



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C09K 11/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월20일 10-0729740 2007년06월12일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0001840 2006년01월06일 2006년01월06일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

한양대학교 산학협력단
서울 성동구 행당동 17번지

(72) 발명자 서동학
 경기도 성남시 분당구 정자동 198 정든마을 우성아파트 609동 1601호

김송호
서울 강서구 내발산1동 719번지 광남캐스빌 501호

김치훈
서울 성북구 종암1동 삼성래미안아파트 114-904

김대범
서울 서대문구 홍은2동 11-123

(74) 대리인 팬코리아특허법인

(56) 선행기술조사문헌 JP2003-264086A	US2005/287391A1
---------------------------------	-----------------

심사관 : 손창호

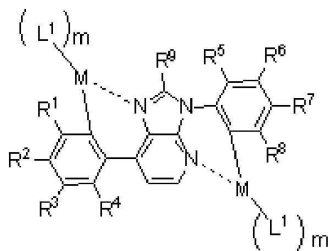
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 금속 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1:

[화학식 1]



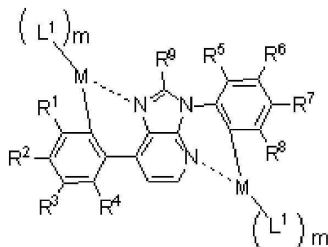
로 표시되며 발광성을 나타내는 금속화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 상기 화학식 1에서 M은 Ir, Pt, Rh, Re 및 Os에서 선택되며 m은 2이고, 단 M이 Pt 일 경우 m은 1이다. $R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7$ 은 서로 같거나 다르며 수소, 탄소수 1~20의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 할로젠기, 하나 이상의 할로겐원자를 함유하는 선형 또는 가지형 치환기; 하나 이상의 헤테로 원자를 함유하고 있는 선형 또는 가지형 치환기; 카보닐기; 바이닐기; 아세티닐기에서 선택되며, 고리를 이루는 형태를 포함한다. R^1, R^8, R^9 는 수소, 방향족 고리형 치환체를 제외한 탄소 수 1~7의 알킬, 사이클로 알킬, 할로젠기, 하나 이상의 할로젠 원자를 함유하는 선형 또는 가지형 치환기; 하나 이상의 헤테로 원자를 함유하고 있는 선형 또는 가지형 치환기이다.

특허청구의 범위

청구항 1.

하기 화학식 1:

[화학식 1]



로 표현되며,

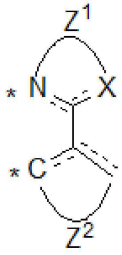
여기서 M은 Ir, Pt, Rh, Re 및 Os에서 선택된 하나이고, m은 2이고, 단 M이 Pt 일 경우 m은 1이고,

상기 R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 및 R^7 은 서로 같거나 다르며, 각각 수소, 탄소 수 1~20의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 할로젠기, 하나 이상의 할로겐원자를 함유하는 선형 또는 가지형 치환기; 하나 이상의 헤테로 원자를 함유하는 선형 또는 가지형 치환기; 카보닐기; 바이닐기; 아세티닐기에서 선택되며, 고리를 이루는 형태를 포함하며,

상기 R^1, R^8 및 R^9 는 서로 같거나 다르며, 각각 수소, 방향족 고리형 치환체를 제외한 탄소수 1~7의 알킬, 사이클로 알킬, 할로젠기, 하나 이상의 할로젠 원자를 함유하는 선형 또는 가지형 치환기; 하나 이상의 헤테로 원자를 함유하고 있는 선형 또는 가지형 치환기이고,

상기 L^1 은 하기 화학식 2:

[화학식 2]



로 표현되고,

L^1 은 상기 화학식 2에서 * 로 표시되는 C와의 공유결합, N과의 배위결합 자리를 가지는 리간드로서 상기 화학식 1에서의 M과 착화합물을 형성하며, X는 N, O, S 및 P에서 선택되며, Z^1 및 Z^2 는 탄소 수 4 내지 7의 방향족 탄화수소환 또는 방향족 복소환을 형성하는데 필요한 원자군을 나타내는

금속 화합물.

청구항 2.

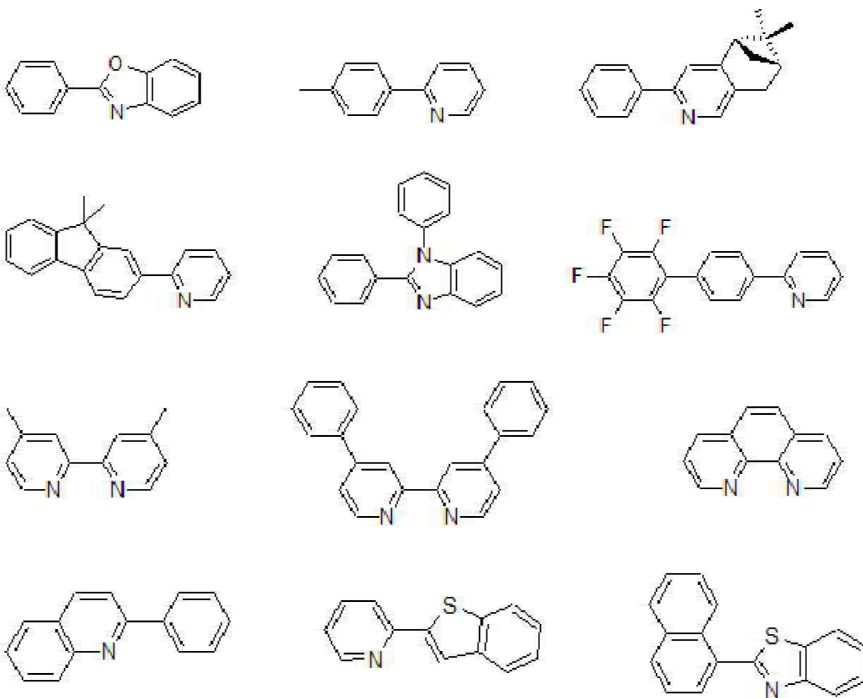
제 1항에 따른 금속 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자.

