

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0072041 (43) 공개일자 2011년06월29일
(51) Int. Cl. <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>H01L 51/54</i> (2006.01)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울 용산구 한강로3가 65-228	
(21) 출원번호 10-2009-0128808 (22) 출원일자 2009년12월22일 심사청구일자 없음	(72) 발명자 이승재 경기도 파주시 월롱면 덕은리 파주LCD산업단지 정다운마을 기숙사 103동 1409호 차순욱 경기도 고양시 일산동구 장항2동 호수마을3단지아파트 317동 1003호 (뒷면에 계속)	
	(74) 대리인 박영복, 김용인	

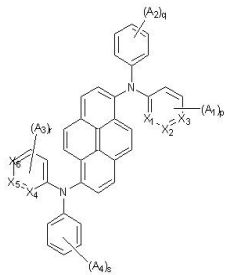
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자

(57) 요약

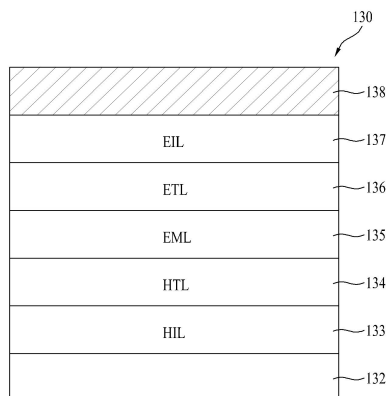
본 발명은 고휘도, 고수명 및 고효율을 달성할 수 있는 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 청색 형광 화합물은 하기의 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



(위의 화학식 1에서, X1, X2, X3 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이며, X4, X5, X6 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이다.)

대표도 - 도1



(72) 발명자

송인범

서울특별시 노원구 상계동 주공아파트 1006동 1407호

김중근

서울특별시 영등포구 영등포동8가 당산푸르지오아파트 105동 1001호

박춘건

경기도 파주시 월롱면 덕은리 파주LCD산업단지 1007번지

빈종관

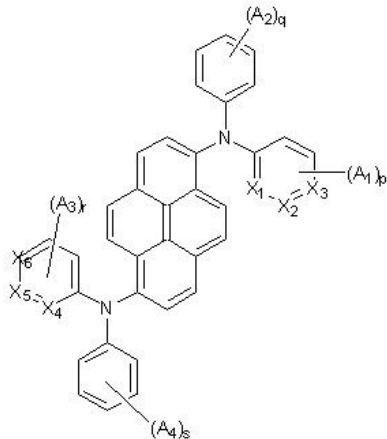
경기도 파주시 교하읍 동패리 200-1 벽산아파트 204동 1401호

특허청구의 범위

청구항 1

디페닐아민 유도체가 1,6-파이렌에 대칭으로 치환된 구조로, 하기의 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서, X1, X2, X3 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이며, X4, X5, X6 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이며,

A1, A2, A3, A4는 수소, 듀테륨, 시아닌기, 할로젠원자, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 실릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기, C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기, C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기, C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, C12~C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기 및 C1~C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로부터 선택되는 하나이고,

p, r은 0 내지 4 중 선택되는 정수이며, q, s는 0 내지 5 중 선택되는 정수이다.)

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알킬기로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기, tert-뷰틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 스테아릴기, 2-페닐아이소프로필기, 트라이클로로메틸기, 트라이플루오로메틸기, 벤질기, α -페녹시벤질기, α , α -다이메틸벤질기, α , α -메틸페닐벤질기, α , α -다이트라이플루오로메틸벤질기, 트라이페닐메틸기, α -벤질옥시벤질기 등을 들 수 있고, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기 및 tert-뷰틸기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 실릴기로는 트리메닐실릴기, 트리에틸실릴기, 이소트리프로필실릴기 및 트리-*tert*-뷰틸실릴기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C6 내지 C30의 치환 또는 비치환된 아릴기로서는 페닐기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 펜타듀트륨페닐기, 2-트리메틸실릴페닐기, 3-트리메틸실릴페닐기, 4-트리메틸실릴페닐기, 3,5-다이플루오로페닐기, 4-에틸페닐기, 바이페닐기, 4-메닐바이페닐기, 4-에틸바이페닐기, 4-사이클로헥실바이페닐기, 터페닐기, 3,5-다이클로로페닐기, 나프틸기, 5-메틸나프틸기, 안트릴기 및 피렌일기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C6 내지 C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기로서는 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-부틸기, α -나프틸메틸기, 1- α -나프틸에틸기, 2- α -나프틸에틸기, 1- α -나프틸아이소프로필기, 2- α -나프틸아이소프로필기, β -나프틸메틸기, 1- β -나프틸에틸기, 2- β -나프틸에틸기, 1- β -나프틸아이소프로필기, 2- β -나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이

드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-사이아노벤질기, m-사이아노벤질기, o-사이아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기 및 1-클로로-2-페닐아이소프로필기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C3 내지 C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기로서는 사이클로프로필기, 사이클로뷰틸기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 노보넨기 및 아다만틸기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기로서는 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 아이소프로폭시기, 뷰톡시기, 아이소뷰톡시기, sec-뷰톡시기, tert-뷰톡시기, 헵틸옥시기 및 헥실옥시기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C6 내지 C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기로서는 페녹시기, 톨릴옥시기 및 나프틸옥시기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C12 내지 C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기로서는 다이페닐아미노기, 다이톨릴아미노기, 아이소프로필다이페닐아미노기, t-뷰틸다이페닐아미노기, 다이아이소프로필다이페닐아미노기, 다이-t-뷰틸다이페닐아미노기, 다이나프틸아미노기 및 나프틸페닐아미노기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로서는 다이메틸아미노기, 다이에틸아미노기 및 다이헥실아미노기로부터 선택되는 하나인 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 p가 2 이상인 경우 복수의 A1는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성하고,

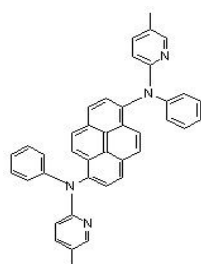
상기 r이 2 이상인 경우 복수의 A3는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성하고,

상기 q가 2 이상인 경우 복수의 A2는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성하고,

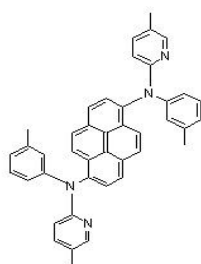
상기 s가 2 이상인 경우 복수의 A4는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성하는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

청구항 4

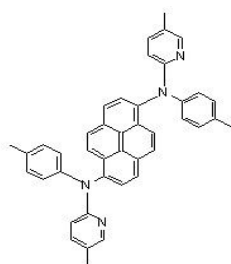
제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기의 화합물 A-1 내지 A-87 중에서 선택되는 화합물로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.



