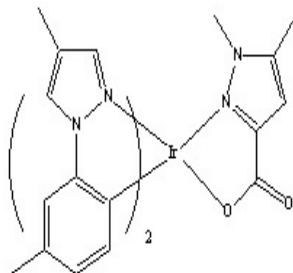
화학식 22



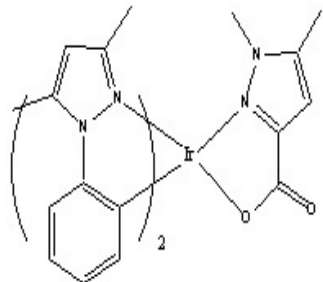
화학식 23



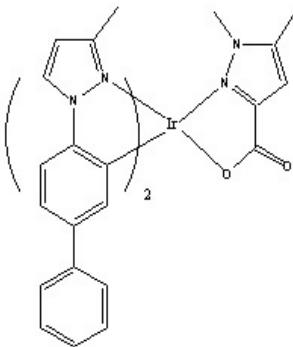
화학식 24



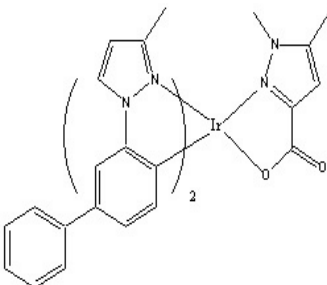
화학식 25



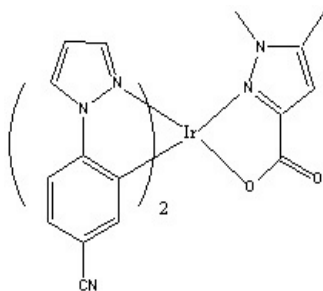
화학식 26



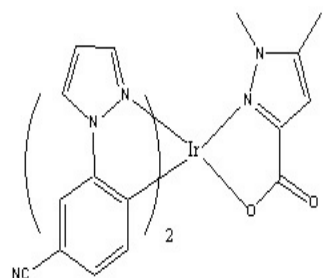
화학식 27



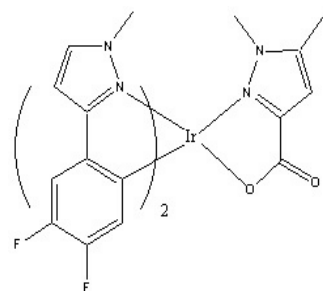
화학식 28



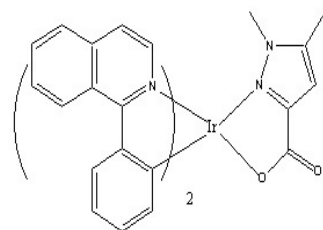
화학식 29



화학식 30



화학식 31



상술한 화학식 1로 표시되는 피라졸계 두자리 리간드 함유 금속 화합물, 특히 화학식 10으로 표시되는 금속 화합물은 새로운 구조의 청색 발광 재료로서 기존의 제안된 분자들보다 짙은 청색 발광 특성을 가지므로 풀 칼라 OLED 소자를 위한 청색 인광 재료로 유용하다. 또한 상기 화학식 1로 표시되는 피라졸계 두자리 리간드는 합성이 용이하며 특히 청색 발광 재료에 사용되었을 경우 크게 blue-shift 시키는 특성이 우수하다.

상기 화학식 10으로 표시되는 금속 화합물이 짙은 청색 발광이 가능한 주된 이유는 5-원자 헤테로 고리 화합물을 결합시킴으로써 이리듐 금속의 전자 밀도를 감소시키고 이것은 전체 분자의 HOMO 에너지를 증가시켜 에너지 밴드갭을 크게 하는 효과에서 기인된다.

본 발명의 화학식에서 사용된 비치환된 C1-C30의 알킬기의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실 등을 들 수 있고, 상기 알킬기중 하나 이상의 수소 원자는 할로젠 원자, 히드록시기, 니트로기, 시아노기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 그의 염, 술폰산기나 그의 염, 인산이나 그의 염, C1-C30의 알킬기, C1-C30의 알케닐기, C1-C30의 알킬닐기, C6-C30의 아릴기, C7-C30의 아릴알킬기, C2-C30의 헤테로아릴기, 또는 C3-C30의 헤테로아릴알킬기로 치환될 수 있다.

본 발명의 화학식에서 사용된 비치환된 C1-C30의 알킬카르보닐기의 구체적인 예로서, 아세틸, 에틸카르보닐, 이소프로필 카르보닐, 페닐카르보닐, 나프탈렌카르보닐, 디페닐카르보닐, 시클로헥실카르보닐 등이 있고, 이들 알킬카르보닐기 중 적어도 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환기로 치환 가능하다.

본 발명의 화학식에서 사용된 비치환된 C7-C30의 아릴카르보닐기의 구체적인 예로서, 페닐카르보닐, 나프탈렌카르보닐, 디페닐카르보닐, 등이 있고, 이들 아릴카르보닐기 중 적어도 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환기로 치환 가능하다.

본 발명의 화학식에서 사용된 비치환된 C1-C30의 알콕시기의 구체적인 예로서, 메톡시, 에톡시, 페닐옥시, 시클로헥실옥시, 나프틸옥시, 이소프로필옥시, 디페닐옥시 등이 있고, 이들 알콕시기 중 적어도 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환기로 치환 가능하다.

본 발명의 화학식에서 사용된 비치환된 아릴기는 단독 또는 조합하여 사용되어, 하나 이상의 고리를 포함하는 탄소원자수 6 내지 30개의 방향족 탄소 고리를 시의미하며 상기 고리들은 펜던트 방법으로 함께 부착되거나 또는 융합될 수 있다. 아릴의 예로는 페닐, 나프틸, 테트라히드로나프틸 등을 포함한다. 상기 아릴기 중 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환기로 치환가능하다.

본 발명의 화학식에서 사용된 비치환된 아릴옥시기의 예로는 페닐옥시, 나프틸렌옥시, 디페닐옥시 등이 있다. 상기 아릴옥시기 중 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

본 발명의 화학식에서 사용되는 비치환된 아릴알킬기는 상기 정의된 바와 같은 아릴기에서 수소원자 중 일부가 저급알킬, 예를 들어 메틸, 에틸, 프로필 등과 같은 그룹으로 치환된 것을 의미한다. 예를 들어 벤질, 페닐에틸 등이 있다. 상기 아릴알킬기 중 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

본 발명에서 사용하는 비치환된 헤테로아릴기는 N, O, P 또는 S 중에서 선택된 1, 2 또는 3개의 헤테로원자를 포함하고, 나머지 고리원자가 C인 고리원자수 6 내지 70의 1가 모노사이클릭 또는 비사이클릭 방향족 2가 유기 화합물을 의미한다. 헤테로아릴기의 예로서, 티에닐, 피리딜, 퓨릴(furyl) 등이 있다. 상기 헤테로아릴기 중 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