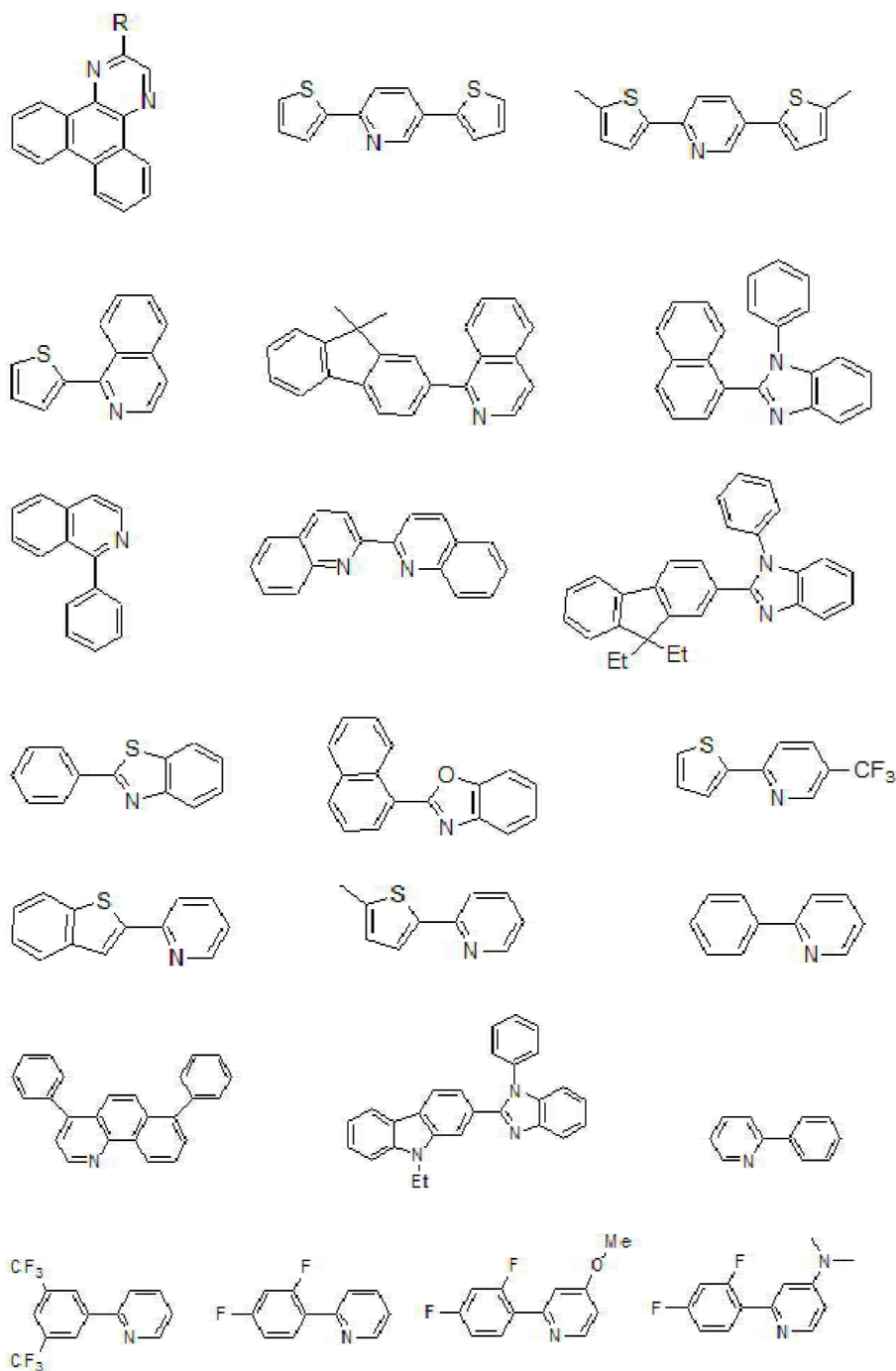
청구항 3.

제1항에서,

상기 화학식 2는 하기 화학식 3:

[화학식 3]





로 표현되는 구조식에서 선택되는 금속 화합물.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 금속 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하기로는 고효율의 인광 호스트로 사용가능한 금속 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

전계 발광 소자(electroluminescence device: EL device)는 자발광형 표시소자로 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 시간이 빠르다는 장점을 가지고 있다.

EL 소자는 발광층(emitting layer)형성용 재료에 따라 무기EL 소자와 유기EL 소자로 구분된다. 여기에서 유기EL 소자는 무기EL 소자에 비하여 휘도, 구동전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 장점을 가지고 있다.

일반적인 유기EL 소자는 기판 상부에 애노드가 형성되어 있고, 이 애노드 상부에 홀 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 캐소드가 순차적으로 형성되어 있는 구조를 가지고 있다. 여기에서 홀 수송층, 발광층 및 전자 수송층은 유기 화합물로 이루어진 유기 박막들이다.

상술한 바와 같은 구조를 갖는 유기 EL 소자의 구동 원리는 다음과 같다.

상기 애노드 및 캐소드 간에 전압을 인가하면 애노드로부터 주입된 홀은 홀 수송층을 경유하여 발광층에 이동된다. 한편, 전자는 캐소드로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층에 주입되고 발광층 영역에서 캐리어들이 재결합하여 엑시톤(exciton)을 생성한다. 이 엑시톤이 여기 상태에서 기저상태로 변화되고, 이로 인하여 발광층의 분자가 발광함으로서 화상이 형성된다.

상기 발광층 형성용 재료는 그 발광 메커니즘에 따라 일중항 상태의 엑시톤을 이용하는 형광재료와 삼중항 상태의 엑시톤을 이용하는 인광재료로 나뉜다. 인광 재료는 일반적으로 무거운 원자를 함유하는 유기 및 무기 화합물 구조를 가지고 있으며 무거운 원자에 의해 원래 금지 전이이던 삼중항 상태의 엑시톤이 허용전이를 거쳐 인광 발광 하게 된다. 인광 재료는 75% 생성확률을 갖는 삼중항 엑시톤을 사용할 수 있게 되어 25% 일중항 엑시톤을 이용하는 형광재료보다 매우 높은 발광 효율을 가질 수 있다.

삼중항을 이용한 발광재료로는 이리듐, 백금 화합물을 이용한 여러 인광 재료들이 발표되고 있다(Sergey Lamansky et al. Inorg. Chem., 40, 1704-1711, 2001 & Sergey Lamansky et al., J. Am. Chem. Soc., 123, 4304-4312, 2001). 청색발광 재료는 (4,6-F2ppy)₂Irp적 이나 불소화된 ppy 리간드 구조를 기본으로 하는 Ir 화합물(Vladimir V. Grushin et al. Chem. Commun., 1494-1495, 2001)이 개발되었으나, (4,6-F2ppy)₂Irp적 의 경우 발광 색이 스카이 블루(sky blue) 영역이고 특히 숄더 피크(shoulder peak)가 매우 커서 색순도 y값이 커지는 단점을 보이는 경향이 있다. 적색과 녹색 재료에 대해서는 최근에 많은 연구가 이루어지고 있으나 여전히 고효율 장수명 인광 재료의 개발이 매우 시급한 상황이다.

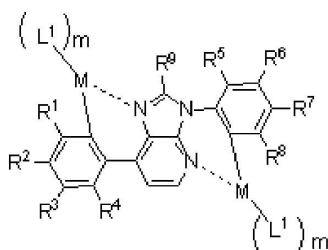
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 문제점을 해결할 수 있는 새로운 공유 리간드 구조를 포함하는 이량체 인광 금속 화합물 및 이를 이용하여 발광 효율 및 색순도 특성이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명은 하기 화학식 1

[화학식 1]



로 표시되며 발광성을 나타내는 금속 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

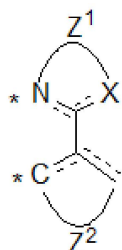
상기 화학식 1에서 M은 Ir, Pt, Rh, Re 및 Os에서 선택되는 전이 금속이며, m은 2이다. 단, M이 Pt 일 경우 m은 1이다.

