



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0100599
(43) 공개일자 2017년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/0059 (2013.01)
C09K 11/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7020583
(22) 출원일자(국제) 2015년12월16일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년07월21일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/085232
(87) 국제공개번호 WO 2016/104289
국제공개일자 2016년06월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-259965 2014년12월24일 일본(JP)

(71) 출원인
호도가야 가가쿠 고교 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 츄오쿠 야에스 2쵸메 4반 1고
에스에프씨 주식회사
충청북도 청주시 청원구 오창읍 과학산업5로 89
(72) 발명자
요코야마 노리마사
일본국 도쿄도 츄오쿠 야에스 2쵸메 4반 1고 호도
가야 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 내
하야시 슈이치
일본국 도쿄도 츄오쿠 야에스 2쵸메 4반 1고 호도
가야 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강일우

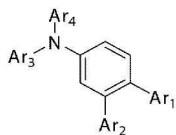
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 일렉트로 루미네센스 소자

(57) 요약

적어도 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 음극을 이 순서로 가지는 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 있어서, 상기 정공 주입층이 하기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물 및 전자 억셉터를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

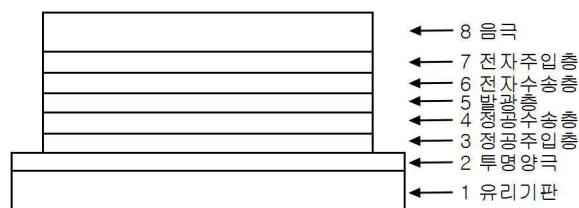
[화 1]



(1)

(식 중, Ar₁~Ar₄는 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/0052 (2013.01)
H01L 51/0067 (2013.01)
H01L 51/5016 (2013.01)
H01L 51/5024 (2013.01)
H01L 51/5056 (2013.01)
H01L 51/5072 (2013.01)
H01L 51/5088 (2013.01)
C09K 2211/1059 (2013.01)

(72) 발명자

야마모토 다케시

일본국 도쿄도 츄오쿠 야에스 2쵸메 4반 1고 호도
 가야 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 내

가바사와 나오히로

일본국 도쿄도 츄오쿠 야에스 2쵸메 4반 1고 호도
 가야 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 내

간다 다이조우

일본국 도쿄도 츄오쿠 야에스 2쵸메 4반 1고 호도
 가야 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 내

모치즈키 슌지

일본국 도쿄도 츄오쿠 야에스 2쵸메 4반 1고 호도
 가야 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 내

차순욱

충청북도 청주시 청원구 오창읍 과학산업5로 89 에
 스펀씨 주식회사 내

박상우

충청북도 청주시 청원구 오창읍 과학산업5로 89 에
 스펀씨 주식회사 내

송주만

충청북도 청주시 청원구 오창읍 과학산업5로 89 에
 스펀씨 주식회사 내

전경석

충청북도 청주시 청원구 오창읍 과학산업5로 89 에
 스펀씨 주식회사 내

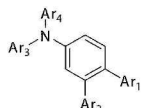
명세서

청구범위

청구항 1

적어도 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 음극을 이 순서로 가지는 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 있어서, 상기 정공 주입층이 하기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물 및 전자 억셉터를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

[화 1]



(1)

(식 중, Ar₁~Ar₄는 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발광층에 인접하는 층은 전자 억셉터를 함유하지 않은 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 3

제 1 또는 제 2 항에 있어서,

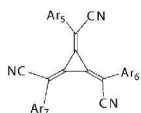
상기 전자 억셉터가, 트리스브로모페닐아민헥사클로로안티몬, 테트라시아노퀴논디메탄(TCNQ), 2,3,5,6-테트라플루오로테트라시아노-1,4-벤조퀴논디메탄(F4TCNQ), 라디알렌 유도체로부터 선택되는 전자 억셉터인, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 억셉터가, 하기 일반식(2)로 표시되는 라디알렌 유도체인, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

[화 2]



(2)

(식 중, Ar₅~Ar₇는 서로 동일해도 달라도 좋고, 전자 수용체기를 치환기로서 가지는 방향족 탄화수소기, 방향족 복소환기, 또는 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 정공 수송층이, 정공 수송성의 아릴아민 화합물만을 함유하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

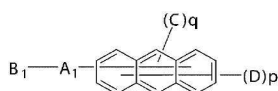
상기 정공 수송층이, 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 수송층이, 하기 일반식(3)으로 표시되는 안트라센환 구조를 가지는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

[화 3]



(3)

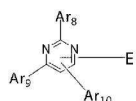
(식 중, A₁은 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가지, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지, 또는 단일결합을 표시하고, B₁은 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기를 표시하며, C는 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하며, D는 서로 동일해도 달라도 좋고, 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하고, p, q는, p와 q의 합이 9가 되는 관계를 유지하면서, p는 7 또는 8을 표시하고, q는 1 또는 2를 표시한다.)

청구항 8

제 1 항 내지 제 6 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 수송층이, 하기 일반식(4)로 표시되는 피리미딘환 구조를 가지는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

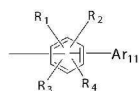
[화 4]



(4)

(식 중, Ar₈는, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하고, Ar₉, Ar₁₀는 동일해도 달라도 좋고, 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하며, E는, 하기 구조식(5)에서 나타내는 1가기를 표시한다. 여기서, Ar₉와 Ar₁₀은 동시에 수소 원자가 되는 것은 아닌 것으로 한다.

[화 5]



(5)

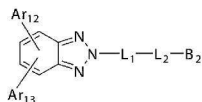
(식 중, Ar₁₁은, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기를 표시하고, R₁~R₄는, 동일해도 달라도 좋고 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

청구항 9

제 1 항 내지 제 6 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 수송층이, 하기 일반식(6)으로 표시되는 벤조트리아졸 환구조를 가지는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

[화 6]



(6)

(식 중, Ar₁₂는 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하고, Ar₁₃은 수소 원자, 중수소 원자, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하며, L₁은 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가기, 또는 단일결합을 표시하고, L₂는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가기, 또는 단일결합을 표시하며, B₂는 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기를 나타낸다.)

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 발광층이, 청색 발광성 도펀트를 함유하는 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

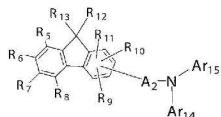
상기 발광층이, 피렌 유도체인 청색 발광성 도펀트를 함유하는 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 청색 발광성 도펀트가, 하기 일반식(7)로 표시되는 축합환 구조를 가지는 아민 유도체인 발광 도펀트를 함유하는 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

[화 7]



(7)

(식 중, A₂는 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가기, 또는 단일결합을 표시하고, Ar₁₄와 Ar₁₅는 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기로서, 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다. R₅~R₈은 서로 동일해도 달라도 좋고, 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 니트로기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시

기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기, 치환 혹은 무치환의 아릴옥시기, 또는 방향족 탄화수소기, 방향족 복소환기 혹은 축합 다환 방향족기로부터 선택되는 기에 따라 치환된 디치환 아미노기로서, 각각의 기끼리로 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋고, $R_5 \sim R_8$ 이 결합되어 있는 벤젠환과, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 또는 일치환 아미노기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다. $R_9 \sim R_{11}$ 은 서로 동일해도 달라도 좋고, 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 니트로기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기, 또는 치환 혹은 무치환의 아릴옥시기로서, 각각의 기끼리로 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋고, $R_9 \sim R_{11}$ 이 결합되어 있는 벤젠환과 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 또는 일치환 아미노기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다. R_{12} 와 R_{13} 은 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기, 또는 치환 혹은 무치환의 아릴옥시기로서, 각각의 기끼리로 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 또는 일치환 아미노기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.)

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 발광층이, 안트라센 유도체를 함유하는 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 발광층이, 안트라센 유도체인 호스트 재료를 함유하는 것을 특징으로 하는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 각종 표시장치에 적합한 자발광(自發光) 소자인 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 관한 것이며, 상세하게는 전자 엑셉터를 도프한 특징의 아릴아민 화합물을 이용한 유기 일렉트로 루미네센스 소자(이하, 유기 EL 소자라고 칭하는 경우가 있다.)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL 소자는 자기 발광성 소자이기 때문에, 액정 소자에 비해 밝아 시인성이 우수하고, 선명한 표시가 가능하기 때문에, 활발한 연구가 이루어져 왔다.

[0003] 1987년에 이스트만·코닥사의 C.W.Tang 등은 각종 역할을 각 재료에 분담한 적층 구조 소자를 개발함으로써 유기 재료를 이용한 유기 EL 소자를 실용적인 것으로 했다. 그들은 전자를 수송할 수 있는 형광체와 정공을 수송할 수 있는 유기물을 적층하고, 양쪽의 전하를 형광체의 층 안에 주입하여 발광시킴으로써, 10V 이하의 전압으로 1000cd/m² 이상의 고휘도를 얻을 수 있게 되었다(예를 들면, 특허문헌 1 및 특허문헌 2 참조).

[0004] 현재까지, 유기 EL 소자의 실용화를 위하여 많은 개량이 이루어지고, 적층 구조의 각종 역할을 더 세분화하여, 기관상에 순차로, 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 음극을 마련한 전계 발광소자에 의해서 고효율과 내구성을 달성되게 되었다(예를 들면, 비특허문헌 1 참조).

- [0005] 또, 발광 효율의 더욱 더 향상을 목적으로 하여 삼중항 여기자의 이용이 시도되고, 인광 발광성 화합물의 이용이 검토되어 있다(예를 들면, 비특허문헌 2 참조).
- [0006] 그리고, 열활성화 지연 형광(TADF)에 의한 발광을 이용하는 소자도 개발되어 있다. 2011년에 큐슈 대학의 아다치(安達) 등은, 열활성화 지연 형광 재료를 이용한 소자에 의해서 5.3%의 외부 양자 효율을 실현시켰다(예를 들면, 비특허문헌 3 참조).
- [0007] 발광층은, 일반적으로 호스트 재료라 칭해지는 전하 수송성의 화합물에, 형광성 화합물이나 인광 발광성 화합물 또는 지연 형광을 방사하는 재료를 도프하여 제작할 수도 있다. 상기 비특허문헌에 기재되어 있는 바와 같이, 유기 EL 소자에 있어서의 유기 재료의 선택은, 그 소자의 효율이나 내구성 등 모든 특성에 큰 영향을 준다(예를 들면, 비특허문헌 2 참조).
- [0008] 유기 EL 소자에 있어서는, 양전극으로부터 주입된 전하가 발광층에서 재결합하여 발광을 얻어지지만, 정공, 전자의 양 전하를 얼마나 효율 좋게 발광층에 주고 받을지가 중요하여, 캐리어 밸런스가 우수한 소자로 할 필요가 있다. 또, 정공 주입성을 높여 음극으로부터 주입된 전자를 블록하는 전자 저지성을 높임으로써, 정공과 전자가 재결합하는 확률을 향상시키고, 또 발광층 내에서 생성한 여기자를 가둠으로써, 고발광효율을 얻을 수 있다. 이 때문에, 정공 수송 재료가 하는 역할은 중요하며, 정공 주입성이 높고, 정공의 이동도가 크고, 전자 저지성이 높으며, 또 전자에 대한 내구성이 높은 정공 수송 재료가 요구되고 있다.
- [0009] 또, 소자의 수명에 관해서는 재료의 내열성이나 아몰퍼스성도 중요하다. 내열성이 낮은 재료에서는, 소자 구동시에 생기는 열에 의해, 낮은 온도에서도 열분해가 일어나, 재료가 열화된다. 아몰퍼스성이 낮은 재료에서는, 짧은 시간이라도 박막의 결정화가 일어나, 소자가 열화 해 버린다. 이 때문에 사용하는 재료에는 내열성이 높고, 아몰퍼스성이 양호한 성질이 요구된다.
- [0010] 지금까지 유기 EL 소자에 이용되어 온 정공 수송 재료로서는, N,N'-디페닐-N,N'-디(α-나프틸) 벤지딘(NPD)이나 여러 가지의 방향족 아민 유도체가 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 1 및 특허문헌 2 참조). NPD는 양호한 정공 수송 능력을 가지고 있지만, 내열성의 지표가 되는 유리 전이점(Tg)이 96℃로 낮고, 고온 조건하에서는 결정화에 의한 소자 특성의 저하가 일어나 버린다(예를 들면, 비특허문헌 4 참조). 또, 상기 특허문헌에 기재된 방향족 아민 유도체 중에는, 정공의 이동도가 10^{-3} cm²/Vs 이상으로 우수한 이동도를 가지는 화합물이 알려져 있지만(예를 들면, 특허문헌 1 및 특허문헌 2 참조), 전자 저지성이 불충분하기 때문에, 전자의 일부가 발광층을 빠져나가 버려, 발광 효율의 향상을 기대할 수 없는 등, 한층 더 고효율화 때문에, 보다 전자 저지성이 높고, 박막이 보다 안정적이며 내열성이 높은 재료가 요구되고 있다. 또, 내구성이 높은 방향족 아민 유도체의 보고가 있지만(예를 들면, 특허문헌 3 참조), 전자 사인 감광체에 이용되는 전하 수송 재료로서 이용한 것으로, 유기 EL 소자로서 이용한 예는 없었다.
- [0011] 내열성이나 정공 주입성 등의 특성을 개량한 화합물로서 치환 카바졸 구조를 가지는 아릴아민 화합물이 제안되어 있다(예를 들면, 특허문헌 4 및 특허문헌 5 참조). 또, 정공 주입층 혹은 정공 수송층에 있어서, 상기 층에 통상 사용되는 재료에 대해, 또한 트리스브로모페닐아민핵사클로로안티몬, 라디알렌 유도체, F4-TCNQ등을 P도핑함으로써, 정공 주입성을 높일 수 있는 것이 제안되어 있지만(특허문헌 6 및 비특허문헌 5 참조), 이들의 화합물을 정공 주입층 또는 정공 수송층에 이용한 소자에서는, 저구동 전압화나 내열성이나 발광 효율 등의 개량은 되어 있지만, 아직도 충분하다고는 할 수 없으며, 한층 더 저구동 전압화나, 한층 더 고발광 효율화가 요구되고 있다.
- [0012] 유기 EL 소자의 소자 특성의 개선이나 소자 제작의 수율 향상을 위하여, 정공 및 전자의 주입·수송 성능, 박막의 안정성이나 내구성이 우수한 재료를 조합함으로써, 정공 및 전자가 고효율로 재결합할 수 있는, 발광 효율이 높고, 구동 전압이 낮으며, 장수명인 소자가 요구되고 있다.
- [0013] 또, 유기 EL 소자의 소자 특성을 개선시키기 위해서, 정공 및 전자의 주입·수송 성능, 박막의 안정성이나 내구성이 우수한 재료를 조합함으로써, 캐리어 밸런스가 잡힌 고효율, 저구동 전압, 장수명인 소자가 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0014] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평8-048656호

(특허문헌 0002) 일본 특허공보 제 3194657호
 (특허문헌 0003) 일본 특허공보 제 4943840호
 (특허문헌 0004) 일본 공개특허공보 2006-151979호
 (특허문헌 0005) 국제 공개 제 2008/62636호
 (특허문헌 0006) 국제 공개 제 2014/009310호
 (특허문헌 0007) 국제 공개 제 2005/115970호
 (특허문헌 0008) 국제 공개 제 2011/059000호
 (특허문헌 0009) 국제 공개 제 2003/060956호
 (특허문헌 0010) 한국 공개 특허 공보 2013-060157호
 (특허문헌 0011) 국제 공개 제 2013/054764호

비특허문헌

- [0015] (비특허문헌 0001) 응용 물리학회 제 9회 강습회 예고집 55~61 페이지(2001)
 (비특허문헌 0002) 응용 물리학회 제 9회 강습회 예고집 23~31 페이지(2001)
 (비특허문헌 0003) Appl.Phys.Let., 98, 083302(2011)
 (비특허문헌 0004) 유기 EL토론회 제3회 예 회 예고집 13~14 페이지(2006)
 (비특허문헌 0005) Appl.Phys.Let., 89, 253506(2006)

발명의 내용

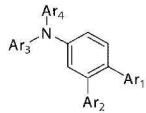
해결하려는 과제

- [0016] 본 발명의 목적은, 고발광효율, 고내구성의 유기 EL 소자용 재료로서, 정공 및 전자의 주입·수송 성능, 전자 전지능력, 박막 상태로의 안정성이나 내구성이 우수한 유기 EL 소자용의 각종 재료를, 각각의 재료가 가지는 특성이 효과적으로 발현할 수 있도록 조합함으로써, 저구동 전압, 고발광효율이며, 또한 장수명의 유기 EL 소자를 제공하는 것에 있다.
- [0017] 본 발명이 제공하려고 하는 유기 EL 소자가 구비해야 할 물리적인 특성으로서는, (1) 발광 개시전압이 낮은 것, (2) 실용 구동 전압이 낮은 것, (3) 발광 효율 및 전력효율이 높은 것, (4) 장수명인 것, 을 들 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 그래서 본 발명자들은 상기의 목적을 달성하기 위해서, 전자 억셉터를 도프한 아릴아민계의 재료가 정공 주입 및 수송 능력, 박막의 안정성이나 내구성이 우수한 것에 착안하여, 특정의(구조를 가지는) 아릴아민 화합물을 선택하고, 양극에서의 정공을 효율 좋게 주입·수송할 수 있도록 하여, 정공 주입층의 재료에 전자 억셉터를 도프한 여러 가지의 유기 EL 소자를 제작하여, 소자의 특성 평가를 예의 행하였다. 또한, 전자 억셉터를 도프한 특정의(구조를 가지는) 아릴아민 화합물과 전자 억셉터를 도프하지 않은 특정의(구조를 가지는) 아릴아민 화합물을 조합한 여러 가지의 유기 EL 소자를 제작하여, 소자의 특성 평가를 예의 행하였다. 그 결과, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.
- [0019] 즉 본 발명에 의하면, 이하의 유기 EL 소자가 제공된다.
- [0020] 1) 적어도 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 음극을 이 순서로 가지는 유기 EL 소자에 있어서, 상기 정공 주입층이 하기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물 및 전자 억셉터를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

[0021] [화 1]



[0022] (1)

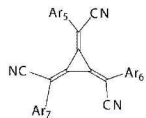
[0023] (식 중, $Ar_1 \sim Ar_4$ 는 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

[0024] 2) 상기 발광층에 인접하는 층은 전자 억셉터를 함유하지 않은 것을 특징으로 하는, 상기 1)에 기재된 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

[0025] 3) 상기 전자 억셉터가, 트리스브로모페닐아민헥사클로로안티몬, 테트라시아노퀴논디메탄(TCNQ), 2,3,5,6-테트라플루오로테트라시아노-1,4-벤조퀴논디메탄(F4TCNQ), 라디알렌 유도체로부터 선택되는 전자 억셉터인, 상기 1) 또는 2)에 기재된 유기 EL 소자.

[0026] 4) 상기 전자 억셉터가, 하기 일반식(2)로 표시되는 라디알렌 유도체인, 상기 1)~3) 중의 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자.

[0027] [화 2]



[0028] (2)

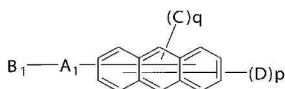
[0029] (식 중, $Ar_5 \sim Ar_7$ 는 서로 동일해도 달라도 좋고, 전자 수용체기를 치환기로서 가지는 방향족 탄화수소기, 방향족 복소환기, 또는 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

[0030] 5) 상기 정공 수송층이, 정공 수송성의 아릴아민 화합물만을 함유하는, 상기 1)~4) 중의 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자.

[0031] 6) 상기 정공 수송층이, 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는, 상기 5)에 기재된 유기 EL 소자.

[0032] 7) 상기 전자 수송층이, 하기 일반식(3)으로 표시되는 안트라센환 구조를 가지는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는, 상기 1)~6) 중의 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자.

[0033] [화 3]

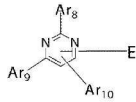


[0034] (3)

[0035] (식 중, A_1 은 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가, 또는 단일결합을 표시하고, B_1 은 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기를 표시하며, C는 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하며, D는 서로 동일해도 달라도 좋고, 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하고, p, q는, p와 q의 합이 9가 되는 관계를 유지하면서, p는 7 또는 8을 표시하고, q는 1 또는 2를 표시한다.)

[0036] 8) 상기 전자 수송층이, 하기 일반식(4)로 표시되는 피리미딘환 구조를 가지는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는, 상기 1)~6) 중의 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자.

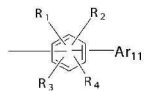
[0037] [화 4]



[0038] (4)

[0039] (식 중, Ar₈는, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하고, Ar₉, Ar₁₀는 동일해도 달라도 좋고, 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하며, E는, 하기 구조식(5)에서 나타내는 1가기를 표시한다. 여기서, Ar₉와 Ar₁₀은 동시에 수소 원자가 되는 것은 아닌 것으로 한다.

[0040] [화 5]

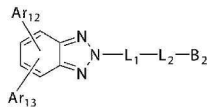


[0041] (5)

[0042] (식 중, Ar₁₁은, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기를 표시하고, R₁~R₄는, 동일해도 달라도 좋고 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

[0043] 9) 상기 전자 수송층이, 하기 일반식(6)으로 표시되는 벤조트리아졸 환구조를 가지는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는, 상기 1)~6) 중의 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자.

[0044] [화 6]



[0045] (6)

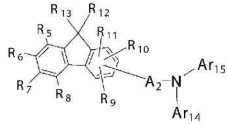
[0046] (식 중, Ar₁₂는 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하고, Ar₁₃는 수소 원자, 중수소 원자, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하며, L₁은 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가기, 또는 단일결합을 표시하고, L₂는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가기, 또는 단일결합을 표시하며, B₂는 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기를 나타낸다.)

[0047] 10) 상기 발광층이, 청색 발광성 도펀트를 함유하는 것을 특징으로 하는, 상기 1)~9) 중의 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자.

[0048] 11) 상기 발광층이, 피렌 유도체인 청색 발광성 도펀트를 함유하는 것을 특징으로 하는, 상기 10)에 기재된 유기 EL 소자.

[0049] 12) 상기 청색 발광성 도펀트가, 하기 일반식(7)로 표시되는 축합환 구조를 가지는 아민 유도체인 발광 도펀트를 함유하는 것을 특징으로 하는, 상기 10)에 기재된 유기 EL 소자.

[0050] [화 7]



[0051] (7)

[0052] (식 중, A₂는 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가지, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지, 또는 단일결합을 표시하고, Ar₁₄와 Ar₁₅는 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기로서, 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다. R₅~R₈은 서로 동일해도 달라도 좋고, 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 니트로기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기, 치환 혹은 무치환의 아릴옥시기, 또는 방향족 탄화수소기, 방향족 복소환기 혹은 축합 다환 방향족기로부터 선택되는 기에 따라 치환된 디치환 아미노기로서, 각각의 기끼리로 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋고, R₅~R₈이 결합되어 있는 벤젠환과, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 또는 일치환 아미노기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다. R₉~R₁₁은 서로 동일해도 달라도 좋고, 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 니트로기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기, 또는 치환 혹은 무치환의 아릴옥시기로서, 각각의 기끼리로 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋고, R₉~R₁₁이 결합되어 있는 벤젠환과 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 또는 일치환 아미노기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다. R₁₂와 R₁₃은 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기, 또는 치환 혹은 무치환의 아릴옥시기로서, 각각의 기끼리로 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 또는 일치환 아미노기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.)

[0053] 13) 상기 발광층이, 안트라센 유도체를 함유하는 것을 특징으로 하는, 상기 1)~12) 중의 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자.

[0054] 14) 상기 발광층이, 안트라센 유도체인 호스트 재료를 함유하는 것을 특징으로 하는, 상기 13)에 기재된 유기 EL 소자.

[0055] 일반식(1) 중의 Ar₁~Ar₄로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 구체적으로, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 피리딜기, 피리미디닐기, 트리아지닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 티에닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴놀살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기, 및 카보리닐기 등을 들

수 있다.

[0056] 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」로서는, 구체적으로, 중수소 원자, 시아노기, 니트로기; 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 요오드 원자 등의 할로젠 원자; 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, n-헥실기 등의 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기; 메틸옥시기, 에틸옥시기, 프로필옥시기 등의 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기; 비닐기, 알릴기 등의 알케닐기; 페닐옥시기, 토릴옥시기 등의 아릴옥시기; 벤질옥시기, 페넬옥시기 등의 아릴알킬옥시기; 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트리닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기 등의 방향족 탄화수소기 혹은 축합 다환 방향족기; 피리딜기, 피리미디닐기, 트리아지닐기, 티에닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 카보리닐기 등의 방향족 복소환기; 스티릴기, 나프틸비닐기 등의 아릴비닐기; 아세틸기, 벤조일기 등의 아실기와 같은 기를 들 수 있고, 이들의 치환기는, 상기 예시한 치환기가 더 치환되어 있어도 좋다. 또, 이들의 치환기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하고 있어도 좋다.

[0057] 일반식(2) 중의 $Ar_5 \sim Ar_7$ 로 표시되는 「전자 수용체기를 치환기로서 가지는 방향족 탄화수소기, 방향족 복소환기, 또는 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「전자 수용체기」로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 니트로기, 등을 들 수 있다.

[0058] 일반식(2) 중의 $Ar_5 \sim Ar_7$ 로 표시되는 「전자 수용체기를 치환기로서 가지는 방향족 탄화수소기, 방향족 복소환기, 또는 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.