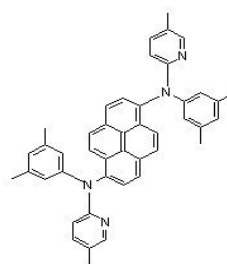
A-1



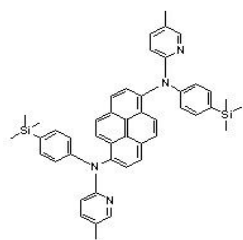
A-2



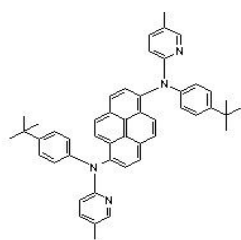
A-3



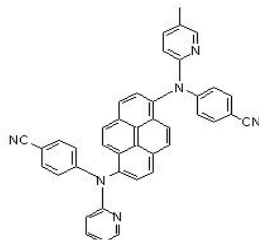
A-4



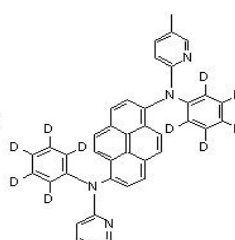
A-5



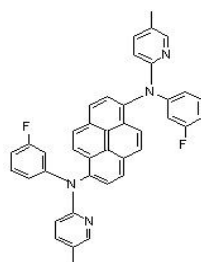
A-6



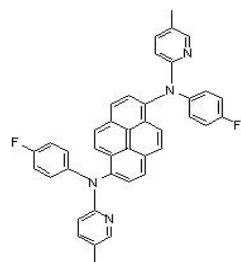
A-7



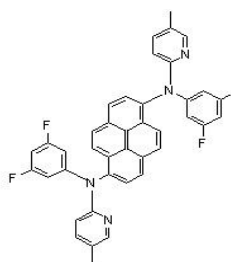
A-8



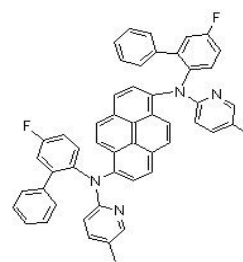
A-9



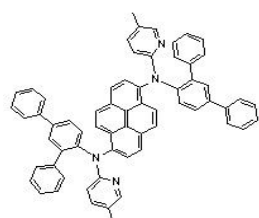
A-10



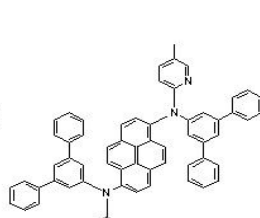
A-11



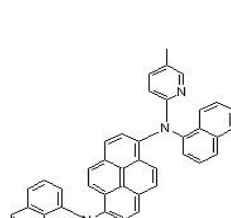
A-12



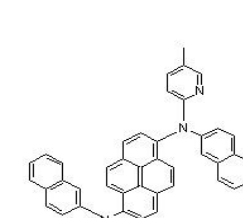
A-13



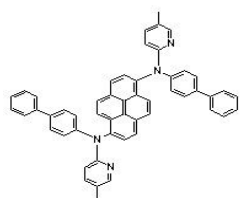
A-14



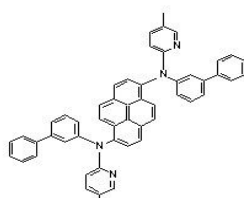
A-15



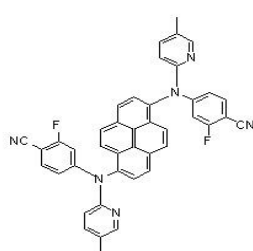
A-16



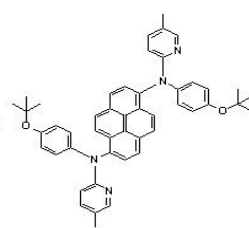
A-17



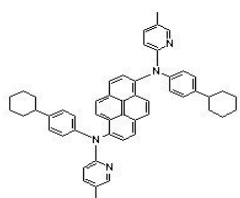
A-18



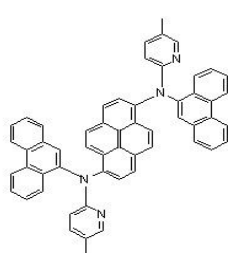
A-19



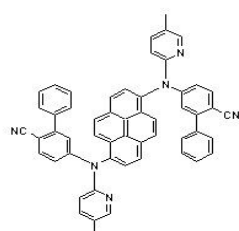
A-20



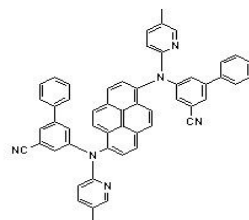
A-21



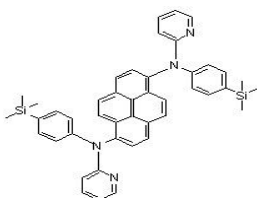
A-22



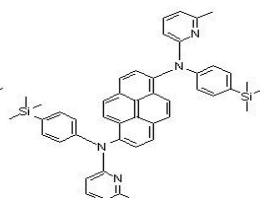
A-23



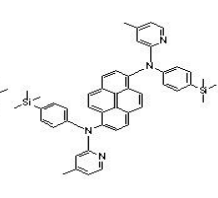
A-24



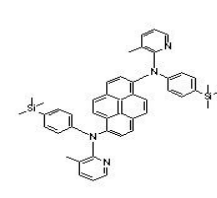
A-25



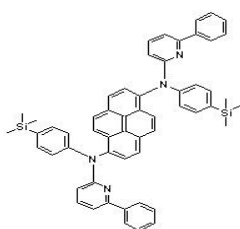
A-26



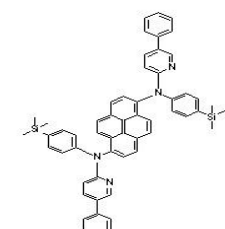
A-27



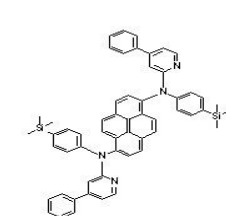
A-28



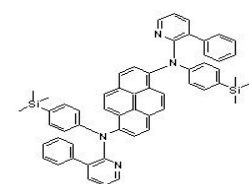
A-29



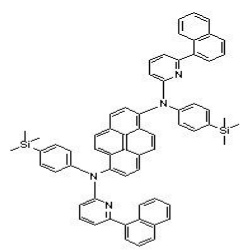
A-30



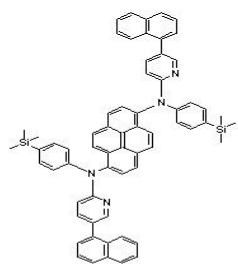
A-31



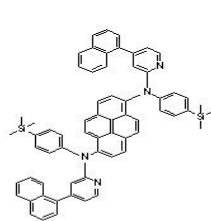
A-32



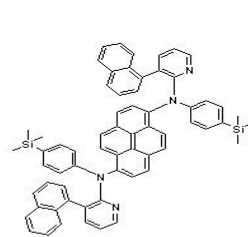
A-33



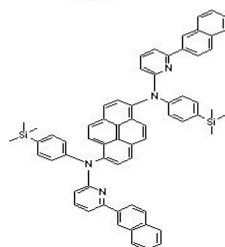
A-34



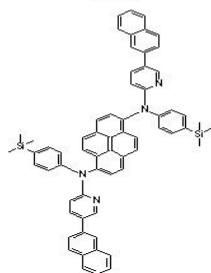
A-35



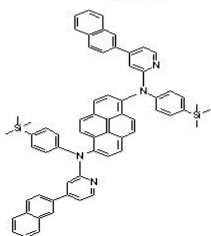
A-46



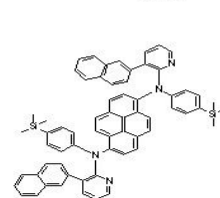
A-37



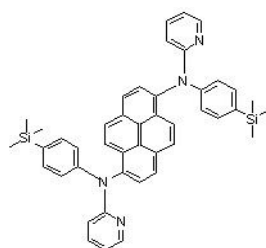
A-38



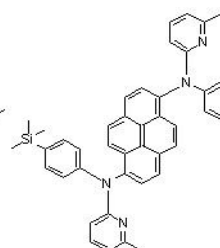
A-39



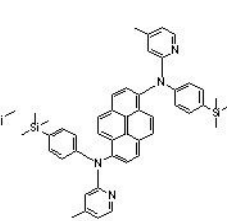
A-40



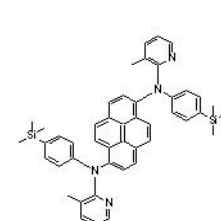
A-25



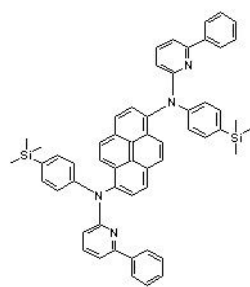
A-26



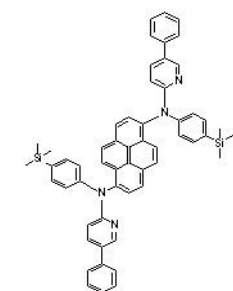
A-27



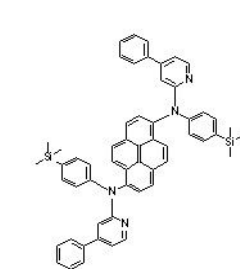
A-28



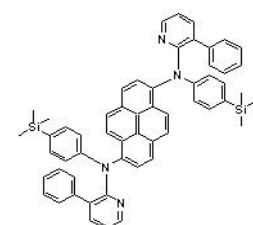
A-29



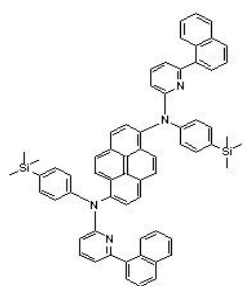
A-30



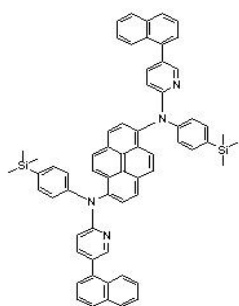
A-31



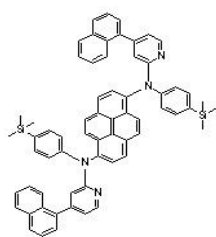
A-32



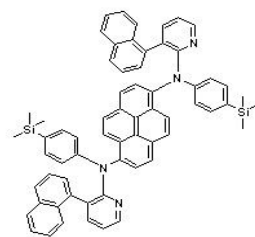
A-33



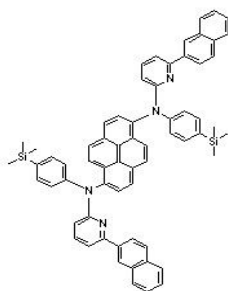
A-34



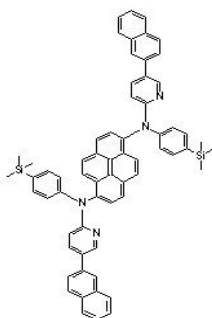
A-35



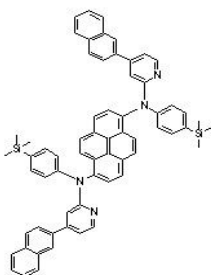
A-36



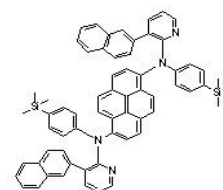
A-37



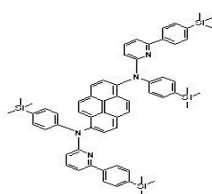
A-38



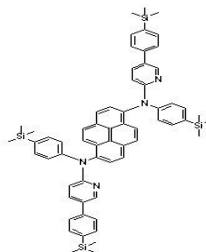
A-39



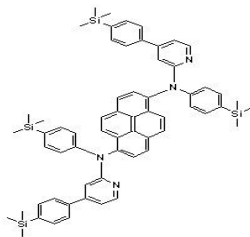
A-40



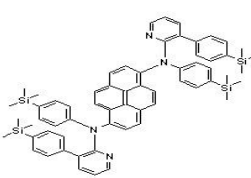
A-41



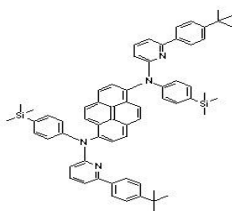
A-42



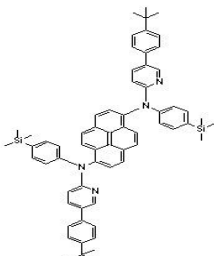
A-43



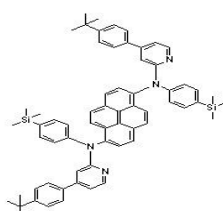
A-44



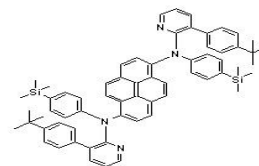
A-45



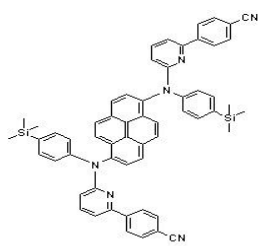
A-46



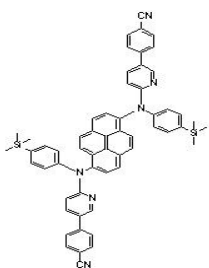
A-47



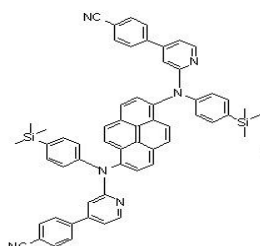
A-48



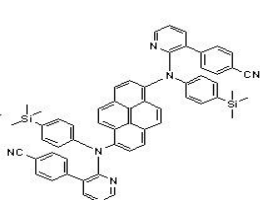
A-49



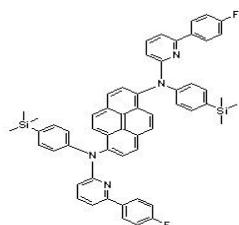
A-50



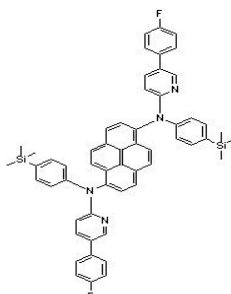
A-51



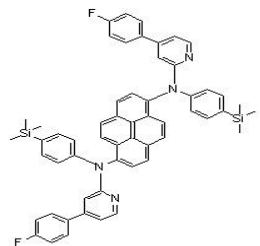
A-52



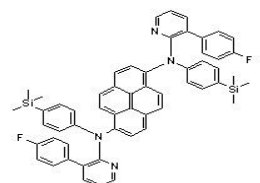
A-53



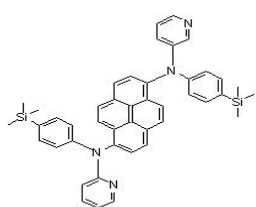
A-54



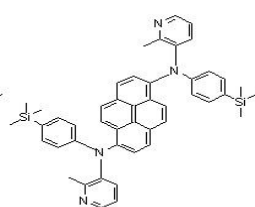
A-55



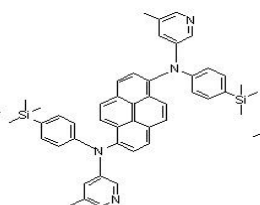
A-56



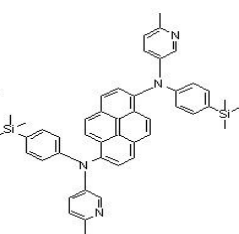
A-57



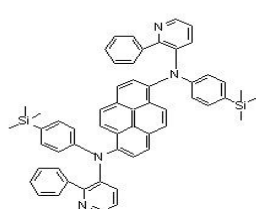
A-58



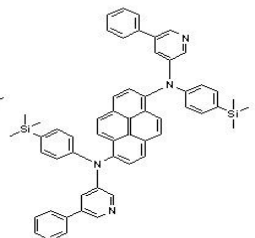
A-59



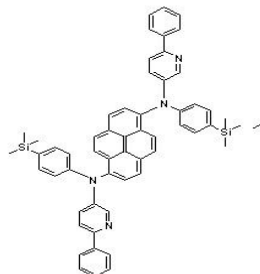
A-60



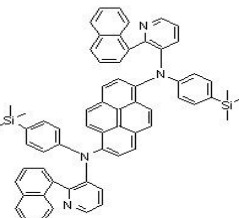
A-61



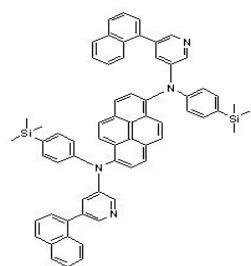
A-62



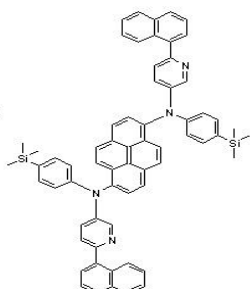
A-63



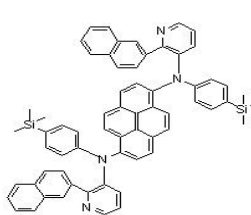
A-64



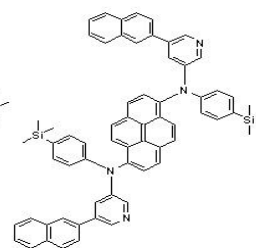
A-65



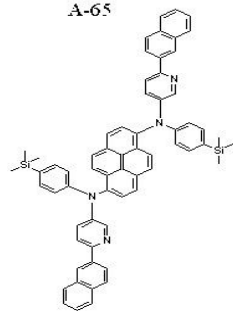
A-66



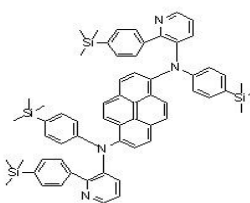
A-67



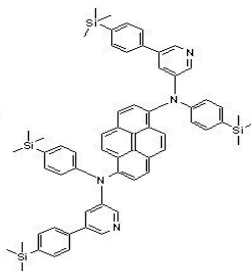
A-68



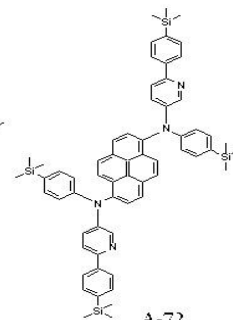
A-69



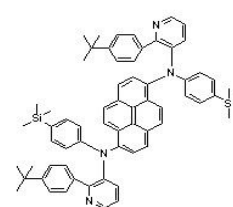
A-70



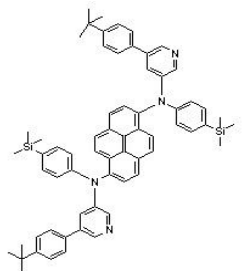
A-71



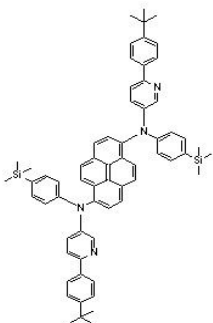
A-72