R², R³, R⁴, R⁵, R⁶ 및 R⁷ 은 서로 같거나 다르며, 각각 수소, 탄소 수 1~20의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 할로젠기, 하나 이

상의 할로겐원자를 함유하는 선형 또는 가지형 치환기; 하나 이상의 헤테로 원자를 함유하는 선형 또는 가지형 치환기; 카보닐기; 바이닐기; 아세티닐기에서 선택되며, 고리를 이루는 형태를 포함한다. R^1, R^8, R^9 는 서로 같거나 다르며, 각각 수소, 방향족 고리형 치환체를 제외한 탄소 수 1~7의 알킬, 사이클로 알킬, 할로겐기, 하나 이상의 할로겐 원자를 함유하는 선형 또는 가지형 치환기; 하나 이상의 헤테로 원자를 함유하고 있는 선형 또는 가지형 치환기이다.

상기 화학식 1 에서 L^1 은 하기 화학식 2로 표현된다.

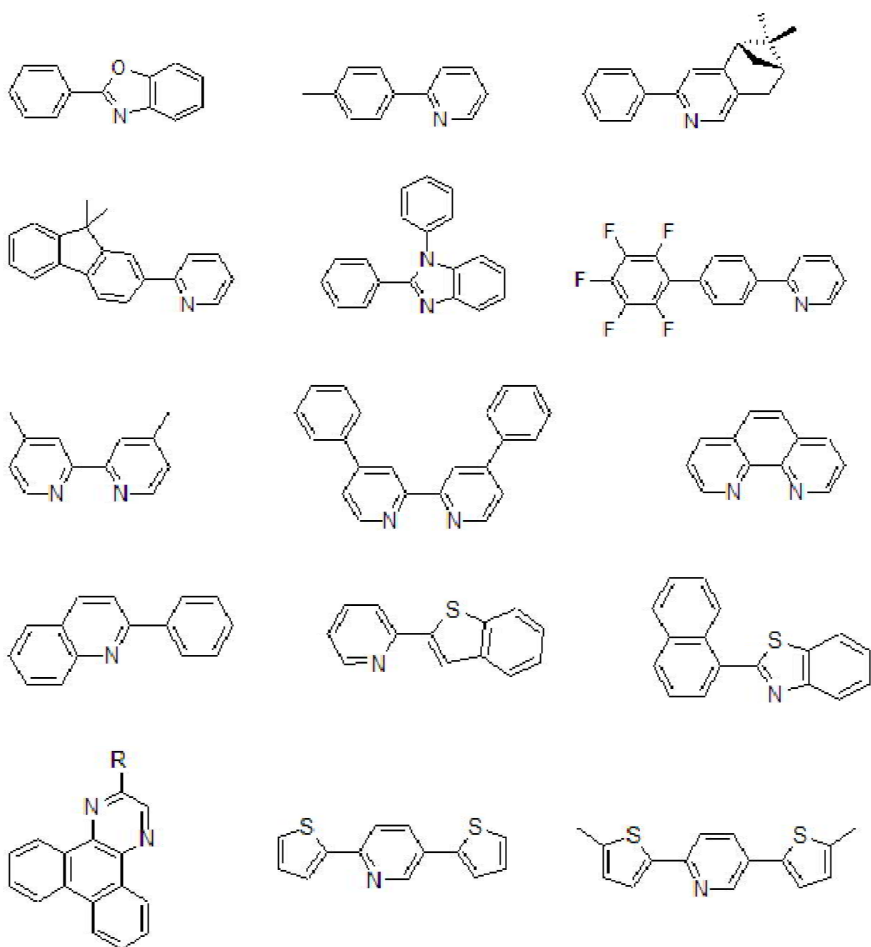
[화학식 2]

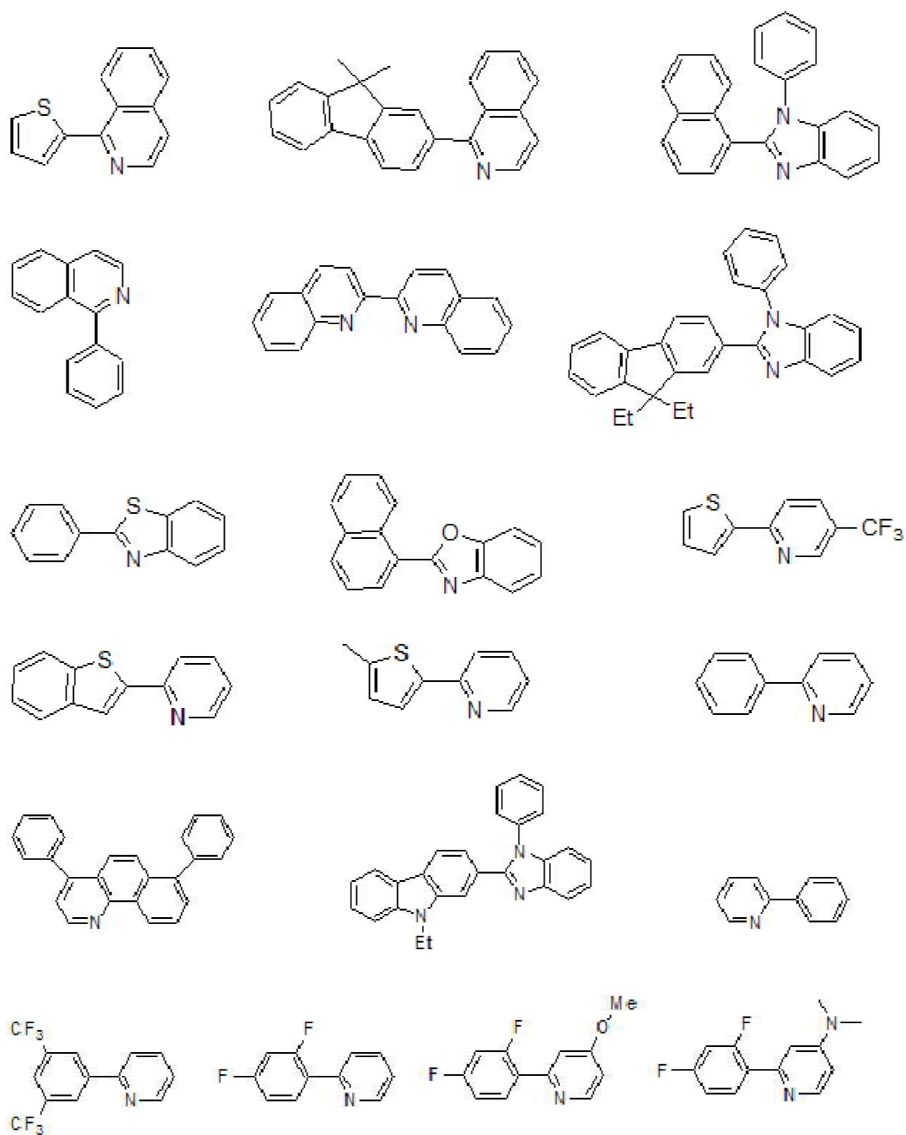


L^1 은 상기 화학식 2 에서 * 로 표시되는 C와의 공유결합, N과의 배위결합 자리를 가지는 독립적인 리간드로서 화학식 1에서의 전이금속 M과 착화합물을 형성하며, X는 N, O, S 및 P에서 선택된 헤테로 원자이며, Z^1, Z^2 는 탄소 수 4 내지 7의 방향족 탄화수소환 또는 방향족 복소환을 형성하는데 필요한 원자군을 나타낸다.

L^1 의 대표적 예는 하기 화학식 3 로 표시된다.