[0059] 또, 이들의 기는 전자 수용체기 이외에도 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서는, 구체적으로, 중수소 원자; 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기 등의 방향족 탄화수소기 혹은 축합 다환 방향족기; 피리딜기, 피리미디닐기, 트리아지닐기, 티에닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 카보리닐기 등의 방향족 복소환기를 들 수 있고, 이들의 치환기는, 상기 예시한 치환기, 혹은 전자 수용체기가 더 치환되어 있어도 좋다. 그리고, 이들의 치환기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하고 있어도 좋다.

[0060] 일반식(3) 중의 A_1 로 표시되는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가지」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지」에 있어서의 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족」의 「방향족 탄화수소」, 「방향족 복소환」 또는 「축합 다환 방향족」으로서, 구체적으로, 벤젠, 비페닐, 터페닐, 테트라키스페닐, 스티렌, 나프탈렌, 안트라센, 아세나프탈렌, 플루오렌, 페난트렌, 인단, 피렌, 트리페닐렌, 피리딘, 피리미딘, 트리아진, 피롤, 퓨란, 티오펜, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 벤조푸란, 벤조티오펜, 인돌린, 카바졸, 카볼린, 벤조옥사졸, 벤조티아졸, 퀴녹살린, 벤조이미다졸, 피라졸, 디벤조푸란, 디벤조티오펜, 나프티리딘, 페난트롤린, 아크리딘 등을 들 수 있다.

[0061] 그리고, 일반식(3) 중의 A_1 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가지」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지」는, 상기 「방향족 탄화수소」, 「방향족 복소환」 또는 「축합 다환 방향족」으로부터 수소 원자를 2개 제거하여 생기는 2가기를 표시한다.

[0062] 또, 이들의 2가기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

- [0063] 일반식(3) 중의 B₁로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」에 있어서의 「방향족 복소환기」로서는, 구체적으로, 트리아지닐기, 피리딜기, 피리미디닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 티에닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 카보리닐기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴놀살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 나프티리디닐기, 페난트폴리닐기, 아크리디닐기, 및 카보리닐기 등을 들 수 있다.
- [0064] 일반식(3) 중의 B₁로 표시되는 「치환 방향족 복소환기」에 있어서의 「치환기」로서는, 구체적으로, 중수소 원자, 시아노기, 니트로기; 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 요오드 원자 등의 할로젠 원자; 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, n-헥실기 등의 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기; 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기 등의 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기; 메틸옥시기, 에틸옥시기, 프로필옥시기 등의 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기; 시클로펜틸옥시기, 시클로헥실옥시기, 1-아다만틸옥시기, 2-아다만틸옥시기 등의 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기; 비닐기, 알릴기 등의 알케닐기; 페닐옥시기, 토릴옥시기 등의 아릴옥시기; 벤질옥시기, 페닐옥시기 등의 아릴알킬옥시기; 페닐기, 비페닐릴기, 테페닐릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기 등의 방향족 탄화수소기 혹은 축합 다환 방향족기; 피리딜기, 피리미디닐기, 트리아지닐기, 티에닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴놀살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 카보리닐기 등의 방향족 복소환기; 페닐옥시기, 비페닐릴옥시기, 나프틸옥시기, 안트라세닐옥시기, 페난트레닐옥시기 등의 아릴옥시기; 스티릴기, 나프틸비닐기 등의 아릴비닐기; 아세틸기, 벤조일기 등의 아실기와 같은 기를 들 수 있고, 이들의 치환기는, 상기 예시한 치환기가 더 치환되어 있어도 좋다. 또, 이들의 치환기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하고 있어도 좋다.
- [0065] 일반식(3) 중의 C로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 Ar₁~Ar₄로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타난 것과 같은 것을 들 수 있고, 이들의 기가 동일한 안트라센환에 복수개 결합되어 있는 경우(q가 2인 경우), 서로 동일해도 달라도 좋은 것으로 한다.
- [0066] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 Ar₁~Ar₄로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타난 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0067] 일반식(3) 중의 D로 표시되는, 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」로서는, 구체적으로, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, n-헥실기 등을 들 수 있다.
- [0068] 또, 복수개 존재하는 D는, 서로 동일해도 달라도 좋고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.
- [0069] 일반식(3) 중의 D로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 Ar₁~Ar₄로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타난 것과 같은 것을 들 수 있고, 복수개 존재하는 D는, 서로 동일해도 달라도 좋고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.
- [0070] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 Ar₁~Ar₄로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에

관하여 나타난 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

- [0071] 일반식(4) 중의 Ar_8 , Ar_9 , Ar_{10} 으로 표시되는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 구체적으로, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 테트라키스페닐기, 스티릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 아세나프테닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기와 같은 기를 들 수 있다.
- [0072] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타난 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0073] 구조식(5) 중의 Ar_{11} 로 표시되는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」에 있어서의 「방향족 복소환기」로서는, 구체적으로, 트리아지닐기, 피리딜기, 피리미디닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 티에닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기, 카보리닐기와 같은 기를 들 수 있다.
- [0074] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타난 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0075] 구조식(5) 중의 $R_1 \sim R_4$ 로 표시되는, 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」로서는, 구체적으로, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, i-프로필기, n-부틸기, 2-메틸프로필기, tert-부틸기, n-펜틸기, 3-메틸부틸기, tert-펜틸기, n-헥실기, iso-헥실기 및 tert-헥실기를 들 수 있다.
- [0076] 구조식(5) 중의 $R_1 \sim R_4$ 로 표시되는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 구체적으로, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 테트라키스페닐기, 스티릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 아세나프테닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 트리아지닐기, 피리딜기, 피리미디닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 티에닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기, 카보리닐기와 같은 기를 들 수 있다.
- [0077] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타난 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0078] 일반식(6) 중의 Ar_{12} , Ar_{13} 로 표시되는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 구체적으로, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 테트라키스페닐기, 스티릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 아세나프테닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 피리딜기, 트리아지닐기, 피리미디닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 티에닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기와 같은 기를 들 수 있다.
- [0079] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타난 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0080] 일반식(6) 중의 L_1 로 표시되는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가기」에 있어서의 「치환 혹은 무치환의 방

방향족 탄화수소», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족」의 「방향족 탄화수소», 「방향족 복소환」 또는 「축합 다환 방향족」으로서는, 구체적으로, 벤젠, 비페닐, 터페닐, 테트라키스페닐, 스티렌, 나프탈렌, 안트라센, 아세나프탈렌, 플루오렌, 페난트렌, 인단, 피렌, 트리페닐렌, 피리딘, 비피리딘, 피리미딘, 트리아진, 피롤, 퓨란, 티오펜, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 벤조푸란, 벤조티오펜, 인돌린, 카바졸, 카볼린, 벤조옥사졸, 벤조티아졸, 퀴놀살린, 벤조이미다졸, 피라졸, 디벤조푸란, 디벤조티오펜, 나프티리딘, 페난트롤린, 아크리딘 등을 들 수 있다.

[0081] 그리고, 일반식(6) 중의 L_1 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가지」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지」는, 상기 「방향족 탄화수소», 「방향족 복소환」 또는 「축합 다환 방향족」으로부터 수소 원자를 2개 제거하여 생기는 2가기를 표시한다.

[0082] 또, 이들의 2가기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기», 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0083] 일반식(6) 중의 L_2 로 표시되는, 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지」에 있어서의 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족」의 「축합 다환 방향족」으로서는, 구체적으로, 나프탈렌, 안트라센, 아세나프탈렌, 플루오렌, 페난트렌, 인단, 피렌, 트리페닐렌, 등을 들 수 있다.

[0084] 그리고, 일반식(6) 중의 L_2 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지」는, 상기 「축합 다환 방향족」으로부터 수소 원자를 2개 제거하여 생기는 2가기를 표시한다.

[0085] 또, 이들의 2가기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기», 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0086] 일반식(6) 중의 B_2 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」에 있어서의 「방향족 복소환기」로서는, 구체적으로, 피리딜기, 비피리딜기, 트리아지닐기, 피리미디닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 티에닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 카보리닐기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴놀살릴기, 벤조이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기와 같은 기를 들 수 있다.

[0087] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(3) 중의 B_1 로 표시되는 「치환 방향족 복소환기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0088] 일반식(7) 중의 A_2 로 표시되는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가지」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지」에 있어서의 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족」의 「방향족 탄화수소», 「방향족 복소환」 또는 「축합 다환 방향족」으로서는, 상기 일반식(3) 중의 A_1 로 표시되는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가지」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지」에 있어서의 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족」의 「방향족 탄화수소», 「방향족 복소환」 또는 「축합 다환 방향족」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.

[0089] 그리고, 일반식(7) 중의 A_2 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환의 2가지」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지」는, 상기 「방향족 탄화수소», 「방향족 복소환」 또는 「축합 다환 방향족」으로부터 수소 원자를 2개 제거하여 생기는 2가기를 표시한다.

[0090] 또, 이들의 2가기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기», 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」

에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0091] 일반식(7) 중의 Ar_{14} , Ar_{15} 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, Ar_{14} 와 Ar_{15} 가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.

[0092] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0093] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」로서는, 구체적으로, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, n-헥실기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기, 비닐기, 알릴기, 이소프로페닐기, 2-부테닐기 등을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋고, 이들의 기($R_5 \sim R_{11}$)와 이들의 기($R_5 \sim R_{11}$)가 직접 결합되어 있는 벤젠환으로, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 일치환 아미노기 등의 연결기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.

[0094] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지는 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「치환기」로서는, 구체적으로, 중수소 원자, 시아노기, 니트로기; 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 요오드 원자 등의 할로젠 원자; 메틸옥시기, 에틸옥시기, 프로필옥시기 등의 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기; 비닐기, 알릴기 등의 알케닐기; 페닐옥시기, 토릴옥시기 등의 아릴옥시기; 벤질옥시기, 페네틸옥시기 등의 아릴알킬옥시기; 페닐기, 비페닐기, 테페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기 등의 방향족 탄화수소기 혹은 축합 다환 방향족기; 피리딜기, 피리미디닐기, 트리아지닐기, 티에닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴놀살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 카보리닐기 등의 방향족 복소환기; 디페닐아미노기, 디나프틸아미노기 등의 방향족 탄화수소기 혹은 축합 다환 방향족기로 치환된 디치환 아미노기; 디피리디니아미노기, 디티에닐아미노기 등의 방향족 복소환기로 치환된 디치환 아미노기; 방향족 탄화수소기, 축합 다환 방향족기 또는 방향족 복소환기로부터 선택되는 치환기로 치환된 디치환 아미노기와 같은 기를 들 수 있고, 이들의 치환기는 상기 예시한 치환기가 더 치환되어 있어도 좋다. 또, 이들의 치환기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하고 있어도 좋다.

[0095] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기」 또는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기」 또는 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기」로서는, 구체적으로, 메틸옥시기, 에틸옥시기, n-프로필옥시기, 이소프로필옥시기, n-부틸옥시기, tert-부틸옥시기, n-펜틸옥시기, n-헥실옥시기, 시클로펜틸옥시기, 시클로헥실옥시기, 시클로헵틸옥시기, 시클로옥틸옥시기, 1-아다만틸옥시기, 2-아다만틸옥시기 등을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋고, 이들의 기($R_5 \sim R_{11}$)와 이들의 기($R_5 \sim R_{11}$)가 직접 결합되어 있는 벤젠환으로, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 일치환 아미노기 등의 연결기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.

- [0096] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지는 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0097] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋고, 이들의 기($R_5 \sim R_{11}$)와 이들의 기($R_5 \sim R_{11}$)가 직접 결합되어 있는 벤젠환으로, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 일치환 아미노기 등의 연결기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.
- [0098] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」로서는, 구체적으로, 중수소 원자, 시아노기, 니트로기; 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 요오드 원자 등의 할로젠 원자; 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, n-헥실기 등의 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기; 메틸옥시기, 에틸옥시기, 프로필옥시기 등의 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기; 비닐기, 알릴기 등의 알케닐기; 페닐옥시기, 토릴옥시기 등의 아릴옥시기; 벤질옥시기, 페닐옥시기 등의 아릴알킬옥시기; 페닐기, 비페닐기, 터페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기 등의 방향족 탄화수소기 혹은 축합 다환 방향족기; 피리딜기, 피리미디닐기, 트리아지닐기, 티에닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴놀살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 카보리닐기 등의 방향족 복소환기; 스티릴기, 나프틸비닐기 등의 아릴비닐기; 아세틸기, 벤조일기 등의 아실기; 트리메틸시릴기, 트리페닐시릴기 등의 시릴기; 디페닐아미노기, 디나프틸아미노기 등의 방향족 탄화수소기 혹은 축합 다환 방향족기로 치환된 디치환 아미노기; 디피리딜아미노기, 디티에닐아미노기 등의 방향족 복소환기로 치환된 디치환 아미노기; 방향족 탄화수소기, 축합 다환 방향족기 또는 방향족 복소환기로부터 선택되는 치환기로 치환된 디치환 아미노기와 같은 기를 들 수 있고, 이들의 치환기는, 상기 예시한 치환기가 더 치환되어 있어도 좋다. 또, 이들의 치환기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하고 있어도 좋다.
- [0099] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 아릴옥시기」에 있어서의 「아릴옥시기」로서는, 구체적으로, 페닐옥시기, 비페닐옥시기, 터페닐옥시기, 나프틸옥시기, 안트라세닐옥시기, 페난트레닐옥시기, 플루오레닐옥시기, 인데닐옥시기, 피레닐옥시기, 페릴레닐옥시기 등을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋고, 이들의 기($R_5 \sim R_{11}$)와 이들의 기($R_5 \sim R_{11}$)가 직접 결합되어 있는 벤젠환으로, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 일치환 아미노기 등의 연결기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.
- [0100] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0101] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_8$ 로 표시되는 「방향족 탄화수소기, 방향족 복소환기 혹은 축합 다환 방향족기로부터 선택되는 기에 따라 치환된 디치환 아미노기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들

수 있다.

- [0102] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_8$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0103] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_8$ 로 표시되는 「방향족 탄화수소기, 방향족 복소환기 혹은 축합 다환 방향족기로부터 선택되는 기에 따라 치환된 디치환 아미노기」는, 이들의 기($R_5 \sim R_8$)끼리가, 이들의 기($R_5 \sim R_8$)가 가지는 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」를 통하면서, 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋고, 이들의 기($R_5 \sim R_8$)와 이들의 기($R_5 \sim R_8$)가 직접 결합되어 있는 벤젠환으로, 이들의 기($R_5 \sim R_8$)가 가지는 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」를 통하면서, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 일치환 아미노기 등의 연결기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.
- [0104] 일반식(7) 중의 R_{12} , R_{13} 으로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」로서는, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 일치환 아미노기 등의 연결기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.
- [0105] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지는 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0106] 일반식(7) 중의 R_{12} , R_{13} 으로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 일치환 아미노기 등의 연결기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.
- [0107] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0108] 일반식(7) 중의 R_{12} , R_{13} 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 아릴옥시기」에 있어서의 「아릴옥시기」로서는, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 아릴옥시기」에 있어서의 「아릴옥시기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 일치환 아미노기 등의 연결기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.
- [0109] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관

하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0110] 일반식(7) 중의 연결기 「1치환 아미노기」에 있어서의 「치환기」로서는, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」, 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는, 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.

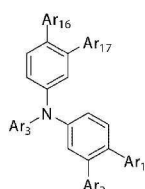
[0111] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 「치환기를 가지는 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지는 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」의 치환기로서, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」 또는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」의 치환기로서, 상기 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_{11}$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0112] 일반식(1)에 있어서, Ar_1 로서는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」가 바람직하고, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 나프틸기, 페난트레닐기, 안트라세닐기, 플루오레닐기, 카바졸릴기, 인돌릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기가 보다 바람직하다.

[0113] 일반식(1)에 있어서, Ar_2 로서는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」가 바람직하고, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 나프틸기, 페난트레닐기, 안트라세닐기, 플루오레닐기가 보다 바람직하며, 중에서도, 페닐기, 특히 무치환의 페닐기가 바람직하다.

[0114] 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물로서는, 하기 일반식(1a) 또는 일반식(1b)로 표시되는 아릴아민 화합물이 보다 바람직하게 이용된다.

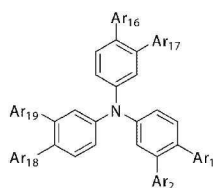
[0115] [화 8]



(1 a)

[0116] (식 중, $Ar_1 \sim Ar_3$ 은, 상기 일반식(1)에서 나타낸 바와 같은 의미를 표시하고, $Ar_{16} \sim Ar_{17}$ 는 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

[0118] [화 9]

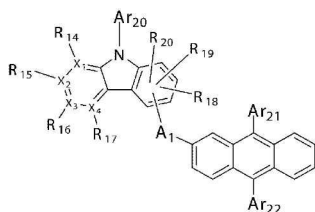


(1 b)

[0119] (식 중, $Ar_1 \sim Ar_2$ 는, 상기 일반식(1)로 나타낸 바와 같은 의미를 표시하고, $Ar_{16} \sim Ar_{19}$ 는 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

- [0121] 일반식(1a), 일반식(1b) 중의 $Ar_{16} \sim Ar_{19}$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.
- [0122] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0123] 일반식(1a)에 있어서, Ar_1 와 Ar_{16} 이 동일한 기이며, 또한, Ar_2 와 Ar_{17} 이 동일한 기인 것이 바람직하다.
- [0124] 일반식(1b)에 있어서, Ar_1 , Ar_{16} 및 Ar_{18} 이 동일한 기이며, 한편, Ar_2 , Ar_{17} 및 Ar_{19} 가 동일한 기인 것이 바람직하다.
- [0125] 일반식(1)에 있어서, $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」로서는, 중수소 원자, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」가 바람직하고, 중수소 원자, 페닐기, 비페닐릴기, 나프틸기, 비닐기가 보다 바람직하다. 또, 이들의 기끼리가 단일결합을 통하여 서로 결합하여 축합 방향환을 형성하는 경우도 바람직하다.
- [0126] 본 발명의 유기 EL 소자의 정공 주입층에 있어서, 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물에 도프되는 전자 억셉터로서는, 트리스브로모페닐아민헥사클로로안티몬, 테트라시아노퀴논디메탄(TCNQ), 2,3,5,6-테트라플루오로테트라시아노-1,4-벤조퀴논디메탄(F4TCNQ), 라디알렌 유도체(예를 들면, 일본 공개특허공보 2011-100621호 참조) 등을 들 수 있고, 상기 일반식(2)로 표시되는 라디알렌 유도체가 바람직하게 이용된다.
- [0127] 일반식(2) 중의 $Ar_5 \sim Ar_7$ 로서는, 「방향족 탄화수소기」, 「축합 다환 방향족기」, 또는 피리딜기가 바람직하고, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 나프틸기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 피리딜기가 보다 바람직하고, 「전자 수용체기」로서는, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 트리플루오로메틸기가 바람직하다.
- [0128] 일반식(2) 중의 $Ar_5 \sim Ar_7$ 는, 적어도 부분적으로, 바람직하게는 완전히 「전자 수용체기」로 치환되어 있는 형태가 바람직하다.
- [0129] 일반식(2) 중의 $Ar_5 \sim Ar_7$ 로서는, 테트라플루오로피리딜기, 테트라 플루오로-(트리플루오로메틸)페닐기, 시아노테트라플루오로페닐기, 디클로로-디플루오로-(트리플루오로메틸)페닐기, 펜타플루오로 페닐기, 등의 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 또는 트리플루오로메틸기로 완전히 치환된 페닐기 혹은 피리딜기가 바람직하다.
- [0130] 일반식(3) 중의 B_1 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」에 있어서의 「방향족 복소환기」로서는, 피리딜기, 피리미디닐기, 피롤릴기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 및 카보리닐기 등의 함질소 방향족 복소환기가 바람직하고, 피리딜기, 피리미디닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 피라졸릴기, 벤즈이미다졸릴기, 및 카보리닐기가 보다 바람직하다.
- [0131] 일반식(3) 중의 p, q는, p와 q의 합(p+q)이 9가 되는 관계를 유지하는 것으로 하고, p는 7 또는 8을 표시하며, q는 1 또는 2를 표시한다.
- [0132] 일반식(3) 중의 A_1 로서는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가기」가 바람직하고, 벤젠, 비페닐, 나프탈렌, 또는 페난트렌으로부터 수소 원자를 2개 제거하여 생기는 2가기가 보다 바람직하다.
- [0133] 일반식(3)으로 표시되는 안트라센환 구조를 가지는 화합물로서는, 하기 일반식(3a), 일반식(3b) 또는 일반식(3c)로 표시되는 안트라센환 구조를 가지는 화합물이 보다 바람직하게 이용된다.

[0134] [화 10]



(3 a)

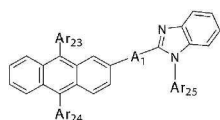
[0135]

[0136]

(식 중, A₁은 상기 일반식(3)에서 나타낸 바와 같은 의미를 표시하고, Ar₂₀, Ar₂₁, Ar₂₂는 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시한다. R₁₄~R₂₀는 서로 동일해도 달라도 좋고, 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 니트로기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기, 또는 치환 혹은 무치환의 아릴옥시기로서, 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다. X₁, X₂, X₃, X₄는 탄소 원자 또는 질소 원자를 표시하고, X₁, X₂, X₃, X₄ 중의 어느 하나만이 질소 원자인 것으로 하며, 이 경우의 질소 원자는 R₁₄~R₁₇의 수소 원자 혹은 치환기를 갖지 않는 것으로 한다.)

[0137]

[화 11]



(3 b)

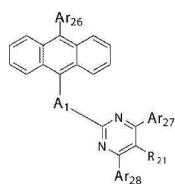
[0138]

[0139]

(식 중, A₁은 상기 일반식(3)에서 나타낸 바와 같은 의미를 표시하고, Ar₂₃, Ar₂₄, Ar₂₅는 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시한다.)

[0140]

[화 12]



(3 c)

[0141]

[0142]

(식 중, A₁은 상기 일반식(3)에서 나타낸 바와 같은 의미를 표시하고, Ar₂₆, Ar₂₇, Ar₂₈은 서로 동일해도 달라도 좋고, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 또는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 표시하고, R₂₁은 수소 원자, 중수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 니트로기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기, 치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기, 치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기, 치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기, 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기, 또는 치환 혹은 무치환의 아릴옥시기를 표시한다.)

- [0143] 일반식(3a) 중의 Ar_{20} , Ar_{21} , Ar_{22} 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.
- [0144] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0145] 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」로서는, 구체적으로, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, n-헥실기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기, 비닐기, 알릴기, 이소프로페닐기, 2-부테닐기 등을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.
- [0146] 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지는 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「치환기」로서는, 구체적으로, 중수소 원자, 시아노기, 니트로기; 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 요오드 원자 등의 할로젠 원자; 메틸옥시기, 에틸옥시기, 프로필옥시기 등의 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기; 비닐기, 알릴기 등의 알케닐기; 페닐옥시기, 토릴옥시기 등의 아릴옥시기; 벤질옥시기, 페네틸옥시기 등의 아릴알킬옥시기; 페닐기, 비페닐틸기, 터페닐틸기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기 등의 방향족 탄화수소기 혹은 축합 다환 방향족기; 피리딜기, 피리미디닐기, 트리아지닐기, 티에닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴놀살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 카보리닐기 등의 방향족 복소환기와 같은 기를 들 수 있고, 이들의 치환기는 상기 예시한 치환기가 더 치환되어 있어도 좋다. 또, 이들의 치환기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하고 있어도 좋다.
- [0147] 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기」 또는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기」 또는 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기」로서는, 구체적으로, 메틸옥시기, 에틸옥시기, n-프로필옥시기, 이소프로필옥시기, n-부틸옥시기, tert-부틸옥시기, n-펜틸옥시기, n-헥실옥시기, 시클로펜틸옥시기, 시클로헥실옥시기, 시클로헵틸옥시기, 시클로옥틸옥시기, 1-아다만틸옥시기, 2-아다만틸옥시기 등을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하고 있어도 좋다.
- [0148] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지는 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.
- [0149] 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의

방향족 탄화수소기», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기», 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.

[0150] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기», 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0151] 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 아릴옥시기」에 있어서의 「아릴옥시기」로서는, 구체적으로, 페닐옥시기, 비페닐옥시기, 테페닐옥시기, 나프틸옥시기, 안트라세닐옥시기, 페난트레닐옥시기, 플루오레닐옥시기, 인데닐옥시기, 피레닐옥시기, 페릴레닐옥시기 등을 들 수 있고, 이들의 기끼리가 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하고 있어도 좋다.

[0152] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기», 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0153] 일반식(3a)에 있어서, X_1, X_2, X_3, X_4 는 탄소 원자 또는 질소 원자를 표시하고, X_1, X_2, X_3, X_4 중의 어느 하나만이 질소 원자(나머지는 탄소 원자)인 것으로 한다. 이 경우의 질소 원자는 $R_{14} \sim R_{17}$ 의 수소 원자 혹은 치환기를 갖지 않는 것으로 한다. 즉, X_1 이 질소 원자인 경우는 R_{14} 가, X_2 가 질소 원자인 경우는 R_{15} 가, X_3 가 질소 원자인 경우는 R_{16} 이, X_4 가 질소 원자인 경우는 R_{17} 이 존재하지 않는 것을 의미한다.

[0154] 일반식(3a)에 있어서, X_3 가 질소 원자(X_1, X_2, X_4 가 탄소 원자)인 것이 바람직하고, 이 경우, R_{16} 의 수소 원자 혹은 치환기는 존재하지 않는다.

[0155] 또, 연결기(L_1)의 결합 위치는, 피리도인돌 환의 질소 원자의 파라위에 상당하는 위치에 결합하는 것이 바람직하다.