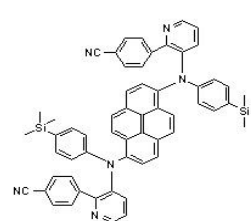
A-73



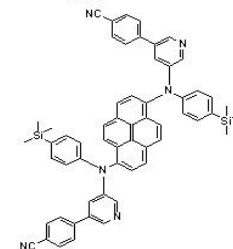
A-74



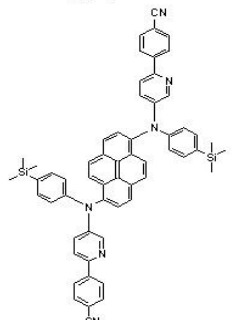
A-75



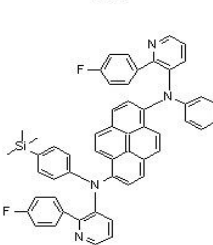
A-76



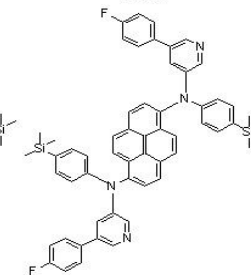
A-77



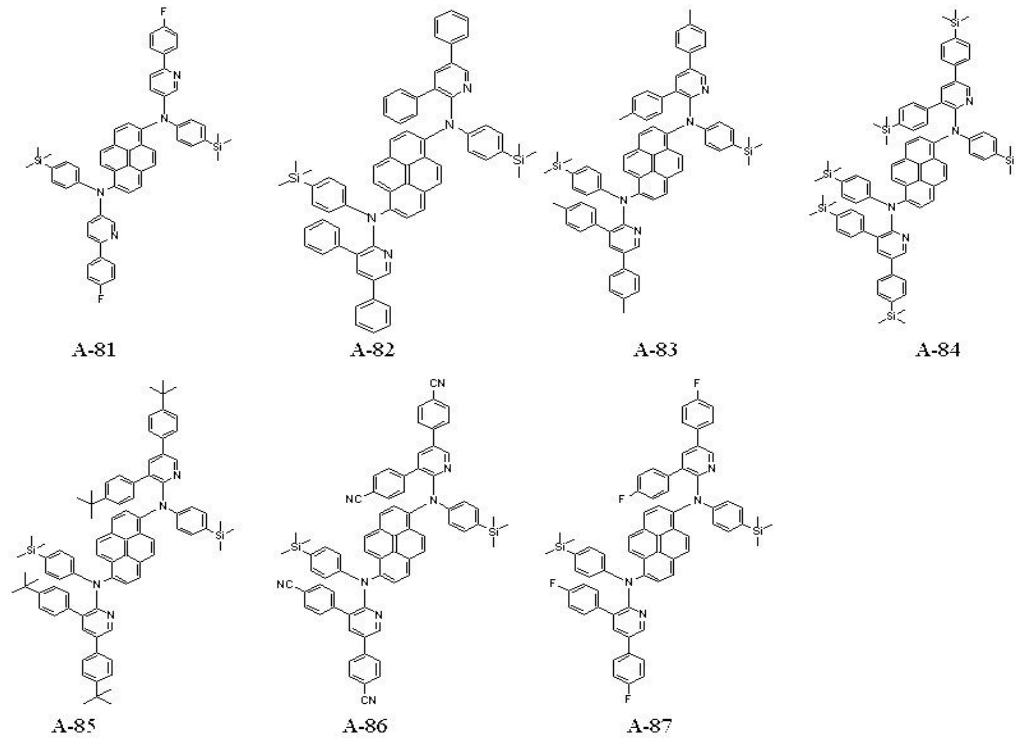
A-78



A-79



A-80



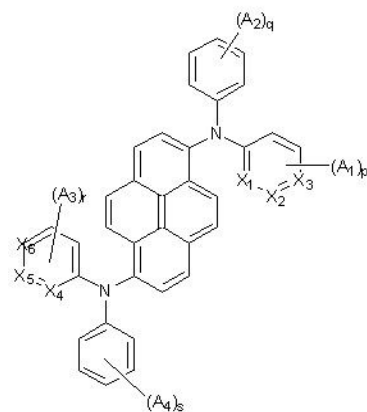
청구항 5

음극과 양극 사이에 발광층을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서,

상기 발광층은 도펀트 물질과 호스트 물질을 포함하고,

상기 도펀트 물질은 하기의 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광 소자.

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서, X1, X2, X3 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이며, X4, X5, X6 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이며,

A1, A2, A3, A4는 수소, 디테를, 시아닌기, 할로젠원자, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 실릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기, C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기, C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기, C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, C12~C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기, C1~C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로부터 선택되는 하나이고,

p, r은 0 내지 4 중 선택되는 정수이며, q, s는 0 내지 5 중 선택되는 정수이다.)

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알킬기로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기, tert-뷰틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 스테아릴기, 2-페닐아이소프로필기, 트라이클로로메틸기, 트라이플루오로메틸기, 벤질기, α -페녹시벤질기, α , α -다이메틸벤질기, α , α -메틸페닐벤질기, α , α -다이트라이플루오로메틸벤질기, 트라이페닐메틸기, α -벤질옥시벤질기 등을 들 수 있고, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기 및 tert-뷰틸기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 실릴기로는 트리메닐실릴기, 트리에틸실릴기, 이소트리프로필실릴기 및 트리-tert-뷰틸실릴기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C6 내지 C30의 치환 또는 비치환된 아릴기로서는 페닐기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 펜타듀트루페닐기, 2-트리메틸실릴페닐기, 3-트리메틸실릴페닐기, 4-트리메틸실릴페닐기, 3,5-다이플루오로페닐기, 4-에틸페닐기, 바이페닐기, 4-메닐바이페닐기, 4-에틸바이페닐기, 4-사이클로헥실바이페닐기, 터페닐기, 3,5-다이클로로페닐기, 나프틸기, 5-메틸나프틸기, 안트릴기 및 피렌일기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C6 내지 C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기로서는 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-뷰틸기, α -나프틸메틸기, 1- α -나프틸에틸기, 2- α -나프틸에틸기, 1- α -나프틸아이소프로필기, 2- α -나프틸아이소프로필기, β -나프틸메틸기, 1- β -나프틸에틸기, 2- β -나프틸에틸기, 1- β -나프틸아이소프로필기, 2- β -나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-사이아노벤질기, m-사이아노벤질기, o-사이아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기 및 1-클로로-2-페닐아이소프로필기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C3 내지 C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기로서는 사이클로프로필기, 사이클로뷰틸기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 노보넨기 및 아다만틸기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기로서는 메톡시기, 에톡시기, 프로톡시기, 아이소프로톡시기, 뷰톡시기, 아이소뷰톡시기, sec-뷰톡시기, tert-뷰톡시기, 헵톡시기 및 헥실옥시기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C6 내지 C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기로서는 페녹시기, 톨릴옥시기 및 나프틸옥시기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C12 내지 C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기로서는 다이페닐아미노기, 다이톨릴아미노기, 아이소프로필다이페닐아미노기, t-뷰틸다이페닐아미노기, 다이아이소프로필다이페닐아미노기, 다이-t-뷰틸다이페닐아미노기, 다이나프틸아미노기 및 나프틸페닐아미노기로부터 선택되는 하나이고,

상기 C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로서는 다이메틸아미노기, 다이에틸아미노기 및 다이헥실아미노기로부터 선택되는 하나이고,

상기 p가 2 이상인 경우 복수의 A1는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성하고,

상기 r이 2 이상인 경우 복수의 A3는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성하고,

상기 q가 2 이상인 경우 복수의 A2는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성하고,

상기 s가 2 이상인 경우 복수의 A4는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성하는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 도펀트 물질은 청구항 4항 기재의 A-1 내지 A-87 중에서 선택되는 화합물로 형성되는

것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 양극과 상기 발광층 사이에 순차로 형성된 정공주입층과 정공수송층 및 상기 발광층과 상기 음극 사이에 순차로 형성된 전자수송층과 전자주입층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 정공주입층은 CuPC로 형성되고,
상기 정공수송층은 NPB로 형성되고,
상기 호스트 물질은 DPVBi로 형성되고,
상기 전자수송층은 Alq3로 형성되고,
상기 전자주입층은 LiF로 형성되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

청구항 10

제 5 항에 있어서, 상기 도펀트 물질은 상기 호스트 물질과 상기 도펀트 물질 전체 중량 대비 0.1wt% 내지 50wt% 함유되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 특히 고효도, 고수명 및 고효율을 달성할 수 있는 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다.