[화학식 3]

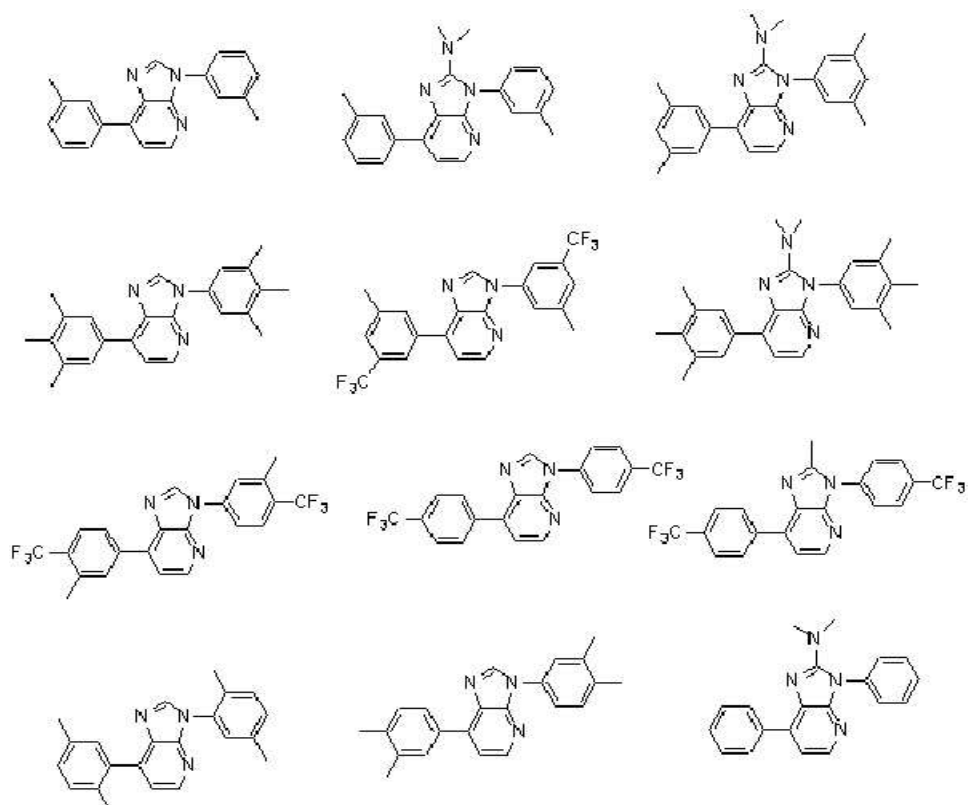


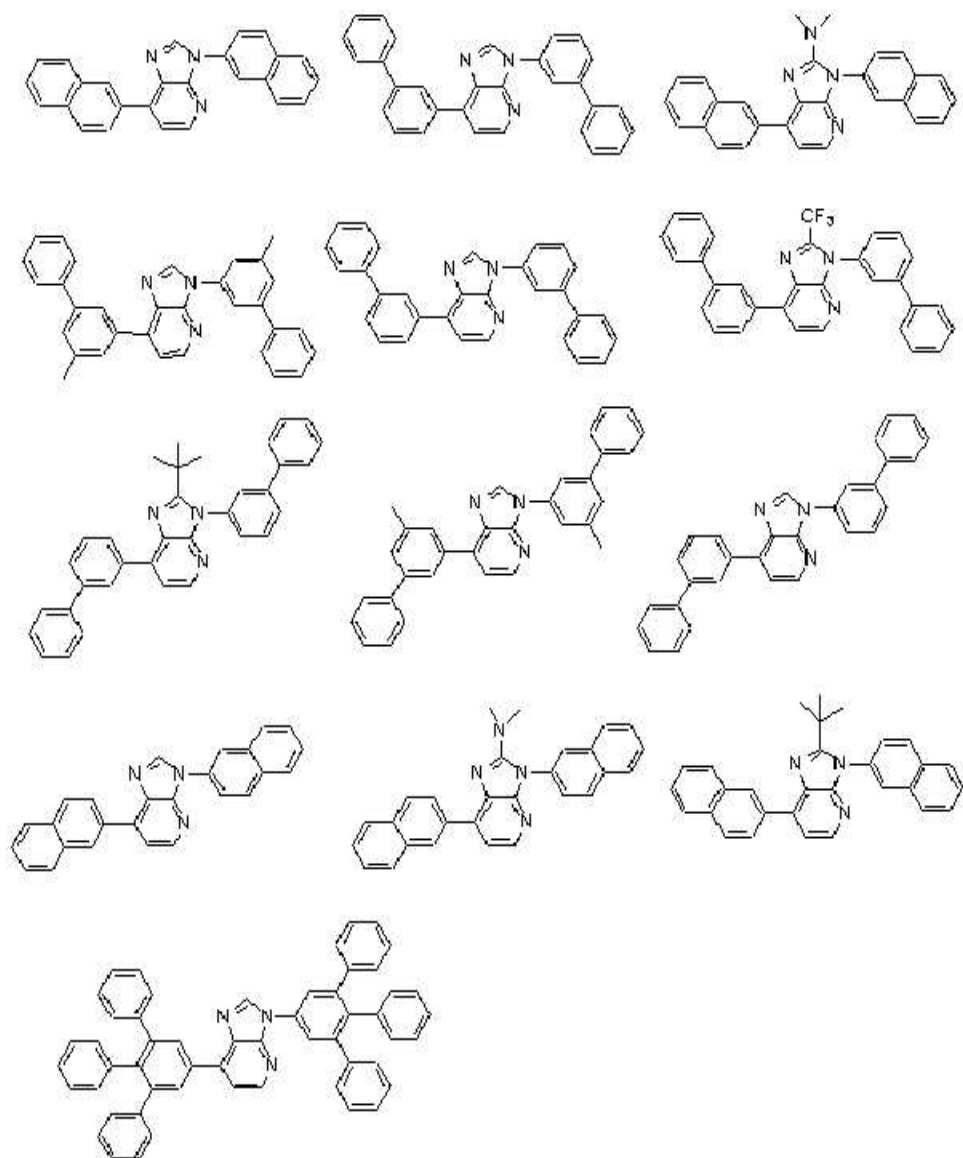


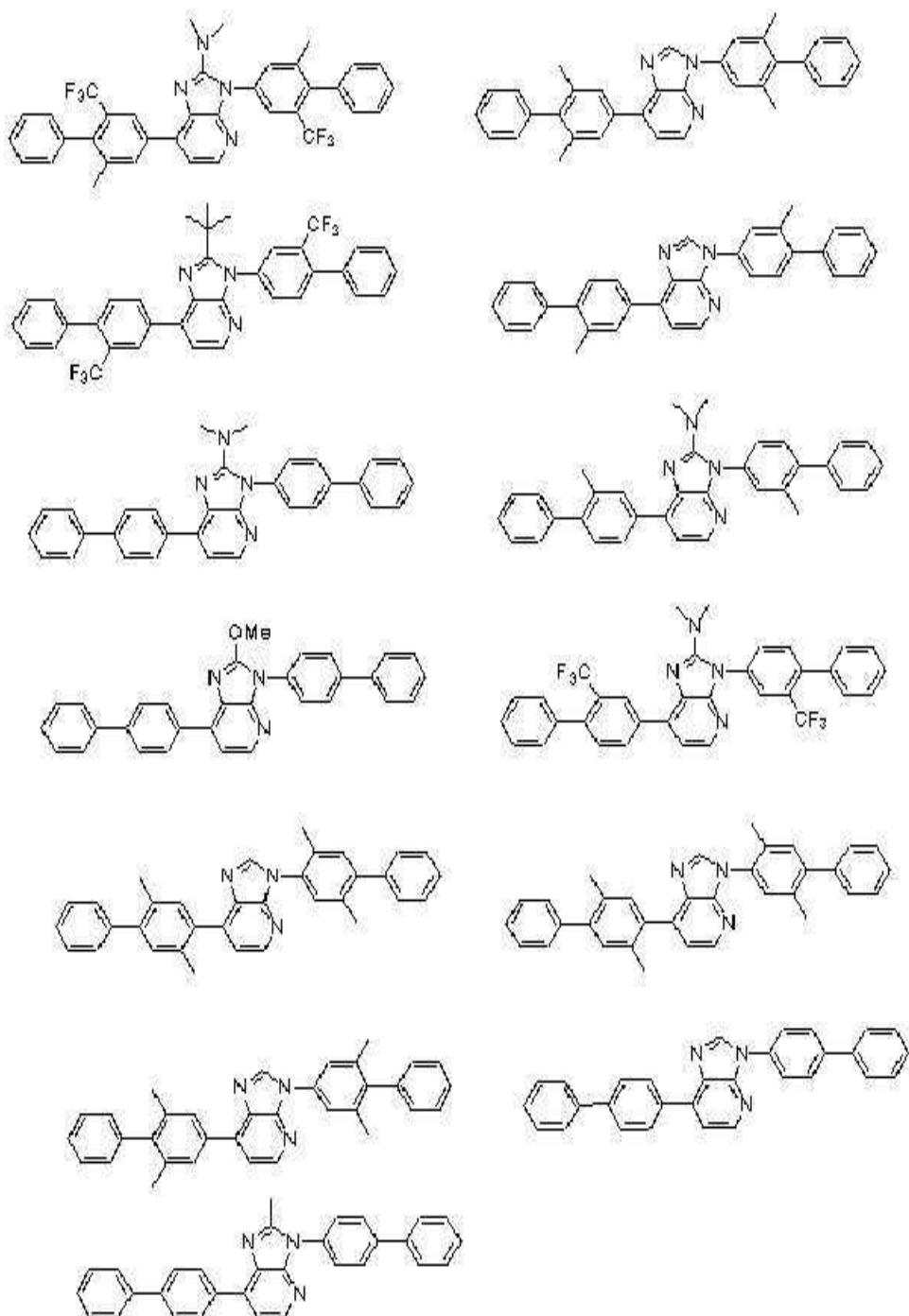
본 발명에 따른 전이금속 화합물을 형성할 수 있는 C와의 공유결합과 N과의 배위결합 자리를 갖는 공유리간드로써 벤조 옥사졸 및 벤조 티아졸 방향족계 유도체를 공유 리간드로 도입하였다. 공유 리간드의 대표적인 예들은 하기의 화학식 4 와 같다.

삭제

[화학식 4]



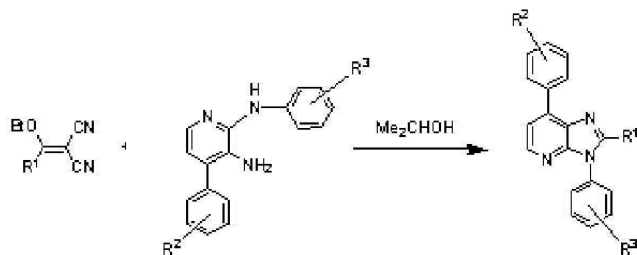




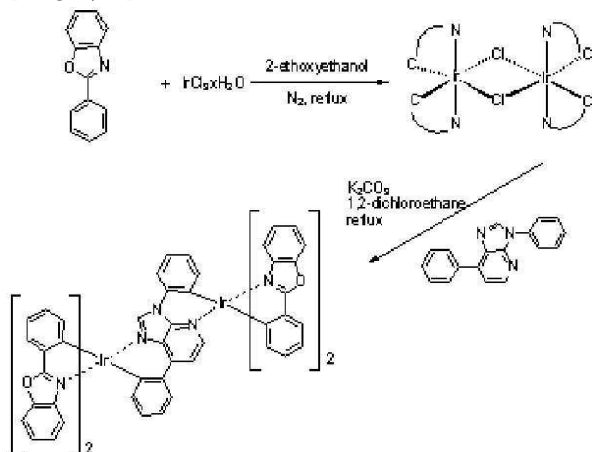
상기 화학식 중 전이금속 화합물은 일반적 합성방법 중 대표적인 하기와 같은 합성과정을 통해 합성할 수 있는데, 반응식 1은 리간드 합성을 나타내며, 반응식 2는 메탈레이션(metalation)과정을 설명하였다.
[반응식 1]

삭제

삭제



[반응식 2]



삭제

삭제

상기 반응식 2에서 보는 바와 같이 C-N 킬레이트 자리를 갖는 주 리간드와 수화된 삼염화 이리듐을 질소대기하에서 반응시키면 두 개의 이리듐 금속이 Cl 리간드를 서로 공유하는 다이머(dimer) 형태의 중간체를 쉽게 제조할 수 있으며, 이 중간체는 약염기가 포함된 용매 중에서 공유리간드와 반응하여 화학식 1의 전이금속화합물을 형성한다.

본 발명은 하기의 실시예에 의하여 보다 구체화 될 수 있으며, 하기 실시예는 본 발명의 예시를 위한것이며, 첨부된 특허 청구범위에 의하여 한정되는 보호범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

[실시예 1]

삭제

삭제

화합물 (PBOZ)₂Ir(DPhIPy)Ir(PBOZ)₂의 합성