본 발명에서 사용되는 비치환된 헤테로아릴옥시기는 상기 정의된 바와 같은 헤테로아릴기에 산소가 결합된 것을 의미한다. 예를 들어 벤질옥시, 페닐에틸옥시 등이 있다. 상기 헤테로아릴옥시기 중 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

본 발명에서 사용하는 비치환된 아릴알킬옥시기의 예로는 벤질옥시기 등이 있고, 상기 아르알킬옥시기 중 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

본 발명에서 사용되는 비치환된 헤테로아릴알킬기는 상기 헤테로아릴기의 수소원자 일부가 알킬기로 치환된 것을 의미한다. 상기 헤테로아릴알킬기의 예로는 하기 구조식으로 표시되는 그룹이 있다. 상기 헤테로아릴알킬기 중 하나 이상의 수소원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

본 발명에서 사용하는 비치환된 사이클로알킬기의 예로는 사이클로헥실기, 사이클로펜틸기 등이 있고, 사이클로알킬기 중 하나 이상의 수소 원자는 상술한 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

이하, 본 발명의 화학식 1로 표시되는 피라졸계 두자리 리간드 금속 화합물을 이용한 유기막을 채용한 유기 전계 발광 소자의 제조방법을 살펴보기로 한다.

도 1은 일반적인 유기 전계 발광소자의 구조를 나타내는 단면도이다.

먼저 기판 상부에 애노드 전극용 물질을 코팅하여 애노드 전극을 형성한다. 여기에서 기판으로는 통상적인 유기 EL 소자에서 사용되는 기판을 사용하는데 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유기기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 그리고 애노드 전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.

상기 애노드 전극 상부에 홀 주입층 물질을 진공열 증착, 또는 스핀 코팅하여 홀 주입층(HIL)을 형성한다. 상기 홀 주입층 물질로는 특별히 제한되지 않으며 CuPc 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB를 홀 주입층으로 사용할 수 있다.

상기 홀 주입층 상부에 홀 수송층 물질을 진공열 증착 또는 스핀 코팅하여 홀 수송층(HTL)을 형성한다. 상기 홀 수송층 물질은 특별히 제한되지 않으며, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘, N,N'-디(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine : α -NPD)등이 사용된다.

이어서 상기 홀 수송층 상부에 발광층(EML)이 도입되며, 발광층 재료는 특별히 제한되지 않으며 상기 화학식 1으로 표시되는 피라졸계 리간드 함유 금속 화합물, 특히 화학식 2의 금속 화합물을 단독 혹은 도펀트로 사용할 수 있다. 상기 화합물을 발광 도펀트로 사용할 때 같이 사용되는 호스트의 경우 CBP를 사용할 수 있다.

상기 발광층 형성 방법은 발광층 재료에 따라 달라질 수 있고, 예를 들어 진공열 공증착법이 사용된다.

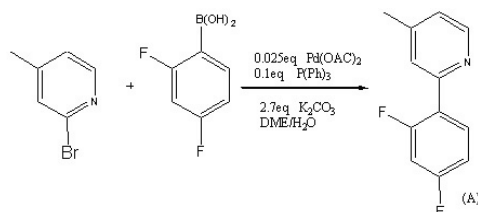
상기 도펀트인 화학식 1의 화합물의 함량은 발광층 형성재료 100 중량부 (즉, 호스트인 화학식 1의 화합물과 호스트의 총 중량 100 중량부)를 기준으로 하여 0.1 내지 20 중량부, 특히 0.5 ~ 12 중량부인 것이 바람직하다. 만약 화학식 1의 화합물의 함량이 0.1 중량부 미만이면 부가에 따른 효과가 미미하고 20 중량부를 초과하면 인광이나 형광 모두 다 농도 켄칭(quenching)과 같은 농도 소광이 일어나 바람직하지 못하다.

발광층위에 진공증착 방법, 또는 스핀 코팅방법으로서 전자 수송층(ETL)을 형성한다. 전자 수송층 재료로서는 특별히 제한되지 않으며 Alq3를 이용할 수 있다. 그리고, 발광층에 인광 호스트와 함께 사용할 경우에는 삼중항 여기자 또는 홀이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여 추가로 홀 블로킹 물질을 진공열 증착하여 홀 블로킹 층을 형성한다. 이때 홀 블로킹 물질은 특별히 제한되지 않으나 전자 수송 능력을 가지면서 발광화합물보다 높은 이온화 퍼텐셜을 가져야 하며 대표적으로 Balq, BCP등이 사용된다. 또한 전자 수송층위에 전자 주입층(EIL)이 선택적으로 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다. 상기 전자 주입층 형성물질로는 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 등의 물질을 이용할 수 있다. 그리고 나서, 전자 주입층 상부에 캐소드 형성용 금속을 진공열 증착하여 캐소드 전극을 형성함으로써 유기 EL소자가 완성된다. 여기에서 캐소드 형성용 금속으로는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag)등이 이용된다. 또한 전면 발광소자를 얻기 위하여 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수 있다.

본 발명의 유기 전계발광 소자는 애노드 전극, 홀주입층, 홀수송층, 발광층, 홀 블로킹층, 전자수송층, 전자주입층, 캐소드 전극에 필요에 따라 한층 또는 2층의 중간층을 더 형성하는 것도 가능하다.

이하, 본 발명을 하기 실시예를 들어 설명하기로 하되, 본 발명이 하기 실시예로만 한정되는 것은 아니다.

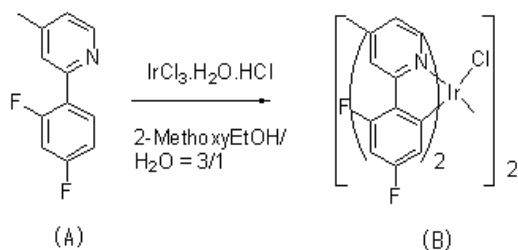
합성예 1: 4mF2ppy (A)의 합성



2-브로모-4-메틸피리딘(1mmol), 2,4-디플루오로페닐보로닉 에시드(difluorophenylboronic acid)(1.2mmol), P(Ph)₃ (0.1mmol), 2M K₂CO₃ (1.35ml)을 DME(dimethoxyethane)와 혼합하고, 여기에 질소 가스를 불어 넣어주면서 18시간 정도 가열하면서 교반하였다.

상기 반응 혼합물의 반응이 완결됨을 TLC로 확인한 후 에틸 아세테이트로 추출하고, 물과 NaCl 수용액으로 씻어주었다. 상기 결과물을 고진공 감압 증류하여 용매를 제거한 후 메틸렌 클로라이드로 프레쉬 컬럼(fresh column)을 실시하여 액체 물질을 얻은 후 진공펌프 하에 3시간 정도 건조하여 화합물 (A)를 수득하였다. 수득물은 80% 이다.