[0156] 일반식(3b) 중의 $Ar_{23}, Ar_{24}, Ar_{25}$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기», 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기», 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.

[0157] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기», 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0158] 일반식(3c) 중의 $Ar_{26}, Ar_{27}, Ar_{28}$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기», 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기», 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기», 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.

[0159] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기», 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0160] 일반식(3c) 중의 R_{21} 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기», 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가

지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」로서는, 상기 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.

[0161] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지는 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0162] 일반식(3c) 중의 R_{21} 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기」 또는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기」 또는 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기」로서는, 상기 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기」 또는 「치환기를 가지고 있어도 좋은 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기」에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬옥시기」 또는 「탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬옥시기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.

[0163] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 1 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알킬기」, 「치환기를 가지는 탄소 원자수 5 내지 10의 시클로알킬기」 또는 「치환기를 가지는 탄소 원자수 2 내지 6의 직쇄 형상 혹은 분지 형상의 알케닐기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0164] 일반식(3c) 중의 R_{21} 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」로서는, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 방향족 복소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.

[0165] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0166] 일반식(3c) 중의 R_{21} 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 아릴옥시기」에 있어서의 「아릴옥시기」로서는, 상기 일반식(3a) 중의 $R_{14} \sim R_{20}$ 로 표시되는 「치환 혹은 무치환의 아릴옥시기」에 있어서의 「아릴옥시기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있다.

[0167] 또, 이들의 기는 치환기를 가지고 있어도 좋고, 치환기로서, 상기 일반식(1) 중의 $Ar_1 \sim Ar_4$ 로 표시되는 「치환 방향족 탄화수소기」, 「치환 방향족 복소환기」 또는 「치환 축합 다환 방향족기」에 있어서의 「치환기」에 관하여 나타낸 것과 같은 것을 들 수 있고, 취할 수 있는 형태도, 같은 것을 들 수 있다.

[0168] 일반식(4) 중의 Ar_8 로서는, 페닐기, 비페닐릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 아세나프테닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인테닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기가 바람직하고, 페닐기, 비페닐릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 피레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기가 보다 바람직하다. 여기서, 페닐기는 치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기를 치환기로서 가지고 있는 것이 바람직하고, 나프틸기,

안트라세닐기, 페난트레닐기, 피레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기로부터 선택되는 치환기를 가지고 있는 것이 보다 바람직하다.

[0169] 일반식(4) 중의 Ar_9 로서는, 치환기를 가지는 페닐기가 바람직하고, 이 경우의 치환기로서는, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐기 등의 방향족 탄화수소기, 나프틸기, 안트라세닐기, 아세나프테닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기 등의 축합 다환 방향족기가 바람직하고, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 피레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기가 보다 바람직하다.

[0170] 일반식(4) 중의 Ar_{10} 로서는, 치환기를 가지는 페닐기가 바람직하고, 이 경우의 치환기로서는, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐기 등의 방향족 탄화수소기, 나프틸기, 안트라세닐기, 아세나프테닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기 등의 축합 다환 방향족기가 바람직하고, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 피레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기가 보다 바람직하다.

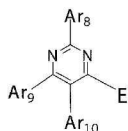
[0171] 일반식(4)에 있어서, Ar_8 와 Ar_9 가 동일하지 않은 것이, 박막의 안정성의 관점에서 바람직하다. 여기서, Ar_8 와 Ar_9 가 동일한 기인 경우, 다른 치환기라도 좋고, 혹은, 다른 치환위치라도 좋다.

[0172] 일반식(4)에 있어서, Ar_9 와 Ar_{10} 은 동일한 기라도 좋지만, 분자 전체의 대칭성이 좋아지는 것에 의하여 결정화되기 쉬워질 우려가 있어, 박막의 안정성의 관점에서, Ar_9 와 Ar_{10} 은 다른 기인 것이 바람직하고, Ar_9 와 Ar_{10} 이 동시에 수소 원자가 되는 것은 아닌 것으로 한다.

[0173] 또, Ar_9 와 Ar_{10} 의 한쪽이 수소 원자인 것이 바람직하다.

[0174] 일반식(4)로 표시되는 피리미딘환 구조를 가지는 화합물로서는, 치환기의 결합 양식이 다른, 하기 일반식(4a), 일반식(4b)로 표시되는 피리미딘환 구조를 가지는 화합물이 있다.

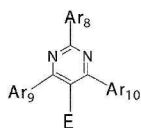
[0175] [화 13]



(4 a)

[0176] (식 중, Ar_8 , Ar_9 , Ar_{10} , E 는, 상기 일반식(4)에서 나타낸 바와 같은 의미를 나타낸다.)

[0178] [화 14]



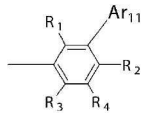
(4 b)

[0180] (식 중, Ar_8 , Ar_9 , Ar_{10} , E 는, 상기 일반식(4)에서 나타낸 바와 같은 의미를 나타낸다.)

[0181] 구조식(5) 중의 Ar_{11} 로서는, 트리아지닐기, 피리딜기, 피리미디닐기, 피롤릴기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기, 카보리닐기 등의 함질소복소환기가 바람직하고, 트리아지닐기, 피리딜기, 피리미디닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기가 보다 바람직하고, 피리딜기, 피리미디닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기가 특히 바람직하다.

[0182] 구조식(5)에 있어서, 벤젠환에 있어서의 Ar_{11} 의 결합 위치는, 하기 구조식(5a)에 나타내는 바와 같이, 일반식(4)에 나타내는 피리미딘환과의 결합 위치에 대해, 메타위인 것이, 박막의 안정성의 관점에서 바람직하다.

[0183] [화 15]



[0184] (5 a)

[0185] (식 중, Ar₁₁, R₁~R₄는, 상기 구조식(5)에 기재된 바와 같은 의미이다.)

[0186] 일반식(6) 중의 Ar₁₂, Ar₁₃로서는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」, 혹은 피리딘기, 디벤조티에닐기, 카바졸릴기, 또는 디벤조푸라닐기가 바람직하고, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 피리딜기, 카바졸릴기, 디벤조푸라닐기가 보다 바람직하고, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기가 특히 바람직하다.

[0187] 그리고, 이들이 가지고 있어도 좋은 치환기로서는, 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 테트라키스페닐기, 스티릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 아세나프테닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피레닐기, 피리딜기, 트리아지닐기, 피리미디닐기, 푸릴기, 피롤릴기, 티에닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조푸라닐기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티에닐기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기 등이 같은 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」 또는 「축합 다환 방향족기」가 바람직하고, 페닐기, 비페닐릴기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 피레닐기, 피리딜기, 트리아지닐기, 피리미디닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기가 보다 바람직하고, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 피리딜기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기가 특히 바람직하다.

[0188] 일반식(6) 중의 L₁로서는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지」, 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족의 2가지」, 혹은 피리디렌기, 비피리디렌기가 바람직하고, 벤젠, 비페닐, 나프탈렌, 안트라센, 플루오렌, 페난트렌, 피렌, 혹은 피리딘으로부터 유도되는 2가지가 보다 바람직하고, 벤젠, 나프탈렌, 혹은 피리딘으로부터 유도되는 2가지가 특히 바람직하다.

[0189] 일반식(6) 중의 L₂로서는, 단일결합, 혹은 나프탈렌, 안트라센, 플루오렌, 페난트렌 또는 피렌으로부터 유도되는 2가지가 바람직하고, 단일결합, 혹은 나프탈렌 또는 안트라센으로부터 유도되는 2가지가 보다 바람직하다.

[0190] 일반식(6) 중의 B₂로서는, 피리딜기, 비피리딜기, 트리아지닐기, 피리미디닐기, 피롤릴기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 카보리닐기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 피라졸릴기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기와 같은 함질소 방향족 복소환기가 바람직하고, 피리딜기, 비피리딜기, 피리미디닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 카보리닐기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기가 보다 바람직하고, 피리딜기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기가 특히 바람직하다.

[0191] 일반식(6)에 있어서, L₁가 치환 혹은 무치환의 벤젠으로부터 수소 원자를 2개 제거하여 생기는 2가지로서, L₂가 단일결합인 경우, B₂는 피리딜기, 비피리딜기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 카보리닐기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기, 아크리디닐기와 같은 축합 다환구조를 가지는 함질소 방향족 복소환기가 바람직하고, 피리딜기, 비피리딜기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 인돌릴기, 카보리닐기, 퀴녹살리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 나프티리디닐기, 페난트롤리닐기가 보다 바람직하고, 피리딜기, 비피리딜기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기가 특히 바람직하다.

[0192] 일반식(6)에 있어서, B₂가 피리딜기, 혹은 비피리딜기로서, L₂가 단일결합인 경우, L₁는 벤젠, 비페닐, 나프탈렌, 안트라센, 플루오렌, 페난트렌 또는 피렌으로부터 수소 원자를 2개 제거하여 생기는 2가지, 혹은 단일결합인 것이 보다 바람직하고, 벤젠 또는 비페닐로부터 수소 원자를 2개 제거하여 생기는 2가지, 혹은 단일결합인 것이 특히 바람직하다.

[0193] 일반식(7) 중의 A₂로서는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소의 2가지」, 혹은 단일결합이 바람직하고,

벤젠, 비페닐, 또는 나프탈렌으로부터 수소 원자를 2개 제거하여 생기는 2가지, 혹은 단일결합이 보다 바람직하고, 단일결합이 특히 바람직하다.

[0194] 일반식(7) 중의 Ar_{14} , Ar_{15} 로서는, 페닐기, 비페닐릴기, 나프틸기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피리딜기, 디벤조푸라닐기, 피리도벤조푸라닐기가 바람직하다.

[0195] 일반식(7) 중의 Ar_{14} 와 Ar_{15} 는 직접, 혹은 그들의 기가 가지는 치환기를 통하면서, 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성해도 좋다.

[0196] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_8$ 에 있어서, 적어도 하나가, 「방향족 탄화수소기, 방향족 복소환기 혹은 축합 다환 방향족기로부터 선택되는 기에 따라 치환된 디치환 아미노기」인 것이 바람직하고, 이 경우의 「방향족 탄화수소기」, 「방향족 복소환기」, 「축합 다환 방향족기」로서는, 페닐기, 비페닐릴기, 나프틸기, 플루오레닐기, 인데닐기, 피리딜기, 디벤조푸라닐기, 피리도벤조푸라닐기가 바람직하다.

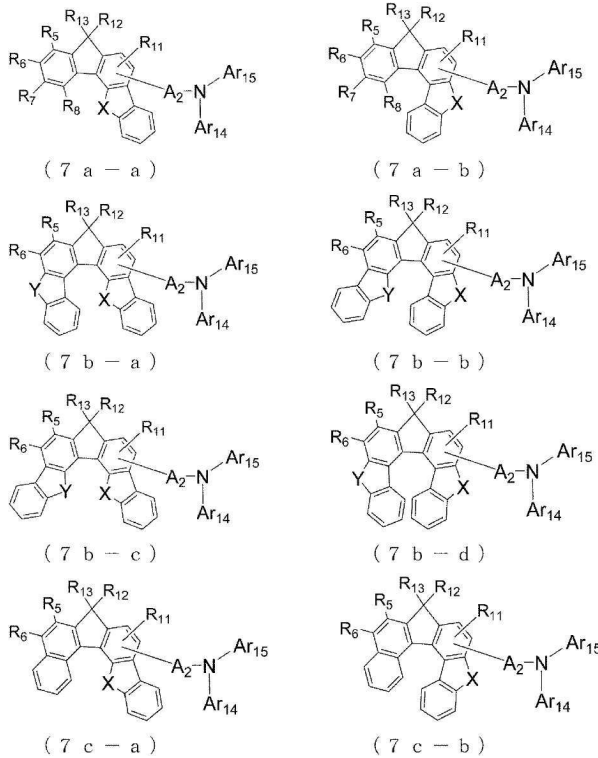
[0197] 일반식(7) 중의 $R_5 \sim R_8$ 가 서로 이웃하는 2개, 혹은 모든 것이 비닐기로서, 서로 이웃하는 2개의 비닐기가 단일결합을 통하여 서로 결합하여 축합환을 형성하는 형태, 즉, $R_5 \sim R_8$ 가 결합되어 있는 벤젠환과 함께 나프탈렌환, 혹은 페난트렌환을 형성하는 형태도 바람직하다.

[0198] 일반식(7)에 있어서, $R_5 \sim R_8$ 중의 어느 하나가 「방향족 탄화수소기」로서, $R_5 \sim R_8$ 가 결합되어 있는 벤젠환과, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하는 형태가 바람직하다. 이 경우의 「방향족 탄화수소기」가 페닐기로서, $R_5 \sim R_8$ 이 결합되어 있는 벤젠환과 산소 원자 혹은 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하는 형태, 즉, $R_5 \sim R_8$ 가 결합되어 있는 벤젠환과 함께 디벤조푸란환, 혹은 디벤조티오펜환을 형성하는 형태가 특히 바람직하다.

[0199] 일반식(7)에 있어서, $R_9 \sim R_{11}$ 중의 어느 하나가 「방향족 탄화수소기」로서, $R_9 \sim R_{11}$ 가 결합되어 있는 벤젠환과, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자 또는 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하는 형태가 바람직하다. 이 경우의 「방향족 탄화수소기」가 페닐기로서, $R_9 \sim R_{11}$ 가 결합되어 있는 벤젠환과, 산소 원자 혹은 황원자를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하는 형태, 즉 디벤조푸란환, 혹은 디벤조티오펜환을 형성하는 형태가 특히 바람직하다.

[0200] 이상과 같이, 일반식(7)로 표시되는 축합환 구조를 가지는 아민 유도체 중에서, $R_5 \sim R_{11}$ 가 이들의 기끼리로 서로 결합하여 환을 형성하는 형태, 또는, $R_5 \sim R_{11}$ 와 $R_5 \sim R_{11}$ 이 결합되어 있는 벤젠환이 서로 결합하여 환을 형성하는 형태로서, 하기 일반식(7a-a), (7a-b), (7b-a), (7b-b), (7b-c), (7b-d), (7c-a) 혹은 (7c-b)로 표시되는 형태가 바람직하게 이용된다.

[0201] [화 16]



[0202]

[0203] (식 중, X, Y는 동일해도 달라도 좋고, 산소 원자 혹은 황원자를 표시하며, A₂, Ar₁₄, Ar₁₅, R₅~R₈, R₁₁, R₁₂~R₁₃은, 상기 일반식(7)에서 나타낸 바와 같은 의미를 나타낸다.)

[0204]

일반식(7) 중의 R₁₂, R₁₃로서는, 「치환 혹은 무치환의 방향족 탄화수소기」, 「치환 혹은 무치환의 할로젠 방향족 탄소환기」 또는 「치환 혹은 무치환의 축합 다환 방향족기」가 바람직하고, 페닐기, 나프틸기, 페난트렌기, 피리딘기, 퀴놀린기, 이소퀴놀린기, 디벤조푸라닐기가 보다 바람직하며, 페닐기가 특히 바람직하다.

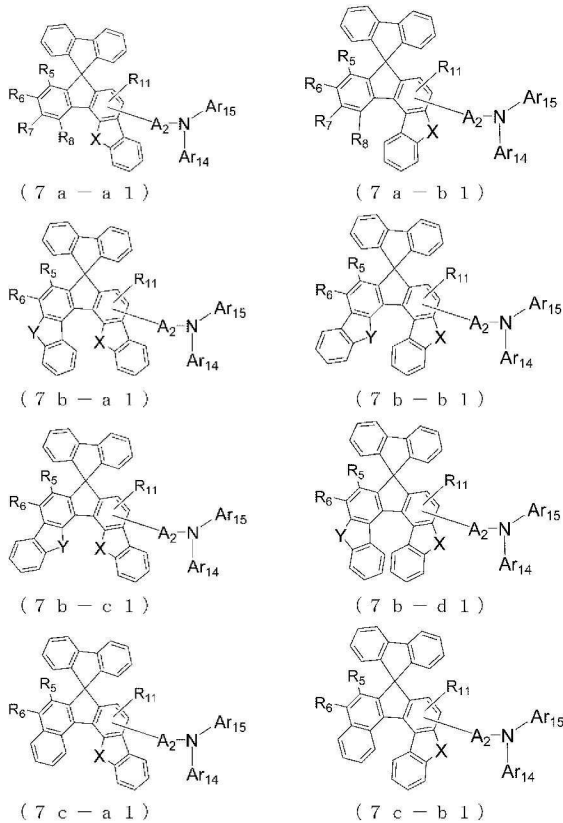
[0205]

그리고, R₁₂와 R₁₃이, 단일결합, 치환 혹은 무치환의 메틸렌기, 산소 원자, 황원자, 일치환 아미노기 등의 연결기를 통하여 서로 결합하여 환을 형성하는 형태가 바람직하고, 단일결합을 통하여 서로 결합하여 환을 형성하는 형태가 특히 바람직하다.

[0206]

이상과 같이, 일반식(7)로 표시되는 축합환 구조를 가지는 아민 유도체 중에서, R₁₂와 R₁₃이 서로 결합하여 환을 형성하는 형태로서, 하기 일반식(7a-a1), (7a-b1), (7b-a1), (7b-b1), (7b-c1), (7b-d1), (7c-a1) 혹은 (7c-b1)로 표시되는 형태가 바람직하게 이용된다.

[0207] [화 17]



[0208]

[0209] (식 중, X, Y는 동일해도 달라도 좋고, 산소 원자 혹은 황원자를 표시하며, A₂, Ar₁₄, Ar₁₅, R₅~R₈, R₁₁은, 상기 일반식(7)에서 나타낸 바와 같은 의미를 나타낸다.)

[0210] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물은, 유기 EL 소자의 정공 주입층 또는 정공 수송층의 구성 재료로서 사용할 수 있다. 정공의 이동도가 높아 정공 주입층 또는 정공 수송층의 재료로서 바람직한 화합물이다.

[0211] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(2)로 표시되는 라디알렌 유도체는, 유기 EL 소자의 정공 주입층 혹은 정공 수송층에 통상 사용되는 재료에 대한 P도핑 재료로서 바람직한 화합물이다.

[0212] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(3)으로 표시되는 안트라센환 구조를 가지는 화합물은, 유기 EL 소자의 전자 수송층의 구성 재료로서 바람직한 화합물이다.

[0213] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(4)로 표시되는 피리미딘환 구조를 가지는 화합물은, 유기 EL 소자의 전자 수송층의 구성 재료로서 바람직한 화합물이다.

[0214] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(6)으로 표시되는 벤조트리아졸 환구조를 가지는 화합물은, 유기 EL 소자의 전자 수송층의 구성 재료로서 바람직한 화합물이다.

[0215] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(7)로 표시되는 축합환 구조를 가지는 아민 유도체는, 유기 EL 소자의 발광층의 구성 재료로서 사용할 수 있다. 종래의 재료에 비해 발광 효율이 우수하고, 발광층의 도펀트 재료로서 바람직한 화합물이다.

[0216] 본 발명의 유기 EL 소자는, 정공의 주입·수송 성능, 박막의 안정성이나 내구성이 우수한 유기 EL 소자용 재료를, 캐리어 밸런스를 고려하면서 조합하고 있기 때문에, 종래의 유기 EL 소자에 비해, 양극으로부터 정공 수송층으로의 정공 수송 효율이 향상됨(또한 특징의(구조를 가지는) 아릴아민 화합물을 정공 수송층에 이용됨)으로써, 저구동 전압을 유지하면서, 발광 효율이 향상됨과 함께, 유기 EL 소자의 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0217] 저구동 전압, 고발광효율, 또한 장수명의 유기 EL 소자를 실현하는 것이 가능해졌다.

발명의 효과

[0218] 본 발명의 유기 EL 소자는, 정공 주입층의 재료로서 정공의 주입·수송의 역할을 효과적으로 발현할 수 있는 특 정의(구조를 가지는) 아릴아민 화합물을 선택하여, 전자 역셉터를 P도핑함으로써, 전극으로부터 정공 수송층으 로의 정공을 효율 좋게 주입·수송할 수 있어 발광층으로의 정공의 주입·수송 효율이 향상됨으로써, 정공 주입 ·수송 성능이 우수하여, 저구동 전압으로, 고발광효율의 유기 EL 소자를 실현할 수 있다.

[0219] 또한, 특 정의(구조를 가지는) 아릴아민 화합물을 P도핑하지 않고, 정공 수송층의 재료로 선택함으로써, 캐리어 밸런스를 정치화할 수 있도록 조합하여 저구동 전압으로서, 고발광효율, 또한 장수명의 유기 EL 소자를 실현할 수 있다.

[0220] 본 발명에 의하면, 종래의 유기 EL 소자의 저구동 전압을 유지하면서, 발광 효율, 특히 내구성을 개량할 수 있 다.

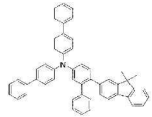
도면의 간단한 설명

[0221] 도 1은, 실시예 61~72, 비교예 1~8의 유기 EL 소자 구성을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

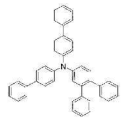
[0222] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물 중에서, 바람직한 화합물의 구체적인 예를 이하에 나타내지만, 이들의 화합물로 한정되는 것은 아니다.

[0223] [화 18]



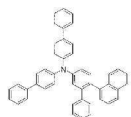
[0224] (1-1)

[0225] [화 19]



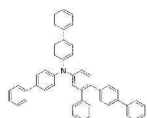
[0226] (1-2)

[0227] [화 20]



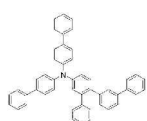
[0228] (1-3)

[0229] [화 21]



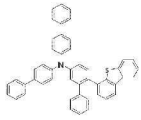
[0230] (1-4)

[0231] [화 22]



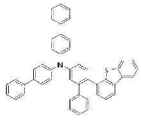
[0232] (1-5)

[0247] [화 30]



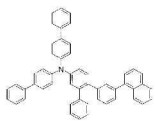
[0248] (1-13)

[0249] [화 31]



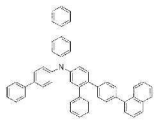
[0250] (1-14)

[0251] [화 32]



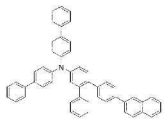
[0252] (1-15)

[0253] [화 33]



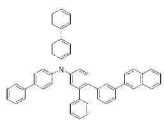
[0254] (1-16)

[0255] [화 34]



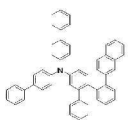
[0256] (1-17)

[0257] [화 35]



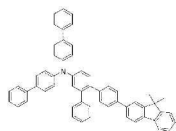
[0258] (1-18)

[0259] [화 36]



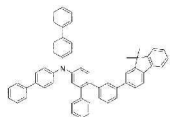
[0260] (1-19)

[0261] [화 37]



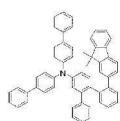
[0262] (1 - 2 0)

[0263] [화 38]



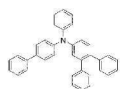
[0264] (1 - 2 1)

[0265] [화 39]



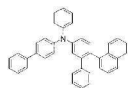
[0266] (1 - 2 2)

[0267] [화 40]



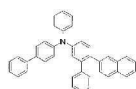
[0268] (1 - 2 3)

[0269] [화 41]



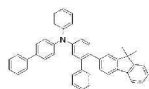
[0270] (1 - 2 4)

[0271] [화 42]



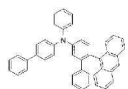
[0272] (1 - 2 5)

[0273] [화 43]



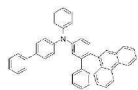
[0274] (1 - 2 6)

[0275] [화 44]



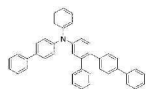
[0276] (1 - 2 7)

[0277] [화 45]



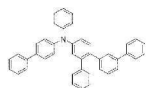
[0278] (1-28)

[0279] [화 46]



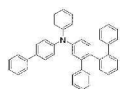
[0280] (1-29)

[0281] [화 47]



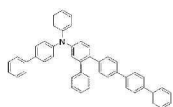
[0282] (1-30)

[0283] [화 48]



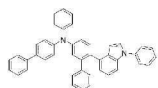
[0284] (1-31)

[0285] [화 49]



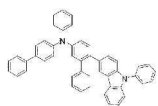
[0286] (1-32)

[0287] [화 50]



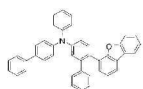
[0288] (1-33)

[0289] [화 51]



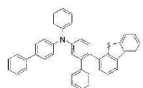
[0290] (1-34)

[0291] [화 52]

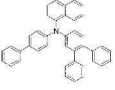
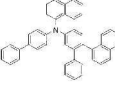
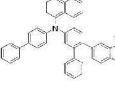
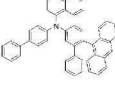
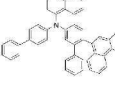
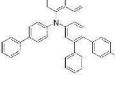
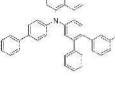
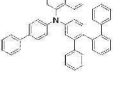
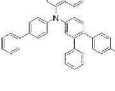


[0292] (1-35)

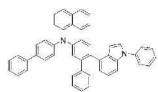
[0293] [화 53]



[0294] (1-36)

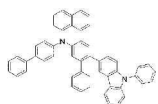
[0295]	[화 54]	
		
[0296]		(1 - 3 7)
[0297]	[화 55]	
		
[0298]		(1 - 3 8)
[0299]	[화 56]	
		
[0300]		(1 - 3 9)
[0301]	[화 57]	
		
[0302]		(1 - 4 0)
[0303]	[화 58]	
		
[0304]		(1 - 4 1)
[0305]	[화 59]	
		
