



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0073635
(43) 공개일자 2014년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0138218
(22) 출원일자 2012년11월30일
심사청구일자 없음

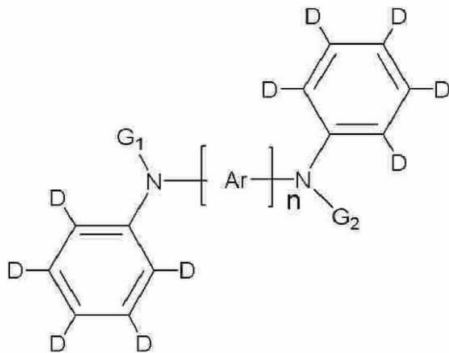
(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
빈종관
경기 파주시 동패로 117, 204동 1401호 (동패동, 벽산아파트)
이승재
경기 파주시 한빛로 67, 201동 1203호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 5 항

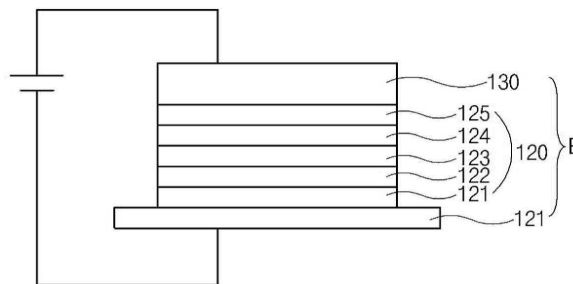
(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드소자용 화합물

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식으로 표시되고, P-I-N 구조 유기발광다이오드소자의 정공주입층 또는 정공수송층 중 적어도 어느 하나에 p-타입 도펀트에 대한 호스트로 이용되며, Ar은 치환 또는 비치환된 벤젠 고리 화합물, 또는 치환 또는 비치환된 이형 고리 화합물에서 선택되고, G1 및 G2 각각은 독립적으로 C4~C18로 이루어진 방향족 그룹 또는 이형고리 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드소자용 화합물을 제공한다.



대표도 - 도1



(72) 발명자

이방숙

서울 노원구 썬밭로 285, 122동 607호 (중계동, 중계그린아파트)

유재형

경기 하남시 학암로9번길 51, (감이동)

유영주

부산 금정구 서부로30번길 28, (서동)

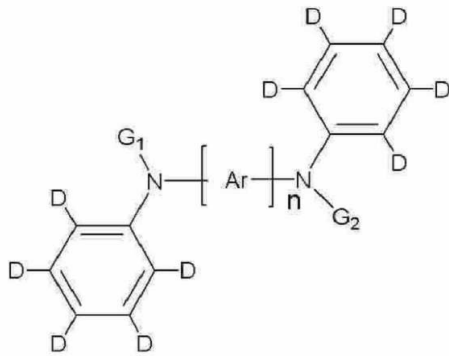
박정수

서울 성동구 왕십리로21길 41, 401호 (행당동, 미래쉐르빌)

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식으로 표시되고, P-I-N 구조 유기발광다이오드소자의 정공주입층 또는 정공수송층 중 적어도 어느 하나에 p-타입 도펀트에 대한 호스트로 이용되며, Ar은 치환 또는 비치환된 벤젠 고리 화합물, 또는 치환 또는 비치환된 이형 고리 화합물에서 선택되고, G1 및 G2 각각은 독립적으로 C4-C18로 이루어진 방향족 그룹 또는 이형 고리 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드소자용 화합물. (n은 1 이상의 정수이다)



청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 벤젠 고리 화합물 또는 이형 고리 화합물은 알코올, 알콕시, 알킬, 알켄, 알킨, 할로젠, 키톤 그룹 중 어느 하나로 치환되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드소자용 인광 화합물.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 Ar은 페닐(biphenyl)인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드소자용 인광 화합물.

청구항 4

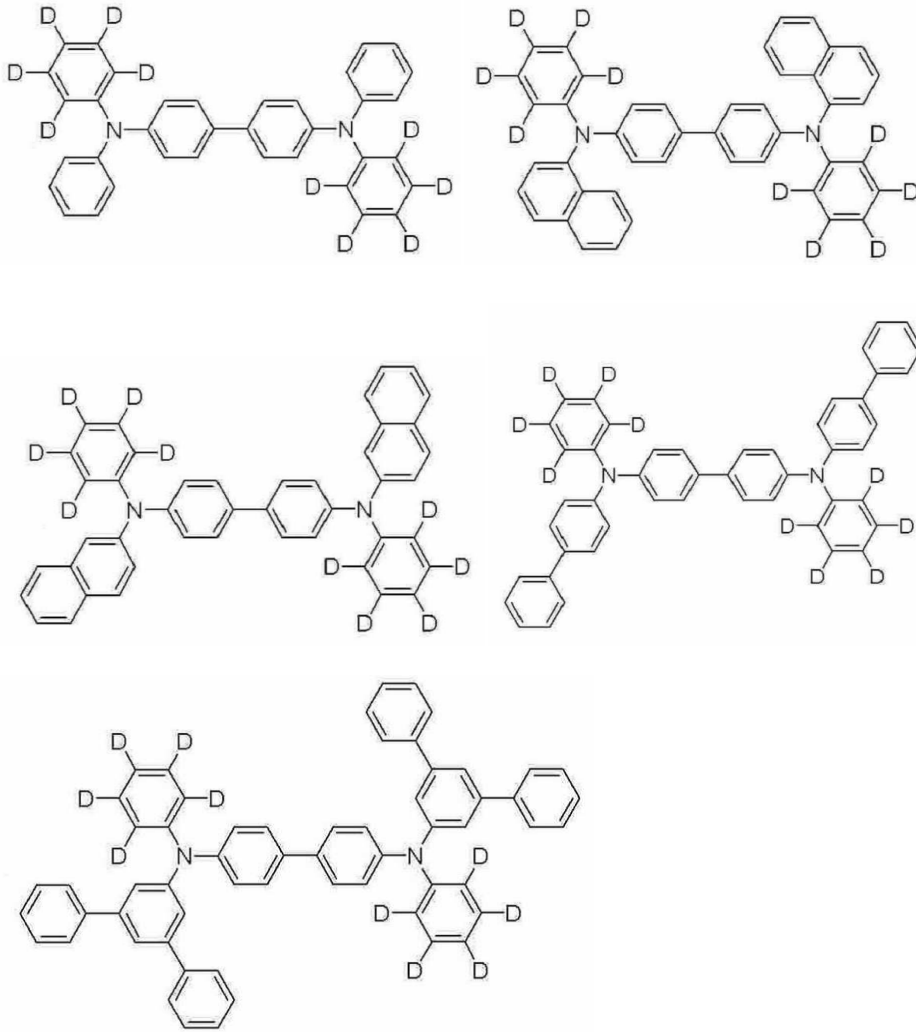
제 1 항에 있어서,

상기 호스트의 HOMO 레벨과 상기 p-타입 도펀트의 LUMO 레벨의 차이는 0.1~0.5eV인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드소자용 인광 화합물.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