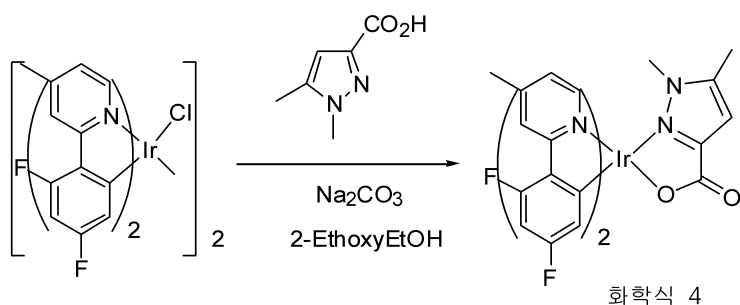
합성예 2: 이리듐 다이머 착물 (B)의 합성



실온에서 2-메톡시에탄(100ml)에 질소 가스를 주입하며 30분간 교반한 뒤에 이리듐 클로라이드 하이드로클로라이드 수화물 (4 mmol)과 4mF2ppy (A)(10mmol)을 넣고 12시간 동안 질소하에서 가열하며 교반하였다.

상기 반응 혼합물의 반응이 완결됨을 TLC로 확인한 후 고진공 감압증류로 용매를 1/2정도 제거하였다. 이어서, 상기 반응 혼합물에 H₂O와 헥산을 첨가하고, 이를 여과한 뒤 헥산과 에테르를 이용하여 씻어주었다. 상기 결과물을 진공펌프 하에 3 시간 정도 건조하여 이리듐 다이머 착물 (B)를 얻었다. 수득률은 50%이다.

합성예 3: 화학식 4로 표시되는 (4mF2ppy)₂Irdm3pc의 합성

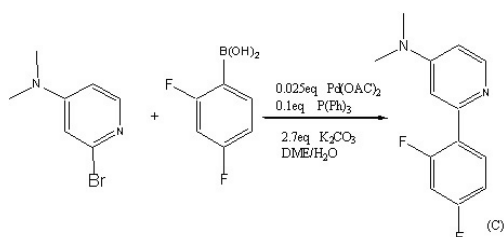


실온에서 2-에톡시에탄올(100ml)에 질소를 주입하며 30분간 교반한 뒤에 Ir 다이머 착물 (B) (5mmol)과 1,5-디메틸-3-피라졸카르복실산(15mmol)를 넣고, 염기로 3N Na₂CO₃(2.5ml)을 부가하였다. 상기 반응 혼합물을 질소하에서 5시간 동안 가열 하면서 교반한 뒤에 TLC로 반응이 완결되는 것을 확인하였다.

상기 반응 혼합물을 고진공 감압증류하여 용매를 1/2정도 제거한 뒤 여기에 헥산을 첨가하여 고체화를 실시하였다. 상기 결과물을 여과한 후, 메틸렌클로라이드/메탄올 조건하에서 프레스 컬럼을 실시하고, 이를 고진공 감압증류로 용매를 제거 하고 진공펌프 하에 3시간 동안 건조하여 화학식 6으로 표시되는 화합물을 얻었다. 수율은 50%이다.

¹H-NMR(Acetone, 300MHz): δ(ppm)8.58(d, J=5.9Hz, 2H), 8.15(d, J=8.6Hz, 4H), 7.79(d, J=6.0Hz, 2H), 7.37(d, J=6.0Hz, 2H), 7.11(d, J=6.0Hz, 2H), 6.51-6.60(m, 4H), 6.44(s, 2H), 5.92(d, J=12Hz, 2H), 5.52(d, J=11.2Hz, 2H), 3.23(s, 3H), 2.31(s, 3H)

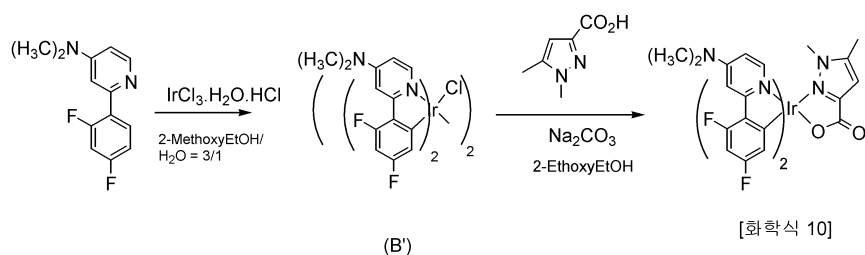
합성예 4: 리간드 (C)의 합성



2-브로모-4-다이메틸아민피리딘(1mmol), 2,4-디플루오로페닐보로닉 애시드(difluorophenylboronic acid)(1.2mmol), $P(Ph)_3$ (0.1mmol), 2M K_2CO_3 (1.35ml)을 DME(dimethoxyethane)와 혼합하고, 여기에 질소 가스를 불어 넣어주면서 18 시간정도 가열하면서 교반하였다.

상기 반응 혼합물의 반응이 완결됨을 TLC로 확인한 후 에틸 아세테이트로 추출하고, 물과 NaCl 수용액으로 씻어주었다. 상기 결과물을 고진공 감압 증류하여 용매를 제거한 후 메틸렌 클로라이드로 프레쉬 컬럼(fresh column)을 실시하여 액체 물질을 얻은 후 진공펌프 하에 3시간 정도 건조하여 화합물 (C)를 수득하였다. 수득률은 80% 이다.

합성예 5: 화학식 10의 화합물의 제조



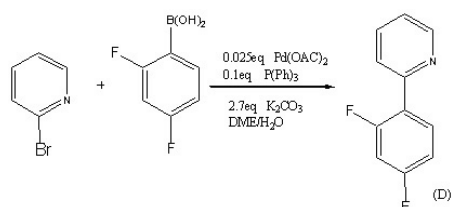
실온에서 2-메톡시에탄올(100ml)에 질소를 주입하며 30분간 교반한 뒤에 디메틸-(2-페닐피리딘-4yl)-아민 (C) (10mmol)과 이리듐 클로라이드 하이드로클로라이드 수화물 (4 mmol)을 넣고 12시간 동안 질소하에서 가열하며 교반하여 얻은 Ir 다이머 착물 (B')을 얻었다.

상기 Ir 다이머 착물 (B') (5mmol)과 1,5-디메틸-3-피라졸카르복실산 (15mmol)를 넣고, 염기로 3N Na_2CO_3 (2.5ml)을 부가하였다. 상기 반응 혼합물을 질소 하에서 5시간 동안 가열 하면서 교반 한 뒤, 반응 혼합물의 반응이 완결됨을 TLC로 확인하였다.

상기 반응 혼합물을 고진공 감압 증류하여 용매를 1/2 정도 제거한 뒤 여기에 헥산을 첨가하여 고체화하였다. 이어서, 이렇게 얻어진 고체를 여과한 후에 메틸렌 클로라이드/메탄올 조건하에서 프레쉬 컬럼을 실시하였다. 상기 결과물을 고진공 감압증류하여 용매를 제거하고, 헥산을 첨가하여 고체화시켰다. 상기 결과물을 여과한 다음, 메틸렌 클로라이드/메탄올을 이용하여 프레쉬 컬럼을 실시하였다. 이어서, 상기 결과물을 고진공 감압 증류하여 용매를 제거하고 진공펌프 하에 3시간 동안 건조하여 화학식 10의 화합물을 얻었다. 수율은 50%이다.