[0306]		(1 - 4 2)
[0307]	[화 60]	
		
[0308]		(1 - 4 3)
[0309]	[화 61]	
		
[0310]		(1 - 4 4)
[0311]	[화 62]	
		
[0312]		(1 - 4 5)

[0313] [화 63]



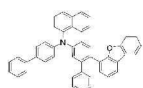
[0314] (1 - 4 6)

[0315] [화 64]



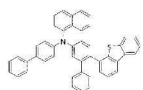
[0316] (1 - 4 7)

[0317] [화 65]



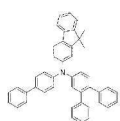
[0318] (1 - 4 8)

[0319] [화 66]



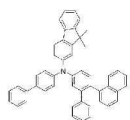
[0320] (1 - 4 9)

[0321] [화 67]



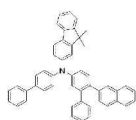
[0322] (1 - 5 0)

[0323] [화 68]



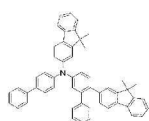
[0324] (1 - 5 1)

[0325] [화 69]



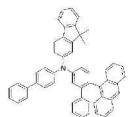
[0326] (1 - 5 2)

[0327] [화 70]



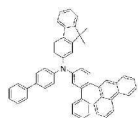
[0328] (1 - 5 3)

[0329] [화 71]



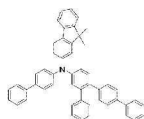
[0330] (1 - 5 4)

[0331] [화 72]



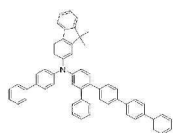
[0332] (1 - 5 5)

[0333] [화 73]



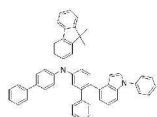
[0334] (1 - 5 6)

[0335] [화 74]



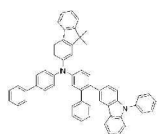
[0336] (1 - 5 7)

[0337] [화 75]



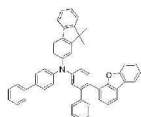
[0338] (1 - 5 8)

[0339] [화 76]

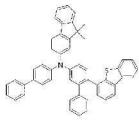
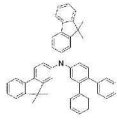
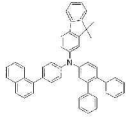
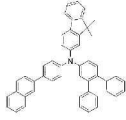
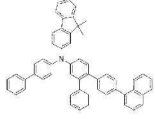
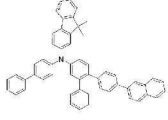
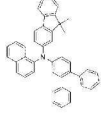
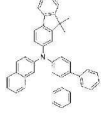


[0340] (1 - 5 9)

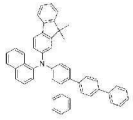
[0341] [화 77]



[0342] (1 - 6 0)

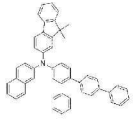
[0343]	[화 78]	
		
[0344]		(1 - 6 1)
[0345]	[화 79]	
		
[0346]		(1 - 6 2)
[0347]	[화 80]	
		
[0348]		(1 - 6 3)
[0349]	[화 81]	
		
[0350]		(1 - 6 4)
[0351]	[화 82]	
		
[0352]		(1 - 6 5)
[0353]	[화 83]	
		
[0354]		(1 - 6 6)
[0355]	[화 84]	
		
[0356]		(1 - 6 7)
[0357]	[화 85]	
		
[0358]		(1 - 6 8)

[0359] [화 86]



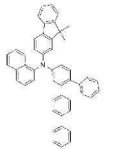
[0360] (1 - 6 9)

[0361] [화 87]



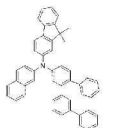
[0362] (1 - 7 0)

[0363] [화 88]



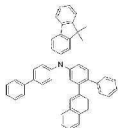
[0364] (1 - 7 1)

[0365] [화 89]



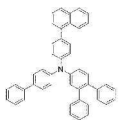
[0366] (1 - 7 2)

[0367] [화 90]



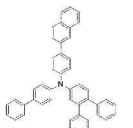
[0368] (1 - 7 3)

[0369] [화 91]



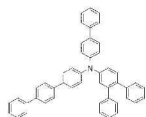
[0370] (1 - 7 4)

[0371] [화 92]



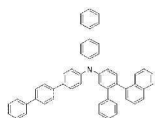
[0372] (1 - 7 5)

[0373] [화 93]



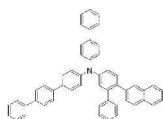
[0374] (1 - 7 6)

[0375] [화 94]



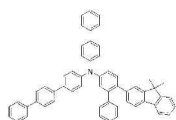
[0376] (1 - 7 7)

[0377] [화 95]



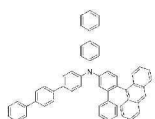
[0378] (1 - 7 8)

[0379] [화 96]



[0380] (1 - 7 9)

[0381] [화 97]



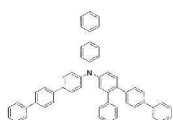
[0382] (1 - 8 0)

[0383] [화 98]



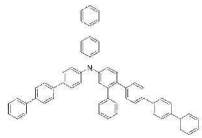
[0384] (1 - 8 1)

[0385] [화 99]



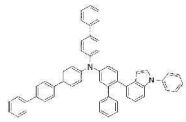
[0386] (1 - 8 2)

[0387] [화 100]



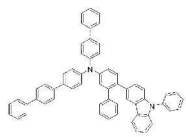
[0388] (1-83)

[0389] [화 101]



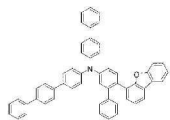
[0390] (1-84)

[0391] [화 102]



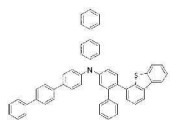
[0392] (1-85)

[0393] [화 103]



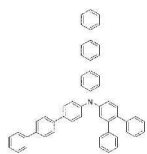
[0394] (1-86)

[0395] [화 104]



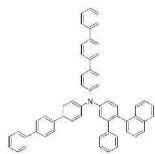
[0396] (1-87)

[0397] [화 105]



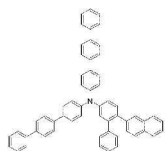
[0398] (1-88)

[0399] [화 106]



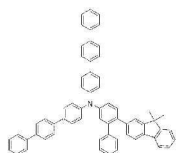
[0400] (1-89)

[0401] [화 107]



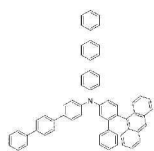
[0402] (1-90)

[0403] [화 108]



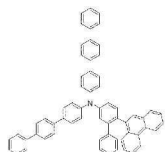
[0404] (1-91)

[0405] [화 109]



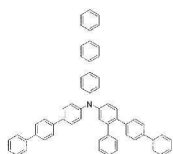
[0406] (1-92)

[0407] [화 110]



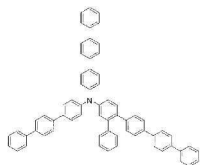
[0408] (1-93)

[0409] [화 111]



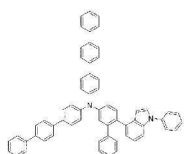
[0410] (1-94)

[0411] [화 112]

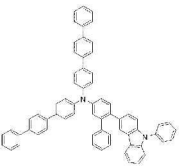
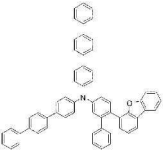
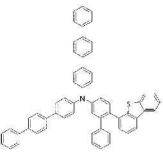
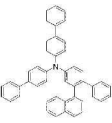
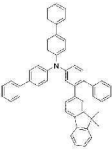
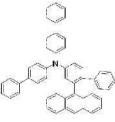
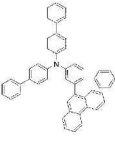


[0412] (1-95)

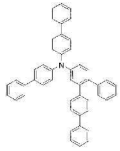
[0413] [화 113]



[0414] (1-96)

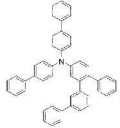
[0415]	[화 114]		(1-97)
[0416]	[화 115]		(1-98)
[0418]	[화 116]		(1-99)
[0420]	[화 117]		(1-100)
[0422]	[화 118]		(1-101)
[0424]	[화 119]		(1-102)
[0426]	[화 120]		(1-103)
[0427]	[화 120]		
[0428]			

[0429] [화 121]



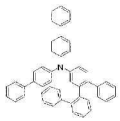
[0430] (1-104)

[0431] [화 122]



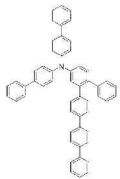
[0432] (1-105)

[0433] [화 123]



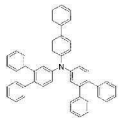
[0434] (1-106)

[0435] [화 124]



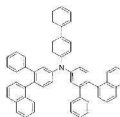
[0436] (1-107)

[0437] [화 125]



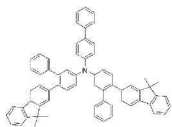
[0438] (1-108)

[0439] [화 126]

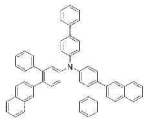
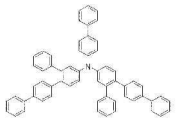
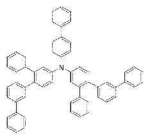
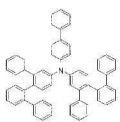
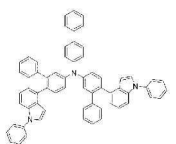
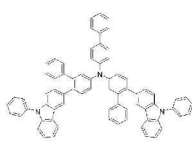
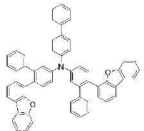


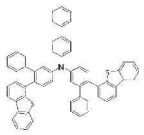
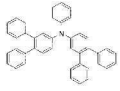
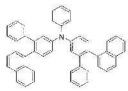
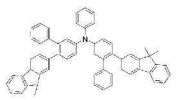
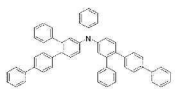
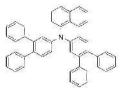
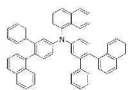
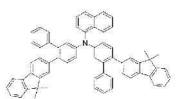
[0440] (1-109)

[0441] [화 127]

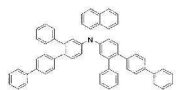


[0442] (1-110)

- [0443] [화 128]
- 
- [0444] (1 - 1 1 1)
- [0445] [화 129]
- 
- [0446] (1 - 1 1 2)
- [0447] [화 130]
- 
- [0448] (1 - 1 1 3)
- [0449] [화 131]
- 
- [0450] (1 - 1 1 4)
- [0451] [화 132]
- 
- [0452] (1 - 1 1 5)
- [0453] [화 133]
- 
- [0454] (1 - 1 1 6)
- [0455] [화 134]
- 
- [0456] (1 - 1 1 7)

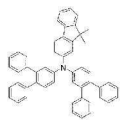
[0457]	[화 135]	
		
[0458]		(1 - 1 1 8)
[0459]	[화 136]	
		
[0460]		(1 - 1 1 9)
[0461]	[화 137]	
		
[0462]		(1 - 1 2 0)
[0463]	[화 138]	
		
[0464]		(1 - 1 2 1)
[0465]	[화 139]	
		
[0466]		(1 - 1 2 2)
[0467]	[화 140]	
		
[0468]		(1 - 1 2 3)
[0469]	[화 141]	
		
[0470]		(1 - 1 2 4)
[0471]	[화 142]	
		
[0472]		(1 - 1 2 5)

[0473] [화 143]



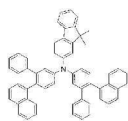
[0474] (1 - 1 2 6)

[0475] [화 144]



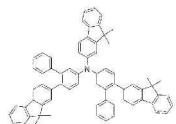
[0476] (1 - 1 2 7)

[0477] [화 145]



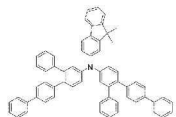
[0478] (1 - 1 2 8)

[0479] [화 146]



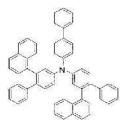
[0480] (1 - 1 2 9)

[0481] [화 147]



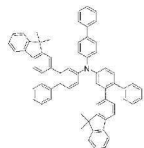
[0482] (1 - 1 3 0)

[0483] [화 148]



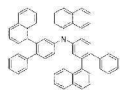
[0484] (1 - 1 3 1)

[0485] [화 149]

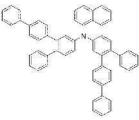
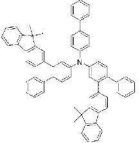
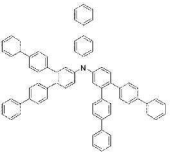
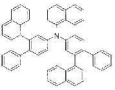
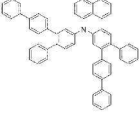
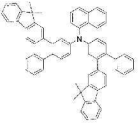
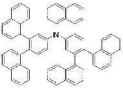


[0486] (1 - 1 3 2)

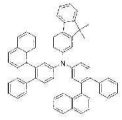
[0487] [화 150]



[0488] (1 - 1 3 3)

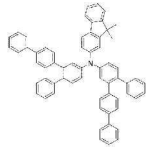
[0489]	[화 151]	
		
[0490]		(1 - 1 3 4)
[0491]	[화 152]	
		
[0492]		(1 - 1 3 5)
[0493]	[화 153]	
		
[0494]		(1 - 1 3 6)
[0495]	[화 154]	
		
[0496]		(1 - 1 3 7)
[0497]	[화 155]	
		
[0498]		(1 - 1 3 8)
[0499]	[화 156]	
		
[0500]		(1 - 1 3 9)
[0501]	[화 157]	
		
[0502]		(1 - 1 4 0)

[0503] [화 158]



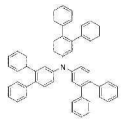
[0504] (1 - 1 4 1)

[0505] [화 159]



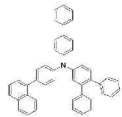
[0506] (1 - 1 4 2)

[0507] [화 160]



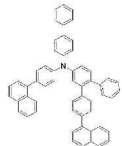
[0508] (1 - 1 4 3)

[0509] [화 161]



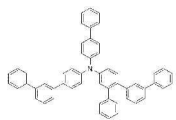
[0510] (1 - 1 4 4)

[0511] [화 162]



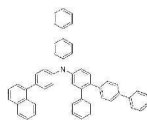
[0512] (1 - 1 4 5)

[0513] [화 163]



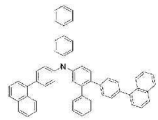
[0514] (1 - 1 4 6)

[0515] [화 164]



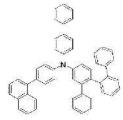
[0516] (1 - 1 4 7)

[0517] [화 165]



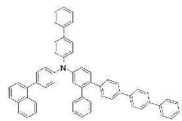
[0518] (1 - 1 4 8)

[0519] [화 166]



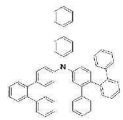
[0520] (1 - 1 4 9)

[0521] [화 167]



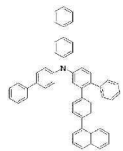
[0522] (1 - 1 5 0)

[0523] [화 168]



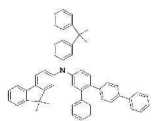
[0524] (1 - 1 5 1)

[0525] [화 169]



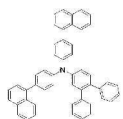
[0526] (1 - 1 5 2)

[0527] [화 170]



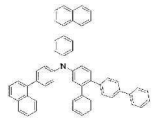
[0528] (1 - 1 5 3)

[0529] [화 171]



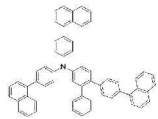
[0530] (1 - 1 5 4)

[0531] [화 172]



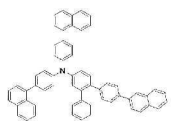
[0532] (1 - 1 5 5)

[0533] [화 173]



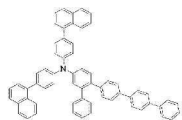
[0534] (1 - 1 5 6)

[0535] [화 174]



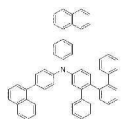
[0536] (1 - 1 5 7)

[0537] [화 175]



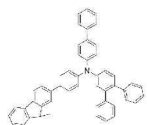
[0538] (1 - 1 5 8)

[0539] [화 176]



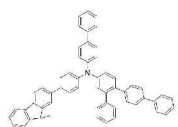
[0540] (1 - 1 5 9)

[0541] [화 177]



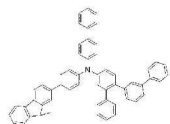
[0542] (1 - 1 6 0)

[0543] [화 178]



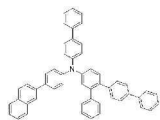
[0544] (1 - 1 6 1)

[0545] [화 179]



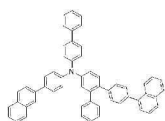
[0546] (1 - 1 6 2)

[0547] [화 180]



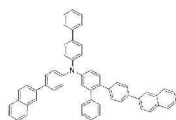
[0548] (1 - 1 6 3)

[0549] [화 181]



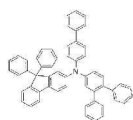
[0550] (1 - 1 6 4)

[0551] [화 182]



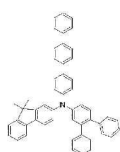
[0552] (1 - 1 6 5)

[0553] [화 183]



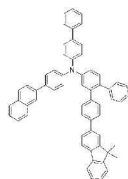
[0554] (1 - 1 6 6)

[0555] [화 184]



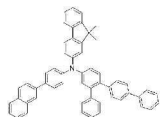
[0556] (1 - 1 6 7)

[0557] [화 185]



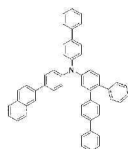
[0558] (1 - 1 6 8)

[0559] [화 186]



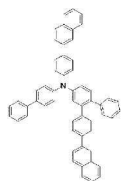
[0560] (1 - 1 6 9)

[0561] [화 187]



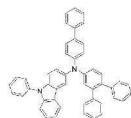
[0562] (1 - 1 7 0)

[0563] [화 188]



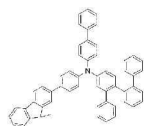
[0564] (1 - 1 7 1)

[0565] [화 189]



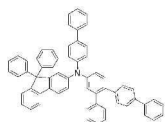
[0566] (1 - 1 7 2)

[0567] [화 190]



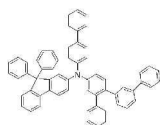
[0568] (1 - 1 7 3)

[0569] [화 191]



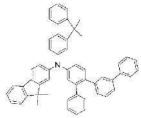
[0570] (1 - 1 7 4)

[0571] [화 192]



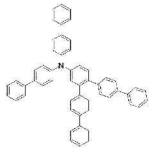
[0572] (1 - 1 7 5)

[0573] [화 193]



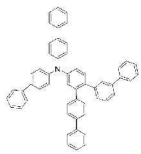
[0574] (1 - 1 7 6)

[0575] [화 194]



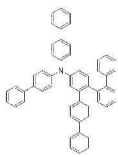
[0576] (1 - 1 7 7)

[0577] [화 195]



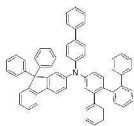
[0578] (1 - 1 7 8)

[0579] [화 196]



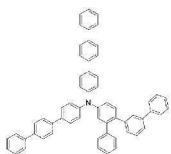
[0580] (1 - 1 7 9)

[0581] [화 197]



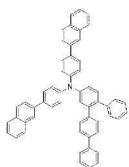
[0582] (1 - 1 8 0)

[0583] [화 198]



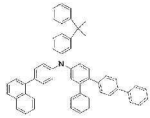
[0584] (1 - 1 8 1)

[0585] [화 199]



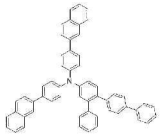
[0586] (1 - 1 8 2)

[0587] [화 200]



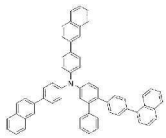
[0588] (1-183)

[0589] [화 201]



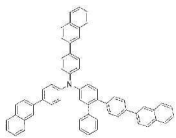
[0590] (1-184)

[0591] [화 202]



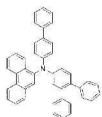
[0592] (1-185)

[0593] [화 203]



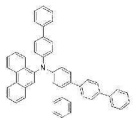
[0594] (1-186)

[0595] [화 204]



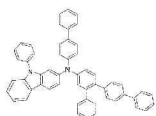
[0596] (1-187)

[0597] [화 205]



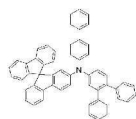
[0598] (1-188)

[0599] [화 206]



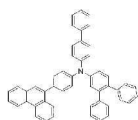
[0600] (1-189)

[0601] [화 207]



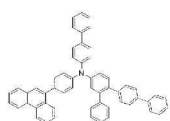
[0602] (1 - 1 9 0)

[0603] [화 208]



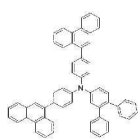
[0604] (1 - 1 9 1)

[0605] [화 209]



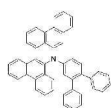
[0606] (1 - 1 9 2)

[0607] [화 210]



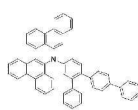
[0608] (1 - 1 9 3)

[0609] [화 211]



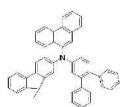
[0610] (1 - 1 9 4)

[0611] [화 212]



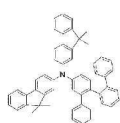
[0612] (1 - 1 9 5)

[0613] [화 213]



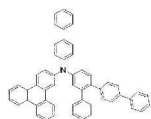
[0614] (1 - 1 9 6)

[0615] [화 214]



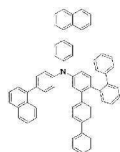
[0616] (1 - 1 9 7)

[0617] [화 215]



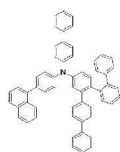
[0618] (1-198)

[0619] [화 216]



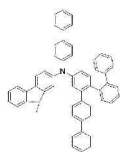
[0620] (1-199)

[0621] [화 217]



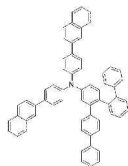
[0622] (1-200)

[0623] [화 218]



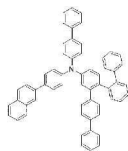
[0624] (1-201)

[0625] [화 219]



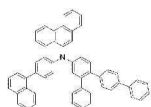
[0626] (1-202)

[0627] [화 220]



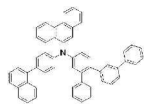
[0628] (1-203)

[0629] [화 221]



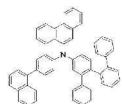
[0630] (1-204)

[0631] [화 222]



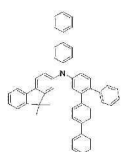
[0632] (1-205)

[0633] [화 223]



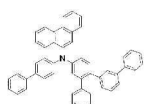
[0634] (1-206)

[0635] [화 224]



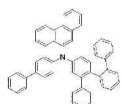
[0636] (1-207)

[0637] [화 225]



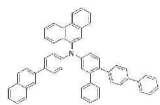
[0638] (1-208)

[0639] [화 226]



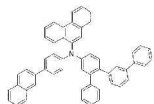
[0640] (1-209)

[0641] [화 227]



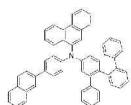
[0642] (1-210)

[0643] [화 228]



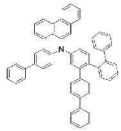
[0644] (1-211)

[0645] [화 229]



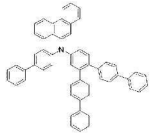
[0646] (1-212)

[0647] [화 230]



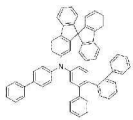
[0648] (1-213)

[0649] [화 231]



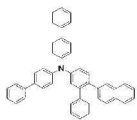
[0650] (1-214)

[0651] [화 232]



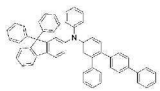
[0652] (1-215)

[0653] [화 233]



[0654] (1-216)

[0655] [화 234]

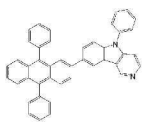


[0656] (1-217)

[0657] 한편, 상술한 아릴아민 화합물은, 그 자체 공지의 방법에 준하여 합성할 수 있다(예를 들면, 특허문헌 7 참조).

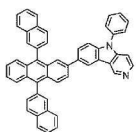
[0658] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(3a)로 표시되는 안트라센환 구조를 가지는 화합물 중에서, 바람직한 화합물의 구체적인 예를 이하에 나타내지만, 이들의 화합물로 한정되는 것은 아니다.