하기 화학식으로 표시되는 다수의 물질에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드소자용 인광 화합물.



명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드소자에 관한 것으로, 특히 P-I-N 소자의 p-도펀트에 대한 호스트로 이용되어 발광 효율을 증가시킬 수 있는 유기발광다이오드소자용 화합물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기전계발광소자(organic electroluminescent device: OLED)라고도 불리는 유기발광다이오드소자의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있다.

[0003] 유기발광다이오드소자는 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 발광물질층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색 순도가 뛰어나다는 장점이 있다. 또한 유기 전계 발광(EL) 소자는 녹색, 청색, 적색의 3가지 색을 나타낼 수가 있어 차세대 풍부한 색 디스플레이 소자로 많은 사람들의 많은 관심의 대상이 되고 있다. 여기서 유기발광다이오드소자를 제작하는 과정을 간단히 살펴보면,

[0004] (1) 먼저, 투명기판 위에 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide; ITO)와 같은 물질을 증착하여 양극(anode)을 형성한다.

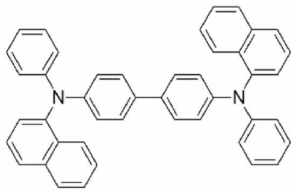
[0005] (2) 상기 양극 상에 정공주입층(HIL:hole injecting layer)과 정공수송층 중 적어도 어느 하나를 형성하게 된다. 예를 들어, 하기 화학식1-1로 표시되는 4,4'-bis[N-(1-naphtyl)-N-phenylamino]-biphenyl (NPD)을 30nm 내지 60nm 정도 증착하여 정공수송층 또는 정공주입층을 형성할 수 있다.

[0006] (3) 다음, 상기 정공수송층 상에 발광물질층 (EML: emitting material layer)을 형성한다. 이때 필요에 따라 도펀트(dopant)를 첨가한다. 예를 들어, 하기 화학식1-2로 표시되는 호스트인 Bis(N-carbazolyl)biphenyl (CBP)에 하기 화학식1-3으로 표시되는 인광 청색 Dopant인 tris((3,5-difluoro-4-cyanophenyl)pyridine)iridium(III) (FCNIr)을 도핑하여 청색 발광물질층을 형성한다.

[0007] (5) 다음, 상기 발광물질층 상에 전자수송층(ETL:electron transport layer) 및 전자주입층(EIL: electron injecting layer)을 연속적으로 형성한다.

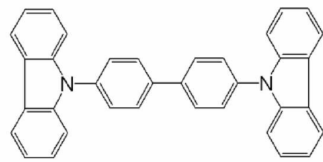
[0008] (6) 다음, 상기 전자주입층 상에 음극(cathode)을 형성하고, 마지막으로 상기 음극 상에 보호막을 형성한다.

[0009] 화학식1-1



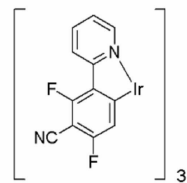
[0010]

[0011] 화학식1-2



[0012]

[0013] 화학식1-3



[0014]

[0015] 전술한 구성의 유기발광다이오드소자는 정공 수송층의 HOMO(highest occupied molecular orbital) 레벨을 통해 이루어진다. 액정표시장치 대비 유기 발광다이오드소자의 장점 중 하나는 저전압 구동이라 할 수 있는데, 이와 같은 종래의 방법, 즉 정공 수송층의 HOMO 레벨을 통한 에너지 전이 방법)에 의해서는 저전압 구동에 한계가 있다. 따라서, 소비 전력을 개선하기 위한 노력의 일환으로 많이 연구 된 부분이 P-I-N (p-doped-intrinsic-n-doped) 소자라 할 수 있다. 즉, 발광물질층의 상부와 하부 각각에 p-type 도펀트 및 n-type 도펀트를 도핑시킴으로써 발광효율 증대에 따른 구동 전압 감소를 구현하고 있다.

[0016] 그러나, 이러한 P-I-N 소자에 있어서도 구동 전압 감소에는 한계가 있다.

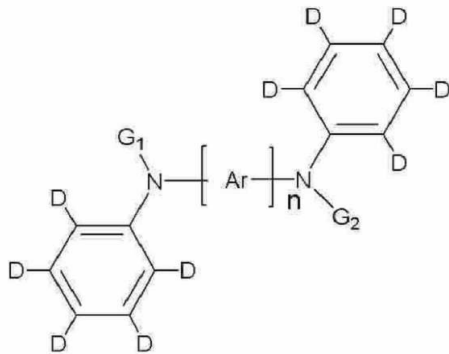
발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 P-I-N 구조의 유기발광다이오드소자에 있어서, 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 이용되는 물질에 의한 구동 전압 감소의 한계를 극복하여 저전압 구동에 의해 소비 전력이 감소된 유기발광다이오드소자를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0018] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 하기 화학식으로 표시되고, P-I-N 구조 유기발광다이오드소자의 정공 주입층 또는 정공수송층 중 적어도 어느 하나에 p-타입 도펀트에 대한 호스트로 이용되며, Ar은 치환 또는 비치환된 벤젠 고리 화합물, 또는 치환 또는 비치환된 이형 고리 화합물에서 선택되고, G1 및 G2 각각은 독립적으로 C4~C18로 이루어진 방향족 그룹 또는 이형고리 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드소자용 화합물을 제공한다.