3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘 (DPhIPy)의 합성: 0.70mol의 N²,4-디페닐피리딘-2,3-디아민과 2.56mol의 에톡시메틸렌 말로노니트릴을 10ml의 이소프로판올에 첨가한 후 6시간 동안 환류시킨다. 용액을 제거한 후 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 고체 결정상(수율: 75%)을 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]옥사졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 92%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(DPhIPy)Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂와 25mmol의 3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 89%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(DPhIPy)Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 2]

화합물 $(F_2ppy)_2Ir(DPhIPy)Ir(F_2ppy)_2$ 의 합성

$(F_2ppy)_2Ir(Cl)_2Ir(F_2ppy)_2$ 의 합성: 5mmol의 2-(2,4-디플로로페닐)피리딘과 10mmol의 $IrCl_3 \cdot xH_2O$ 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 냉각후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 90%의 수율로 $(F_2ppy)_2Ir(Cl)_2Ir(F_2ppy)_2$ 를 얻었다.

$(F_2ppy)_2Ir(DPhIPy)Ir(F_2ppy)_2$ 의 합성: 5mmol의 $(F_2ppy)_2Ir(Cl)_2Ir(F_2ppy)_2$ 와 25mmol의 3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 87%의 수율로 $(F_2ppy)_2Ir(DPhIPy)Ir(F_2ppy)_2$ 를 얻었다.