[0659] [화 235]



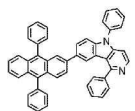
[0660] (3a-1)

[0661] [화 236]



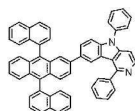
[0662] (3a-2)

[0663] [화 237]



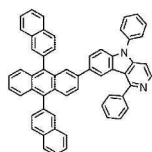
[0664] (3 a - 3)

[0665] [화 238]



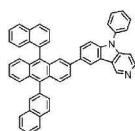
[0666] (3 a - 4)

[0667] [화 239]



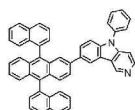
[0668] (3 a - 5)

[0669] [화 240]



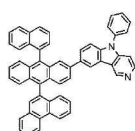
[0670] (3 a - 6)

[0671] [화 241]



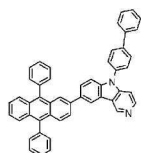
[0672] (3 a - 7)

[0673] [화 242]



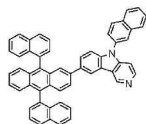
[0674] (3 a - 8)

[0675] [화 243]



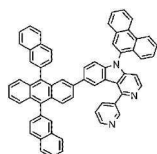
[0676] (3 a - 9)

[0677] [화 244]



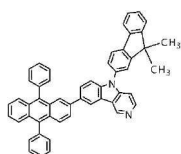
[0678] (3 a - 1 0)

[0679] [화 245]



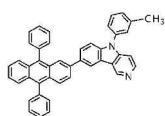
[0680] (3 a - 1 1)

[0681] [화 246]



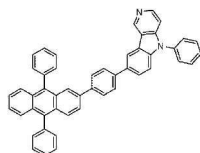
[0682] (3 a - 1 2)

[0683] [화 247]



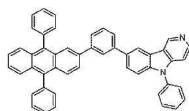
[0684] (3 a - 1 3)

[0685] [화 248]



[0686] (3 a - 1 4)

[0687] [화 249]



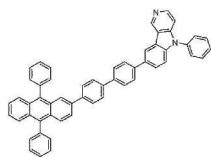
[0688] (3 a - 1 5)

[0689] [화 250]



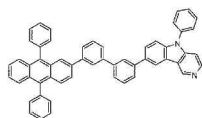
[0690] (3 a - 1 6)

[0691] [화 251]



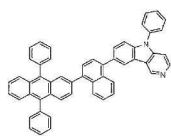
[0692] (3 a - 1 7)

[0693] [화 252]



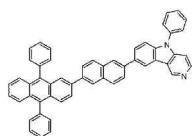
[0694] (3 a - 1 8)

[0695] [화 253]



[0696] (3 a - 1 9)

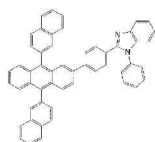
[0697] [화 254]



[0698] (3 a - 2 0)

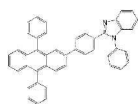
[0699] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(3b)로 표시되는 안트라센환 구조를 가지는 화합물 중에서, 바람직한 화합물의 구체적인 예를 이하에 나타내지만, 이들의 화합물로 한정되는 것은 아니다.

[0700] [화 255]



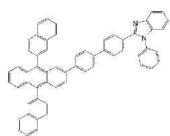
[0701] (3 b - 1)

[0702] [화 256]

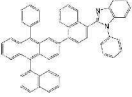
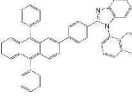
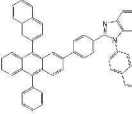
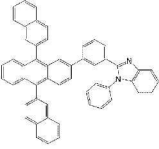
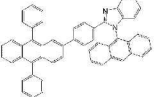
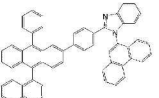
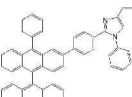
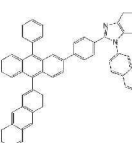


[0703] (3 b - 2)

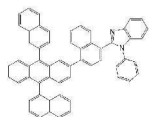
[0704] [화 257]



[0705] (3 b - 3)

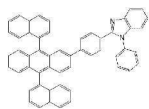
[0706]	[화 258]	
		
[0707]		(3 b - 4)
[0708]	[화 259]	
		
[0709]		(3 b - 5)
[0710]	[화 260]	
		
[0711]		(3 b - 6)
[0712]	[화 261]	
		
[0713]		(3 b - 7)
[0714]	[화 262]	
		
[0715]		(3 b - 8)
[0716]	[화 263]	
		
[0717]		(3 b - 9)
[0718]	[화 264]	
		
[0719]		(3 b - 10)
[0720]	[화 265]	
		
[0721]		(3 b - 11)

[0722] [화 266]



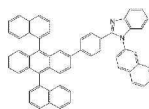
[0723] (3 b - 1 2)

[0724] [화 267]



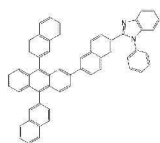
[0725] (3 b - 1 3)

[0726] [화 268]



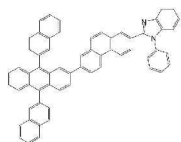
[0727] (3 b - 1 4)

[0728] [화 269]



[0729] (3 b - 1 5)

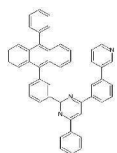
[0730] [화 270]



[0731] (3 b - 1 6)

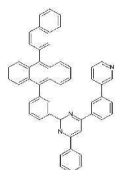
[0732] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(3c)로 표시되는 안트라센환 구조를 가지는 화합물 중에서, 바람직한 화합물의 구체적인 예를 이하에 나타내지만, 이들의 화합물로 한정되는 것은 아니다.

[0733] [화 271]



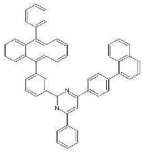
[0734] (3 c - 1)

[0735] [화 272]



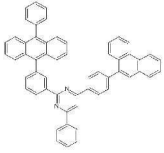
[0736] (3 c - 2)

[0737] [화 273]



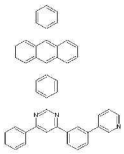
[0738] (3 c - 3)

[0739] [화 274]



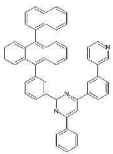
[0740] (3 c - 4)

[0741] [화 275]



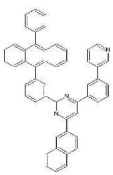
[0742] (3 c - 5)

[0743] [화 276]



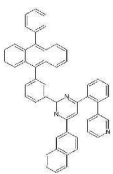
[0744] (3 c - 6)

[0745] [화 277]



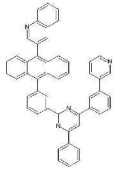
[0746] (3 c - 7)

[0747] [화 278]



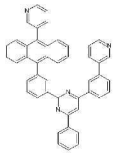
[0748] (3 c - 8)

[0749] [화 279]



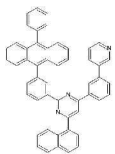
[0750] (3 c - 9)

[0751] [화 280]



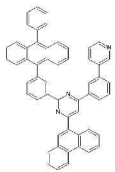
[0752] (3 c - 1 0)

[0753] [화 281]



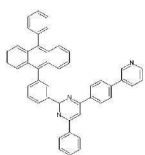
[0754] (3 c - 1 1)

[0755] [화 282]



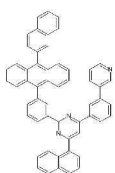
[0756] (3 c - 1 2)

[0757] [화 283]



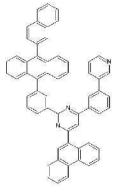
[0758] (3 c - 1 3)

[0759] [화 284]



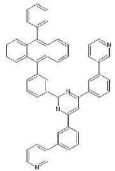
[0760] (3 c - 1 4)

[0761] [화 285]



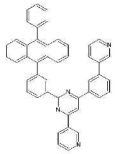
[0762] (3 c - 1 5)

[0763] [화 286]



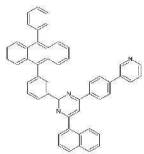
[0764] (3 c - 1 6)

[0765] [화 287]



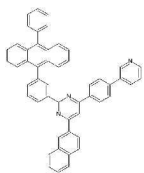
[0766] (3 c - 1 7)

[0767] [화 288]



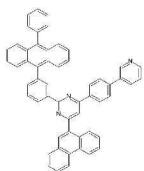
[0768] (3 c - 1 8)

[0769] [화 289]



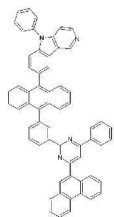
[0770] (3 c - 1 9)

[0771] [화 290]



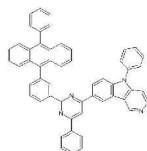
[0772] (3 c - 2 0)

[0773] [화 291]



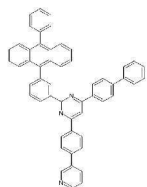
[0774] (3 c - 2 1)

[0775] [화 292]



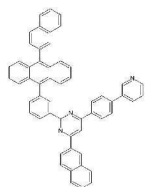
[0776] (3 c - 2 2)

[0777] [화 293]



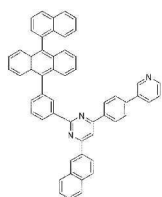
[0778] (3 c - 2 3)

[0779] [화 294]



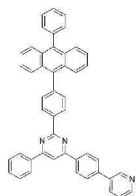
[0780] (3 c - 2 4)

[0781] [화 295]



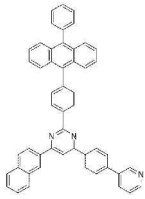
[0782] (3 c - 2 5)

[0783] [화 296]



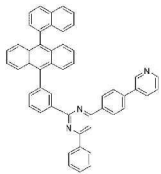
[0784] (3 c - 2 6)

[0785] [화 297]



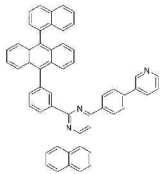
[0786] (3 c - 2 7)

[0787] [화 298]



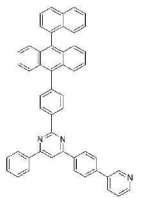
[0788] (3 c - 2 8)

[0789] [화 299]



[0790] (3 c - 2 9)

[0791] [화 300]

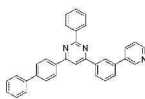


[0792] (3 c - 3 0)

[0793] 한편, 상술한 안트라센환 구조를 가지는 화합물은, 그 자체 공지의 방법에 준하여 합성할 수 있다(예를 들면, 특허문헌 8~10 참조).

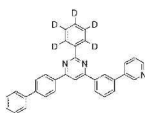
[0794] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(4)로 표시되는 피리미딘환 구조를 가지는 화합물 중에서, 바람직한 화합물의 구체적인 예를 이하에 나타내지만, 본 발명은, 이들의 화합물로 한정되는 것은 아니다.

[0795] [화 301]



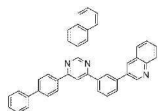
[0796] (4 - 1)

[0797] [화 302]



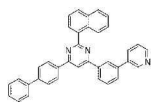
[0798] (4 - 2)

[0799] [화 303]



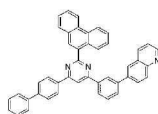
[0800] (4 - 3)

[0801] [화 304]



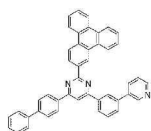
[0802] (4 - 4)

[0803] [화 305]



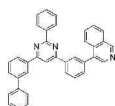
[0804] (4 - 5)

[0805] [화 306]



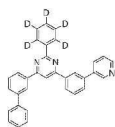
[0806] (4 - 6)

[0807] [화 307]



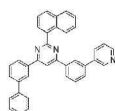
[0808] (4 - 7)

[0809] [화 308]



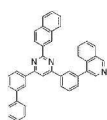
[0810] (4 - 8)

[0811] [화 309]



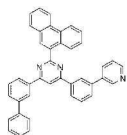
[0812] (4 - 9)

[0813] [화 310]



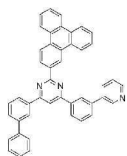
[0814] (4 - 10)

[0815] [화 311]



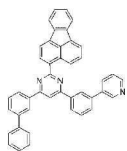
[0816] (4-11)

[0817] [화 312]



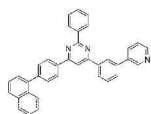
[0818] (4-12)

[0819] [화 313]



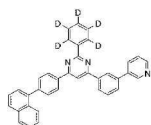
[0820] (4-13)

[0821] [화 314]



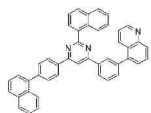
[0822] (4-14)

[0823] [화 315]



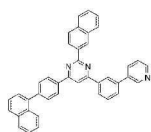
[0824] (4-15)

[0825] [화 316]



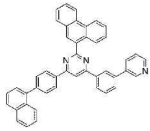
[0826] (4-16)

[0827] [화 317]



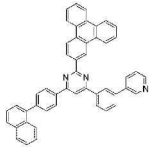
[0828] (4-17)

[0829] [화 318]



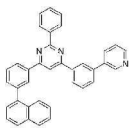
[0830] (4-18)

[0831] [화 319]



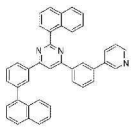
[0832] (4-19)

[0833] [화 320]



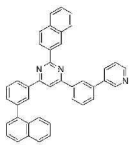
[0834] (4-20)

[0835] [화 321]



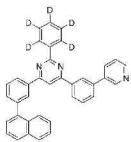
[0836] (4-21)

[0837] [화 322]



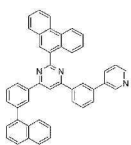
[0838] (4-22)

[0839] [화 323]



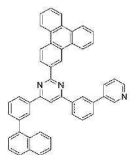
[0840] (4-23)

[0841] [화 324]



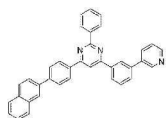
[0842] (4-24)

[0843] [화 325]



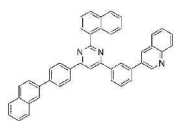
[0844] (4-25)

[0845] [화 326]



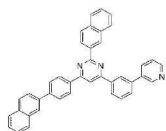
[0846] (4-26)

[0847] [화 327]



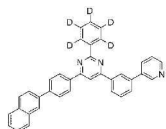
[0848] (4-27)

[0849] [화 328]



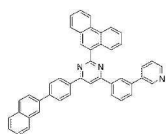
[0850] (4-28)

[0851] [화 329]



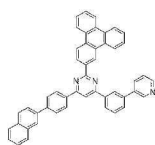
[0852] (4-29)

[0853] [화 330]



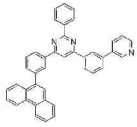
[0854] (4-30)

[0855] [화 331]



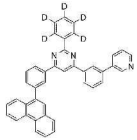
[0856] (4-31)

[0857] [화 332]



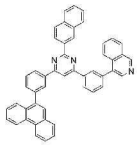
[0858] (4-32)

[0859] [화 333]



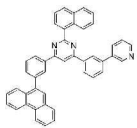
[0860] (4-33)

[0861] [화 334]



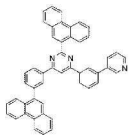
[0862] (4-34)

[0863] [화 335]



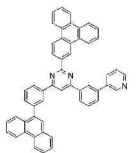
[0864] (4-35)

[0865] [화 336]



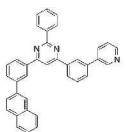
[0866] (4-36)

[0867] [화 337]



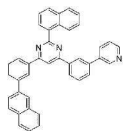
[0868] (4-37)

[0869] [화 338]



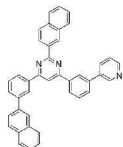
[0870] (4-38)

[0871] [화 339]



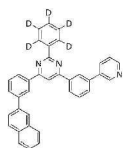
[0872] (4-39)

[0873] [화 340]



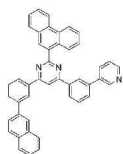
[0874] (4-40)

[0875] [화 341]



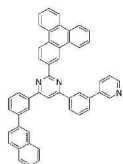
[0876] (4-41)

[0877] [화 342]



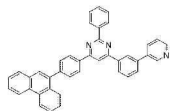
[0878] (4-42)

[0879] [화 343]



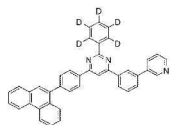
[0880] (4-43)

[0881] [화 344]

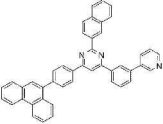
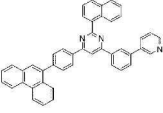
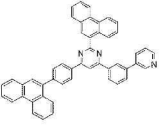
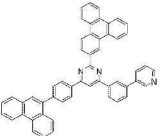
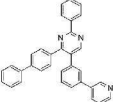
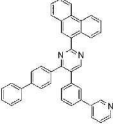
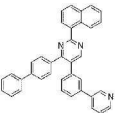


[0882] (4-44)

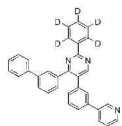
[0883] [화 345]



[0884] (4-45)

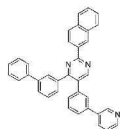
[0885]	[화 346]	
		(4-46)
[0887]	[화 347]	
		(4-47)
[0888]	[화 348]	
		(4-48)
[0890]	[화 349]	
		(4-49)
[0892]	[화 350]	
		(4-50)
[0894]	[화 351]	
		(4-51)
[0896]	[화 352]	
		(4-52)
[0898]		

[0899] [화 353]



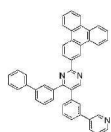
[0900] (4-53)

[0901] [화 354]



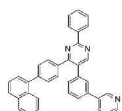
[0902] (4-54)

[0903] [화 355]



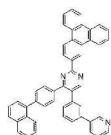
[0904] (4-55)

[0905] [화 356]



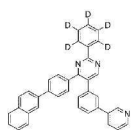
[0906] (4-56)

[0907] [화 357]



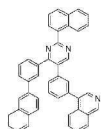
[0908] (4-57)

[0909] [화 358]



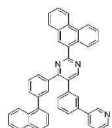
[0910] (4-58)

[0911] [화 359]



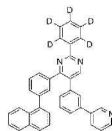
[0912] (4-59)

[0913] [화 360]



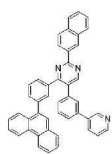
[0914] (4-60)

[0915] [화 361]



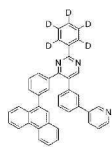
[0916] (4-61)

[0917] [화 362]



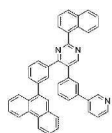
[0918] (4-62)

[0919] [화 363]



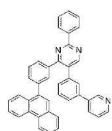
[0920] (4-63)

[0921] [화 364]



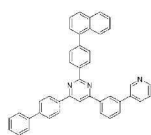
[0922] (4-64)

[0923] [화 365]



[0924] (4-65)

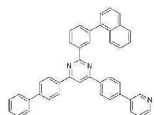
[0925] [화 366]



[0926] (4-66)

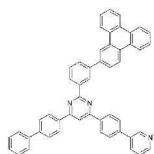
[0927]	[화 367]		(4-67)
[0928]	[화 368]		(4-68)
[0931]	[화 369]		(4-69)
[0933]	[화 370]		(4-70)
[0935]	[화 371]		(4-71)
[0937]	[화 372]		(4-72)
[0939]	[화 373]		(4-73)

[0941] [화 374]



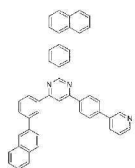
[0942] (4-74)

[0943] [화 375]



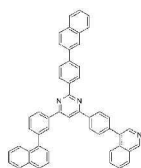
[0944] (4-75)

[0945] [화 376]



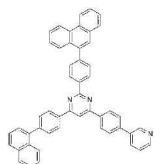
[0946] (4-76)

[0947] [화 377]



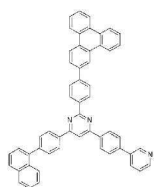
[0948] (4-77)

[0949] [화 378]



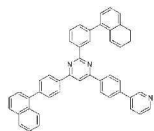
[0950] (4-78)

[0951] [화 379]



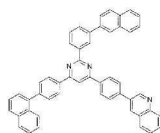
[0952] (4-79)

[0953] [화 380]



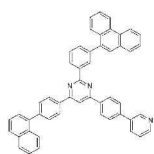
[0954] (4-80)

[0955] [화 381]



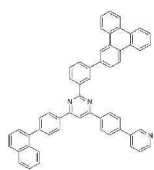
[0956] (4-81)

[0957] [화 382]



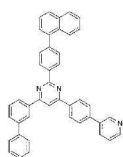
[0958] (4-82)

[0959] [화 383]



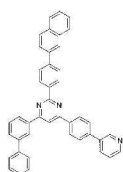
[0960] (4-83)

[0961] [화 384]



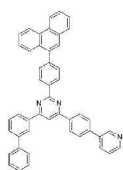
[0962] (4-84)

[0963] [화 385]



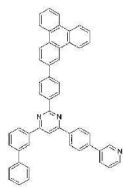
[0964] (4-85)

[0965] [화 386]



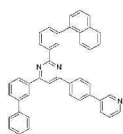
[0966] (4-86)

[0967] [화 387]



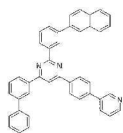
[0968] (4-87)

[0969] [화 388]



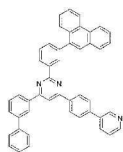
[0970] (4-88)

[0971] [화 389]



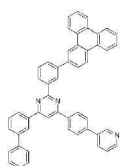
[0972] (4-89)

[0973] [화 390]



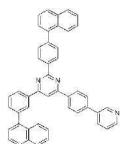
[0974] (4-90)

[0975] [화 391]

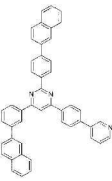
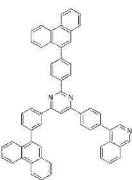
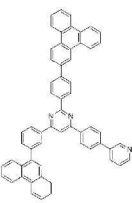
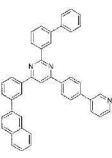
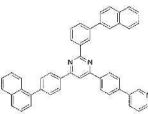
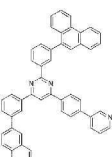


[0976] (4-91)

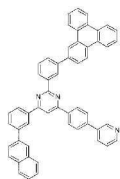
[0977] [화 392]



[0978] (4-92)

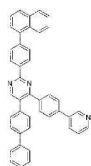
[0979]	[화 393]		(4-93)
[0980]	[화 394]		(4-94)
[0981]	[화 395]		(4-95)
[0982]	[화 396]		(4-96)
[0983]	[화 397]		(4-97)
[0984]	[화 398]		(4-98)
[0985]			
[0990]			

[0991] [화 399]



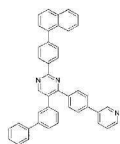
[0992] (4-99)

[0993] [화 400]



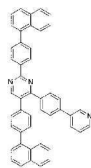
[0994] (4-100)

[0995] [화 401]



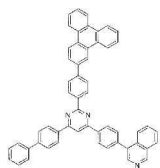
[0996] (4-101)

[0997] [화 402]



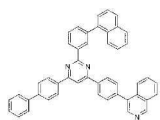
[0998] (4-102)

[0999] [화 403]



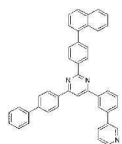
[1000] (4-103)

[1001] [화 404]



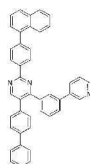
[1002] (4-104)

[1003] [화 405]



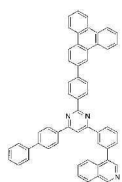
[1004] (4-105)

[1005] [화 406]



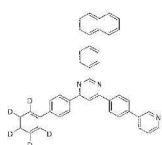
[1006] (4-106)

[1007] [화 407]



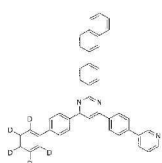
[1008] (4-107)

[1009] [화 408]



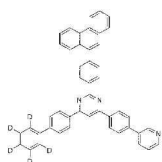
[1010] (4-108)

[1011] [화 409]



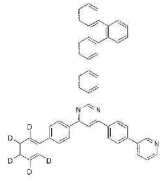
[1012] (4-109)

[1013] [화 410]



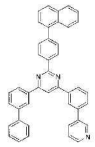
[1014] (4-110)

[1015] [호] 411]



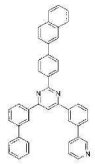
[1016] $(4 - 1 \ 1 \ 1)$

[1017] [화 412]



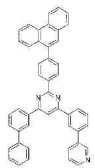
[1018] (4 - 1 1 2)

[1019] [화 413]



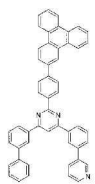
[1020] (4 - 1 1 3)

[1021] [화 414]



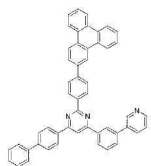
[1022] (4 - 1 1 4)

[1023] [호] 415]



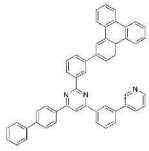
[1024] (4 - 1 1 5)

[1025] [호] 416]



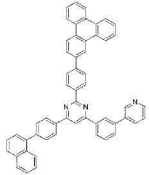
[1026] (4 - 1 1 6)

[1027] [화 417]



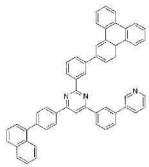
[1028] (4-117)

[1029] [화 418]



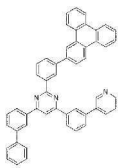
[1030] (4-118)

[1031] [화 419]



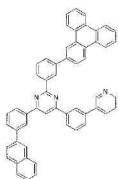
[1032] (4-119)

[1033] [화 420]



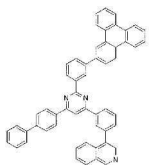
[1034] (4-120)

[1035] [화 421]



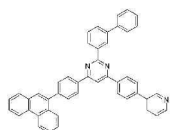
[1036] (4-121)

[1037] [화 422]



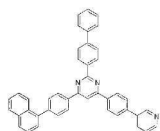
[1038] (4-122)

[1039] [화 423]



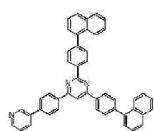
[1040] (4-123)

[1041] [화 424]



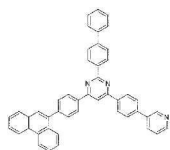
[1042] (4-124)

[1043] [화 425]



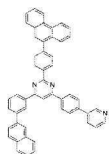
[1044] (4-125)

[1045] [화 426]



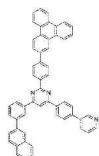
[1046] (4-126)

[1047] [화 427]



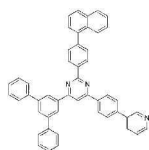
[1048] (4-127)

[1049] [화 428]



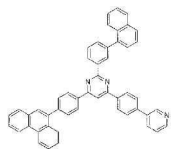
[1050] (4-128)

[1051] [화 429]



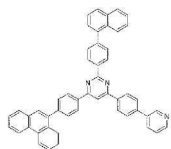
[1052] (4-129)

[1053] [화 430]



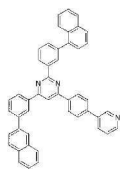
[1054] (4-130)

[1055] [화 431]



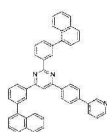
[1056] (4-131)

[1057] [화 432]



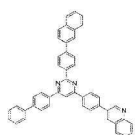
[1058] (4-132)

[1059] [화 433]