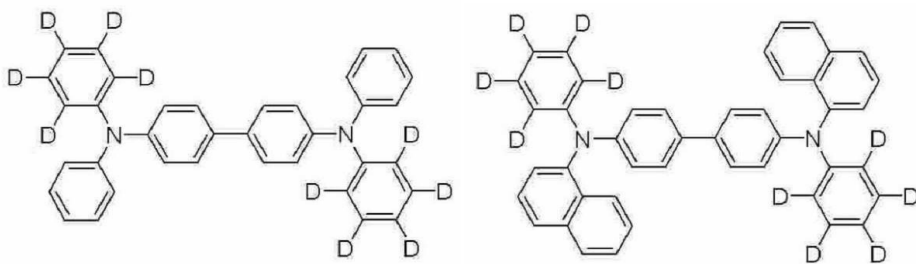
[0019]

[0020] 본 발명의 유기발광다이오드소자용 화합물에 있어서, 상기 벤젠 고리 화합물 또는 이형 고리 화합물은 알코올, 알콕시, 알킬, 알켄, 알킨, 할로젠, 키톤 그룹 중 어느 하나로 치환되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 유기발광다이오드소자용 화합물에 있어서, 상기 Ar은 페닐(biphenyl)인 것을 특징으로 한다.

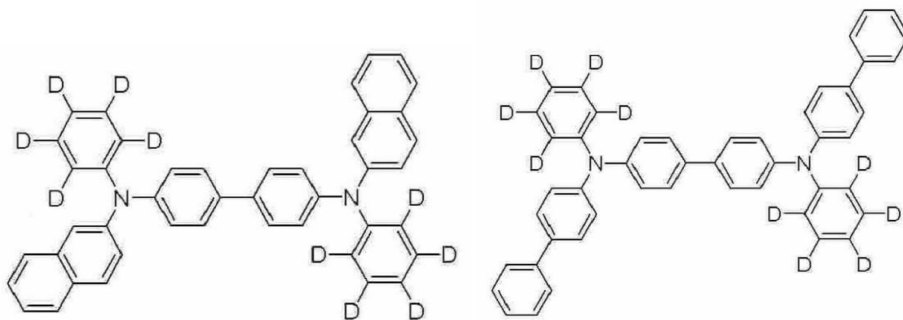
[0022] 본 발명의 유기발광다이오드소자용 화합물에 있어서, 상기 호스트의 HOMO 레벨과 상기 p-타입 도펀트의 LUMO 레벨의 차이는 0.1~0.5eV인 것을 특징으로 한다.

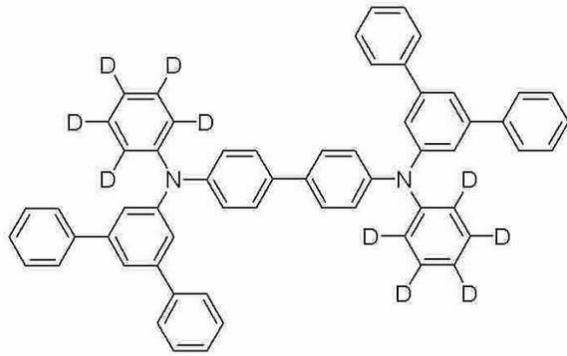
[0023] 본 발명의 유기발광다이오드소자용 화합물에 있어서, 하기 화학식으로 표시되는 다수의 물질에서 선택되는 것을 특징으로 한다.



[0024]

[0025]





발명의 효과

[0026] 본 발명은 벤젠 고리 화합물 또는 이형고리 화합물의 양측에 페닐 아민기가 치환되고 페닐 아민기의 벤젠링에 중소수가 도입된 유기발광다이오드소자용 화합물을 정공 주입층 또는 정공 수송층의 p-도펀트에 대한 호스트로 이용함으로써, P-I-N 구조의 유기발광다이오드소자의 구동 전압을 감소할 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

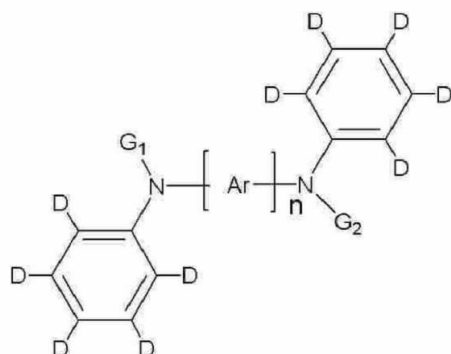
[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 P-I-N 구조 유기발광다이오드소자의 개략적인 단면도이다.
 도 2a 및 2b 각각은 NPD와 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드소자용 화합물을 이용한 유기발광다이오드소자의 EL 스펙트럼과 정규화 EL 스펙트럼이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명에 따른 유기발광다이오드소자용 화합물의 구조 및 그 합성예와, 이를 이용한 유기발광다이오드소자에 대해 설명한다.

[0029] 본 발명의 유기발광다이오드소자용 화합물은 하기 화학식2로 표시된다. 즉, 본 발명의 유기발광다이오드소자용 화합물은 P-I-N 구조의 유기발광다이오드소자에 있어서 정공주입층 또는 정공수송층의 p-도펀트에 대한 호스트로 이용되며 벤젠 고리 화합물 또는 이형고리 화합물의 양측에 페닐 아민기가 치환되고 페닐 아민기의 벤젠링에 중소수가 도입된 구조를 갖는다.

[0030] 화학식2



[0031]

[0032] 상기 화학식2에서 Ar은 치환 또는 비치환된 벤젠 고리 화합물, 또는 치환 또는 비치환된 이형 고리 화합물에서 선택될 수 있다. 예를 들어, Ar은 페닐(phenyl)일 수 있다. 상기 이형 고리 화합물은 질소, 산소, 황을 각각 또는 이들 중 적어도 둘 이상을 포함할 수 있다. 상기 벤젠 고리 화합물 또는 이형 고리 화합물은 알코올, 알콕시, 알킬, 알켄, 알킨, 할로젠, 키톤 그룹 중 어느 하나로 치환될 수 있다.