[0003] 근래 정보화 사회의 발전과 더불어, 표시장치에 대한 다양한 형태의 요구가 증대되면서, LCD(Liquid Crystalline Display), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), FED(Field Emission Display) 등 평판표시장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 그 중 유기전계 발광소자는 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기 발광층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다.

[0005] 유기전계 발광소자는 플라스틱 같은 플렉서블(flexible) 투명 기판 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계 발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 구동이 가능하고 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.

[0006] 유기 발광층은 발광층에 포함되는 유기 화합물에 따라 적색, 녹색 또는 청색을 나타낼 수 있는데, 유기 화합물로는 2,2-(디아릴)비닐포스핀 (2,2-(Diarlyl)vinylphosphine) 화합물, 디페닐안트라센 구조에 아릴기가 말단에 치환된 화합물 등이 공지되어 있다.

[0007] 그러나, 상술한 화합물을 포함하여 공지된 유기 화합물은 수명, 발광 효율 및 휘도가 충분하지 않고 특히 청색의 색순도가 낮아서 선명한 청색 구현이 어렵기 때문에 천연색의 풀컬러 디스플레이를 구현하는 것이 어렵다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

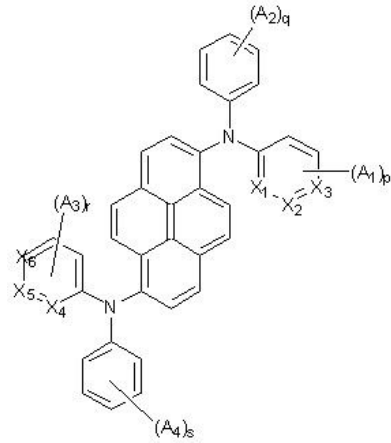
[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 고효도, 고수명 및 고효율을 달성할 수 있는 청색 형광

화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자를 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결수단

본 발명에 따른 청색 형광 화합물은 피리딘페닐아민 유도체가 1,6-파이렌에 대칭으로 치환된 구조로, 하기의 화학식 1로 표시된다.

[화학식 1]



(여기서, X1, X2, X3 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이며, X4, X5, X6 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이며, A1, A2, A3, A4는 수소, 듀테륨, 시아닌기, 할로젠원자, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 실릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기, C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기, C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기, C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, C12~C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기 및 C1~C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로부터 선택되는 하나이고, p, r은 0 내지 4 중 선택되는 정수이며, q, s는 0 내지 5 중 선택되는 정수이다.

본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 음극과 양극 사이에 발광층을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서, 상기 발광층은 도펀트 물질과 호스트 물질을 포함하고, 상기 도펀트 물질은 화학식 1로 표시된다.

상기 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 상기 양극과 상기 발광층 사이에 순차로 형성된 정공주입층과 정공수송층 및 상기 발광층과 상기 음극 사이에 순차로 형성된 전자수송층과 전자주입층을 더 포함한다.

상기 도펀트 물질은 상기 호스트 물질과 상기 도펀트 물질 전체 중량 대비 0.1wt% 내지 50wt% 함유된다.

효과

본 발명에 따른 청색 형광 화합물은 디아민파이렌 중심부에 치환 또는 비치환된 피리딘 페닐 그룹과 치환 또는 비치환된 피리딘 그룹을 도입함으로써, 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 저전압에서 구동이 가능하고 색순도가 향상된다.

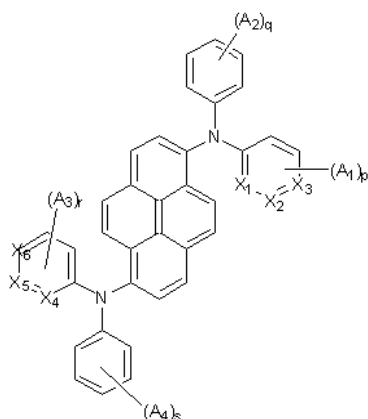
아울러, 본 발명은 수명을 개선하고 높은 발광효율을 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

이하, 첨부된 도면을 통해 본 발명에 따른 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

본 발명에 따른 청색 형광 화합물은 하기의 화학식 1로 표시된다.

화학식 1



[0020]

[0021]

[0022]

[0023]

[0024]

[0025]

[0026]

[0027]

[0028]

[0029]

위의 화학식 1은 피리딘페닐아민 유도체가 1,6-파이렌에 치환된 구조이다.

X1, X2, X3 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이며, X4, X5, X6 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소다.

A1는 수소, 듀테륨, 시아닌기, 할로젠원자, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 실릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기, C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기, C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기, C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, C12~C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기 및 C1~C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로부터 선택된다.

A2는 수소, 듀테륨, 시아닌기, 할로젠원자, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 실릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기, C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기, C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기, C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, C12~C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기 및 C1~C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로부터 선택된다.

A3는 수소, 듀테륨, 시아닌기, 할로젠원자, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 실릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기, C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기, C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기, C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, C12~C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기 및 C1~C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로부터 선택된다.

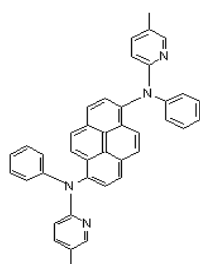
A4는 수소, 듀테륨, 시아닌기, 할로젠원자, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 실릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기, C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기, C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기, C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, C12~C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기 및 C1~C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로부터 선택된다.

p, r은 0 내지 4 중 선택되는 정수이며, p가 2 이상인 경우 복수의 A1는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성할 수 있고, r이 2 이상인 경우 복수의 A3는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성할 수 있다.

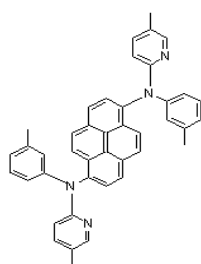
q, s는 0 내지 5 중 선택되는 정수이며, q가 2 이상인 경우 복수의 A2는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성할 수 있고, s가 2 이상인 경우 복수의 A4는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성할 수 있다.

C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알킬기로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기, tert-뷰틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 스테아릴기, 2-페닐아이소프로필기, 트라이클로로메틸기, 트라이플루오로메틸기, 벤질기, α-페녹시벤질기, α, α-다이메틸벤질기, α, α-메틸페닐벤질기, α, α-다이트라이플루오로메틸벤질기, 트라이페닐메틸기, α-벤질옥시벤질기 등을 들 수 있고, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기 또는 tert-뷰틸기가 바람직하다.

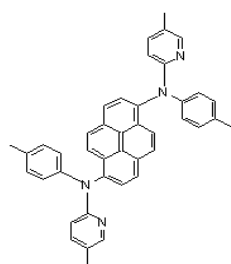
- [0030] C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 실릴기로는 트리메닐실릴기, 트리에틸실릴기, 이소트리프로필실릴기 또는 트리-tert-부틸실릴기가 바람직하다.
- [0031] C6 내지 C30의 치환 또는 비치환된 아릴기로서는 페닐기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 펜타듀트릴페닐기, 2-트리메틸실릴페닐기, 3-트리메틸실릴페닐기, 4-트리메틸실릴페닐기, 3,5-다이플루오로페닐기, 4-에틸페닐기, 바이페닐기, 4-메닐바이페닐기, 4-에틸바이페닐기, 4-사이클로헥실바이페닐기, 터페닐기, 3,5-다이클로로페닐기, 나프틸기, 5-메틸나프틸기, 안트릴기 또는 피렌일기가 바람직하다.
- [0032] C6 내지 C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기로서는 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-부틸기, α -나프틸메틸기, 1- α -나프틸에틸기, 2- α -나프틸에틸기, 1- α -나프틸아이소프로필기, 2- α -나프틸아이소프로필기, β -나프틸메틸기, 1- β -나프틸에틸기, 2- β -나프틸에틸기, 1- β -나프틸아이소프로필기, 2- β -나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-사이아노벤질기, m-사이아노벤질기, o-사이아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기 또는 1-클로로-2-페닐아이소프로필기 등을 들 수 있다.
- [0033] C3 내지 C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기로서는 사이클로프로필기, 사이클로부틸기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 노보넨기 또는 아다만틸기 등을 들 수 있다.
- [0034] C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기로서는 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 아이소프로폭시기, 부톡시기, 아이소부톡시기, sec-부톡시기, tert-부톡시기, 각종 헵틸옥시기 또는 각종 헥실옥시기 등을 들 수 있다.
- [0035] C6 내지 C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기로서는 페녹시기, 톨릴옥시기 또는 나프틸옥시기 등을 들 수 있다.
- [0036] C12 내지 C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기로서는 다이페닐아미노기, 다이톨릴아미노기, 아이소프로필다이페닐아미노기, t-부틸다이페닐아미노기, 다이아이소프로필다이페닐아미노기, 다이-t-부틸다이페닐아미노기, 다이나프틸아미노기 또는 나프틸페닐아미노기 등을 들 수 있다.
- [0037] C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로서는 다이메틸아미노기, 다이에틸아미노기 또는 다이헥실아미노기 등을 들 수 있다.
- [0038] 위의 화학식 1로 나타내지는 화합물은 구체적으로 하기의 A-1 내지 A-87의 화합물로 나타내질 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다.