[실시예 3]

삭제

화합물 $(SPBOZ)_2Ir(DPhIPy)Ir(SPBOZ)_2$ 의 합성

$(SPBOZ)_2Ir(Cl)_2Ir(SPBOZ)_2$ 의 합성: 5mmol의 4-(4-(트리메틸실릴)페닐)벤조[d]옥사졸과 10mmol의 $IrCl_3 \cdot xH_2O$ 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 냉각후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 88%의 수율로 $(F_2ppy)_2Ir(Cl)_2Ir(F_2ppy)_2$ 를 얻었다.

$(SPBOZ)_2Ir(DPhIPy)Ir(SPBOZ)_2$ 의 합성: 5mmol의 $(SPBOZ)_2Ir(Cl)_2Ir(SPBOZ)_2$ 와 25mmol의 3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 86%의 수율로 $(SPBOZ)_2Ir(DPhIPy)Ir(SPBOZ)_2$ 를 얻었다.

[실시예 4]

삭제

화합물 $(SPBOZ)_2Ir(DPhIPy)Ir(SPBOZ)_2$ 의 합성

$(SPBOZ)_2Ir(Cl)_2Ir(SPBOZ)_2$ 의 합성: 5mmol의 4-(4-(트리메틸실릴)페닐)벤조[d]옥사졸(SPBOZ)과 10mmol의 $IrCl_3 \cdot xH_2O$ 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 냉각후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 87%의 수율로 $(F_2ppy)_2Ir(Cl)_2Ir(F_2ppy)_2$ 를 얻었다.

$(SPBOZ)_2Ir(DPhIPy)Ir(SPBOZ)_2$ 의 합성: 5mmol의 $(SPBOZ)_2Ir(Cl)_2Ir(SPBOZ)_2$ 와 25mmol의 3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 84%의 수율로 $(SPBOZ)_2Ir(DPhIPy)Ir(SPBOZ)_2$ 를 얻었다.

[실시예 5]

삭제

화합물 $(PzDCA)_2Ir(DPhIPy)Ir(PzDCA)_2$ 의 합성

(PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 피라진-2,5-디카르복실산(PzDCA)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시 에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 90%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

(PzDCA)₂Ir(DPhIPy)Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂와 25mmol의 3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 88%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(DPhIPy)Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

[실시예 6]

화합물 (PBOZ)₂Ir(MDPhIPy)Ir(PBOZ)₂의 합성

2-메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘 (MDPhIPy)의 합성: 0.70mol의 N²,4-디페닐피리딘-2,3-디아민과 2.56mol의 에톡시 에틸렌 말로노이트릴을 10ml의 이소프로판올에 첨가한 후 6시간 동안 환류시킨다. 용액을 제거한 후 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 고체 결정상(수율: 74%)을 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]옥사졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 87%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(MDPhIPy)Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂와 25mmol의 2-메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 83%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(MDPhIPy)Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 7]

화합물 (PBTZ)₂Ir(MDPhIPy)Ir(PBTZ)₂의 합성

(PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]티아졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 84%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

(PBTZ)₂Ir(MDPhIPy)Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂와 25mmol의 2-메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 80%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(MDPhIPy)Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

[실시예 8]

화합물 (F₂ppy)₂Ir(MDPhIPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성

(F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 2-(2,4-디플로로페닐)피리딘과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 82%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

(F₂ppy)₂Ir(MDPhIPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂와 25mmol의 2-메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 79%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(MDPhIPy)Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

[실시예 9]

화합물 (SPBOZ)₂Ir(MDPhIPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성

(SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 4-(4-(트리메틸실릴)페닐)벤조[d]옥사졸(SPBOZ)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 80%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

(SPBOZ)₂Ir(MDPhIPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂와 25mmol의 2-메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 78%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(MDPhIPy)Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 10]

화합물 (PzDCA)₂Ir(MDPhIPy)Ir(PzDCA)₂의 합성

(PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 피라진-2,5-디카르복실산(PzDCA)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 82%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

(PzDCA)₂Ir(DPhIPy)Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂와 25mmol의 2-메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 81%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(MDPhIPy)Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

[실시예 11]

화합물 (PBOZ)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PBOZ)₂의 합성

2-(트리플로로메틸)-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘 (FDPhIPy)의 합성: 0.70mol의 N²,4-디페닐피리딘-2,3-디아민과 2.56mol의 2-(1-에톡시-2,2,2-트리플로로에틸리딘)말론니트릴을 10ml의 이소프로판올에 첨가한 후 6시간 동안 환류시킨다. 용액을 제거한 후 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 고체 결정상(수율: 72%)을 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]옥사졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 82%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂와 25mmol의 2-(트리플로로메틸)-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 80%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 12]

화합물 (PBTZ)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PBTZ)₂의 합성

(PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]티아졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 79%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

(PBTZ)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂와 25mmol의 2-(트리플로로메틸)-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 76%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

[실시예 13]

화합물 (F₂ppy)₂Ir(FDPhIPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성

(F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 2-(2,4-디플로로페닐)피리딘과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 77%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

(F₂ppy)₂Ir(FDPhIPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂와 25mmol의 2-(트리플로로메틸)-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 74%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(FDPhIPy)Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

[실시예 14]

화합물 (SPBOZ)₂Ir(FDPhIPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성

(SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 4-(4-(트리메틸실릴)페닐)벤조[d]옥사졸(SPBOZ)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 73%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

(SPBOZ)₂Ir(FDPhIPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂와 25mmol의 2-(트리플로로메틸)-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 70%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(FDPhIPy)Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 15]

화합물 (PzDCA)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PzDCA)₂의 합성

(PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 피라진-2,5-디카르복실산(PzDCA)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시 에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 76%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

(PzDCA)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂와 25mmol의 2-(트리플로로메틸)-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 75%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

[실시예 16]

삭제

화합물 (PBOZ)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(PBOZ)₂의 합성

N,N-디메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘-2-아민 (DMDPIZPyA)의 합성: 0.70mol의 N²,4-디페닐피리딘-2,3-디아민과 2.56mol의 2-((디메틸아미노)(에톡시)메틸렌)말론니트릴을 10ml의 이소프로판올에 첨가한 후 6시간 동안 환류시킨다. 용액을 제거한 후 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 고체 결정상(수율: 70%)을 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]옥사졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 82%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂와 25mmol의 N,N-디메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘-2-아민, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 81%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 17]

삭제

화합물 (PBTZ)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(PBTZ)₂의 합성

(PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]티아졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 81%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

(PBTZ)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂와 25mmol의 N,N-디메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘-2-아민, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 81%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

[실시예 18]

화합물 (F₂ppy)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(F₂ppy)₂의 합성

(F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 2-(2,4-디플로로페닐)피리딘과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 81%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂ 를 얻었다.

(F₂ppy)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂ 와 25mmol의 N,N-디메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘-2-아민, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 78%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

[실시예 19]

화합물 (SPBOZ)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(SPBOZ)₂의 합성

(SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 4-(4-(트리메틸실릴)페닐)벤조[d]옥사졸(SPBOZ)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 77%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂ 를 얻었다.

(SPBOZ)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂ 와 25mmol의 N,N-디메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘-2-아민, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 75%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 20]

화합물 (PzDCA)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(PzDCA)₂의 합성

(PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 피라진-2,5-디카르복실산(PzDCA)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 82%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂ 를 얻었다.