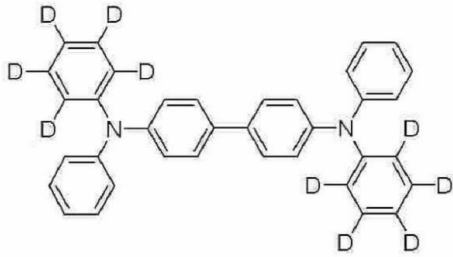
[0033] 또한, 상기 화학식2에서 G₁, G₂ 각각은 독립적으로 방향족 그룹 또는 이형고리 그룹으로부터 선택될 수 있다.

예를 들어, G1, G2 각각은 독립적으로 C4-C18로 이루어진 방향족 그룹, 또는 N1-N3, O1 ~ O3 또는 S1-S2 중 어느 하나 또는 이들 중 적어도 둘 이상을 포함하는 C4-C16의 이형고리 그룹으로부터 선택될 수 있다.

[0034] 또한, n은 1 이상의 정수이다.

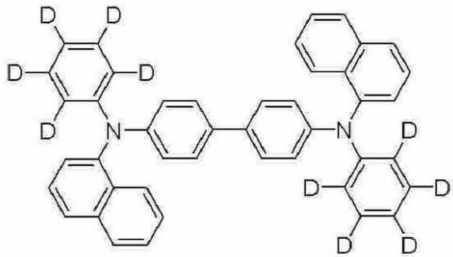
[0035] 예를 들어, 상기 화학식2의 화합물은 하기 화학식3-1 내지 화학식3-5에 표시된 다수의 물질 중 어느 하나일 수 있다.

[0036] 화학식3-1



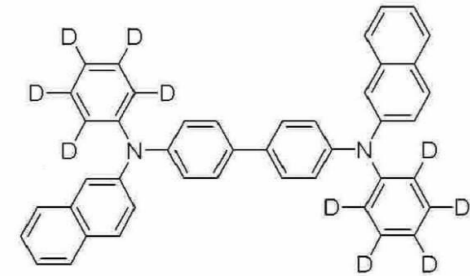
[0037]

[0038] 화학식3-2



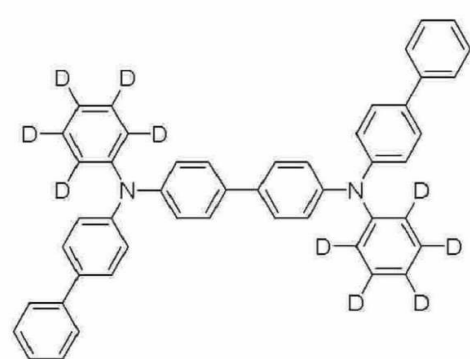
[0039]

[0040] 화학식3-3



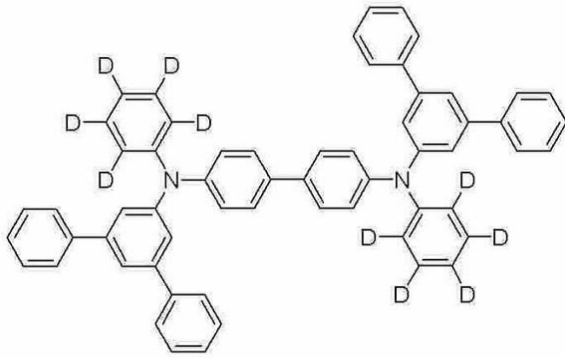
[0041]

[0042] 화학식3-4



[0043]

[0044] 화학식3-5



[0045]

[0046] 전술한 화합물은 P-I-N 구조의 유기발광다이오드소자의 p-도핑된 정공 주입층 또는 정공 수송층의 호스트로 이용된다. 즉, 발광 효율 향상에 따른 저전압 구동을 목적으로 하는 P-I-N 구조 유기발광다이오드소자의 개략적인 단면도인 도 1을 참조하면, 유기발광다이오드소자는 서로 마주보는 제 1 및 제 2 기판(미도시)과, 상기 제 1 및 제 2 기판(미도시) 사이에 형성되어 있는 유기발광다이오드(E)를 포함한다.

[0047] 상기 유기발광다이오드(E)는 양극 역할을 하는 제 1 전극(110), 음극 역할을 하는 제 2 전극(130) 및 상기 제 1 및 제 2 전극(110, 130) 사이에 형성되는 유기발광층(120)으로 이루어진다.

[0048] 상기 제 1 전극(110)은 일함수 값이 비교적 높은 물질, 예를 들어, 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 이루어지며, 상기 제 2 전극(130)은 일함수 값이 비교적 낮은 물질, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlInD)로 이루어진다. 또한, 상기 유기발광층(120)은 적색, 녹색, 청색은 유기발광패턴으로 이루어진다.

[0049] 상기 유기발광층(120)은 발광효율을 극대화하기 위해, 다중층 구조 즉, 제 1 전극(110)으로부터 순차적으로 정공주입층(hole injection layer; HTL) (121), 정공수송층(hole transporting layer; HIL) (122), 발광물질층(emitting material layer; EML) (123), 전자수송층(electron transporting layer)(124) 및 전자주입층(electron injection layer)(125)으로 이루어진다. 이때, 상기 정공주입층(121) 또는 상기 정공수송층(122) 중 어느 하나와, 상기 전자수송층(124) 또는 전자주입층(125) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.

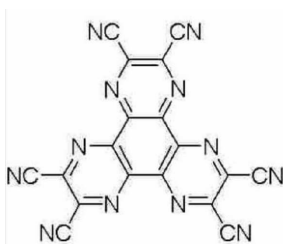
[0050] 전술한 구조에서, 상기 정공주입층(121) 또는 정공수송층(122)에는 p-타입 도펀트가 도핑되고, 상기 전자수송층(124) 또는 전자주입층(125)에는 n-타입 도펀트가 도핑될 수 있다.

[0051] 이때, 본 발명에 있어서, 상기 정공주입층(121) 또는 정공수송층(122)에는 p-타입 도펀트에 대한 호스트로 상기 화학식2의 물질이 이용되며, 이에 따라 후술하는 바와 같이 유기발광다이오드소자의 구동 전압 감소의 효과를 갖게 된다.