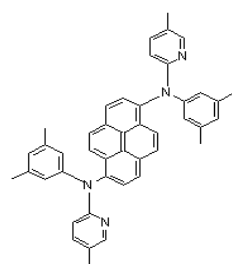
A-1



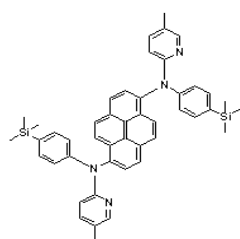
A-2



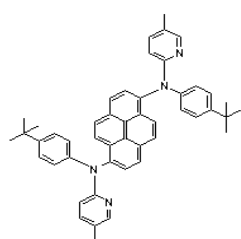
A-3



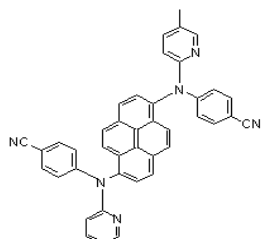
A-4



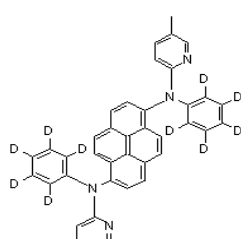
A-5



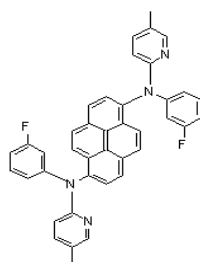
A-6



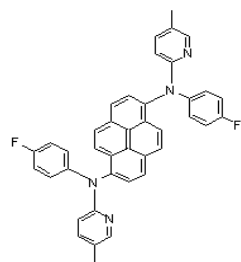
A-7



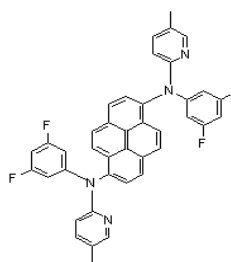
A-8



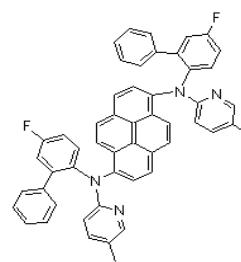
A-9



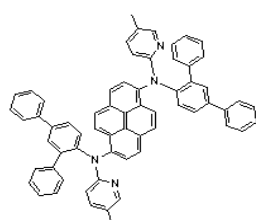
A-10



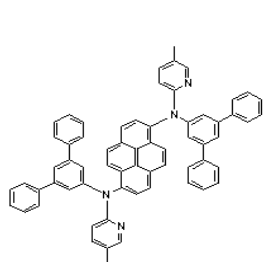
A-11



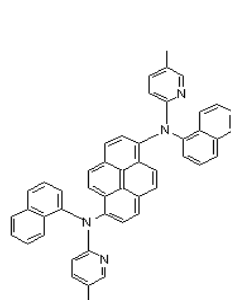
A-12



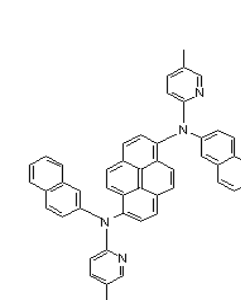
A-13



A-14



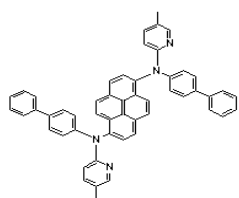
A-15



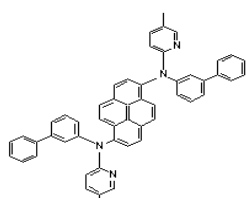
A-16

[0039]

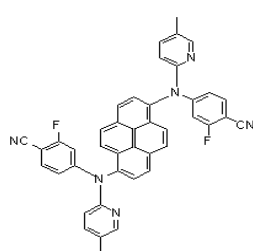
[0040]



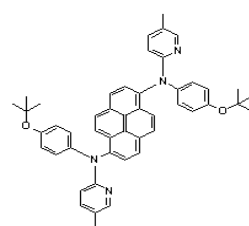
A-17



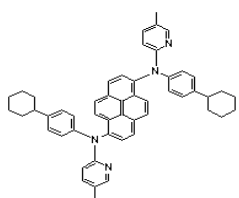
A-18



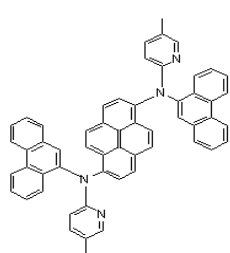
A-19



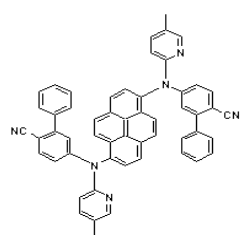
A-20



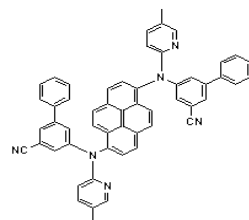
A-21



A-22

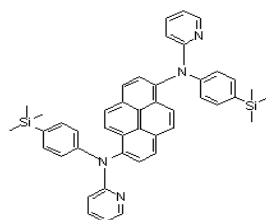


A-23

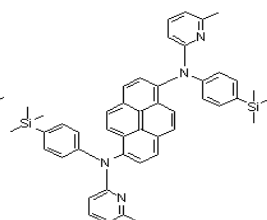


A-24

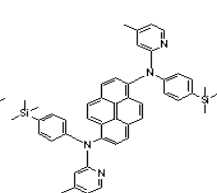
[0041]



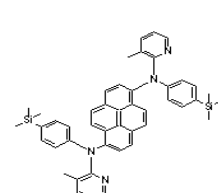
A-25



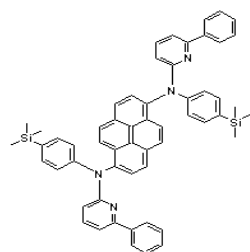
A-26



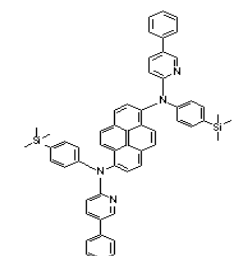
A-27



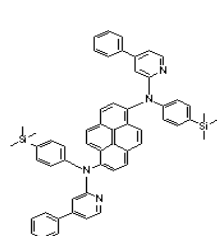
A-28



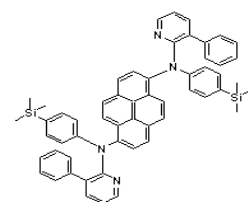
A-29



A-30

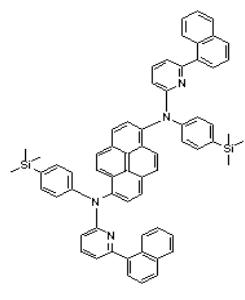


A-31

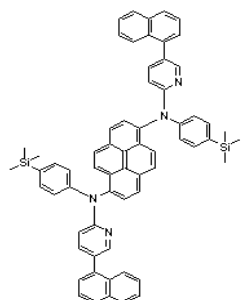


A-32

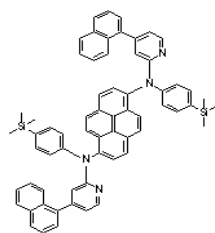
[0042]