(PzDCA)₂Ir(FDPhIPy)Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂ 와 25mmol의 N,N-디메틸-3,7-디페닐-3H-이미다조[4,5-b]피리딘-2-아민, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 79%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(DMDPIZPyA)Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

[실시예 21]

화합물 (PBOZ)₂Ir(DTyIzPy)Ir(PBOZ)₂의 합성

3,7-디*p*-톨릴-3H-이미다조[4,5-b]피리딘 (DTyIzPy)의 합성: 0.70mol의 N²,4-디*p*-톨리피리딘-2,3-디아민과 2.56mol의 2-(에톡시메틸렌)말론니트릴을 10ml의 이소프로판올에 첨가한 후 6시간 동안 환류시킨다. 용액을 제거한 후 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 고체 결정상(수율: 84%)을 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]옥사졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 94%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(DTyIzPy)Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂와 25mmol의 3,7-디*p*-톨일-3H-이미다조[4,5-*b*]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 91%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(DTyIzPy)Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 22]

화합물 (PBTZ)₂Ir(DTyIzPy)Ir(PBTZ)₂의 합성

(PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]티아졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 92%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

(PBTZ)₂Ir(DTyIzPy)Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂와 25mmol의 3,7-디*p*-톨일-3H-이미다조[4,5-*b*]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 90%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(DTyIzPy)Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

[실시예 23]

화합물 (F₂ppy)₂Ir(DTyIzPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성

삭제

(F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 2-(2,4-디플로로페닐)피리딘과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 90%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

(F₂ppy)₂Ir(DTyIzPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂와 25mmol의 3,7-디*p*-톨일-3H-이미다조[4,5-*b*]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 88%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(DTyIzPy)Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

[실시예 24]

화합물 (SPBOZ)₂Ir(DTyIzPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성

(SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 4-(4-(트리메틸실릴)페닐)벤조[d]옥사졸(SPBOZ)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 89%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

(SPBOZ)₂Ir(DTyIzPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂와 25mmol의 3,7-디 p -톨일-3H-이미다조[4,5- b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 86%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(DTyIzPy)Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 25]

화합물 (PzDCA)₂Ir(DTyIzPy)Ir(PzDCA)₂의 합성

(PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 피라진-2,5-디카르복실산(PzDCA)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 91%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

(PzDCA)₂Ir(DTyIzPy)Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂와 25mmol의 3,7-디 p -톨일-3H-이미다조[4,5- b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 88%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(DTyIzPy)Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

[실시예 26]

삭제

화합물 (PBOZ)₂Ir(bFPIzPy)Ir(PBOZ)₂의 합성

3,7-비스(4-(트리플로로메틸)페닐)-3H-이미다조[4,5- b]피리딘(bFPIzPy)의 합성: 0.70mol의 N²,4-비스(4-(트리플로로메틸)페닐)피리딘-2,3-디아민과 2.56mol의 2-(에톡시메틸렌)말론니트릴을 10ml의 이소프로판올에 첨가한 후 6시간 동안 환류시킨다. 용액을 제거한 후 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 고체 결정상(수율: 79%)을 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]옥사졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 92%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(bFPIzPy)Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리플로로메틸)페닐)-3H-이미다조[4,5- b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 88%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(bFPIzPy)Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 27]

화합물 (PBTZ)₂Ir(bFPIzPy)Ir(PBTZ)₂의 합성

(PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]티아졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 89%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

(PBTZ)₂Ir(bFPIzPy)Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리플로로메틸)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 86%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(bFPIzPy)Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

[실시예 28]

화합물 (F₂ppy)₂Ir(bFPIzPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성

(F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 2-(2,4-디플로로페닐)피리딘과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 86%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

(F₂ppy)₂Ir(bFPIzPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리플로로메틸)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 85%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(bFPIzPy)Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

[실시예 29]

화합물 (SPBOZ)₂Ir(bFPIzPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성

(SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 4-(4-(트리메틸실릴)페닐)벤조[d]옥사졸(SPBOZ)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 87%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

(SPBOZ)₂Ir(bFPIzPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리플로로메틸)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 84%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(bFPIzPy)Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 30]

화합물 (PzDCA)₂Ir(bFPIzPy)Ir(PzDCA)₂의 합성

(PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 피라진-2,5-디카르복실산(PzDCA)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 92%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

(PzDCA)₂Ir(bFPIzPy)Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리플로로메틸)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 89%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(bFPIzPy)Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

[실시예 31]

화합물 (PBOZ)₂Ir(bSPIzPy)Ir(PBOZ)₂의 합성

3,7-비스(4-(트리메틸실릴)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘(bSPIzPy)의 합성: N²,4-비스(4-(트리메틸실릴)페닐)피리딘-2,3-디아민과 2.56mol의 2-(에톡시메틸렌)말론니트릴을 10ml의 이소프로판올에 첨가한 후 6시간 동안 환류시킨다. 용액을 제거한 후 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 고체 결정상(수율: 70%)을 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]옥사졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 87%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(bSPIzPy)Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리메틸실릴)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 84%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(bSPIzPy)Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 32]

화합물 (PBTZ)₂Ir(bSPIzPy)Ir(PBTZ)₂의 합성

(PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]티아졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 85%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

(PBTZ)₂Ir(bSPIzPy)Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리메틸실릴)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 83%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(bSPIzPy)Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

[실시예 33]

화합물 (F₂ppy)₂Ir(bSPIzPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성

(F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 2-(2,4-디플로로페닐)피리딘과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 85%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

(F₂ppy)₂Ir(bSPIzPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리메틸실릴)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 81%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(bSPIzPy)Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

[실시예 34]

화합물 (SPBOZ)₂Ir(bSPIzPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성

(SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 4-(4-(트리메틸실릴)페닐)벤조[d]옥사졸(SPBOZ)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 82%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

(SPBOZ)₂Ir(bSPIzPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리메틸실릴)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 80%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(bSPIzPy)Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 35]

화합물 (PzDCA)₂Ir(bSPIzPy)Ir(PzDCA)₂의 합성

(PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 피라진-2,5-디카복실산(PzDCA)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 84%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

(PzDCA)₂Ir(bSPIzPy)Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂와 25mmol의 3,7-비스(4-(트리메틸실릴)페닐)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 82%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(bSPIzPy)Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

[실시예 36]

화합물 (PBOZ)₂Ir(dNpIzPy)Ir(PBOZ)₂의 합성

3,7-디(나프탈렌-2-일)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘(dNpIzPy)의 합성: 0.70mol의 N²,4-디(나프탈렌-2-일)피리딘-2,3-디아민과 2.56mol의 2-(에톡시메틸렌)말론니트릴을 10ml의 이소프로판올에 첨가한 후 6시간 동안 환류시킨다. 용액을 제거한 후 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 고체 결정상(수율: 74%)을 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]옥사졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 90%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

(PBOZ)₂Ir(dNpIzPy)Ir(PBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBOZ)₂와 25mmol의 3,7-디(나프탈렌-2-일)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 86%의 수율로 (PBOZ)₂Ir(dNpIzPy)Ir(PBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 37]

화합물 (PBTZ)₂Ir(dNpIzPy)Ir(PBTZ)₂의 합성

(PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 2-페닐벤조[d]티아졸과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 87%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

(PBTZ)₂Ir(dNpIzPy)Ir(PBTZ)₂의 합성: 5mmol의 (PBTZ)₂Ir(Cl)₂Ir(PBTZ)₂와 25mmol의 3,7-디(나프탈렌-2-일)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간 동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 83%의 수율로 (PBTZ)₂Ir(dNpIzPy)Ir(PBTZ)₂를 얻었다.