1H -NMR(Acetone, 300MHz): δ (ppm)8.28(d, J=7.2Hz, 2H), 7.46(s, 4H), 7.28(s, 2H), 7.15(d, J=10Hz, 2H), 6.56(s, 2H), 6.46-6.44(m, 2H), 6.35-6.17(m, 4H), 6.00(d, J=9Hz, 2H), 5.66(d, J=9.0Hz, 2H), 5.32(s, 2H), 3.18(s, 6H), 3.15(s, 6H), 3.11(s, 3H), 2.25(s, 3H)

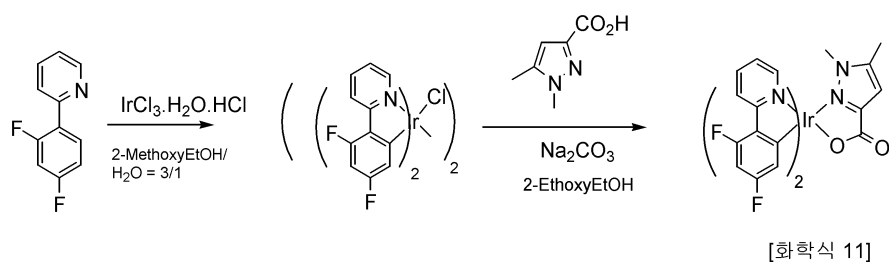
합성예 6: 리간드 (D)의 합성



2-브로모-피리딘(1mmol), 2,4-디플루오로페닐보로닉 애시드(difluorophenylboronic acid)(1.2mmol), $P(Ph)_3$ (0.1mmol), 2M K_2CO_3 (1.35ml)을 DME(dimethoxyethane)와 혼합하고, 여기에 질소 가스를 불어 넣어주면서 18시간정도 가열하면서 교반하였다.

상기 반응 혼합물의 반응이 완결됨을 TLC로 확인한 후 에틸 아세테이트로 추출하고, 물과 NaCl 수용액으로 씻어주었다. 상기 결과물을 고진공 감압 증류하여 용매를 제거한 후 메틸렌 클로라이드로 프레쉬 컬럼(fresh column)을 실시하여 액체 물질을 얻은 후 진공펌프 하에 3시간 정도 건조하여 화합물 (C)를 수득하였다. 수득률은 80% 이다.

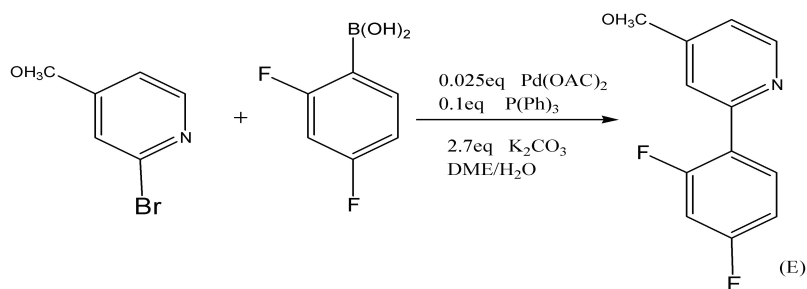
합성예 7: 화학식 11의 화합물의 합성



실온에서 2-메톡시에탄올(100ml)에 질소를 주입하며 30분간 교반한 다음, 2,4-디플루오로페닐 피리딘 (D)(10mmol)과 이리듐 클로라이드 하이드로클로라이드 수화물(4 mmol)을 넣고 12시간 동안 질소 하에서 가열하여 Ir 다이머 착물을 얻었다. 이 Ir 다이머 착물 (5mmol)과 1,5-디메틸-3-피라졸카르복실산 (15mmol)를 넣고, 염기로 3N Na₂CO₃(2.5ml)을 첨가하였다. 상기 반응 혼합물을 질소 하에서 5시간 동안 가열 하면서 교반 한 뒤, TLC로 반응이 완결됨을 확인하였다. 상기 반응 결과물을 고진공 감압증류로 용매를 1/2정도 제거 한 다음, 헥산을 첨가하여 고체화시켰다. 상기 결과물을 메틸렌 클로라이드/메탄올 조건하에서 프레스 컬럼을 실시하고, 이를 고진공감압증류하여 용매를 제거하고 진공펌프 하에 3시간 동안 건조하여 화학식 11의 화합물을 얻었다. 수율은 50%이다.

¹H-NMR(CDCl₃, 300MHz): δ(ppm)8.84(d, J=5.1Hz, 2H), 8.29(br s, 4H), 7.82(q, J=6.5, 2H), 7.6(d, J=5.8Hz, 2H), 7.26(s, 2H), 7.06(t, J=6Hz, 2H), 6.61(s, 2H), 6.47-6.36(m, 4H), 5.86(d, J=11.0Hz, 2H), 5.46(d, J=11.1Hz, 2H), 3.13(s, 3H), 2.31(s, 3H)

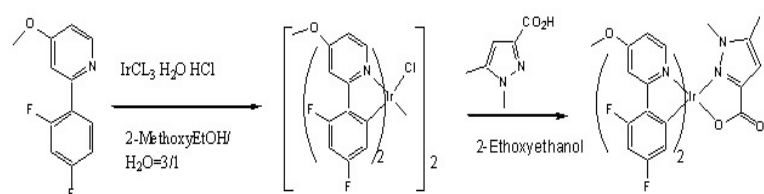
합성예 8: 리간드 (E)의 합성



2-브로모-4-메톡시피리딘(1mmol), 2,4-디플루오로페닐보로닉 애시드(difluorophenylboronic acid)(1.2mmol), P(Ph)₃ (0.1mmol), 2M K₂CO₃ (1.35ml)을 DME(dimethoxyethane)와 혼합하고, 여기에 질소 가스를 불어 넣어주면서 18시간정도 가열하면서 교반하였다.

상기 반응 혼합물의 반응이 완결됨을 TLC로 확인한 후 에틸 아세테이트로 추출하고, 물과 NaCl 수용액으로 씻어주었다. 상기 결과물을 고진공 감압 증류하여 용매를 제거한 후 메틸렌 클로라이드로 프레스 컬럼(fresh column)을 실시하여 액체 물질을 얻은 후 진공펌프 하에 3시간 정도 건조하여 화합물 (E)를 수득하였다. 수득률은 80% 이다.