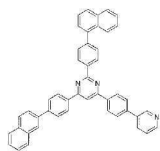
[1060] (4-133)

[1061] [화 434]



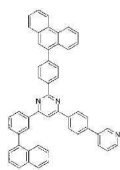
[1062] (4-134)

[1063] [화 435]



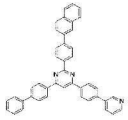
[1064] (4-135)

[1065] [화 436]



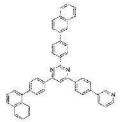
[1066] (4-136)

[1067] [화 437]



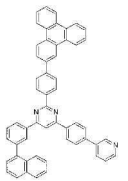
[1068] (4-137)

[1069] [화 438]



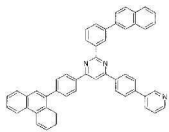
[1070] (4-138)

[1071] [화 439]



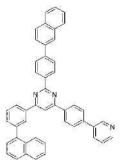
[1072] (4-139)

[1073] [화 440]



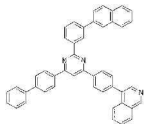
[1074] (4-140)

[1075] [화 441]



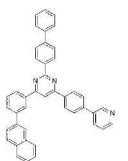
[1076] (4-141)

[1077] [화 442]



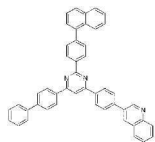
[1078] (4-142)

[1079] [화 443]



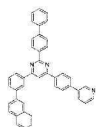
[1080] (4-143)

[1081] [화 444]



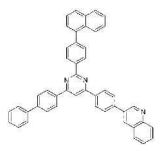
[1082] (4 - 1 4 4)

[1083] [화 445]



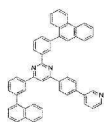
[1084] (4 - 1 4 5)

[1085] [화 446]



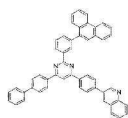
[1086] (4 - 1 4 6)

[1087] [화 447]



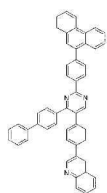
[1088] (4 - 1 4 7)

[1089] [화 448]



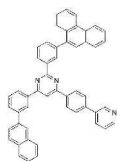
[1090] (4 - 1 4 8)

[1091] [화 449]



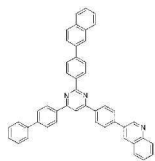
[1092] (4 - 1 4 9)

[1093] [화 450]



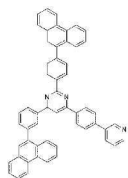
[1094] (4 - 1 5 0)

[1095] [화 451]



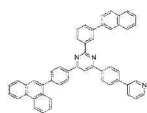
[1096] (4-151)

[1097] [화 452]



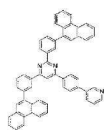
[1098] (4-152)

[1099] [화 453]



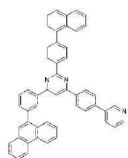
[1100] (4-153)

[1101] [화 454]



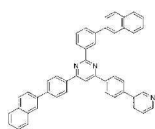
[1102] (4-154)

[1103] [화 455]



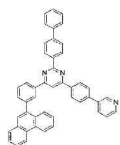
[1104] (4-155)

[1105] [화 456]

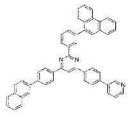
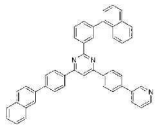
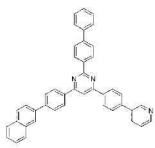
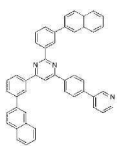
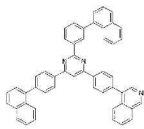
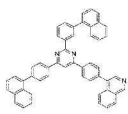
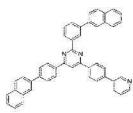


[1106] (4-156)

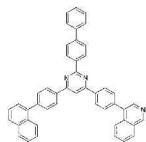
[1107] [화 457]



[1108] (4-157)

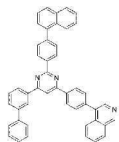
[1109]	[화 458]	
		
[1110]		(4 - 1 5 8)
[1111]	[화 459]	
		
[1112]		(4 - 1 5 9)
[1113]	[화 460]	
		
[1114]		(4 - 1 6 0)
[1115]	[화 461]	
		
[1116]		(4 - 1 6 1)
[1117]	[화 462]	
		
[1118]		(4 - 1 6 2)
[1119]	[화 463]	
		
[1120]		(4 - 1 6 3)
[1121]	[화 464]	
		
[1122]		(4 - 1 6 4)

[1123] [화 465]



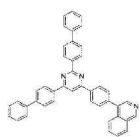
[1124] (4-165)

[1125] [화 466]



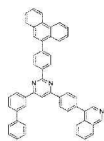
[1126] (4-166)

[1127] [화 467]



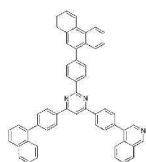
[1128] (4-167)

[1129] [화 468]



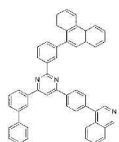
[1130] (4-168)

[1131] [화 469]



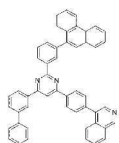
[1132] (4-169)

[1133] [화 470]

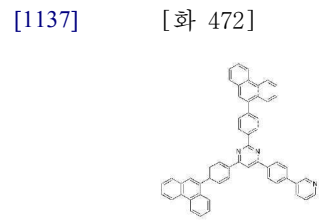


[1134] (4-170)

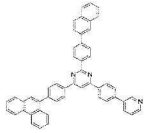
[1135] [화 471]



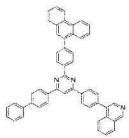
[1136] (4-171)



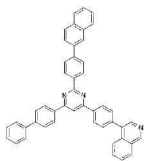
[1138] (4-172)



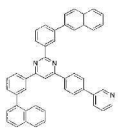
[1140] (4-173)



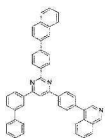
[1142] (4-174)



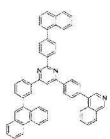
[1144] (4-175)



[1146] (4-176)

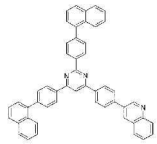


[1148] (4-177)



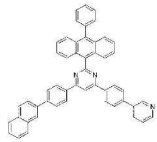
[1150] (4-178)

[1151] [화 479]



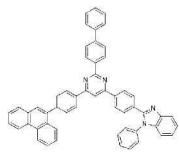
[1152] (4-179)

[1153] [화 480]



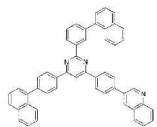
[1154] (4-180)

[1155] [화 481]



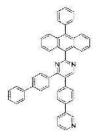
[1156] (4-181)

[1157] [화 482]



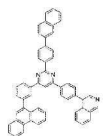
[1158] (4-182)

[1159] [화 483]



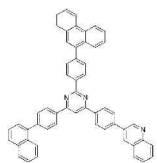
[1160] (4-183)

[1161] [화 484]



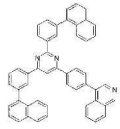
[1162] (4-184)

[1163] [화 485]



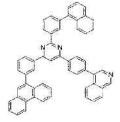
[1164] (4-185)

[1165] [화 486]



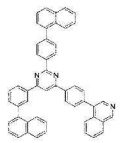
[1166] (4-186)

[1167] [화 487]



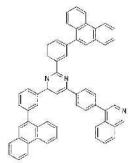
[1168] (4-187)

[1169] [화 488]



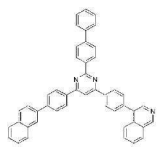
[1170] (4-188)

[1171] [화 489]



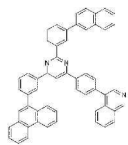
[1172] (4-189)

[1173] [화 490]



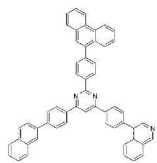
[1174] (4-190)

[1175] [화 491]



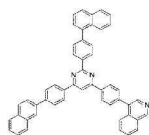
[1176] (4-191)

[1177] [화 492]



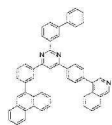
[1178] (4-192)

[1179] [화 493]



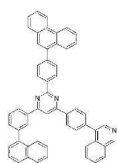
[1180] (4-193)

[1181] [화 494]



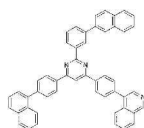
[1182] (4-194)

[1183] [화 495]



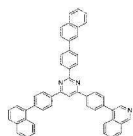
[1184] (4-195)

[1185] [화 496]



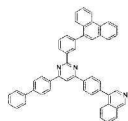
[1186] (4-196)

[1187] [화 497]



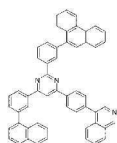
[1188] (4-197)

[1189] [화 498]



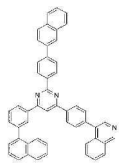
[1190] (4-198)

[1191] [화 499]



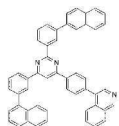
[1192] (4-199)

[1193] [화 500]



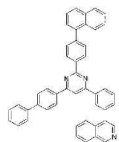
[1194] (4-200)

[1195] [화 501]



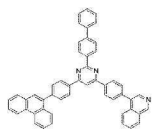
[1196] (4-201)

[1197] [화 502]



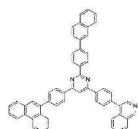
[1198] (4-202)

[1199] [화 503]



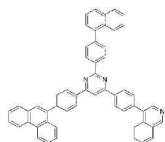
[1200] (4-203)

[1201] [화 504]



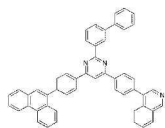
[1202] (4-204)

[1203] [화 505]



[1204] (4-205)

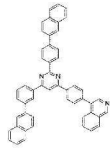
[1205] [화 506]



[1206] (4-206)

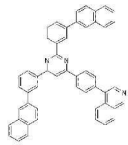
[1207]	[화 507]		(4-207)
[1208]			(4-208)
[1209]	[화 508]		(4-209)
[1210]			(4-210)
[1211]	[화 509]		(4-211)
[1212]			(4-212)
[1213]	[화 510]		(4-213)
[1214]			(4-213)
[1215]	[화 511]		(4-213)
[1216]			(4-213)
[1217]	[화 512]		(4-213)
[1218]			(4-213)
[1219]	[화 513]		(4-213)
[1220]			(4-213)

[1221] [화 514]



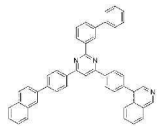
[1222] (4-214)

[1223] [화 515]



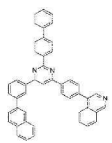
[1224] (4-215)

[1225] [화 516]



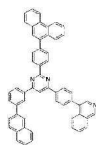
[1226] (4-216)

[1227] [화 517]



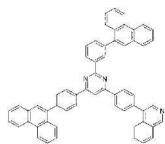
[1228] (4-217)

[1229] [화 518]



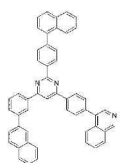
[1230] (4-218)

[1231] [화 519]



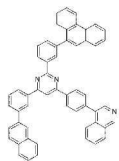
[1232] (4-219)

[1233] [화 520]



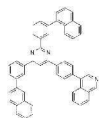
[1234] (4-220)

[1235] [화 521]



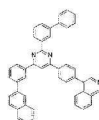
[1236] (4-221)

[1237] [화 522]



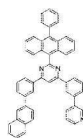
[1238] (4-222)

[1239] [화 523]



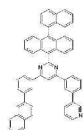
[1240] (4-223)

[1241] [화 524]



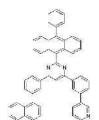
[1242] (4-224)

[1243] [화 525]



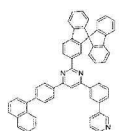
[1244] (4-225)

[1245] [화 526]



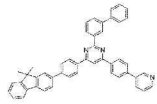
[1246] (4-226)

[1247] [화 527]



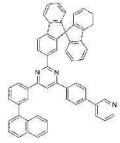
[1248] (4-227)

[1249] [화 528]



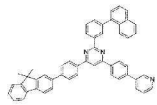
[1250] (4-228)

[1251] [화 529]



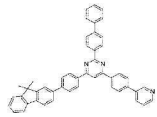
[1252] (4-229)

[1253] [화 530]



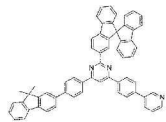
[1254] (4-230)

[1255] [화 531]



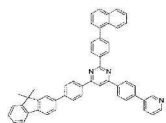
[1256] (4-231)

[1257] [화 532]



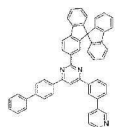
[1258] (4-232)

[1259] [화 533]



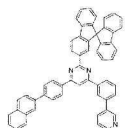
[1260] (4-233)

[1261] [화 534]



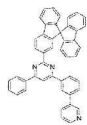
[1262] (4-234)

[1263] [화 535]



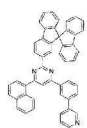
[1264] (4-235)

[1265] [화 536]



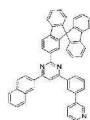
[1266] (4-236)

[1267] [화 537]



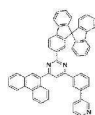
[1268] (4-237)

[1269] [화 538]



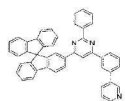
[1270] (4-238)

[1271] [화 539]



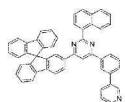
[1272] (4-239)

[1273] [화 540]



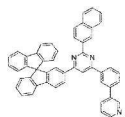
[1274] (4-240)

[1275] [화 541]



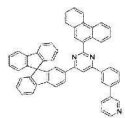
[1276] (4-241)

[1277] [화 542]



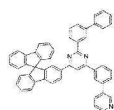
[1278] (4-242)

[1279] [화 543]



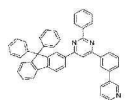
[1280] (4-243)

[1281] [화 544]



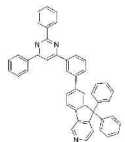
[1282] (4-244)

[1283] [화 545]



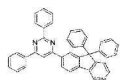
[1284] (4-245)

[1285] [화 546]



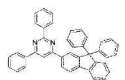
[1286] (4-246)

[1287] [화 547]



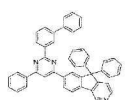
[1288] (4-248)

[1289] [화 548]



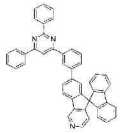
[1290] (4-248)

[1291] [화 549]



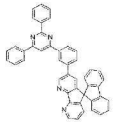
[1292] (4-249)

[1293] [화 550]



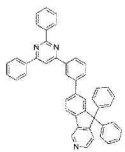
[1294] (4-250)

[1295] [화 551]



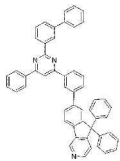
[1296] (4-251)

[1297] [화 552]



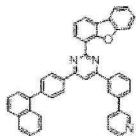
[1298] (4-252)

[1299] [화 553]



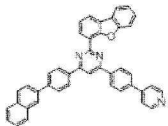
[1300] (4-253)

[1301] [화 554]



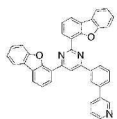
[1302] (4-254)

[1303] [화 555]



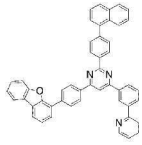
[1304] (4-255)

[1305] [화 556]



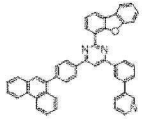
[1306] (4-256)

[1307] [화 557]



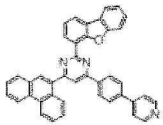
[1308] (4-257)

[1309] [화 558]



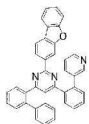
[1310] (4-258)

[1311] [화 559]



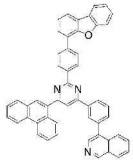
[1312] (4-259)

[1313] [화 560]



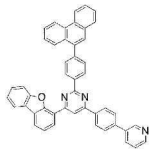
[1314] (4-260)

[1315] [화 561]



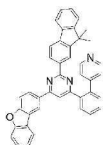
[1316] (4-261)

[1317] [화 562]



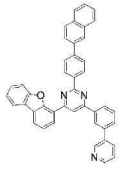
[1318] (4-262)

[1319] [화 563]



[1320] (4-263)

[1321] [화 564]

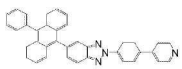


[1322] (4-264)

[1323] 한편, 상술한 피리미딘환 구조를 가지는 화합물은, 그 자체 공지의 방법에 준하여 합성할 수 있다(예를 들면, 특허문헌 8~9 참조).

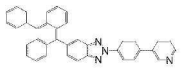
[1324] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(6)으로 표시되는 벤조트리아졸 환구조를 가지는 화합물 중에서, 바람직한 화합물의 구체적인 예를 이하에 나타내지만, 본 발명은, 이들의 화합물로 한정되는 것은 아니다.

[1325] [화 565]



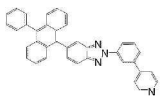
[1326] (6-1)

[1327] [화 566]



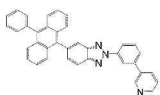
[1328] (6-2)

[1329] [화 567]



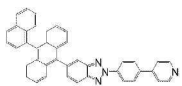
[1330] (6-3)

[1331] [화 568]



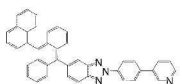
[1332] (6-4)

[1333] [화 569]

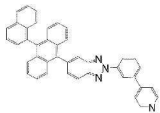
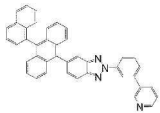
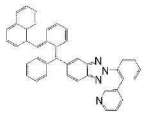
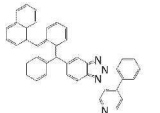
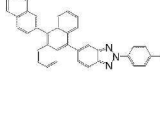
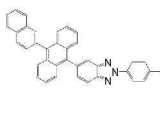
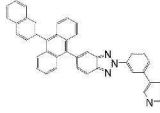
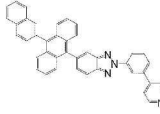


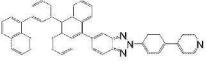
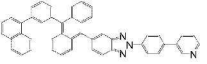
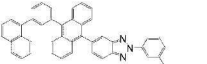
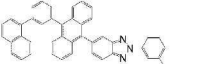
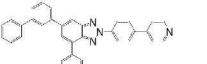
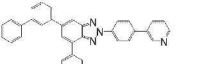
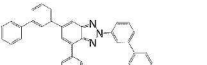
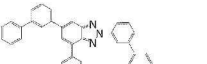
[1334] (6-5)

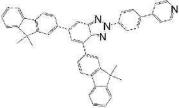
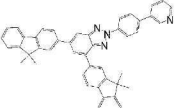
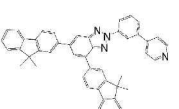
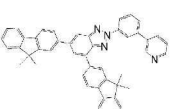
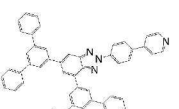
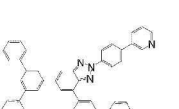
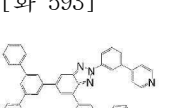
[1335] [화 570]



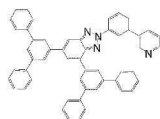
[1336] (6-6)

[1337]	[화 571]	
		
[1338]		(6-7)
[1339]	[화 572]	
		
[1340]		(6-8)
[1341]	[화 573]	
		
[1342]		(6-9)
[1343]	[화 574]	
		
[1344]		(6-10)
[1345]	[화 575]	
		
[1346]		(6-11)
[1347]	[화 576]	
		
[1348]		(6-12)
[1349]	[화 577]	
		
[1350]		(6-13)
[1351]	[화 578]	
		
[1352]		(6-14)

[1353]	[화 579]	
		
[1354]		(6-15)
[1355]	[화 580]	
		
[1356]		(6-16)
[1357]	[화 581]	
		
[1358]		(6-17)
[1359]	[화 582]	
		
[1360]		(6-18)
[1361]	[화 583]	
		
[1362]		(6-19)
[1363]	[화 584]	
		
[1364]		(6-20)
[1365]	[화 585]	
		
[1366]		(6-21)
[1367]	[화 586]	
		
[1368]		(6-22)

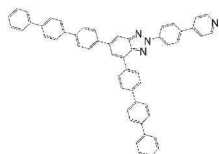
- [1369] [화 587]
- 
- [1370] (6-23)
- [1371] [화 588]
- 
- [1372] (6-24)
- [1373] [화 589]
- 
- [1374] (6-25)
- [1375] [화 590]
- 
- [1376] (6-26)
- [1377] [화 591]
- 
- [1378] (6-27)
- [1379] [화 592]
- 
- [1380] (6-28)
- [1381] [화 593]
- 
- [1382] (6-29)

[1383] [화 594]



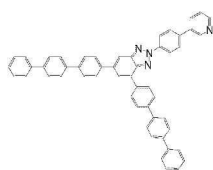
[1384] (6-30)

[1385] [화 595]



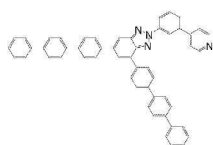
[1386] (6-31)

[1387] [화 596]



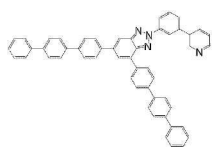
[1388] (6-32)

[1389] [화 597]



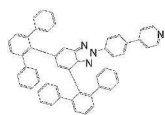
[1390] (6-33)

[1391] [화 598]



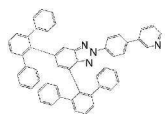
[1392] (6-34)

[1393] [화 599]



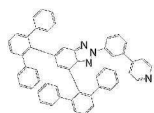
[1394] (6-35)

[1395] [화 600]



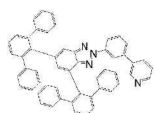
[1396] (6-36)

[1397] [화 601]



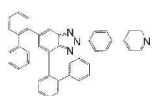
[1398] (6-37)

[1399] [화 602]



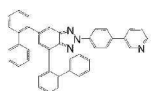
[1400] (6-38)

[1401] [화 603]



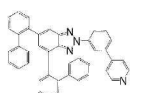
[1402] (6-39)

[1403] [화 604]



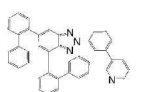
[1404] (6-40)

[1405] [화 605]



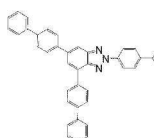
[1406] (6-41)

[1407] [화 606]



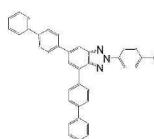
[1408] (6-42)

[1409] [화 607]



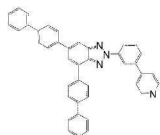
[1410] (6-43)

[1411] [화 608]



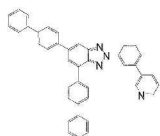
[1412] (6-44)

[1413] [화 609]



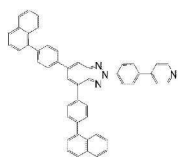
[1414] (6-45)

[1415] [화 610]



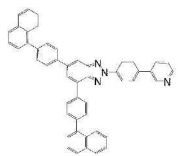
[1416] (6-46)

[1417] [화 611]



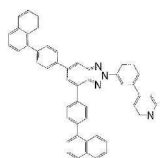
[1418] (6-47)

[1419] [화 612]



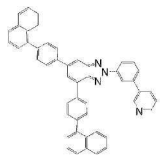
[1420] (6-48)

[1421] [화 613]



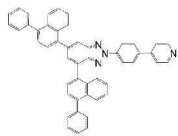
[1422] (6-49)

[1423] [화 614]

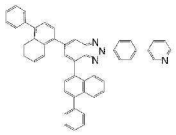
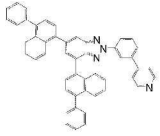
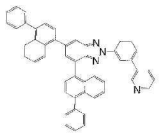
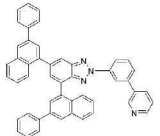
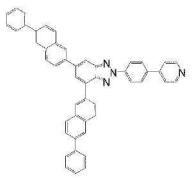
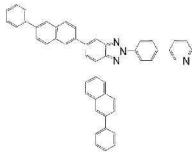
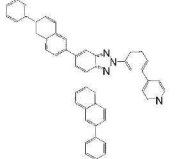


[1424] (6-50)

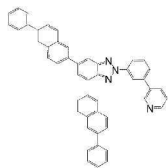
[1425] [화 615]



[1426] (6-51)

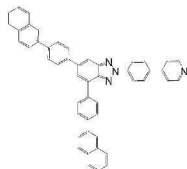
- [1427] [화 616]
- 
- [1428] (6-52)
- [1429] [화 617]
- 
- [1430] (6-53)
- [1431] [화 618]
- 
- [1432] (6-54)
- [1433] [화 619]
- 
- [1434] (6-55)
- [1435] [화 620]
- 
- [1436] (6-56)
- [1437] [화 621]
- 
- [1438] (6-57)
- [1439] [화 622]
- 
- [1440] (6-58)

[1441] [화 623]



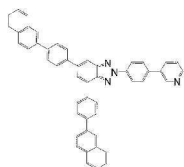
[1442] (6-59)

[1443] [화 624]



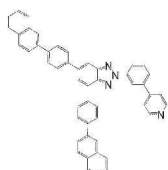
[1444] (6-60)

[1445] [화 625]



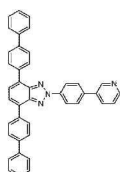
[1446] (6-61)

[1447] [화 626]



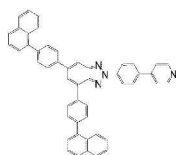
[1448] (6-62)

[1449] [화 627]



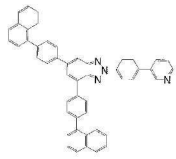
[1450] (6-63)

[1451] [화 628]



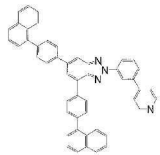
[1452] (6-64)

[1453] [화 629]



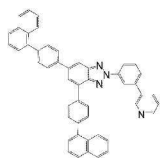
[1454] (6-65)

[1455] [화 630]