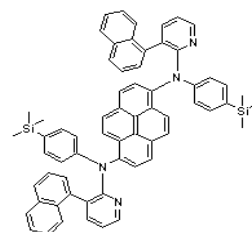
A-33



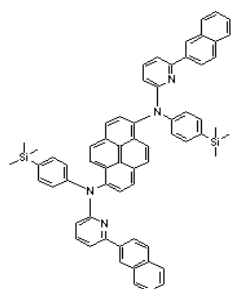
A-34



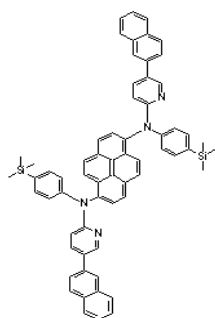
A-35



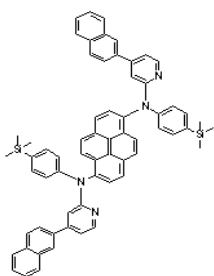
A-46



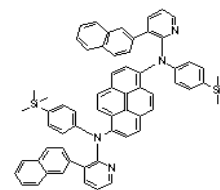
A-37



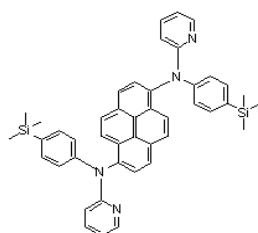
A-38



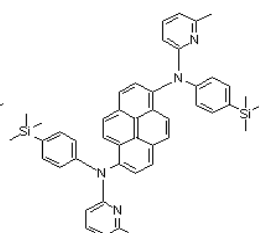
A-39



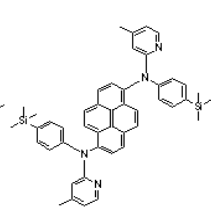
A-40



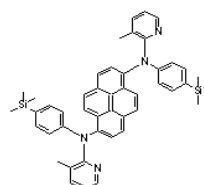
A-25



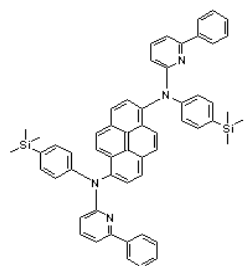
A-26



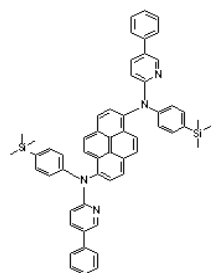
A-27



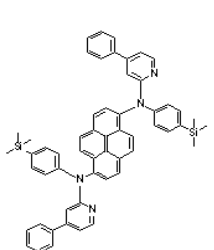
A-28



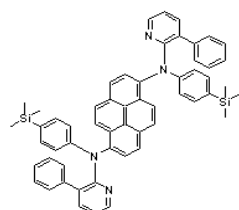
A-29



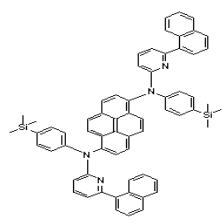
A-30



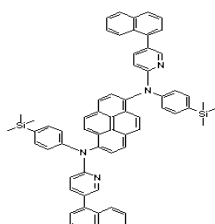
A-31



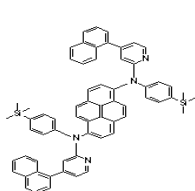
A-32



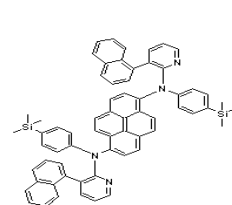
A-33



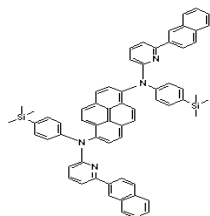
A-34



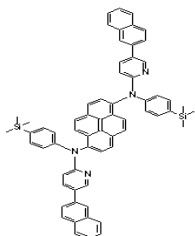
A-35



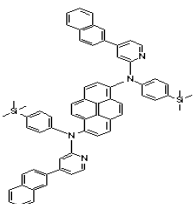
A-46



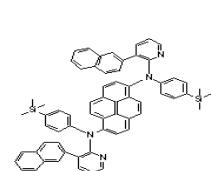
A-37



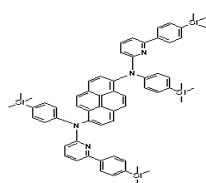
A-38



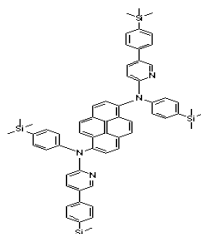
A-39



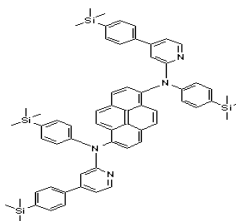
A-40



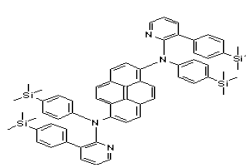
A-41



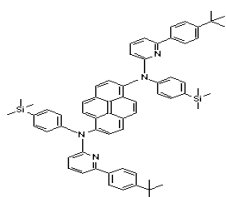
A-42



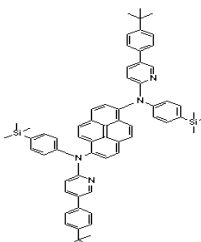
A-43



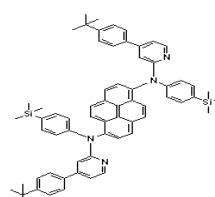
A-44



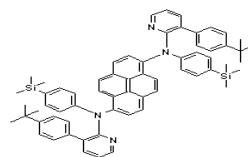
A-45



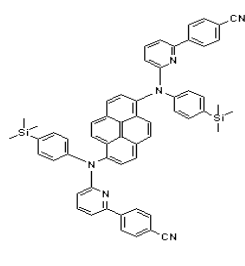
A-46



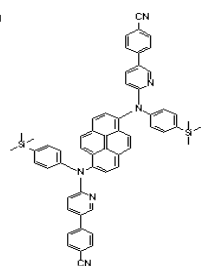
A-47



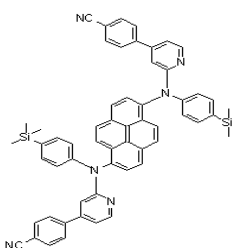
A-48



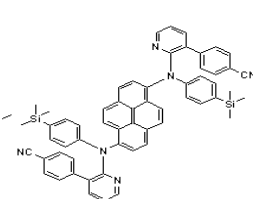
A-49



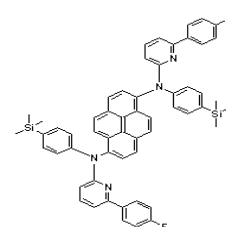
A-50



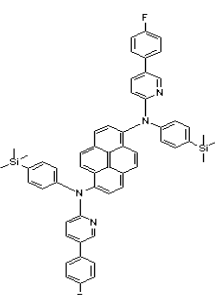
A-51



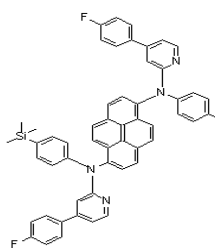
A-52



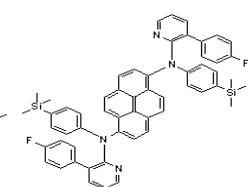
A-53



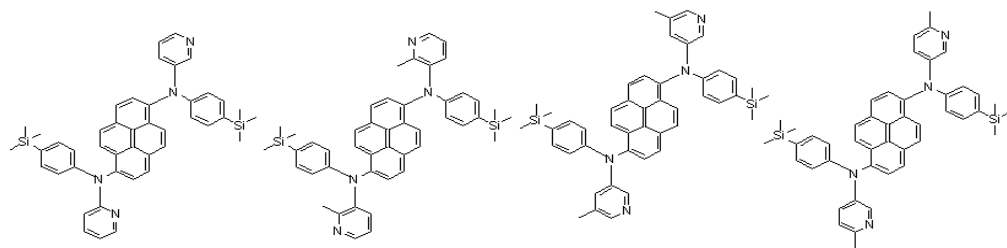
A-54



A-55



A-56

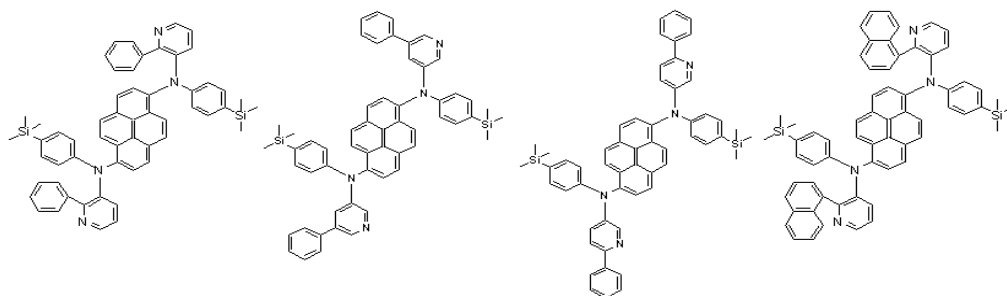


A-57

A-58

A-59

A-60

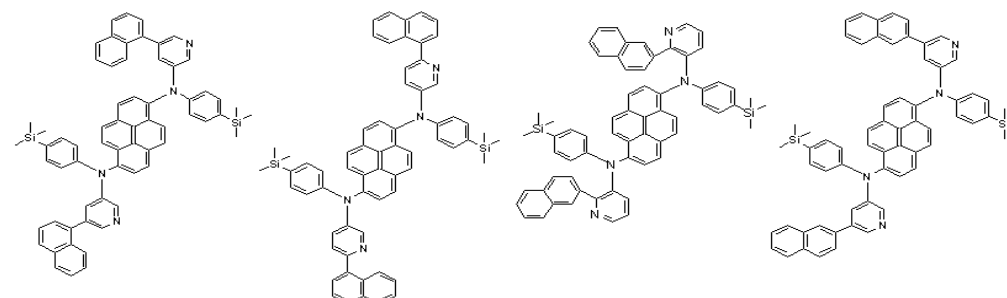


A-61

A-62

A-63

A-64

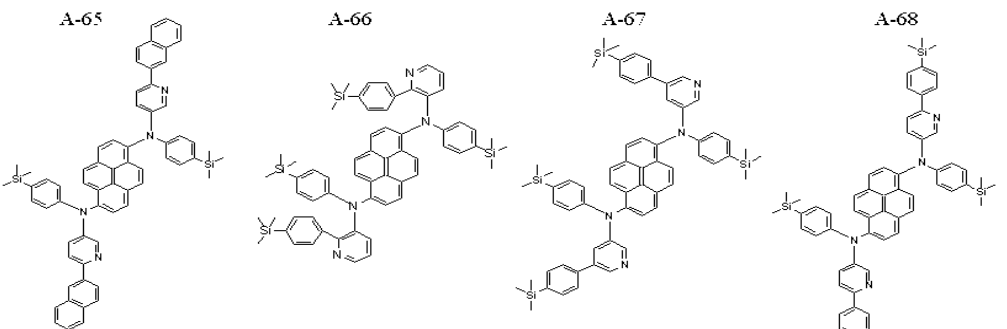


A-65

A-66

A-67

A-68

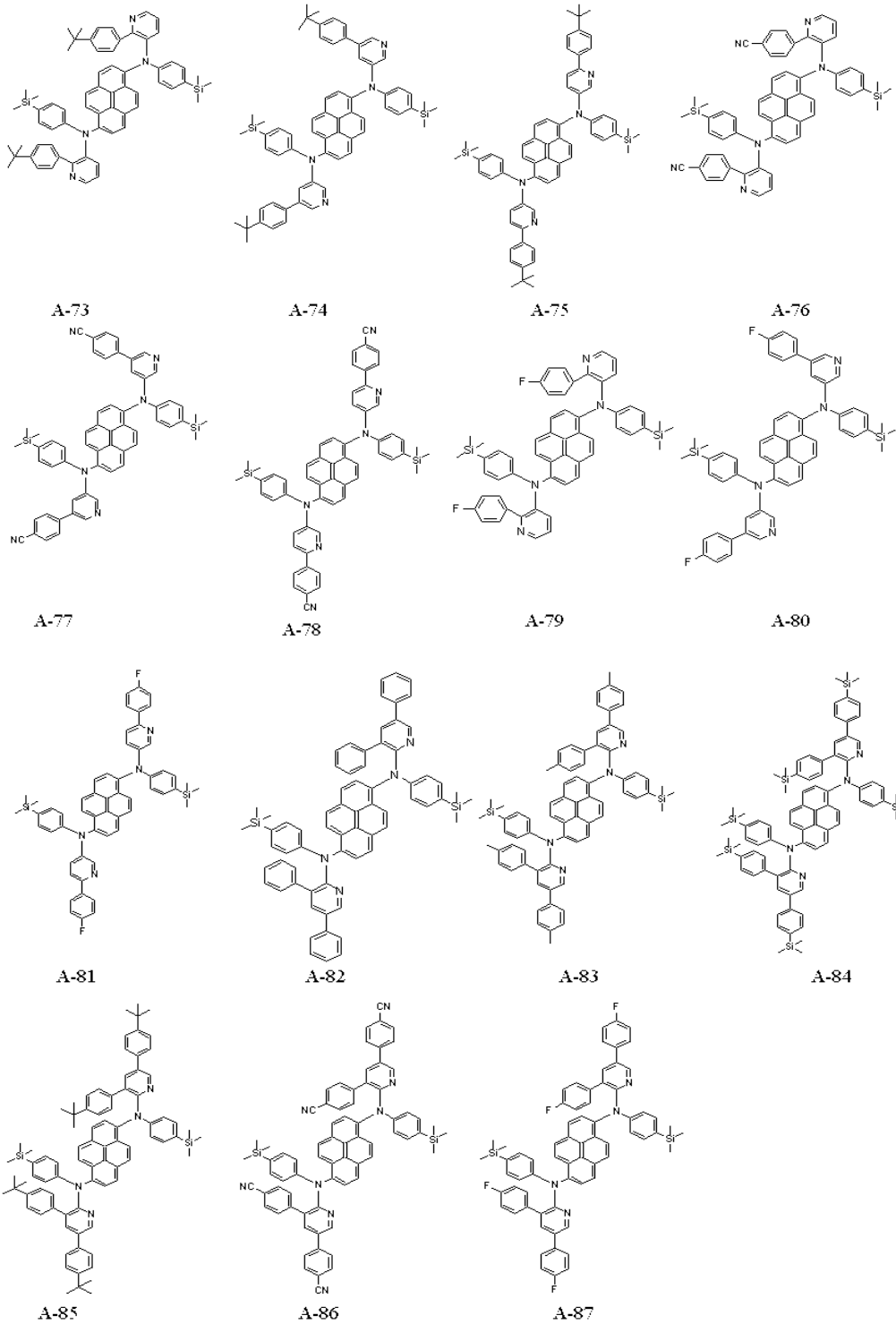


A-69

A-70

A-71

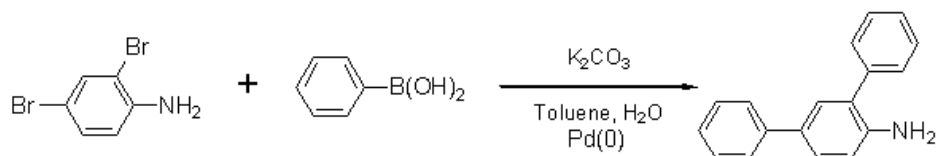
A-72



이하에서 본 발명에 따른 청색 형광 화합물 중 A-13으로 나타낸 화합물을 예로 들어 본 발명의 청색 형광 화합물의 합성 방법을 설명하기로 한다.