합성예 9: 화학식 7의 화합물의 합성



실온에서 2-메톡시에탄올(100ml)에 질소를 주입하며 30분간 교반한 다음, 2,4-디플루오로페닐-4-메톡시피리딘(E) (10mmol)과 이리듐 클로라이드 하이드로클로라이드 수화물(4 mmol)을 넣고 12시간 동안 질소 하에서 가열하여 Ir 다이

며 착물을 얻었다. 이 Ir 다이머 착물 (5mmol)과 1,5-디메틸-3-피라졸카르복실산 (15mmol)를 넣고, 염기로 3N Na_2CO_3 (2.5ml)을 첨가하였다. 상기 반응 혼합물을 질소 하에서 5시간 동안 가열 하면서 교반 한 뒤, TLC로 반응이 완결됨을 확인 하였다. 상기 반응 결과물을 고진공 감압증류로 용매를 1/2정도 제거 한 다음, 헥산을 첨가하여 고체화시켰다. 상기 결과 물을 메틸렌 클로라이드/메탄올 조건하에서 프레스 컬럼을 실시하고, 이를 고진공감압증류하여 용매를 제거하고 진공펌프 하에 3시간 동안 건조하여 화학식 7의 화합물을 얻었다. 수율은 50%이다.

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, 300\text{MHz})$: $\delta(\text{ppm})$ 8.56(d, $J=6.6\text{Hz}$, 2H), 7.80–7.76(br s, 2H), 7.36(d, $J=6.6\text{Hz}$, 2H), 6.8(d, $J=9.4\text{Hz}$, 2H), 6.62(s, 2H), 6.42–6.37(m, 2H), 5.91(d, $J=11.0\text{Hz}$, 2H), 5.54(d, $J=11.1\text{Hz}$, 2H), 4.08 (s, 6H), 3.99(s, 6H), 3.15(s, 6H), 3.12(s, 3H), 2.29(s, 3H)

상기 과정에 따라 합성된 화학식 4 및 11로 표시되는 화합물의 메틸렌 클로라이드 (MC) 용매에서의 PL (photoluminescence) 스펙트럼을 조사하여 도 2 및 3에 나타내었다. 이 때 메틸렌 클로라이드 용액의 농도는 0.02Mm이다.

도 2 및 3을 참조하면, 화학식 4의 화합물은 463nm 에서, 화학식 11의 화합물은 467nm의 짙은 청색 발광을 하는 사실을 알 수 있었다

또한, 상기 과정에 따라 얻은 화학식 4, 10 및 11로 표시되는 화합물 및 F2pyIrpic의 MC 용매에서의 PL 스펙트럼을 조사 하였고, 그 결과는 도 4에 나타난 바와 같다.

도 4로부터, 화학식 4, 10 및 11의 화합물은 기존의 청색 재료로 알려진 F2pyIrpic 보다 더 짙은 청색 발광을 하는 것을 알 수 있었다.

상기 화학식 4의 화합물 10중량부를 호스트 mCT 90 중량부에 도핑하여 만든 필름과 같은 화합물 10중량부를 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 고분자 90 중량부에 도핑하여 만든 필름에 있어서의 고체 PL 특성을 조사하였고, 그 결과는 도 5 및 도 6에 나타내었다.

도 5 및 6으로부터, 화학식 4의 화합물은 mCP 호스트에 대하여 에너지 전달이 잘되어 460nm 근처의 청색 발광을 함을, PMMA 고분자 필름의 박막 상태에서도 460nm 근처의 짙은 청색 발광을 하는 것을 알 수 있었다.

또한, 상온이 아닌 저온 77K에서의 PL 특성을 조사하면 이리듐 화합물의 MLCT(metal to ligand charge transfer)나 LC (ligand centered)와 같은 발광 피크의 위치를 잘 알 수 있으므로 상기 화학식 4의 이리듐 화합물과 F2ppyIrpic의 77K에서의 PL 특성을 조사하였고, 그 결과는 도 7에 나타난 바와 같다.

도 7로부터, 화학식 4의 화합물은 저온에서 456nm 에서 MLCT로 생각되는 짙은 청색 발광을 하는 것을 알 수 있었다.

실시예 1

애노드로는 코닝사의 $10\Omega/\text{cm}^2$ ITO 기판을 사용하였고, 상기 기판 상부에 IDE406 (이데미츠사)을 진공 증착하여 홀 주입층을 600Å 두께로 형성하였다. 이어서, 상기 홀 주입층 상부에 상기 IDE320 (이데미츠사)을 300Å의 두께로 진공 증착하여 홀 수송층을 형성하였다.

상기 홀 수송층 상부에 90:10 혼합중량비의 CBP 물질과 화학식 4로 표시되는 화합물을 진공 증착하여 300Å 두께로 발광층을 형성하였다.

그 후 상기 발광층 상부에 BAlq를 진공 증착하여 50Å 두께의 HBL층을 형성하였다. 그 후 상기 발광층 상부에 Alq3를 진공 증착하여 200Å 두께의 전자 수송층을 형성하였다. 이 전자 수송층 상부에 LiF 10Å과 Al 3000Å을 순차적으로 진공 증착하여 캐소드를 형성함으로써 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

상기 실시예 1에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자에 있어서, 휘도, 효율, 구동전압, 색순도 특성을 조사하였다.

그 결과, 상기 실시예 1의 유기 전계 발광 소자는 휘도, 효율, 구동전압, 색순도 특성이 우수하다는 것을 확인할 수 있었다

발명의 효과

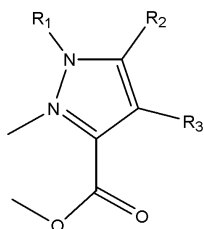
본 발명에 따른 피라졸계 두자리 리간드 함유 금속 화합물은 청색 발광 특성이 우수하며, 이는 청색 발광 재료로 사용하거나 또는 적색, 녹색, 청색, 백색 등과 같은 다양한 인광 또는 형광 호스트에 대하여 도펀트로 사용하여 청색 이외의 다른 색 발광 재료로 사용가능하다. 이러한 금속 화합물을 채용한 유기 전계 발광 소자는 통상적인 청색 발광 재료를 사용한 경우와 비교하여 짙은 청색 발광이 가능하고, 고효율 발광이 가능하며, 색순도 특성이 향상될 뿐만 아니라, 저소비전력 특성을 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하기 화학식 1로 표시되는 피라졸계 두자리 리간드를 포함하는 금속 화합물:

[화학식 1]

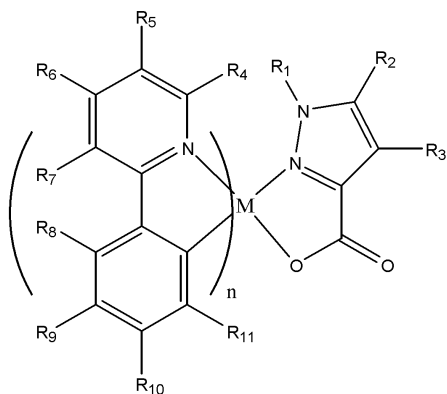


상기식중, $R_1 \sim R_3$ 은 서로에 관계없이 수소 원자, 시아노기, 하이드록시기, 티올기, 할로젠 원자, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C5-C30의 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알킬카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C7-C30의 아릴카르보닐기, C1-C30의 알킬티오기 또는 $-\text{Si}(\text{R}')(\text{R}'')(\text{R}''')$ (상기식중, R' 과 R'' 는 서로에 관계없이 수소 또는 C1-C30의 알킬기), $-\text{N}(\text{R}')(\text{R}'')$ (상기식중, R' 과 R'' 는 서로에 관계없이 수소 또는 C1-C30의 알킬기)이고, 또는 상기 $R_1 \sim R_3$ 중에서 인접된 기는 서로 연결되어 포화 또는 불포화 고리를 형성한다.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 화합물이 하기 화학식 2로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 금속 화합물.