[0052] P-I-N 구조에서는 저전압 구동을 위해 정공주입층(121) 또는 정공수송층(122)에 이용되는 p-타입 도펀트와 호스트 사이에 일정한 에너지 차이가 확보되어야 한다. 즉, 호스트의 HOMO 레벨과 p-타입 도펀트의 LUMO (lowest unoccupied molecular orbital) 레벨의 차이(ΔG)는 0.1~0.5eV의 값을 만족하여야 한다. ($\Delta G = |(HOMO \text{ of Host}) - (LUMO \text{ of p-type dopant})| = 0.1 \sim 0.5eV$)

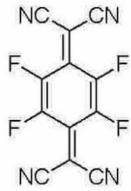
[0053] 이러한 에너지 레벨 차이가 확보되기 위해서, P-I-N 구조 유기발광다이오드소자의 정공수송층 또는 정공주입층에 p-타입 도펀트로 하기 화학식4-1로 표시되는 HATCN 또는 하기 화학식4-2로 표시되는 물질이 이용될 수 있다.

[0054] 화학식4-1



[0055]

[0056] 화학식4-2

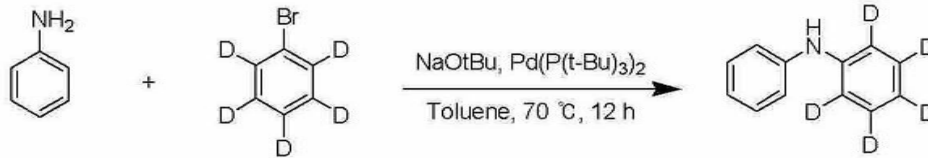


[0057]

[0058] 이하에서는, 본 발명에 따른 유기발광다이오드소자용 화합물 중 상기 화학식3-1 내지 화학식3-5에 표시된 화합물의 합성예를 설명한다.

[0059] 1. 화학식3-1 화합물 합성

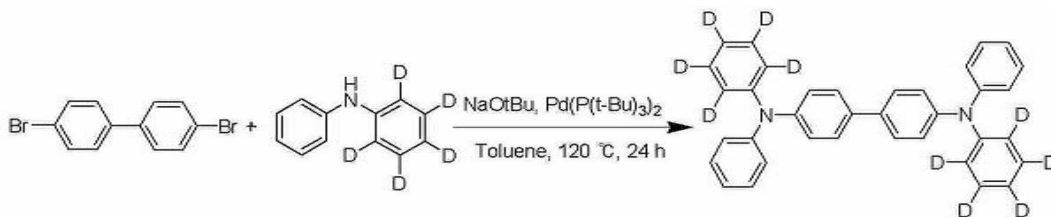
[0060] 반응식1



[0061]

[0062] 질소 기류 조건(N2 gas purging) 하에서, 2구 플라스크에 aniline (4.09 g, 43.9 mmol), (d5)-bromobenzene (7.11 g, 43.9 mmol), Sodium-t-butoxide (8.4 g, 87.8 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (4.4 X 10⁻² mmol)을 toluene(300 mL)에 넣고 70 °C의 상태에서 12시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석한 후 CH₂Cl₂로 추출하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 분위기에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 생성물 6.5 g을 얻었다. (수득률 85 %)

[0063] 반응식2

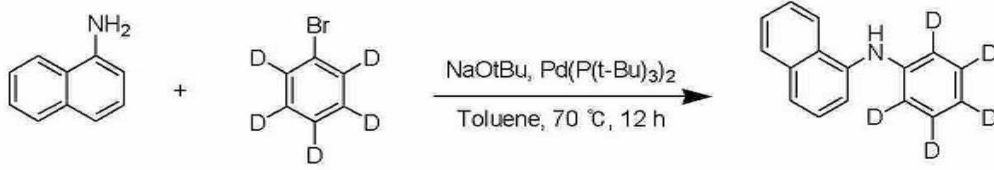


[0064]

[0065] 질소 기류 조건 하에서, 2구 플라스크에 반응식1을 통해 얻은 화합물(3 g, 17.2 mmol)과 4,4'-dibromobiphenyl (2.44 g, 7.82 mmol), Sodium-t-butoxide (1.6 g, 17.2 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (1.7 X 10⁻² mmol)을 Toluene (300 mL)에 넣고 120 °C의 상태에서 24시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석한 후 CH₂Cl₂로 추출하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 내에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 화학식3-1 화합물 6.29 g을 얻었다. (수득률 73%)

[0066] 2. 화학식3-2 화합물 합성

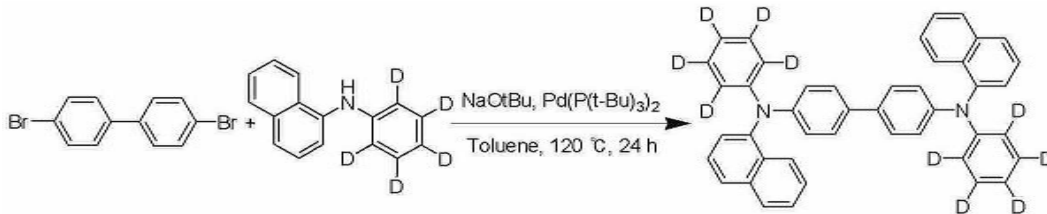
[0067] 반응식3



[0068]

[0069] 질소 기류 조건 하에서, 2구 플라스크에 1-aminonaphthalene (6.29 g, 43.9 mmol), (d5)-bromobenzene (7.11 g, 43.9 mmol), Sodium-t-butoxide (8.4 g, 87.8 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (4.4 X 10⁻² mmol)을 toluene(300 mL)에 넣고 70 °C의 상태에서 12시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석한 후 CH₂Cl₂로 추출하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 분위기에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 생성물 7.29 g을 얻었다. (수득률 74 %)

[0070] 반응식4

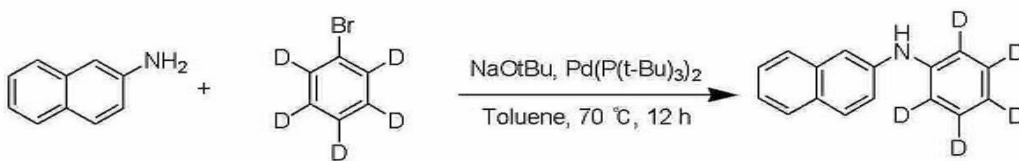


[0071]