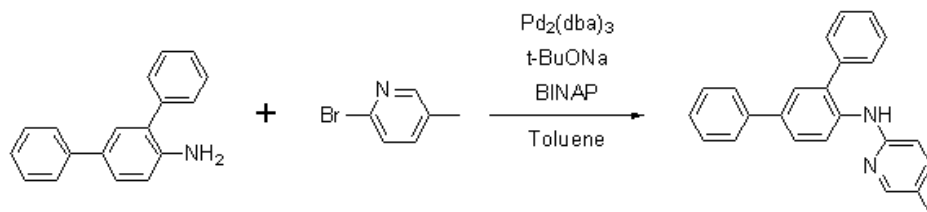
[합성예]

1) 2,4-diphenylaniline의 합성



[0056] 라운드 플라스크에 2,4-dibromoaniline (10mmol), benzenboronic acid(12mmol), tetrakis(triphenylphosphine) palladium(0)(1mmol)과 Potassium carbonate(12g)를 Toluene(30mL), H₂O(10mL), ethanol(5ml)의 혼합 용액에 녹인 후, 100℃의 용액조(bath)에서 24시간 교반시킨다. 이후 반응이 종료되면 Toluene을 제거한 후 Dichloromethane과 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하여 silica gel column 후 용매를 감압 증류한다. 이후 Dichloromethane과 petroleum ether를 사용하여 재결정을 하고 여과하여 2,4-diphenylaniline 인 solid 2.2g을 얻었다.

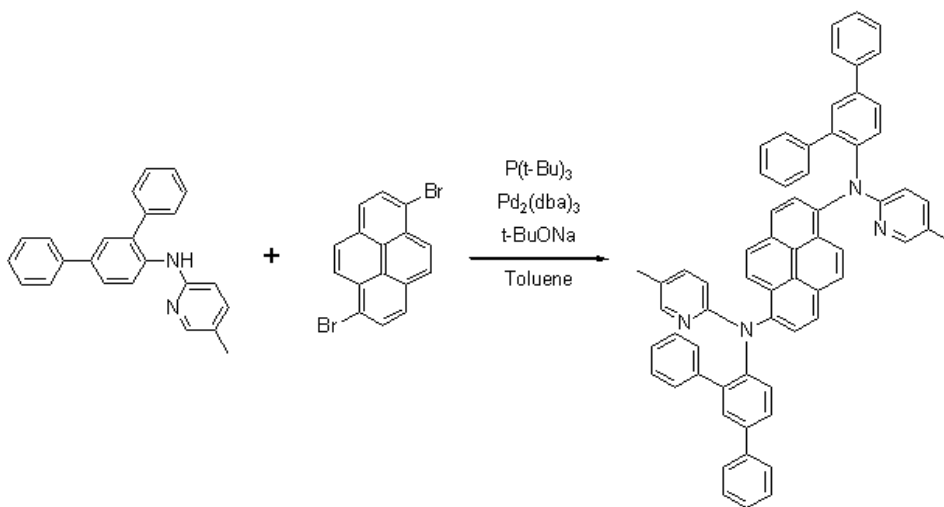
[0057] 2) 5-methyl-N-2,4-diphenylphenylpyridin-2-amine의 제조



[0058]

[0059] 라운드 플라스크에 2,4-diphenylaniline(12mmol), 2-bromo-5-methylpyridine(10mmol), Tris(dibenzylideneacetone) dipalladium(0)(0.15mmol), (±)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthalene(0.3mmol)과 Sodium tert-butoxide(14mmol)를 Toluene(30mL)에 녹인 후, 100℃의 용액조(bath)에서 24시간 교반시킨 후 반응이 종료가 되면 Toluene을 제거한 후 Dichloromethane과 물을 사용하여 추출한다. 이후 감압 증류하여 silica gel column 후 용매를 감압 증류한 후 Dichloromethane과 petroleum ether를 사용하여 재결정을 하고 여과하여 5-methyl-N-2,4-diphenylphenylpyridin-2-amine인 solid 2.6g을 얻었다.

[0060] 3) N1,N6-bis(2,4-diphenylphenyl)-N1,N6-bis(5-methylpyridin-2-yl)pyrene-1,6-diamine(A-13)의 제조

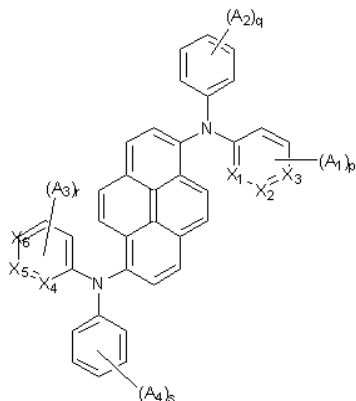


[0061]

[0062] 라운드 플라스크에 5-methyl-N-2,4-diphenylphenylpyridin-2-amine (6mmol), 1,6-dibromopyrene(5mmol), Tris(dibenzylideneacetone) dipalladium(0)(0.075mmol), tri-tert-butylphosphine(0.15mol)과 Sodium tert-butoxide(7mmol)를 Toluene(15mL)에 녹인 후, 100℃의 용액조(bath)에서 24시간 교반시킨다. 이후 반응이 종료되면 Toluene을 제거한 후 Dichloromethane과 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류한다. silica gel column 후 용매를 감압 증류한 후 Dichloromethane과 acetone을 사용하여 재결정 및 여과하고 열정제를 실시하여 화합물 A-13을 얻었다.

[0063] 본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자(130)는 도 1에 도시된 바와 같이, 대향하는 양극(132), 음극(138)과 양극(132)과 음극(138) 사이에 형성되고 호스트 물질과 도펀트 물질을 포함하는 발광층(EML; 135)을 포함한다. 발광층(135)의 도펀트 물질은 하기의 화학식 1로 나타내지는 피리딘페닐아민 유도체가 1,6-파이렌에 치환된 구조이다.

[0064] [화학식 1]



[0065]

[0066] 화학식 1에서, X1, X2, X3 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소이며, X4, X5, X6 중 하나는 질소이고 나머지는 탄소다.

[0067] A1, A2, A3, A4는 수소, 듀테륨, 시아닌기, 할로겐원자, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 실릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기, C6~C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기, C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기, C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기, C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, C12~C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기 및 C1~C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로부터 선택되는 하나이다.

[0068] p, r은 0 내지 4 중 선택되는 정수이며, p가 2 이상인 경우 복수의 A1는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성할 수 있고, r이 2 이상인 경우 복수의 A3는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성할 수 있다.

[0069] q, s는 0 내지 5 중 선택되는 정수이며, q가 2 이상인 경우 복수의 A2는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성할 수 있고, s가 2 이상인 경우 복수의 A4는 서로 같거나 다를 수 있으며 서로 결합되어 포화 또는 불포화된 환을 형성할 수 있다.

[0070] C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알킬기로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기, tert-뷰틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 스테아릴기, 2-페닐아이소프로필기, 트라이클로로메틸기, 트라이플루오로메틸기, 벤질기, α-페녹시벤질기, α, α-다이메틸벤질기, α, α-메틸페닐벤질기, α, α-다이트라이플루오로메틸벤질기, 트라이페닐메틸기, α-벤질옥시벤질기 등을 들 수 있고, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기 및 tert-뷰틸기로부터 선택되는 하나이다.

[0071] C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 실릴기로는 트리메닐실릴기, 트리에틸실릴기, 이소트리프로필실릴기 및 트리-tert-뷰틸실릴기로부터 선택되는 하나이다.

[0072] C6 내지 C30의 치환 또는 비치환된 아릴기로서는 페닐기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 펜타듀트릴페닐기, 2-트리메틸실릴페닐기, 3-트리메틸실릴페닐기, 4-트리메틸실릴페닐기, 3,5-다이플루오로페닐기, 4-에틸페닐기, 바이페닐기, 4-메닐바이페닐기, 4-에틸바이페닐기, 4-사이클로헥실바이페닐기, 터페닐기, 3,5-다이클로로페닐기, 나프틸기, 5-메틸나프틸기, 안트릴기 및 피렌일기로부터 선택되는 하나이다.

[0073] C6 내지 C30의 치환 또는 비치환된 아르알킬기로서는 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-뷰틸기, α-나프틸메틸기, 1-α-나프틸에틸기, 2-α-나프틸에틸기, 1-α-나프틸아이소프로필기, 2-α-나프틸아이소프로필기, β-나프틸메틸기, 1-β-나프틸에틸기, 2-β-나프틸에틸기, 1-β-β-나프틸아이소프로필기, 2-β-나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-사이아노벤질기, m-사이아노벤질기, o-사이아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기 및 1-클로로-2-페닐아이소프로필기로부터 선택되는 하나이다.

[0074] C3 내지 C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기로서는 사이클로프로필기, 사이클로뷰틸기, 사이클로펜틸기,

사이클로헥실기, 노보넨기 및 아다만틸기로부터 선택되는 하나이다.

[0075] C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알콕실기로서는 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 아이소프로폭시기, 뷰톡시기, 아이소뷰톡시기, sec-뷰톡시기, tert-뷰톡시기, 각종 헵틸옥시기 및 각종 헥실옥시기로부터 선택되는 하나이다.

[0076] C6 내지 C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기로서는 페녹시기, 톨릴옥시기 및 나프틸옥시기로부터 선택되는 하나이다.

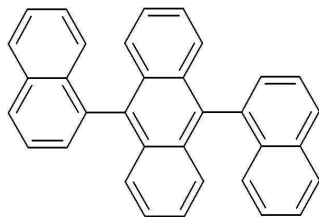
[0077] C12 내지 C40의 치환 또는 비치환된 아릴아미노기로서는 다이페닐아미노기, 다이톨릴아미노기, 아이소프로필다이페닐아미노기, t-뷰틸다이페닐아미노기, 다이아이소프로필다이페닐아미노기, 다이-t-뷰틸다이페닐아미노기, 다이나프틸아미노기 및 나프틸페닐아미노기로부터 선택되는 하나이다.

[0078] C1 내지 C20의 치환 또는 비치환된 알킬아미노기로서는 다이메틸아미노기, 다이에틸아미노기 및 다이헥실아미노기로부터 선택되는 하나이다.

[0079] 발광층(135)을 구성하는 도펀트 물질은 구체적으로 위의 A-1 내지 A-87의 화합물로 나타내질 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다. 도펀트 물질은 발광층(135)에 호스트 물질과 도펀트 물질 전체 중량 대비 0.1wt% 내지 50wt% 함유되도록 한다.

[0080] 위의 A-1 내지 A-87에서 선택되는 도펀트 물질과 함께 발광층을 구성하는 호스트 물질은 하기의 화학식 2로 나타내지는 9,10-비스(1-나프틸)안트라센(9,10-Bis(1-naphthyl)anthracene; α -ADN)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 호스트 물질이 사용될 수 있다.