[화학식 2]

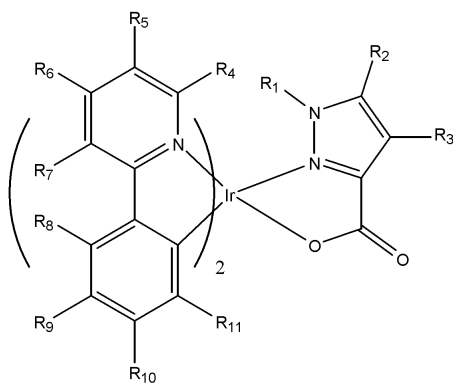


상기식중, M은 Ir, Pt, 또는 Os이고, $R_1 \sim R_3$ 은 1항에서 정의된 바와 같고, n은 1 내지 2의 정수이고 $R_4 \sim R_{11}$ 은 서로에 관계없이 수소 원자, 시아노기, 하이드록시기, 티올기, 할로젠 원자, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C5-C30의 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C30의 알킬카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C7-C30의 아릴카르보닐기, C1-C30의 알킬티오기 또는 $-\text{Si}(\text{R}')(\text{R}'')(\text{R}''')$ (상기식중, R'과 R''는 서로에 관계없이 수소 또는 C1-C30의 알킬기), $-\text{N}(\text{R}')(\text{R}'')$ (상기식중, R'과 R''는 서로에 관계없이 수소 또는 C1-C30의 알킬기)이고, 또는 상기 $R_1 \sim R_3$ 중에서 인접된 기는 서로 연결되어 포화 또는 불포화 고리를 형성한다.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 M이 Ir (이리듐)이고, n은 2인 하기 화학식 3으로 표시되는 것을 특징으로 하는 금속 화합물.

[화학식 3]



상기식중, R_1 내지 R_{11} 은 1항 및 2항에서 정의된 바와 같다.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 화학식 3에서, R_6 이 $-\text{CH}_3$ 또는 $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 인 것을 특징으로 하는 금속 화합물.

청구항 5.

제3항에 있어서, 상기 화학식 3에서, R_8, R_9, R_{10} 중 하나 이상이 -F 또는 -CN인 것을 특징으로 하는 금속 화합물.

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 화학식 3에서, R_6 이 $-CH_3$ 또는 $-N(CH_3)_2$ 이고, R_8, R_9, R_{10} 중 하나 이상이 -F 또는 -CN인 것을 특징으로 하는 금속 화합물.

청구항 7.

제3항에 있어서, 상기 화합물이,

상기 R_1, R_2 및 R_6 은 $-CH_3$ 이고, R_3, R_4, R_5, R_7, R_9 및 R_{11} 은 -H이고, R_8 및 R_{10} 은 모두 -F인 화합물;

상기 R_1 은 $-CH_3$ 이고, R_6 은 $-N(CH_3)_2$ 이고, $R_2, R_3, R_4, R_5, R_7, R_9$ 및 R_{11} 은 -H이고, R_8 및 R_{10} 은 모두 -F인 화합물;

상기 R_1, R_2, R_3 은 $-CH_3$ 이고, R_6 은 $-N(CH_3)_2$ 이고, $R_4, R_5, R_7, R_9, R_{11}$ 은 -H이고, R_8 및 R_{10} 은 모두 -F인 화합물;

상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, R_6 은 $-OCH_3$ 이고, $R_3, R_4, R_5, R_7, R_9, R_{11}$ 은 -H이고, R_8 및 R_{10} 은 모두 -F인 화합물;

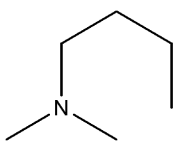
상기 R_1 및 R_2 은 $-CH_3$ 이고, $R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_{11}$ 은 -H이고, R_9 및 R_{10} 은 모두 -F인 화합물;

상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, R_6 은 $-N(C_6H_5)_2$ 이고, $R_3, R_4, R_5, R_7, R_9, R_{11}$ 은 -H이고, R_8 및 R_{10} 은 모두 -F인 화합물;

상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, R_6 은 $-N(CH_3)_2$ 이고, $R_3, R_4, R_5, R_7, R_9, R_{11}$ 은 -H이고, R_8 및 R_{10} 은 모두 -F인 화합물;

상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, $R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_9, R_{11}$ 은 -H이고, R_8 및 R_{10} 은 모두 -F인 화합물;

상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, $R_3, R_4, R_7, R_9, R_{11}$ 은 -H이고, R_5 및 R_6 은 서로 연결되어 하기 구조식으로 표시되고, R_8 및 R_{10} 은 -F인 화합물;



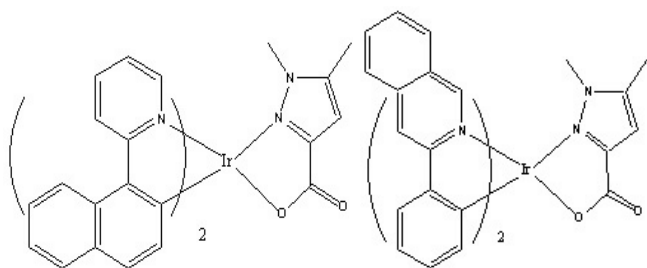
상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, R_3, R_4, R_9, R_{11} 은 -H이고, R_5 내지 R_7 은 서로 연결되어 하기 구조식으로 표시되고, R_8 및 R_{10} 은 -F인 화합물;

상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, $R_3, R_4, R_5, R_7, R_8, R_9, R_{10}, R_{11}$ 은 모두 -H인 화합물;

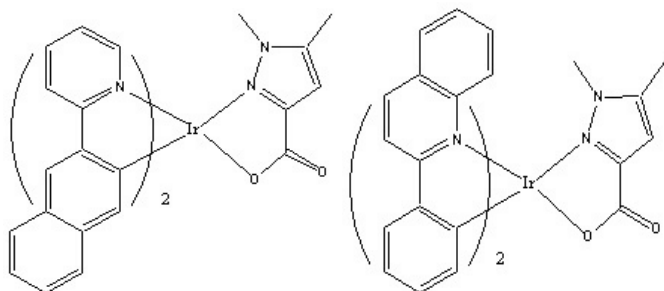
상기 R_1 및 R_2 는 $-CH_3$ 이고, $R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_{10}, R_{11}$ 은 모두 -H이고, R_9 는 $-C_6H_5$ 인 화합물; 및

하기 화학식 12, 13, 14, 17, 20 내지 31로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 금속 화합물.