[0072] 질소 기류 조건 하에서, 2구 플라스크에 반응식3을 통해 얻은 화합물 (3 g, 17.2 mmol)과, 4,4'-dibromobiphenyl (2.44 g, 7.82 mmol), Sodium-t-butoxide (1.6 g, 17.2 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (1.7 X 10⁻² mmol)을 Toluene (300 mL)에 넣고 120 °C의 상태에서 24시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석한 후 CH₂Cl₂로 추출하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 내에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 화학식3-2 화합물 7.31 g을 얻었다. (수득률 71%)

[0073] 3. 화학식3-3 화합물 합성

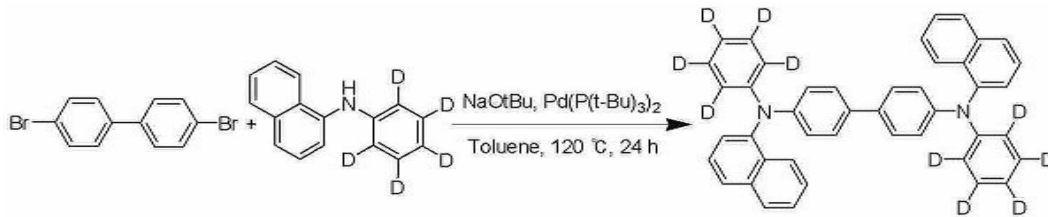
[0074] 반응식5



[0075]

[0076] 질소 기류 조건 하에서, 2구 플라스크에 2-aminonaphthalene (6.29 g, 43.9 mmol), (d5)-bromobenzene (7.11 g, 43.9 mmol), Sodium-t-butoxide (8.4 g, 87.8 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (4.4 X 10⁻² mmol)을 toluene(300 mL)에 넣고 70 °C의 상태에서 12시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석한 후 CH₂Cl₂로 추출하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 분위기에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 생성물 7.68 g을 얻었다. (수득률 78 %)

[0077] 반응식6

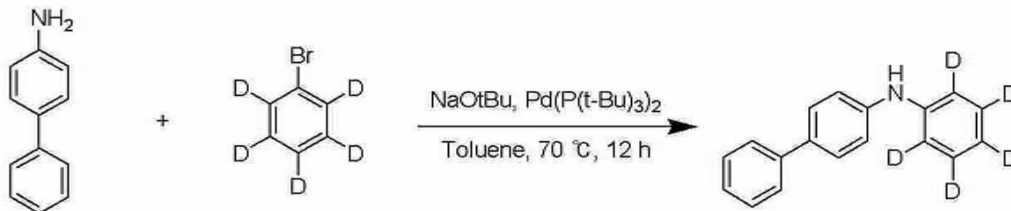


[0078]

[0079] 질소 기류 조건 하에서, 2구 플라스크에 반응식5를 통해 얻은 화합물 (3 g, 17.2 mmol), 4,4'-dibromobiphenyl (2.44 g, 7.82 mmol), Sodium-t-butoxide (1.6 g, 17.2 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (1.7 X 10⁻² mmol)을 Toluene (300 mL)에 넣고 120 °C의 상태에서 24시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석한 후 CH₂Cl₂로 추출하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 내에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 화학식3-3 화합물 7.00 g을 얻었다. (수득률 68%)

[0080] 4. 화학식3-4 화합물 합성

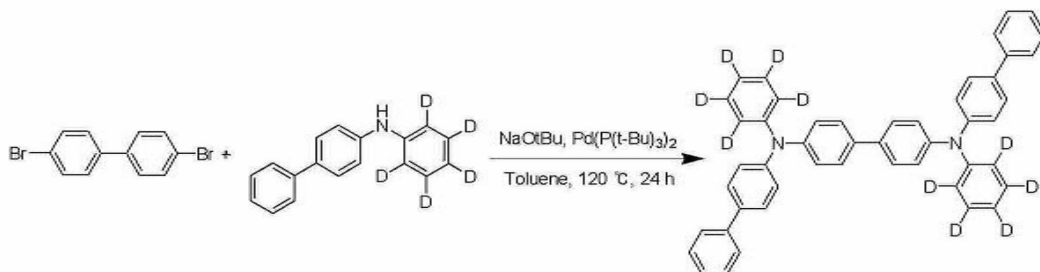
[0081] 반응식7



[0082]

[0083] 질소 기류 조건 하에서, 2구 플라스크에 4-aminobiphenyl (7.43 g, 43.9 mmol), (d₅)-bromobenzene (7.11 g, 43.9 mmol), Sodium-t-butoxide (8.4 g, 87.8 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (4.4 X 10⁻² mmol)을 toluene(300 mL)에 넣고 70 °C의 상태에서 12시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석하고 CH₂Cl₂로 추출하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 분위기에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 생성물 8.79 g을 얻었다. (수득률 80 %)

[0084] 반응식8

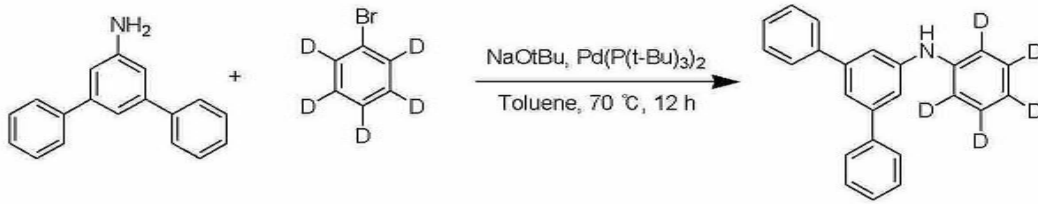


[0085]

[0086] 질소 기류 조건 하에서, 2구 플라스크에 반응식7을 통해 얻은 화합물 (3 g, 17.2 mmol), 4,4'-dibromobiphenyl (2.44 g, 7.82 mmol), Sodium-t-butoxide (1.6 g, 17.2 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (1.7 X 10⁻² mmol)을 Toluene (300 mL)에 넣고 120 °C의 상태에서 24시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석하고 CH₂Cl₂로 추출하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 내에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 화학식3-4 화합물 7.84 g을 얻었다. (수득률 70%)