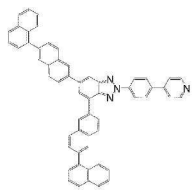
[1456] (6-66)

[1457] [화 631]



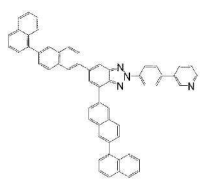
[1458] (6-67)

[1459] [화 632]



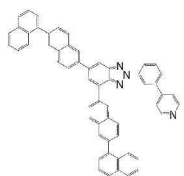
[1460] (6-68)

[1461] [호] 633]



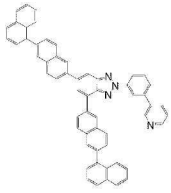
[1462] (6-69)

[1463] [화 634]



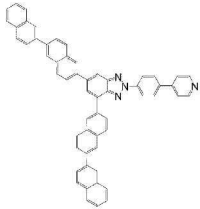
[1464] (6-70)

[1465] [화 635]



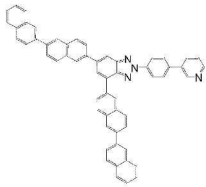
[1466] (6-71)

[1467] [화 636]



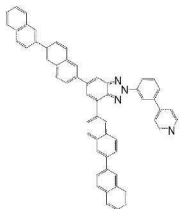
[1468] (6-72)

[1469] [화 637]



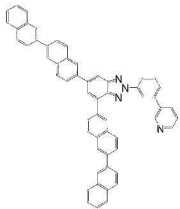
[1470] (6-73)

[1471] [화 638]



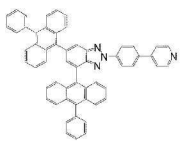
[1472] (6-74)

[1473] [화 639]

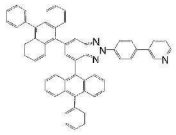
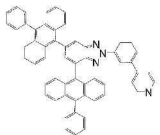
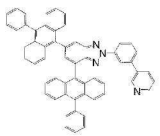
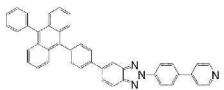
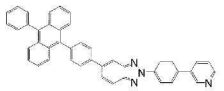
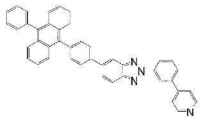
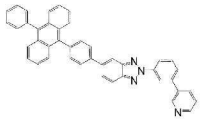
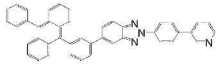


[1474] (6-75)

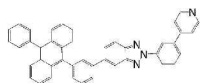
[1475] [화 640]



[1476] (6-76)

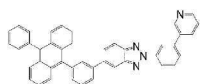
[1477]	[화 641]	
		
[1478]		(6 - 7 7)
[1479]	[화 642]	
		
[1480]		(6 - 7 8)
[1481]	[화 643]	
		
[1482]		(6 - 7 9)
[1483]	[화 644]	
		
[1484]		(6 - 8 0)
[1485]	[화 645]	
		
[1486]		(6 - 8 1)
[1487]	[화 646]	
		
[1488]		(6 - 8 2)
[1489]	[화 647]	
		
[1490]		(6 - 8 3)
[1491]	[화 648]	
		
[1492]		(6 - 8 4)

[1493] [화 649]



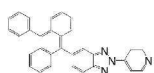
[1494] (6-85)

[1495] [화 650]



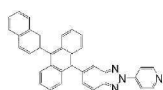
[1496] (6-86)

[1497] [화 651]



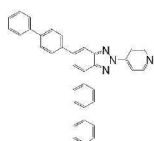
[1498] (6-87)

[1499] [화 652]



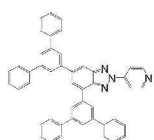
[1500] (6-88)

[1501] [화 653]



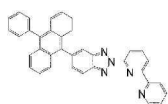
[1502] (6-89)

[1503] [화 654]



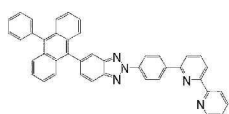
[1504] (6-90)

[1505] [화 655]



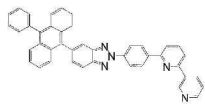
[1506] (6-91)

[1507] [화 656]



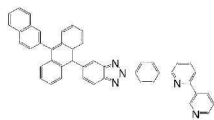
[1508] (6-92)

[1509] [화 657]



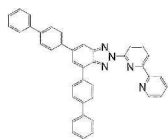
[1510] (6-93)

[1511] [화 658]



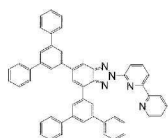
[1512] (6-94)

[1513] [화 659]



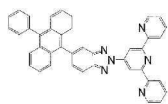
[1514] (6-95)

[1515] [화 660]



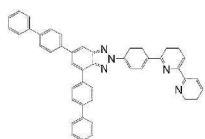
[1516] (6-96)

[1517] [화 661]



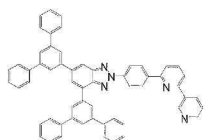
[1518] (6-97)

[1519] [화 662]



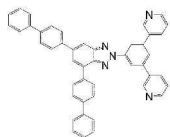
[1520] (6-98)

[1521] [화 663]



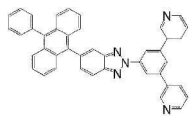
[1522] (6-99)

[1523] [화 664]



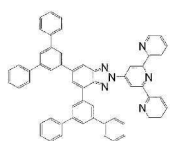
[1524] (6-100)

[1525] [화 665]



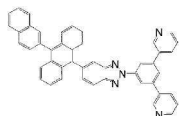
[1526] (6-101)

[1527] [화 666]



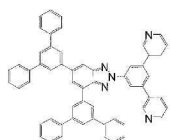
[1528] (6-102)

[1529] [화 667]



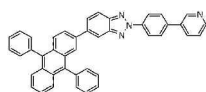
[1530] (6-103)

[1531] [화 668]



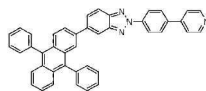
[1532] (6-104)

[1533] [화 669]



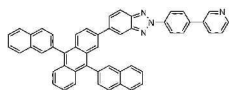
[1534] (6-105)

[1535] [화 670]

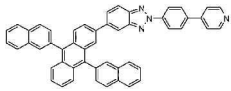
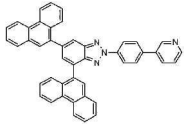
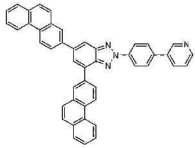
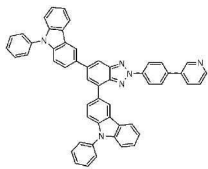
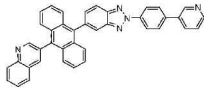
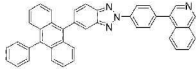
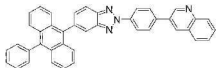
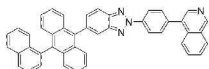


[1536] (6-106)

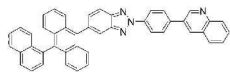
[1537] [화 671]



[1538] (6-107)

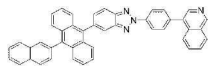
- [1539] [화 672]
- 
- [1540] (6-108)
- [1541] [화 673]
- 
- [1542] (6-109)
- [1543] [화 674]
- 
- [1544] (6-110)
- [1545] [화 675]
- 
- [1546] (6-111)
- [1547] [화 676]
- 
- [1548] (6-112)
- [1549] [화 677]
- 
- [1550] (6-113)
- [1551] [화 678]
- 
- [1552] (6-114)
- [1553] [화 679]
- 
- [1554] (6-115)

[1555] [화 680]



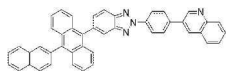
[1556] (6-116)

[1557] [화 681]



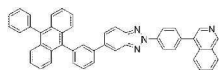
[1558] (6-117)

[1559] [화 682]



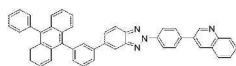
[1560] (6-118)

[1561] [화 683]



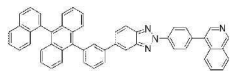
[1562] (6-119)

[1563] [화 684]



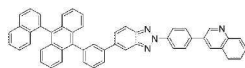
[1564] (6-120)

[1565] [화 685]



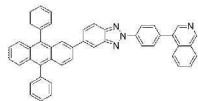
[1566] (6-121)

[1567] [화 686]



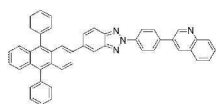
[1568] (6-122)

[1569] [화 687]



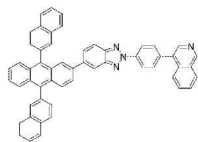
[1570] (6-123)

[1571] [화 688]



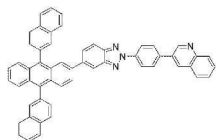
[1572] (6-124)

[1573] [화 689]



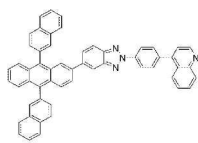
[1574] (6-125)

[1575] [화 690]



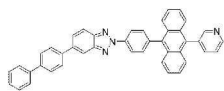
[1576] (6-126)

[1577] [화 691]



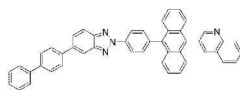
[1578] (6-127)

[1579] [화 692]



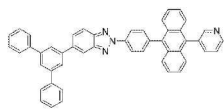
[1580] (6-128)

[1581] [화 693]



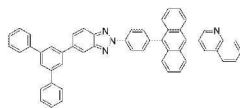
[1582] (6-129)

[1583] [화 694]



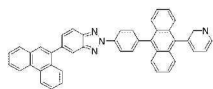
[1584] (6-130)

[1585] [화 695]



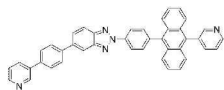
[1586] (6-131)

[1587] [화 696]



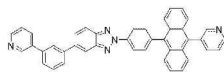
[1588] (6-132)

[1589] [화 697]



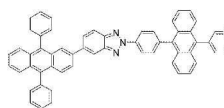
[1590] (6-133)

[1591] [화 698]



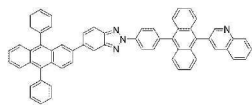
[1592] (6-134)

[1593] [화 699]



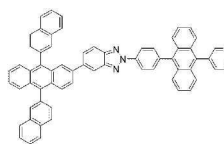
[1594] (6-135)

[1595] [화 700]



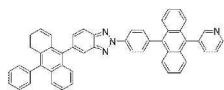
[1596] (6-136)

[1597] [화 701]



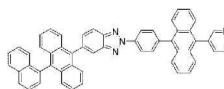
[1598] (6-137)

[1599] [화 702]



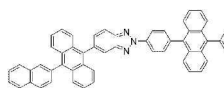
[1600] (6-138)

[1601] [화 703]



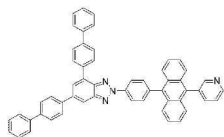
[1602] (6-139)

[1603] [화 704]



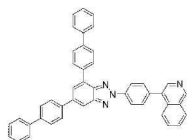
[1604] (6-140)

[1605] [화 705]



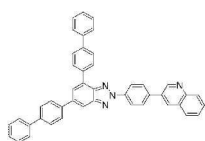
[1606] (6-141)

[1607] [화 706]



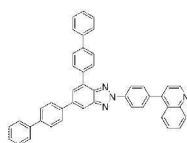
[1608] (6-142)

[1609] [화 707]



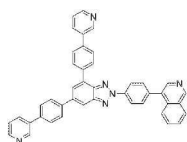
[1610] (6-143)

[1611] [화 708]



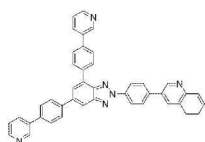
[1612] (6-144)

[1613] [화 709]



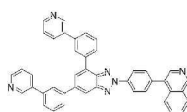
[1614] (6-145)

[1615] [화 710]



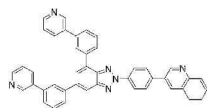
[1616] (6-146)

[1617] [화 711]



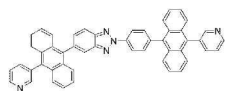
[1618] (6-147)

[1619] [화 712]



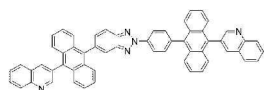
[1620] (6-148)

[1621] [화 713]



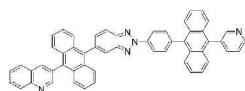
[1622] (6-149)

[1623] [화 714]



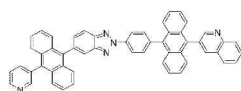
[1624] (6-150)

[1625] [화 715]



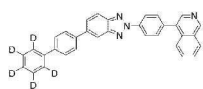
[1626] (6-151)

[1627] [화 716]



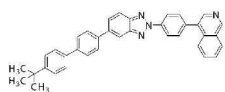
[1628] (6-152)

[1629] [화 717]



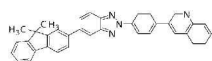
[1630] (6-153)

[1631] [화 718]



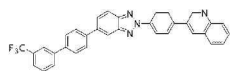
[1632] (6-154)

[1633] [화 719]



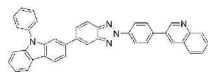
[1634] (6-155)

[1635] [화 720]



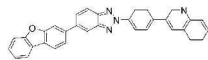
[1636] (6-156)

[1637] [화 721]



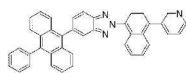
[1638] (6-157)

[1639] [화 722]



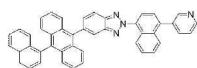
[1640] (6-158)

[1641] [화 723]



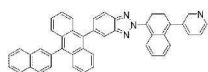
[1642] (6-159)

[1643] [화 724]



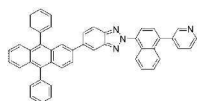
[1644] (6-160)

[1645] [화 725]



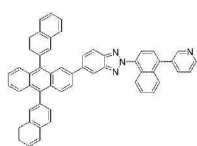
[1646] (6-161)

[1647] [화 726]



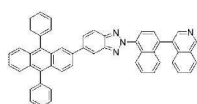
[1648] (6-162)

[1649] [화 727]



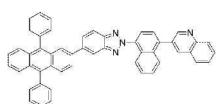
[1650] (6-163)

[1651] [화 728]



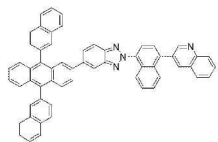
[1652] (6-164)

[1653] [화 729]



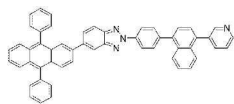
[1654] (6-165)

[1655] [화 730]



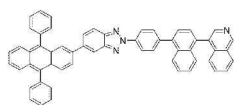
[1656] (6-166)

[1657] [화 731]



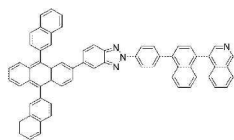
[1658] (6-167)

[1659] [화 732]



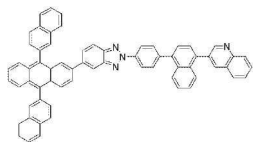
[1660] (6-169)

[1661] [화 733]



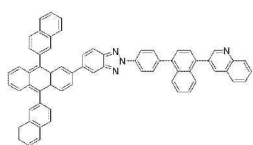
[1662] (6-170)

[1663] [화 734]



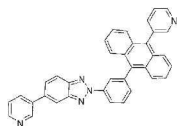
[1664] (6-171)

[1665] [화 735]



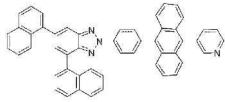
[1666] (6-171)

[1667] [화 736]



[1668] (6-172)

[1669] [화 737]

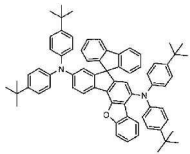


[1670] (6-173)

[1671] 한편, 상술한 벤조트리아졸 환구조를 가지는 화합물은, 그 자체 공지의 방법에 준하여 합성할 수 있다(예를 들면, 특허문헌 11 참조).

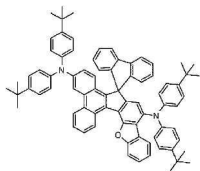
[1672] 본 발명의 유기 EL 소자에 적합하게 이용되는, 상기 일반식(7)로 표시되는 축합환 구조를 가지는 아민 유도체 중에서, 바람직한 화합물의 구체적인 예를 이하에 나타내지만, 이들의 화합물로 한정되는 것은 아니다.

[1673] [화 738]



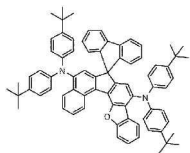
[1674] (7-1)

[1675] [화 739]



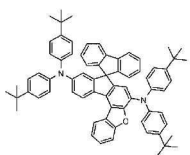
[1676] (7-2)

[1677] [화 740]



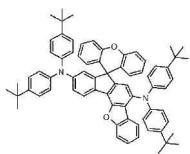
[1678] (7-3)

[1679] [화 741]



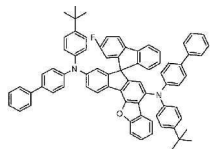
[1680] (7-4)

[1681] [화 742]



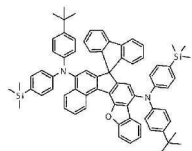
[1682] (7-5)

[1683] [화 743]



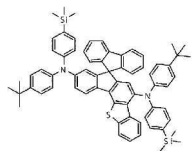
[1684] (7-6)

[1685] [화 744]



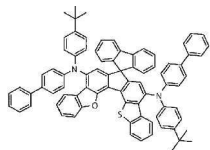
[1686] (7-7)

[1687] [화 745]



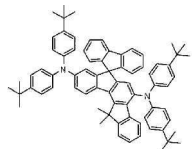
[1688] (7-8)

[1689] [화 746]



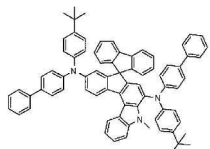
[1690] (7-9)

[1691] [화 747]



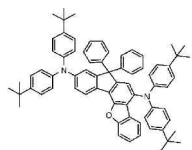
[1692] (7-10)

[1693] [화 748]



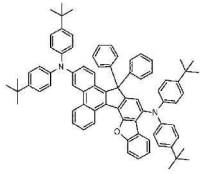
[1694] (7-11)

[1695] [화 749]



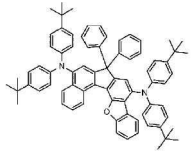
[1696] (7-12)

[1697] [화 750]



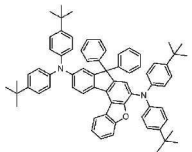
[1698] (7-13)

[1699] [화 751]



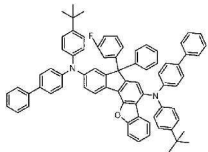
[1700] (7-14)

[1701] [화 752]



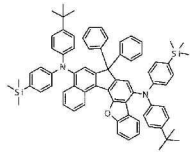
[1702] (7-15)

[1703] [화 753]



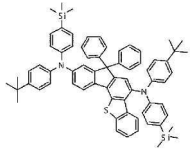
[1704] (7-16)

[1705] [화 754]



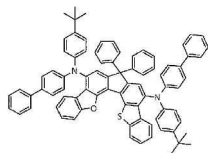
[1706] (7-17)

[1707] [화 755]



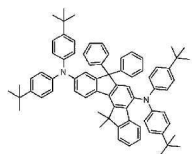
[1708] (7-18)

[1709] [화 756]



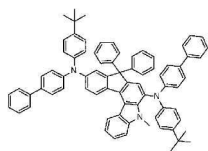
[1710] (7-19)

[1711] [화 757]



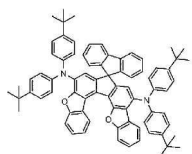
[1712] (7-20)

[1713] [화 758]



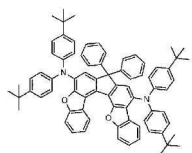
[1714] (7-21)

[1715] [화 759]



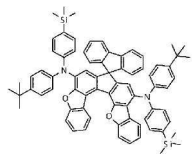
[1716] (7-22)

[1717] [화 760]



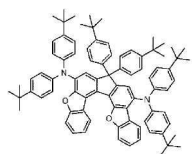
[1718] (7-23)

[1719] [화 761]



[1720] (7-24)

[1721] [화 762]



[1722] (7-25)

- [1723] 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물의 정제는 컬럼 크로마토 그래프에 의한 정제, 실리카 겔, 활성탄, 활성 백토 등에 의한 흡착 정제, 용매에 의한 재결정이나 정석법, 승화 정제법 등에 의하여 행하였다. 화합물의 분류(同定)는, NMR 분석에 의하여 행하였다. 물성치로서, 융점, 유리 전이점(Tg)과 일함수의 측정을 행하였다. 융점은 증착성의 지표가 되는 것이며, 유리 전이점(Tg)은 박막 상태의 안정성의 지표가 되고, 일함수는 정공 수송성이나 정공 저지성의 지표가 되는 것이다.
- [1724] 그 외, 본 발명의 유기 EL 소자에 이용되는 화합물은, 컬럼 크로마토 그래프에 의한 정제, 실리카 겔, 활성탄, 활성 백토 등에 의한 흡착 정제, 용매에 의한 재결정이나 정석법 등에 의하여 정제를 행한 후, 마지막에 승화 정제법에 따라 정제한 것을 이용했다.
- [1725] 융점과 유리 전이점(Tg)은, 분체를 이용하여 고감도 시차주사 열량계(불카·에이엑스에스제, DSC3100SA)에 의하여 측정했다.
- [1726] 일함수는, ITO 기판상에 100nm의 박막을 제작하고, 이온화 포텐셜 측정 장치(스미토모주기기카이교교가부시키가이샤(住友重機械工業株式會社), PYS-202)에 의하여 구했다.
- [1727] 본 발명의 유기 EL 소자의 구조로서는, 기판상에 순차로, 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 및 음극으로 이루어지는 것, 또, 정공 수송층과 발광층의 사이에 전자 저지층을 가지는 것, 발광층과 전자 수송층의 사이에 정공 저지층을 가지는 것을 들 수 있다. 이들의 다층 구조에 있어서는 유기층을 몇 층 정도 생략 혹은 겹치는 것이 가능하고, 예를 들면 전자 주입층과 전자 수송층을 겹친 구성으로 하는 것, 등도 가능하다. 또, 동일한 기능을 가지는 유기층을 2층 이상 적층한 구성으로 하는 것이 가능하고, 정공 수송층을 2층 적층한 구성, 발광층을 2층 적층한 구성, 전자 수송층을 2층 적층한 구성, 등도 가능하다.
- [1728] 본 발명의 유기 EL 소자의 양극으로서는, ITO나 금과 같은 일함수가 큰 전극 재료가 이용된다.
- [1729] 본 발명의 유기 EL 소자의 정공 주입층으로서, 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물에 대하여, 전자 억셉터를 P도핑한 것이 적합하게 이용된다.
- [1730] 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물과 혼합 혹은 동시에 사용할 수 있는, 정공 주입·수송성의 재료로서는, 스타버스트형의 트리페닐아민 유도체, 여러 가지의 트리페닐아민 4량체 등의 재료; 구리 프탈로시아닌으로 대표되는 포르피린 화합물; 헥사시아노아자 트리페닐렌과 같은 억셉터성의 복소환화합물이나 도포형의 고분자 재료, 등을 이용할 수 있다. 이들의 재료는 증착법 외, 스핀 코트법이나 잉크젯법 등의 공지의 방법에 따라 박막 형성을 행할 수 있다.
- [1731] 본 발명의 유기 EL 소자의 정공 수송층으로서, 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물 외, N,N'-디페닐-N,N'-디(m-트릴)벤지딘(TPD), N,N'-디페닐-N,N'-디(α -나프틸)벤지딘(NPD), N,N,N',N'-테트라 비페닐틸벤지딘 등의 벤지딘 유도체, 1,1-비스 [4-(디-4-트릴아미노)페닐] 시클로헥산(TAPC) 등의, 분자 중에 트리페닐아민 구조를 2개, 단일결합 또는 헤테로 원자를 포함하지 않는 2가기로 연결한 구조를 가지는 아릴아민 화합물, 분자 중에 트리페닐아민 구조를 4개 단일결합 또는 헤테로 원자를 포함하지 않는 2가기로 연결한 구조를 가지는 아릴아민 화합물, 여러 가지의 트리페닐아민 3량체 등을 이용할 수 있다. 또, 정공의 주입·수송층으로서 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT)/폴리(스티렌술포네이트)(PSS) 등의 도포형의 고분자 재료를 이용할 수 있다.
- [1732] 본 발명의 유기 EL 소자의 정공 수송층으로서, 정공 수송성의 아릴아민 화합물이 적합하게 이용되고, 특히 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물이 적합하게 이용된다. 그리고, P도핑하지 않은 것이 적합하게 이용된다.
- [1733] 이들은, 단독으로 성막해도 좋지만, 다른 재료와 함께 혼합하여 성막한 단층으로서 사용해도 좋고, 단독으로 성막한 층끼리, 혼합하여 성막한 층끼리, 또는 단독으로 성막한 층과 혼합하여 성막한 층의 적층 구조로 해도 좋다. 이들의 재료는 증착법 외, 스핀 코트법이나 잉크젯법 등의 공지의 방법에 따라 박막 형성을 행할 수 있다.
- [1734] 본 발명의 유기 EL 소자의 전자 저지층으로서, 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물이 바람직하게 이용되지만, 그 외, 분자 중에 트리페닐아민 구조를 4개, 단일결합 또는 헤테로 원자를 포함하지 않는 2가기로 연결한 구조를 가지는 아릴아민 화합물, 분자 중에 트리페닐아민 구조를 2개, 단일결합 또는 헤테로 원자를 포함하지 않는 2가기로 연결한 구조를 가지는 아릴아민 화합물, 4,4',4"-트리(N-카바졸)트리페닐아민(TCTA), 9,9-비스 [4-(카바졸-9-일)페닐] 플루오렌, 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠(mCP), 2,2-비스(4-카바졸-9-일페닐) 아다만탄(Ad-Cz) 등의 카바졸 유도체, 9- [4-(카바졸-9-일)페닐] -9- [4-(트리페닐시릴)페닐] -9H-플루오렌으로 대표되는 트리페닐시릴기와 트리아릴아민 구조를 가지는 화합물 등의 전자 저지작용을 가지는 화합물을 이용할 수

있다. 이들은, 단독으로 성막해도 좋지만, 다른 재료와 함께 혼합하여 성막한 단층으로서 사용해도 좋고, 단독으로 성막한 층끼리, 혼합하여 성막한 층끼리, 또는 단독으로 성막한 층과 혼합하여 성막한 층의 적층 구조로 해도 좋다. 이들의 재료는 증착법 외, 스핀 코트법이나 잉크젯법 등의 공지의 방법에 따라 박막 형성을 행할 수 있다.