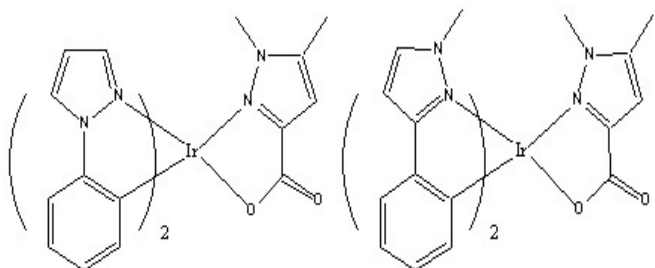
[화학식 12] [화학식 13]



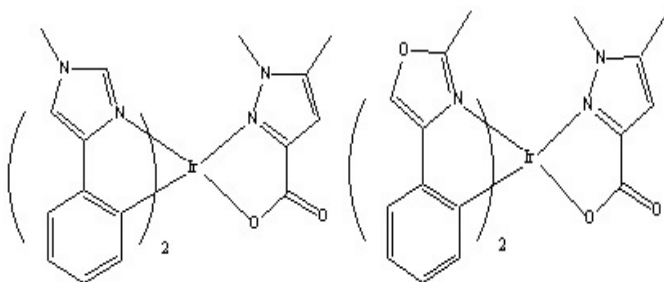
[화학식 14] [화학식 17]



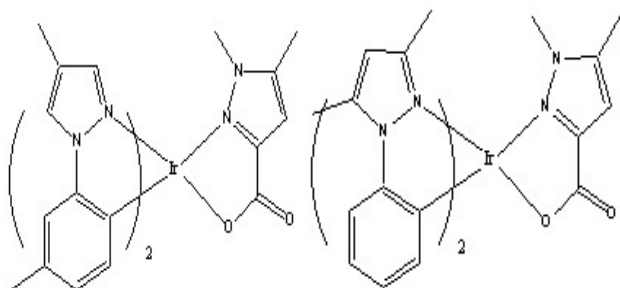
[화학식 20] [화학식 21]



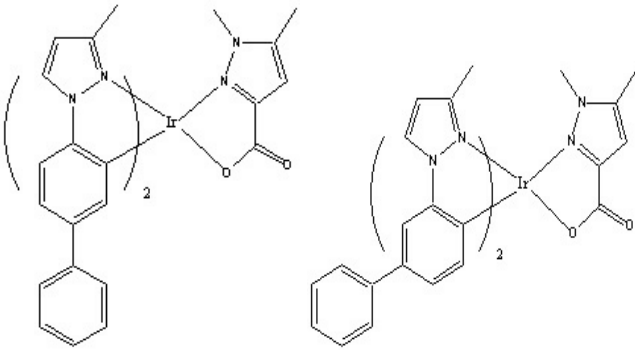
[화학식 22] [화학식 23]



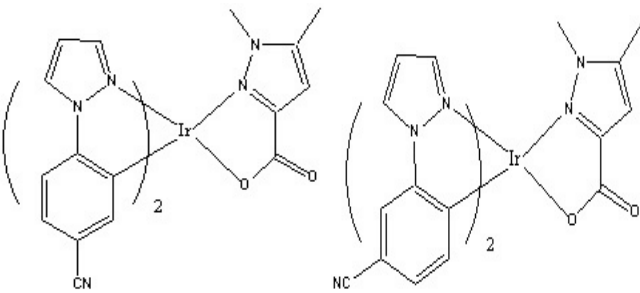
[화학식 24] [화학식 25]



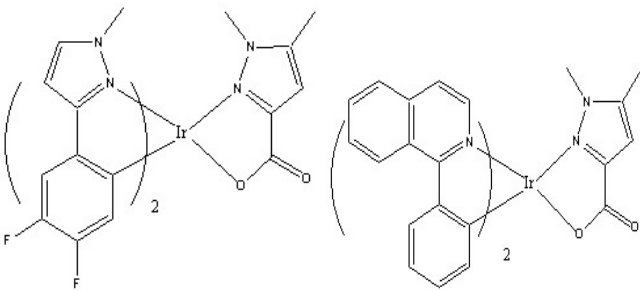
[화학식 26] [화학식 27]



[화학식 28] [화학식 29]

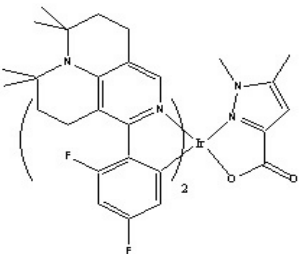


[화학식 30] [화학식 31]



청구항 8.

제3항에 있어서, 상기 화합물이, 하기 구조식으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 금속 화합물.



청구항 9.

한 쌍의 전극 사이에 구비되어 있는 유기막을 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 유기막이 제1항 내지 제8항중 어느 한 항의 금속 화합물을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 유기막이 발광층인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 11.

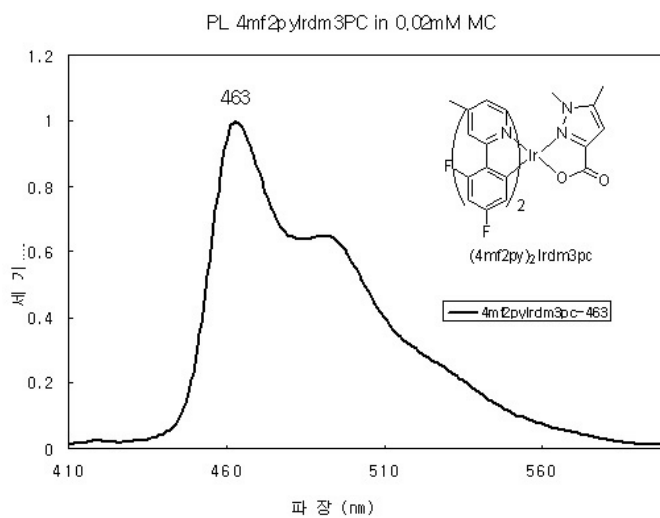
제9항에 있어서, 상기 발광층이 가시영역의 인광 또는 형광 호스트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