[0087] 5. 화학식3-5 화합물 합성

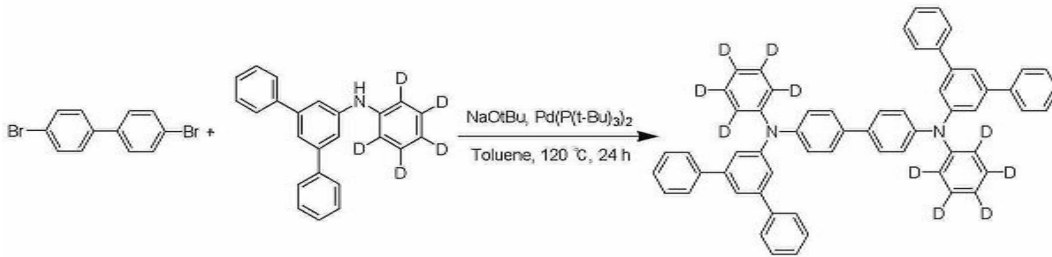
[0088] 반응식9



[0089]

[0090] 질소 기류 조건 하에서, 2구 플라스크에 1-amino-3,5-terphenyl (10.7 g, 43.9 mmol), (d5)-bromobenzene (7.11 g, 43.9 mmol), Sodium-t-butoxide (8.4 g, 87.8 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (4.4 X 10⁻² mmol) 을 toluene(300 mL)에 넣고 70 °C의 상태에서 12시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석하고 CH₂Cl₂로 추출하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 분위기에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 생성물 11.5 g을 얻었다. (수득률 80 %)

[0091] 반응식10



[0092]

[0093] 질소 기류 조건 하에서, 2구 플라스크에 반응식9를 통해 얻은 화합물 (3 g, 17.2 mmol), 4,4'-dibromobiphenyl (2.44 g, 7.82 mmol), Sodium-t-butoxide (1.6 g, 17.2 mmol), Pd(P(t-Bu)₃)₂ (1.7 X 10⁻² mmol)을 Toluene (300 mL)에 넣고 120 °C의 상태에서 24시간 동안 교반한다. 상온으로 온도를 낮추고 상기 혼합물에 물 (100 mL)로 희석하고 24시간 동안 교반하였다. 상온으로 냉각하고 상기 혼합물을 물(100 mL)로 희석하고 CH₂Cl₂로 추출 하였다. 추출한 유기 용매를 MgSO₄로 건조하고 진공 내에서 농축한 후 컬럼 정제를 통하여 화학식3-5 화합물 9.12 g을 얻었다. (수득률 66%)

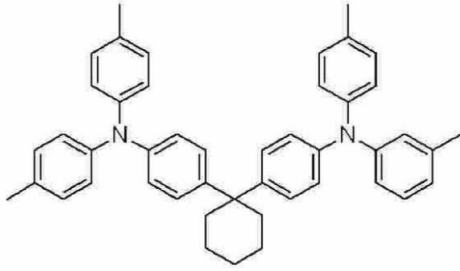
[0094] 전술한 화학식 3-1, 3-2, 3-4 화합물과, 종래 정공수송층 또는 정공주입층 물질로 이용되는 NPD를 이용하여 제작된 유기발광다이오드소자의 성능을 비교 설명한다.

[0095] ITO 전극 상에 호스트:HATCN (hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile, p-타입 도펀트) (8%, 60nm), TAPC(di-(4-(N,N'-ditolyl-amino)-phenyl)cyclohexane, 10nm), pBH:FCNir(10%, 25nm), TmPyPB(1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene, 40nm), LiF(0.5nm), Al 전극(100nm)의 순서로 성막하여 유기발광다이오드소자를 제작하였다.

[0096] 상기 p-타입 도펀트인 HATCN의 호스트로 상기 화학식3-1, 3-2, 3-4 화합물과, 종래 정공수송층 또는 정공주입층에 이용되는 NPD를 사용하였다.

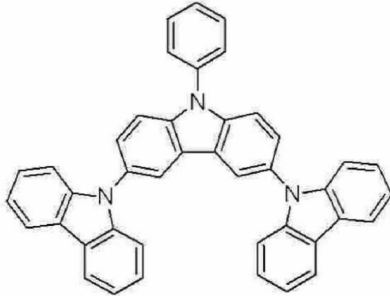
[0097] 여기서, TAPC는 하기 화학식5-1로, 발광물질층의 호스트인 pBH는 하기 화학식5-2로, 정공수송층 물질인 TmPyPB는 하기 화학식5-3으로 표시된다.

[0098] 화학식5-1



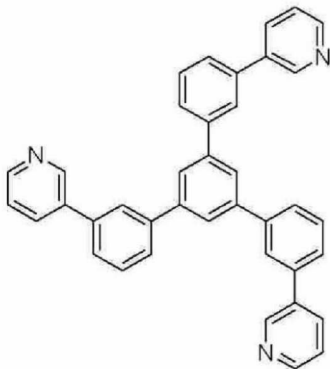
[0099]

[0100] 화학식5-2



[0101]

[0102] 화학식5-3



[0103]

[0104] 전술한 합성 방법에 따라 합성된 화학식3-1, 3-2, 3-4의 화합물과 종래 정공수송층 또는 정공주입층에 이용되는 화합물인 NPD를 이용한 유기발광다이오드소자의 EL 스펙트럼과 정규화(normalized) EL 스펙트럼을 도 2a 및 도 2b에 도시하였고, 각 유기발광다이오드소자의 특성을 표1에 나타내었다.

표 1

[0105]

	VoIt(V)	Cd/A	Lm/W	양자효율(%)	Cd/m ²	CIEx	CIey
NPD	7.63	2.10	0.86	1.09	209.60	0.160	0.352
3-1화합물	8.40	4.67	1.75	2.23	467.40	0.171	0.391
3-2화합물	7.71	4.36	1.78	2.13	435.80	0.163	0.381
3-4화합물	8.03	4.79	1.87	2.33	478.60	0.164	0.382

[0106]

표2를 통해 알 수 있는 바와 같이, P-I-N 구조 유기발광다이오드소자의 정공수송층 또는 정공주입층에 p-타입 도펀트에 대한 호스트로 중수소를 포함하는 본 발명의 화합물을 이용하는 경우 양자효율이 크게 향상됨을 알 수 있다. 이러한 발광효율의 증대에 따라 저전압 구동이 가능하며 유기발광다이오드소자의 소비 전력 감소 효과를 갖는다.