화학식 2

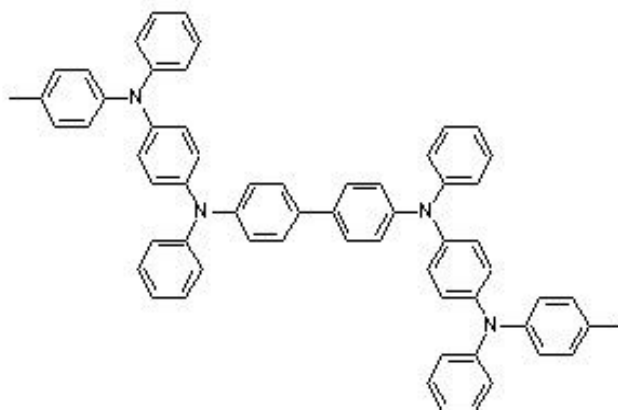


[0081]

[0082] 유기전계 발광소자(130)는 양극(132)과 발광층(135) 사이에 정공주입층(HIL; 133) 및 정공수송층(HTL; 134)을 더 포함하거나, 발광층(135)과 음극(138) 사이에 전자수송층(ETL; 136) 및 전자주입층(EIL; 137)을 더 포함할 수 있다.

[0083] 양극(132)으로는 흔히 ITO(indium tin oxide)가 사용될 수 있고, 정공주입층(133)으로는 주로 하기의 화학식 3으로 나타내지는 N,N'-디페닐-N,N'-비스-[4-(페닐-m-톨릴-아미노)-페닐]-바이페닐-4,4'-디아민(N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine; DNTPD)가 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 정공주입 물질이 사용될 수 있다.

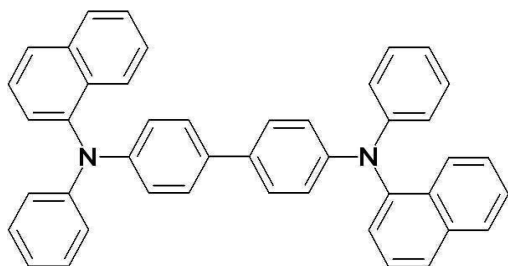
화학식 3



[0084]

[0085] 정공수송층(134)으로는 하기의 화학식 4로 나타내지는 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl; NPB)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 정공수송 물질이 사용될 수 있다.

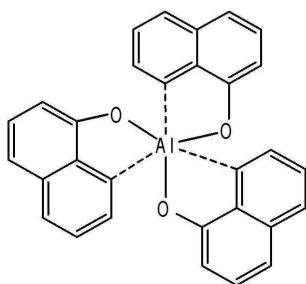
화학식 4



[0086]

[0087] 전자수송층(136)으로는 하기의 화학식 5로 나타내지는 트리스(8-hydroxy-quinolate) 알루미늄(tris(8-hydroxy-quinolate)aluminum; Alq₃)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 전자수송 물질이 사용될 수 있다.

화학식 5



[0088]

[0089] 전자주입층(137)으로는 LiF가 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 전자주입 물질이 사용될 수 있다. 음극(138)으로는 알루미늄(Al)과 같은 공지의 금속이 사용된다.

[0090] 유기전계 발광소자(130)의 발광층(135)에 A-1 내지 A-87에서 선택되는 청색 형광 화합물을 도펀트 물질로 사용함으로써 본 발명은 발광 효율이 높고, 내열성이 우수하며, 수명이 길고, 색 순도가 우수한 청색 형광 유기전계 발광소자를 얻을 수 있다.

[0091] 본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자의 제조방법은 기판 상에 양극을 형성하고, 양극 위에 순차적으로 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층을 형성한 후 음극을 형성한다. 이때, 발광층은 호스트 물질과 도펀트 물질을 포함한다.

[0092] 발광층의 도펀트 물질은 위의 화학식 1로 나타내지는 화합물이 이용되고, 구체적으로는 위의 A-1 내지 A-87 화합물 중에서 선택되는 화합물이 이용된다. A-1 내지 A-87 화합물 중에서 선택되는 도펀트 물질은 발광층에 호스트 물질과 도펀트 물질 전체 중량 대비 0.1wt% 내지 50wt% 함유되도록 한다.

[0093] 호스트 물질로는 위의 화학식 2로 나타내지는 α-ADN가 이용될 수 있고, 정공주입층으로는 위의 화학식 3으로 나타내지는 DNTPD가 사용될 수 있다. 정공수송층으로는 위의 화학식 4로 나타내지는 NPB가 사용될 수 있고, 전자수송층으로는 위의 화학식 5로 나타내지는 Alq₃이 사용될 수 있고, 전자주입층으로는 LiF가 사용될 수 있다.

[0094] 그러나, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층은 상술한 화학식 및 물질에 한정되는 것은 아니고 공지의 정공주입 물질, 공지의 정공수송 물질, 공지의 전자수송 물질 및 공지의 전자주입 물질이 사용될 수 있다.

[0095] 이하, 하기의 실시예들을 통해 본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다. 다만, 본 발명은 하기 실시예들에 한정되는 것은 아니다.

[0096] [실시예 1]

[0097] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 DNTPD(700Å), NPB(300Å), 호스트 α-ADN(250Å)+ 도펀트 A-7(4%), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 10mA/cm²에서 403cd/m²(4.7V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.151, y = 0.082를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m²에서 310hr이다.

[0098] [실시예 2]

[0099] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 DNTPD(700Å), NPB(300Å), 호스트 α-ADN(250Å)+ 도펀트 A-13(4%), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 10mA/cm²에서 652cd/m²(4.6V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.136, y = 0.121를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m²에서 1130hr이다.

[0100] [실시예 3]

[0101] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 DNTPD(700Å), NPB(300Å), 호스트 α-ADN(250Å)+ 도펀트 A-62(4%), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 10mA/cm²에서 631cd/m²(4.6V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.138, y = 0.105를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m²에서 1080hr이다.

[0102] [비교예 1]

[0103] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO위에 DNTPD(700Å), NPB(300Å), 호스트 α-ADN(250Å)+ 도펀트 DPAVB(4,4'-bis[2-(4-(N,N-diphenylamino)phenyl)vinyl]biphenyl; 4%), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이때, 10mA/cm²에서 724cd/m²(5.4 V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.144, y = 0.205를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m²에서 650hr이다.

[0104] 실시예 1 내지 실시예 3과 비교예 1의 결과를 하기의 표 1에 나타내었다.

표 1

소자	전압 (V)	전류 (mA)	휘도 (cd/m ²)	전류효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	수명 (at3000cd/m ²)	CIE (X)	CIE (Y)
실시예1	4.7	0.9	403	4	2.7	310	0.151	0.082
실시예2	4.6	0.9	652	6.5	4.4	1130	0.136	0.121
실시예3	4.6	0.9	631	6.3	4.3	1080	0.138	0.105
비교예1	5.4	0.9	724	7.2	4.2	650	0.144	0.205

[0106] 위의 실시예들에 나타나는 바와 같이, 본 발명은 발광층의 도펀트 물질로 디아민파이렌 중심부에 치환 또는 비치환된 페닐 그룹 및 치환 또는 비치환된 피리딘 그룹을 포함하는 화합물을 도입함으로써 종래에 사용되었던 도펀트 물질보다 0.7~0.8V 저전압에서 구동되고, CIE (Y) 좌표가 0.08~0.1 정도 낮아져 색순도가 향상됨을 알 수 있다.

[0107] 아울러 본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 높은 발광효율 및 긴 발광 수명을 가진다.

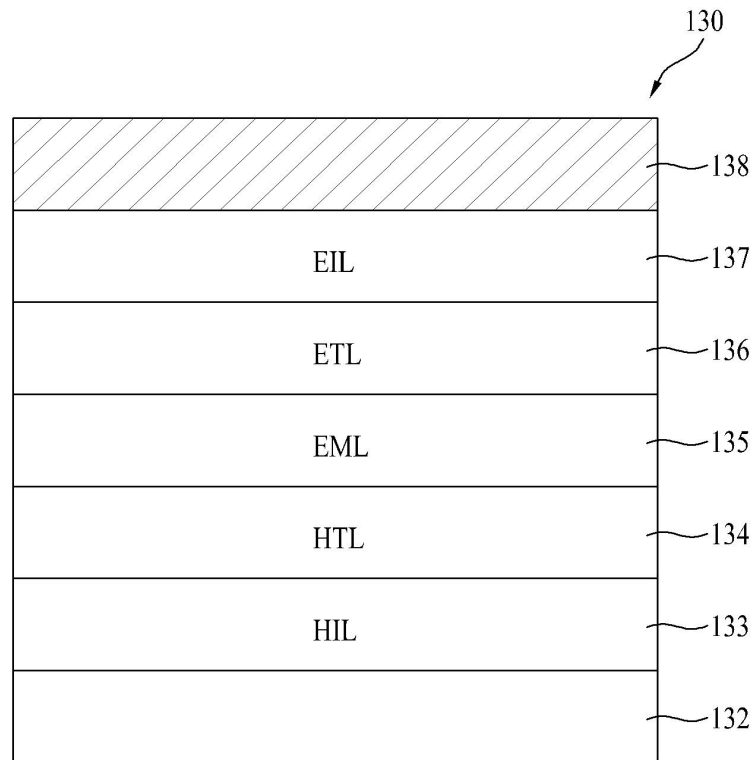
[0108] 이상에서 설명한 기술들은 현재 바람직한 실시예를 나타내는 것이고, 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니다. 실시예의 변경 및 다른 용도는 당업자들에게는 알 수 있을 것이며, 상기 변경 및 다른 용도는 본 발명의 취지 내에 포함되거나 또는 첨부된 청구범위에 의해 정의된다.

도면의 간단한 설명

[0109] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계 발광소자를 나타내는 도면이다.

도면

도면1



专利名称(译)	蓝色荧光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020110072041A	公开(公告)日	2011-06-29
申请号	KR1020090128808	申请日	2009-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE SEUNG JAE 이승재 CHA SOON WOOK 차순욱 SONG IN BUM 송인범 KIM JUNG KEUN 김중근 PARK CHUN GUN 박춘건 BIN JONG KWAN 빈종관		
发明人	이승재 차순욱 송인범 김중근 박춘건 빈종관		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/54		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/104 H01L51/0072 H01L51/50		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：通过在二氨基芘的中心部分引入取代或未取代的吡啶苯基和取代或未取代的吡啶基，提供蓝色荧光化合物，以便能够在低电压下驱动，提高色纯度，并确保高发光效率。组成：蓝色荧光化合物由化学式1表示。在化学式1中，X1，X2和X3中的一个氮，其余是碳；X4，X5和X6中的一个氮，其余是碳；A1，A2，A3和A4选自氢，氘，花青，卤素，C1-20取代或未取代的烷基，C1-20取代或未取代的甲硅烷基，C6-30取代或未取代的芳基，C6-30取代或未取代芳烷基，C3-30取代或未取代的环烷基，C1-20取代或未取代的烷氧基，C6-20取代或未取代的芳氧基，C12-40取代或未取代的芳氨基，和C1-20取代或未取代的烷氨基。