[실시예 38]

화합물 (F₂ppy)₂Ir(dNpIzPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성

(F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 2-(2,4-디플로로페닐)피리딘과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 83%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

(F₂ppy)₂Ir(dNpIzPy)Ir(F₂ppy)₂의 합성: 5mmol의 (F₂ppy)₂Ir(Cl)₂Ir(F₂ppy)₂와 25mmol의 3,7-디(나프탈렌-2-일)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간 동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 82%의 수율로 (F₂ppy)₂Ir(dNpIzPy)Ir(F₂ppy)₂를 얻었다.

[실시예 39]

화합물 (SPBOZ)₂Ir(dNpIzPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성

(SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 4-(4-(트리메틸실릴)페닐)벤조[d]옥사졸(SPBOZ)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 82%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

(SPBOZ)₂Ir(dNpIzPy)Ir(SPBOZ)₂의 합성: 5mmol의 (SPBOZ)₂Ir(Cl)₂Ir(SPBOZ)₂와 25mmol의 3,7-디(나프탈렌-2-일)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간 동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 80%의 수율로 (SPBOZ)₂Ir(dNpIzPy)Ir(SPBOZ)₂를 얻었다.

[실시예 40]

화합물 (PzDCA)₂Ir(dNpIzPy)Ir(PzDCA)₂의 합성

(PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 피라진-2,5-디카르복실산(PzDCA)과 10mmol의 IrCl₃·xH₂O 를 2-에톡시에탄올(100mL)에 녹여 24시간 동안 질소대기하에서 환류한다. 상온으로 낮춘후에, 5% 염산수용액(200mL)을 넣어 석출시킨후에, 여과하고 물과 에테르(ether) 용매로 세척한 후 건조하여, 87%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

(PzDCA)₂Ir(dNpIzPy)Ir(PzDCA)₂의 합성: 5mmol의 (PzDCA)₂Ir(Cl)₂Ir(PzDCA)₂와 25mmol의 3,7-디(나프탈렌-2-일)-3H-이미다조[4,5-b]피리딘, 그리고 50mmol의 탄산칼륨을 1,2-다이클로로에탄(100mL)에 섞어 질소대기하에서 24시간 동안 환류한다. 반응이 종료된 후에 50℃ 정도로 낮추고 여과한 후에 여과액을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 정제하여 83%의 수율로 (PzDCA)₂Ir(dNpIzPy)Ir(PzDCA)₂를 얻었다.

[표 1]

삭제

화합물	수율(%)	PL(nm)	화합물	수율(%)	PL(nm)
화합물1	89	569	화합물21	91	566
화합물2	87	571	화합물22	90	567
화합물3	86	565	화합물23	88	562
화합물4	84	574	화합물24	86	568
화합물5	88	576	화합물25	88	570
화합물6	83	571	화합물26	88	562
화합물7	80	573	화합물27	86	560
화합물8	79	568	화합물28	85	557
화합물9	78	573	화합물29	84	565
화합물10	81	574	화합물30	89	567
화합물11	80	574	화합물31	84	578
화합물12	76	577	화합물32	83	576
화합물13	74	570	화합물33	81	572
화합물14	70	579	화합물34	80	580
화합물15	75	580	화합물35	82	581
화합물16	81	561	화합물36	86	564
화합물17	80	562	화합물37	83	563
화합물18	78	557	화합물38	82	560
화합물19	75	563	화합물39	80	569
화합물20	79	566	화합물40	83	570

[실시예 41]

애노드로는 코닝사의 10 Ω/cm² ITO 기판을 사용하였고, 상기 기판 상부에 IDE406을 진공 증착하여 홀 주입층을 60nm 두께로 형성하였다. 이어서, 상기 홀 주입층 상부에 상기 TPD 화합물을 30nm 두께로 진공 증착하여 홀 수송층을 형성하였다. 상기 홀 수송층 상부에 본 발명에 의한 전이금속화합물을 진공증착하여 20nm 두께로 발광층을 형성하였다.

그 후 상기 발광층 상부에 BCP을 진공 증착하여 5nm 두께의 HBL 층을 형성하였다. 그 후 상기 발광층 상부에 Alq3 를 진공증착하여 20nm 두께의 전자 수송층을 형성하였다. 이 전자 수송층 상부에 LiF 1nm 와 Al 300nm 를 순차적으로 진공 증착하여 LiF/Al 전극을 형성함으로써 유기전계 발광 소자를 완성하였다.

발명의 효과

본 발명의 유기전계발광소자용 인광물질은 유기전계발광소자에 적용되어 발광물질의 수명을 증가시키고 발광효율을 높이며 농도소광을 감소시키는 효과가 있다. 표시소자, 디스플레이, 백라이트, 전자 사진, 조명광원, 기타 광원 및 표시, 간판, 인테리어 등의 분야에 매우 적합하다. 종래의 외부 양자 효율이 5%에 미치지 못하는 형광 유기 EL 소자와 비교하여 소비 전력을 대폭 낮추었고, 입체장애가 큰 치환기를 도입함으로써 높은 도핑 농도에서도 고효율을 유지할 수 있어 소자의 수명 증대에 매우 유용하겠다고 하겠다. 또, 본 발명의 화합물은 의료용, 형광증백제, 사진용, UV 흡수제, 레이저 색소, 컬러 필터용 염료, 색 변환 필터 등에도 적용 가능하다.

본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 이 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 용이하게 이루어질 수 있다.

专利名称(译)	金属化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR100729740B1	公开(公告)日	2007-06-20
申请号	KR1020060001840	申请日	2006-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	汉阳大学校产学协力团 三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	汉阳大学产学合作基金会 三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	汉阳大学产学合作基金会 三星电子有限公司		
[标]发明人	SUH DONG HACK 서동학 KIM SONG HO 김송호 KIM CHI HUN 김치훈 KIM DAE BEOM 김대범		
发明人	서동학 김송호 김치훈 김대범		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C07F15/0033 C09K2211/1011 C09K2211/1033 C09K2211/1029 C09K2211/1092 H05B33/14 C09K2211/1059 C09K2211/1037 C09K2211/1044 C09K2211/185 C09K11/06 Y10S428/917 E03F11/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的化学式为1：关于表示发光度的金属化合物，表示为[化学式1]，并且包括其的有机电致发光器件。化学式1中的M是Ir，并且在Pt，Rh和Re和Os中选择的m比m是1，然而M是Pt，它是2。R²，R³，R⁴，R⁵，R⁶，R⁷包含相同或不相似且含有氢的直链或树状取代基，以及碳原子数的烷基，芳基，环烷基，卤素基团，至少一个卤素原子1~20；含有至少一个杂原子的直链或树状取代基；以及在羰基中选择的形式：乙烯基：乙酰基，并且包含环。R¹，R⁸，R⁹为氢，除芳环型取代基外，碳数为1~7的烷基，烷基，卤素基和至少一个卤素原子的环可称为直链或含有直链或树取代基的树取代基：含有至少一个杂原子。有机电致发光器件。