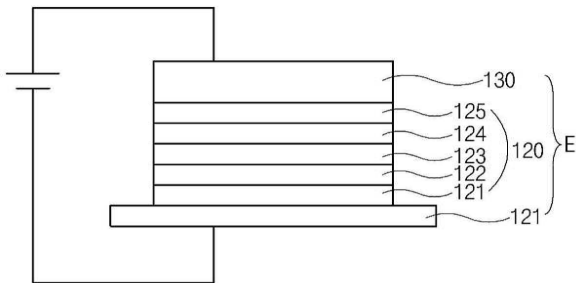
[0107] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 기술자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

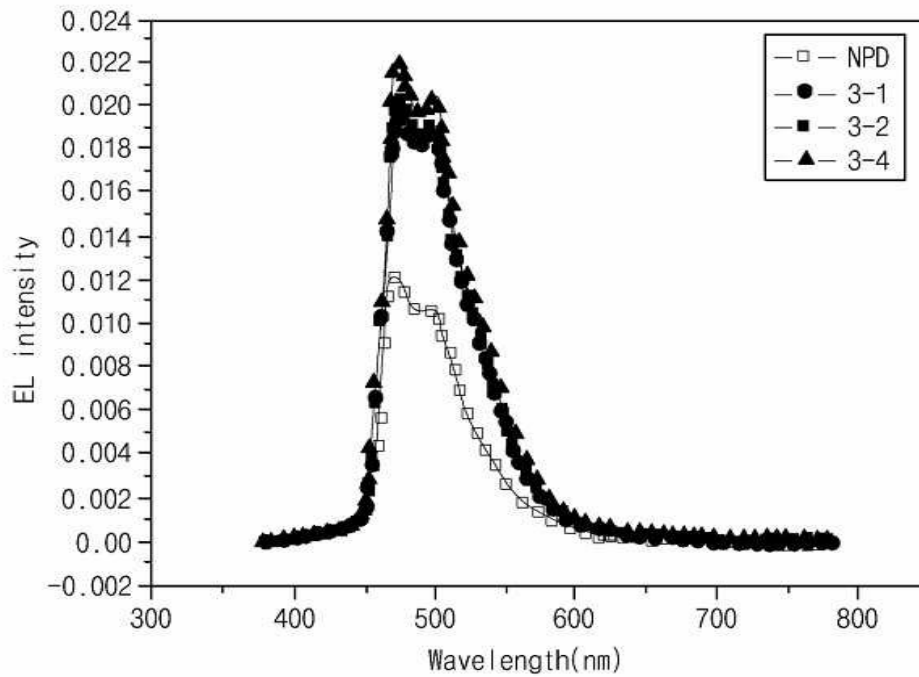
[0108] 110: 제 1 전극 120: 유기발광층
 121: 정공주입층 122: 정공수송층
 123: 발광물질층 124: 전자수송층
 125: 전자주입층 130: 제 2 전극

도면

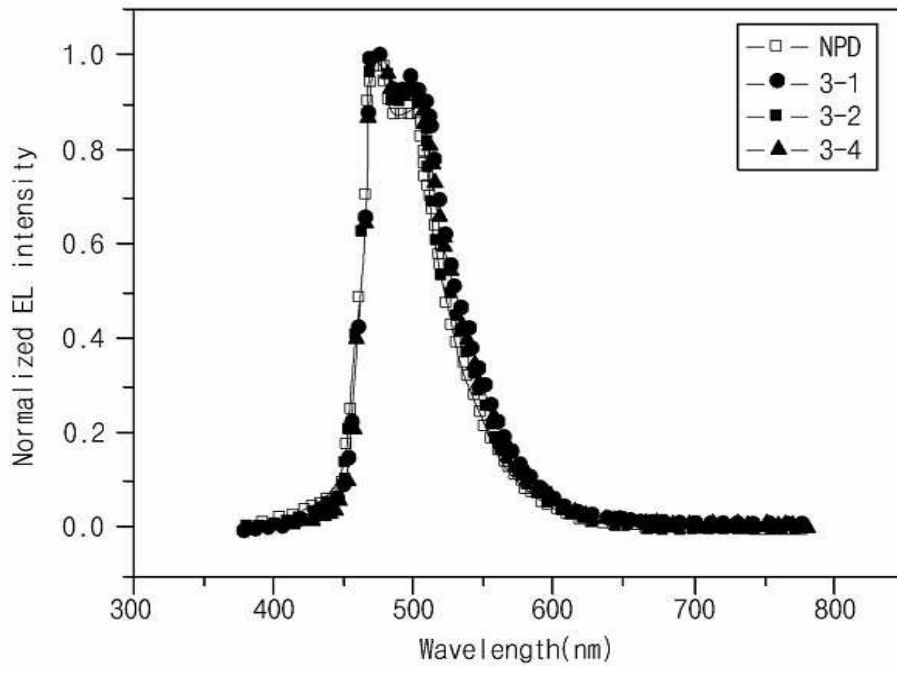
도면1



도면2a



도면2b



专利名称(译)	标题：用于有机发光二极管装置的化合物		
公开(公告)号	KR1020140073635A	公开(公告)日	2014-06-17
申请号	KR1020120138218	申请日	2012-11-30
[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	BIN JONG KWAN 빈종관 LEE SEUNG JAE 이승재 LEE BANG SOOK 이방숙 YU JAE HYUNG 유재형 RYU YOUNG JU 유영주 PARK JUNG SOO 박정수		
发明人	빈종관 이승재 이방숙 유재형 유영주 박정수		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0059 C07C211/54 H01L51/5056 H01L51/5088		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明由下式表示，并用作PIN结构有机发光二极管器件的空穴注入层和空穴传输层中的至少一种中的p型掺杂剂的主体，其中Ar是取代或未取代的苯环化合物，取代或未取代的脂族环化合物，G1和G2各自独立地选自芳族基团或由C4-C18组成的改性环基团。