도면

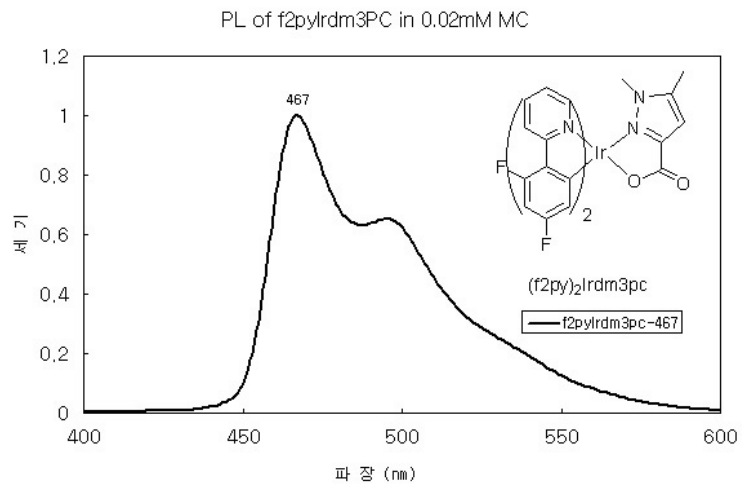
도면1

캐소드
EIL
ETL
HBL
EML
HTL
HIL
애노드
기판

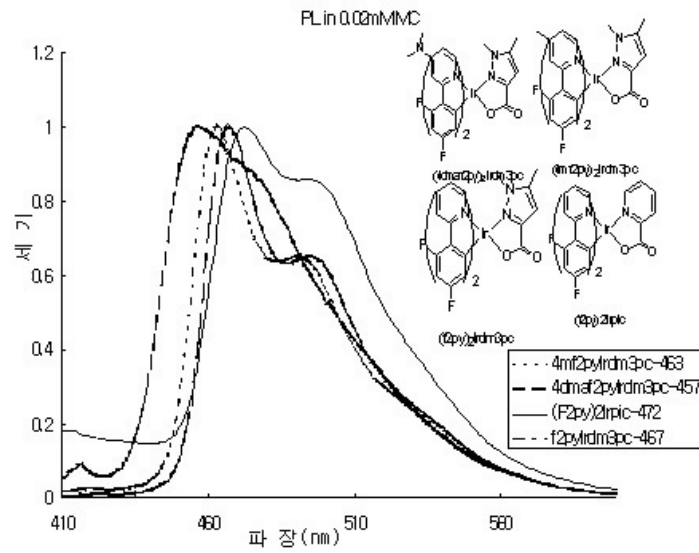
도면2



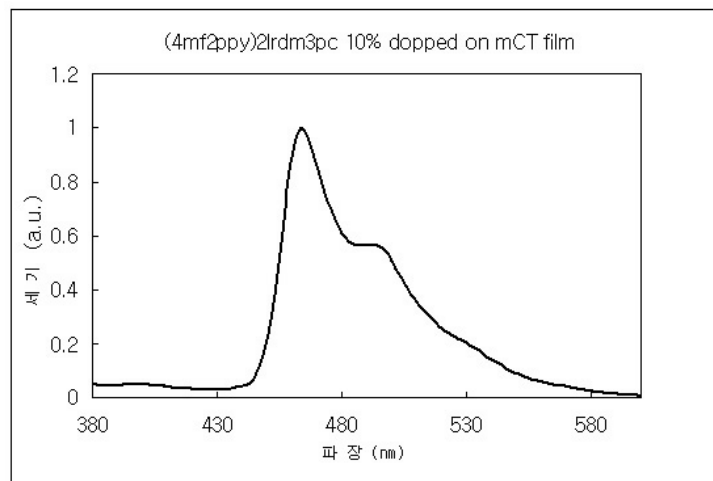
도면3



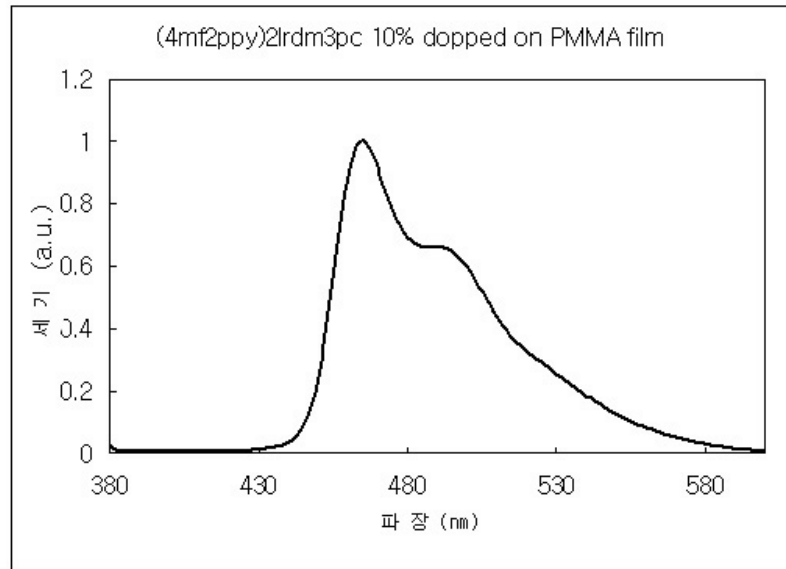
도면4



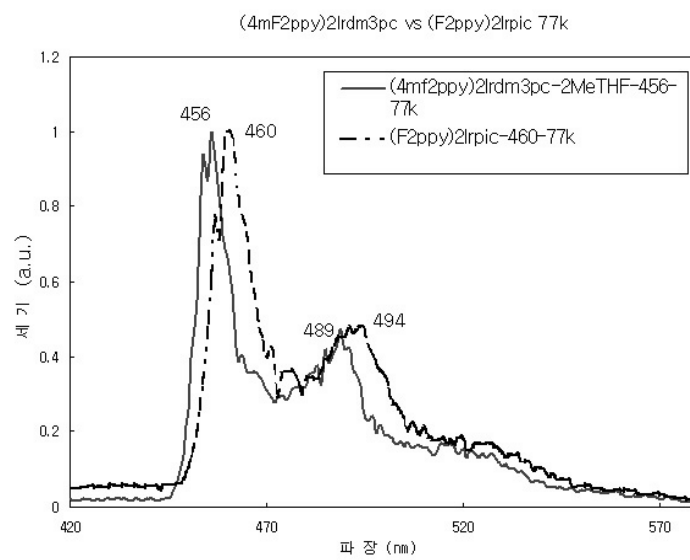
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	含有基于吡唑的配体的金属化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR100563056B1	公开(公告)日	2006-03-22
申请号	KR1020030079592	申请日	2003-11-11
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	PARK SOOJIN 박수진 LEE SEOKJONG 이석종 JUNG DONGHYUN 정동현 YANG SEUNGGA 양승각 SHIN DAEYUP 신대엽 HONG JONGIN 홍종인 KWON TAEHYOK 권태혁		
发明人	박수진 이석종 정동현 양승각 신대엽 홍종인 권태혁		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C07F15/0033 C09K11/06 C09K2211/1018 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/185 H01L51/0067 H01L51/0085 H01L51/5012 H05B33/14 Y10S428/917		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR1020050045507A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种化合物，其中基于吡唑的二齿配体和金属键合。根据本发明的含吡唑基二齿配体的金属化合物提供了具有优异的合成产率，优异的发光特性和高效率的有机电致发光器件。 2

PL 4mf2pyIrdm3PC in 0.02mM MC