- [1735] 본 발명의 유기 EL 소자에서는, 발광층에 인접하는 층(예를 들면, 정공 수송층, 전자 저지층 등)에 있어서, 전자 억셉터를 P도핑하지 않은 것이 바람직하다.
- [1736] 이들의 층에는, 전자 저지성이 높은 아릴아민 화합물이 적합하게 이용되고, 상기 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물 등이 바람직하게 이용된다.
- [1737] 또, 이들 층의 막 두께는, 통상 이용되는 막 두께이면 특히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 정공 수송층으로서 20~100nm, 전자 저지층으로서 5~30nm로 이용된다.
- [1738] 본 발명의 유기 EL 소자의 발광층으로서, Alq₃를 비롯하는 퀴놀리놀 유도체의 금속 착체 외, 각종 금속 착체, 안트라센 유도체, 비스스티릴벤젠 유도체, 피렌 유도체, 옥사졸 유도체, 폴리과라페닐렌비닐렌 유도체 등을 이용할 수 있다. 또, 발광층을 호스트 재료와 도펀트 재료로 구성해도 좋고, 호스트 재료로서는, 안트라센 유도체가 바람직하게 이용되지만, 그 외, 상기 발광재료에 더하여 티아졸 유도체, 벤즈이미다졸 유도체, 폴리디알킬플루오렌 유도체 등을 이용할 수 있다. 또 도펀트 재료로서는, 피렌 유도체, 상기 일반식(7)로 표시되는 축합환 구조를 가지는 아민 유도체가 바람직하게 이용되지만, 그 외, 퀴나크리돈, 쿠마린, 루브렌, 페릴렌, 및 그들의 유도체, 벤조피란 유도체, 인데노페난트렌 유도체, 로다민 유도체, 아미노 스티릴 유도체 등을 이용할 수 있다. 이들은, 단독으로 성막해도 좋지만, 다른 재료와 함께 혼합하여 성막한 단층으로서 사용해도 좋고, 단독으로 성막한 층끼리, 혼합하여 성막한 층끼리, 또는 단독으로 성막한 층과 혼합하여 성막한 층의 적층 구조로 해도 좋다.
- [1739] 또, 발광재료로서 인광 발광재료를 사용하는 것도 가능하다. 인광 발광체로서는, 이리듐이나 백금 등의 금속 착체의 인광 발광체를 사용할 수 있다. Ir(ppy)₃ 등의 녹색의 인광 발광체, FIrpic, Fir6 등의 청색의 인광 발광체, Btp₂Ir(acac) 등의 적색의 인광 발광체 등이 이용되고, 이때의 호스트 재료로서는 정공 주입·수송성의 호스트 재료로서 4,4'-디(N-카바졸릴)비페닐(CBP)이나 TCTA, mCP 등의 카바졸 유도체 등을 이용할 수 있다. 전자 수송성의 호스트 재료로서 p-비스(트리페닐실릴)벤젠(UGH2)이나 2,2',2''-(1,3,5-페닐렌)-트리스(1-페닐-1H-벤즈이미다졸)(TPBI) 등을 이용할 수 있어, 고성능의 유기 EL 소자를 제작할 수 있다.
- [1740] 인광성의 발광재료의 호스트 재료로의 도프는 농도 소광(消光)을 피하기 위해, 발광층 전체에 대하여 1~30중량 퍼센트의 범위에서, 공중착에 의하여 도프하는 것이 바람직하다.
- [1741] 또, 발광재료로서 PIC-TRZ, CC2TA, PXZ-TRZ, 4CzIPN 등의 CDCB 유도체 등의 지연 형광을 방사하는 재료를 사용하는 것도 가능하다(예를 들면, 비특허문헌 3 참조).
- [1742] 이들의 재료는 증착법 외, 스핀 코트법이나 잉크젯법 등의 공지의 방법에 따라 박막 형성을 행할 수 있다.
- [1743] 본 발명의 유기 EL 소자의 정공 저지층으로서 배스코프로인(bathocuproine)(BCP) 등의 페난트롤린 유도체나, 알루미늄(III)비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)-4-페닐페놀레이트(BAlq) 등의 퀴놀리놀 유도체의 금속 착체 외, 각종 희토류 착체, 트리아졸 유도체, 트리아진 유도체, 옥사디아졸 유도체 등, 정공 저지작용을 가지는 화합물을 이용할 수 있다. 이들의 재료는 전자 수송층의 재료를 겸해도 좋다. 이들은, 단독으로 성막해도 좋지만, 다른 재료와 함께 혼합하여 성막한 단층으로서 사용해도 좋고, 단독으로 성막한 층끼리, 혼합하여 성막한 층끼리, 또는 단독으로 성막한 층과 혼합하여 성막한 층의 적층 구조로 해도 좋다. 이들의 재료는 증착법 외, 스핀 코트법이나 잉크젯법 등의 공지의 방법에 따라 박막 형성을 행할 수 있다.
- [1744] 본 발명의 유기 EL 소자의 전자 수송층으로서, 상기 일반식(3)으로 표시되는 안트라센환 구조를 가지는 화합물, 상기 일반식(4)로 표시되는 피리미딘환 구조를 가지는 화합물, 또는 상기 일반식(6)으로 표시되는 벤조트리아졸 환구조를 가지는 화합물이 바람직하게 이용되지만, 그 외, Alq₃, BAlq를 비롯하는 퀴놀리놀 유도체의 금속 착체, 각종 금속 착체, 트리아졸 유도체, 트리아진 유도체, 옥사디아졸 유도체, 티아디아졸 유도체, 카보디이미드 유도체, 퀴녹살린 유도체, 페난트롤린 유도체, 실롤 유도체 등을 이용할 수 있다. 이들은, 단독으로 성막해도 좋지만, 다른 재료와 함께 혼합하여 성막한 단층으로서 사용해도 좋고, 단독으로 성막한 층끼리, 혼합하여 성막한 층끼리, 또는 단독으로 성막한 층과 혼합하여 성막한 층의 적층 구조로 해도 좋다. 이들의 재료는 증착

법 외, 스핀 코트법이나 잉크젯법 등의 공지의 방법에 따라 박막 형성을 행할 수 있다.

[1745] 본 발명의 유기 EL 소자의 전자 주입층으로서 불화 리튬, 불화 세슘 등의 알칼리 금속염, 불화 마그네슘 등의 알칼리토류 금속염, 산화 알루미늄 등의 금속 산화물 등을 이용할 수 있지만, 전자 수송층과 음극이 바람직한 선택에 있어서는, 이것을 생략할 수 있다.

[1746] 본 발명의 유기 EL 소자의 음극으로서, 알루미늄과 같은 일함수가 낮은 전극 재료나, 마그네슘 은합금, 마그네슘 인듐 합금, 알루미늄 마그네슘 합금과 같은, 보다 일함수가 낮은 합금이 전극 재료로서 이용된다.

[1747] 이하, 본 발명의 실시형태에 대하여, 실시예에 의해 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[1748] 실시예 1

[1749] 〈N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-2)의 합성〉

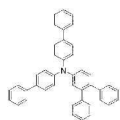
[1750] N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민 11.8g, 톨루엔 94mL, 페닐 붕소산 2.7g, 미리 탄산칼륨 5.9g을 물 36mL에 용해한 수용액을 질소 치환한 반응 용기에 더하여, 30분간 초음파를 조사하면서 질소 가스를 통기했다. 테트라키스 트리페닐 포스핀 팔라듐 0.74g을 더하여 가열하고, 72℃에서 18시간 교반했다. 실온까지 냉각하고, 분액조작에 의하여 유기층을 채취했다. 물을 이용한 세정, 포화 식염수를 이용한 세정을 차례로 진행한 후, 무수 황산 마그네슘을 이용하여 건조하고, 농축함으로써 조제물을 얻었다. 계속하여, 컬럼 크로마토그래피를 이용한 정제를 행함으로써, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-2)의 백색 분체 8.4g(수율 72%)을 얻었다.

[1751] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1752] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 31개의 수소 시그널을 검출했다.

[1753] $\delta(\text{ppm}) = 7.56 - 7.68(7\text{H})$ 、 $7.45 - 7.52(4\text{H})$ 、 $7.14 - 7.41(20\text{H})$ 。

[1754] [화 763]



[1755] (1-2)

[1756] 실시예 2

[1757] 〈N,N-비스(비페닐-4-일)-N-{6-(나프틸-1-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-3)의 합성〉

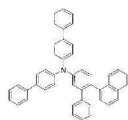
[1758] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 1-나프틸 붕소산을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-{6-(나프틸-1-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-3)의 백색 분체 9.2g(수율 61%)을 얻었다.

[1759] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1760] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 33개의 수소 시그널을 검출했다.

[1761] $\delta(\text{ppm}) = 7.84 - 7.87(3\text{H})$ 、 $7.67 - 8.3(6\text{H})$ 、 $7.26 - 7.64(18\text{H})$ 、 $7.02 - 7.04(6\text{H})$ 。

[1762] [화 764]



[1763] (1-3)

[1764] 실시예 3

[1765] <N,N-비스(비페닐-4-일)-N- {6-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-1)의 합성>

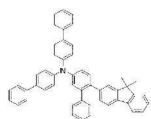
[1766] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, (9,9-디메틸플루오렌-2-일) 붕소산을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N,N-비스(비페닐-4-일)-N- {6-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-1)의 백색 분체 9.0g(수율 57%)을 얻었다.

[1767] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1768] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1769] $\delta(\text{ppm}) = 7.56 - 7.64(10\text{H})$ 、 $7.26 - 7.50(18\text{H})$ 、 $7.02 - 7.16(5\text{H})$ 、 $1.26(6\text{H})$ 。

[1770] [화 765]



[1771] (1-1)

[1772] 실시예 4

[1773] <N,N-비스(비페닐-4-일)-N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-4)의 합성>

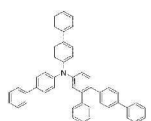
[1774] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N,N-비스(비페닐-4-일)-N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-4)의 백색 분체 8.6g(수율 64%)을 얻었다.

[1775] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1776] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 35개의 수소 시그널을 검출했다.

[1777] $\delta(\text{ppm}) = 7.66 - 7.53(8\text{H})$ 、 $7.51 - 7.15(27\text{H})$ 。

[1778] [화 766]



[1779] (1-4)

[1780] 실시예 5

[1781] <N,N-비스(비페닐-4-일)-N- {6-(1,1' ; 4' ,1"-터페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-9)의 합성>

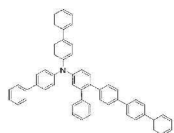
[1782] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-브로모-1,1' ; 4' ,1"-터페닐을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스(비페닐-4-일)-N- {3-페닐-4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐} 아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N,N-비스(비페닐-4-일)-N- {6-(1,1' ; 4' ,1"-터페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-9)의 백색 분체 4.5g(수율 40%)을 얻었다.

[1783] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1784] $^1\text{H-NMR}(\text{THF}-d_8)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1785] $\delta(\text{ppm}) = 7.73 - 7.58(15\text{H})$ 、 $7.46 - 7.12(24\text{H})$ 。

[1786] [화 767]



[1787] (1-9)

[1788] 실시예 6

[1789] 〈N,N-비스(비페닐-4-일)-N-[6-{4-(나프탈렌-1-일)페닐}] 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-16)의 합성〉

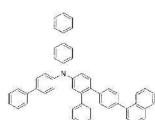
[1790] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(나프탈렌-1-일)페닐 붕소산을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-[6-{4-(나프탈렌-1-일)페닐}] 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-16)의 백색 분체 11.6g(수율 77%)을 얻었다.

[1791] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1792] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 37개의 수소 시그널을 검출했다.

[1793] $\delta(\text{ppm}) = 7.95 - 7.84(3\text{H})$ 、 $7.67 - 7.18(34\text{H})$ 。

[1794] [화 768]



[1795] (1-16)

[1796] 실시예 7

[1797] 〈N,N-비스(비페닐-4-일)-N-[6-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)페닐}] 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-20)의 합성〉

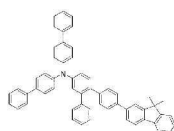
[1798] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)페닐 붕소산을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-[6-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)페닐}] 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-20)의 백색 분체 13.1g(수율 81%)을 얻었다.

[1799] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1800] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 43개의 수소 시그널을 검출했다.

[1801] $\delta(\text{ppm}) = 7.78(2\text{H})$ 、 $7.68 - 7.15(35\text{H})$ 、 $1.55(6\text{H})$ 。

[1802] [화 769]



[1803] (1-20)

[1804] 실시예 8

[1805] 〈N-(비페닐-4-일)-N-{6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일}-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)아민(화합물 1-56)의 합성〉

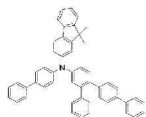
[1806] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N-(비페닐-4-일)-N-{6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일}-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)아민(화합물 1-56)의 백색 분체 17.8g(수율 89%)을 얻었다.

[1807] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1808] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1809] δ (ppm) = 7.72-7.57 (7H)、7.52-7.33 (9H)、7.32-7.19 (17H)、1.45 (6H)。

[1810] [화 770]



[1811] (1-56)

[1812] 실시예 9

[1813] 〈N,N-비스(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)-아민(화합물 1-62)의 합성〉

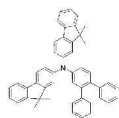
[1814] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N,N-비스(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-62)의 백색 분체 11.5g(수율 57%)을 얻었다.

[1815] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1816] $^1\text{H-NMR}(\text{THF-d}_8)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1817] δ (ppm) = 7.70-7.63 (3H)、7.44-7.02 (24H)、1.46 (12H)。

[1818] [화 771]



[1819] (1-62)

[1820] 실시예 10

[1821] 〈N,N-비스(6-페닐비페닐-3-일)-N-(비페닐-4-일)아민(화합물 1-108)의 합성〉

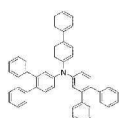
[1822] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스(6-브로모비페닐-3-일)-N-(비페닐-4-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N,N-비스(6-페닐비페닐-3-일)-N-(비페닐-4-일)아민(화합물 1-108)의 백색 분체 10.2g(수율 73%)을 얻었다.

[1823] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1824] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 35개의 수소 시그널을 검출했다.

[1825] δ (ppm) = 7.57-7.66 (4H)、7.10-7.49 (31H)。

[1826] [화 772]



[1827] (1-108)

[1828] 실시예 11

[1829] <N,N,N-트리스(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-143)의 합성>

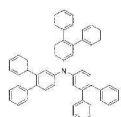
[1830] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N,N-트리스(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N,N,N-트리스(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-143)의 백색 분체 11.1g(수율 75%)을 얻었다.

[1831] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1832] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1833] $\delta(\text{ppm}) = 7.35 - 7.42(6\text{H})$, $7.15 - 7.35(33\text{H})$

[1834] [화 773]



[1835] (1-143)

[1836] 실시예 12

[1837] <N-(비페닐-4-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)아민(화합물 1-50)의 합성>

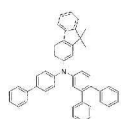
[1838] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N-(비페닐-4-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)아민(화합물 1-50)의 백색 분체 13.6g(수율 76%)을 얻었다.

[1839] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1840] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 35개의 수소 시그널을 검출했다.

[1841] $\delta(\text{ppm}) = 7.72 - 7.61(4\text{H})$, $7.58(2\text{H})$, $7.50 - 7.09(29\text{H})$

[1842] [화 774]



[1843] (1-50)

[1844] 실시예 13

[1845] <N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-{4-(나프탈렌-1-일)페닐}-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-63)의 합성>

[1846] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(6-브로모비페닐-3-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-{4-(나프탈렌-1-일)페닐}아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-{4-(나프탈렌-1-일)페닐}-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-63)의 담황백색 분체 12.2g(수율 56%)을 얻었다.

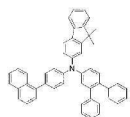
[1847] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1848] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 37개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (ppm) = 8.10 (1H)、7.95 (1H)、7.88 (1H)、
7.72–7.65 (2H)、7.60–7.10 (26H)、1.50
(6H)

[1849]

[1850] [화 775]



[1851] (1-63)

[1852] 실시예 14

[1853] 〈N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- {6-페닐비페닐-3-일} 아민(화합물 1-64)의 합성〉

[1854] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(6-브로모비페닐-3-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} 아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-64)의 담황백색 분체 8.8g(수율 63%)을 얻었다.

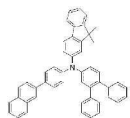
[1855] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1856] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 37개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (ppm) = 8.08 (1H)、7.76–7.94 (4H)、7.60–7.71 (4H)、7.13–7.54 (22H)、1.52 (6H)

[1857] ◦

[1858] [화 776]



[1859] (1-64)

[1860] 실시예 15

[1861] 〈N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {6-(4-나프탈렌-1-일-페닐)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-65)의 합성〉

[1862] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(나프탈렌-1-일)페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {6-(4-나프탈렌-1-일-페닐)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-143)의 백색 분체 49.8g(수율 84%)을 얻었다.

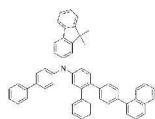
[1863] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1864] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 41개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (ppm) = 7.92 (2H)、7.88 (1H)、7.72–7.18 (38H)

[1865]

[1866] [화 777]



(1 - 6 5)

[1867]

[1868] 실시예 16

[1869] <N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일}> 아민(화합물 1-147)의 합성

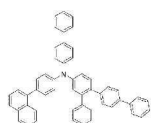
[1870] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일}> 아민(화합물 1-147)의 백색 분체 7.5g(수율 48%)을 얻었다.

[1871] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1872] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 37개의 수소 시그널을 검출했다.

[1873] $\delta(\text{ppm}) = 8.08(1\text{H}), 7.95(1\text{H}), 7.88(1\text{H}), 7.68-7.18(34\text{H})$

[1874] [화 778]



(1 - 1 4 7)

[1875]

[1876] 실시예 17

[1877] <N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-148)의 합성>

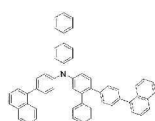
[1878] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(나프탈렌-1-일)페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-148)의 담황백색 분체 8.4g(수율 60%)을 얻었다.

[1879] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1880] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1881] $\delta(\text{ppm}) = 8.09(1\text{H}), 7.98-7.84(5\text{H}), 7.69-7.20(33\text{H})$

[1882] [화 779]



(1 - 1 4 8)

[1883]

[1884] 실시예 18

[1885] <N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(p-터페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-150)의 합성>

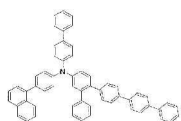
[1886] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(p-터페닐) 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(p-터페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-150)의 담황백색 분체 6.3g(수율 47%)을 얻었다.

[1887] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1888] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 41개의 수소 시그널을 검출했다.

[1889] $\delta(\text{ppm}) = 8.12(1\text{H})、7.98-7.83(2\text{H})、7.72-7.15(38\text{H})$

[1890] [화 780]



[1891] (1-150)

[1892] 실시예 19

[1893] <N,N-비스(비페닐-4-일)-N- [4-페닐-3- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 페닐] 아민(화합물 1-152)의 합성>

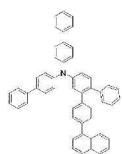
[1894] 질소 치환한 반응 용기에, 4-브로모비페닐 13.5g, 2- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -4-아미노 비페닐 9.0g, 초산 팔라듐 0.11g, 트리-tert-부틸포스핀의 톨루엔 용액(50%) 0.15g, 톨루엔 90mL를 더하여 가열하고, 100℃에서 24시간 교반했다. 여과에 의하여 불용물을 제거한 후, 농축함으로써 조제물을 얻었다. 계속하여, 컬럼 크로마토그래피를 이용한 정제를 행함으로써, N,N-비스(비페닐-4-일)-N- [4-페닐-3- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 페닐] 아민(화합물 1-152)의 황백색 분체 5.4g(수율 33%)을 얻었다.

[1895] 얻어진 황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1896] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 37개의 수소 시그널을 검출했다.

[1897] $\delta(\text{ppm}) = 7.94-7.76(3\text{H})、7.68-7.15(34\text{H})$

[1898] [화 781]



[1899] (1-152)

[1900] 실시예 20

[1901] <N,N-비스(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-153)의 합성>

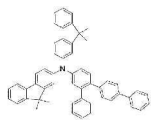
[1902] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N,N-비스(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-153)의 담황백색 분체 16.7g(수율 92%)을 얻었다.

[1903] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1904] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 43개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (p p m) = 7. 8 0 - 7. 5 9 (6 H) 、 7. 5 1 - 7. 1 2 (2 5 H) 、 1. 5 1 (1 2 H)

[1906] [화 782]



[1907] (1 - 1 5 3)

[1908] 실시예 21

[1909] 〈N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-155)의 합성〉

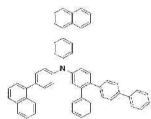
[1910] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-155)의 담황백색 분체 10.6g(수율 79%)을 얻었다.

[1911] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1912] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (p p m) = 8. 0 8 - 8. 1 4 (2 H) 、 7. 8 8 - 7. 9 6 (4 H) 、 7. 2 4 - 7. 6 4 (3 3 H) 。

[1914] [화 783]



[1915] (1 - 1 5 5)

[1916] 실시예 22

[1917] 〈N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-156)의 합성〉

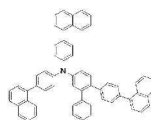
[1918] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(나프탈렌-1-일)페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-156)의 담황백색 분체 10.6g(수율 79%)을 얻었다.

[1919] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1920] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 41개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (p p m) = 8. 1 4 (2 H) 、 7. 9 9 - 7. 7 2 (6 H) 、 7. 6 1 - 7. 1 0 (3 3 H)

[1922] [화 784]



[1923] (1 - 1 5 6)

[1924] 실시예 23

[1925] 〈N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-157)의 합성〉

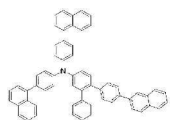
[1926] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(나프탈렌-2-일)페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-157)의 담황백색 분체 9.7g(수율 74%)을 얻었다.

[1927] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1928] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 41개의 수소 시그널을 검출했다.

$\delta(\text{ppm}) = 8.08 - 8.14(3\text{H})$ 、 $7.66 - 7.97(8\text{H})$ 、 $7.28 - 7.66(30\text{H})$ 。

[1930] [화 785]



[1931] (1-157)

[1932] 실시예 24

[1933] 〈N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(p-터페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-158)의 합성〉

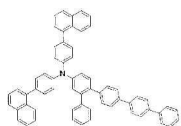
[1934] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(p-터페닐)붕소산피나콜 에스테르를 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(p-터페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-158)의 담황백색 분체 6.2g(수율 63%)을 얻었다.

[1935] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1936] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 43개의 수소 시그널을 검출했다.

$\delta(\text{ppm}) = 8.08 - 8.14(3\text{H})$ 、 $7.89 - 7.95(4\text{H})$ 、 $7.25 - 7.71(36\text{H})$ 。

[1938] [화 786]



[1939] (1-158)

[1940] 실시예 25

[1941] 〈N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(비페닐-2-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-159)의 합성〉

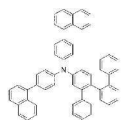
[1942] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 2-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, 비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N,N-비스 {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(비페닐-2-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-159)의 담황백색 분체 4.9g(수율 48%)을 얻었다.

[1943] 얻어진 담황백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1944] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1945] δ (ppm) = 8.08–8.12 (2H)、7.86–7.94 (4H)、7.00–7.57 (29H)、6.63–6.75 (4H)。

[1946] [화 787]



[1947] (1-159)

[1948] 실시예 26

[1949] 〈N-(비페닐-4-일)-N-{4-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)페닐}-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-160)의 합성〉

[1950] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-{4-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)페닐}-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-{4-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)페닐}-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-160)의 백색 분체 8.3g(수율 48%)을 얻었다.

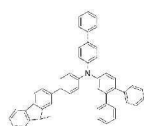
[1951] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1952] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (ppm) = 7.79 (2H)、7.69–7.52 (7H)、7.50–7.41 (3H)、7.40–7.10 (21H)、1.57 (6H)

[1953] 。

[1954] [화 788]



[1955] (1-160)

[1956] 실시예 27

[1957] 〈N-(비페닐-4-일)-N-{4-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)페닐}-N-{6-(비페닐-3-일)비페닐-3-일}아민(화합물 1-162)의 합성〉

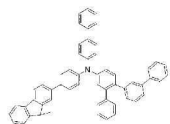
[1958] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 3-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-{4-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)페닐}-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-{4-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)페닐}-N-{6-(비페닐-3-일)비페닐-3-일}아민(화합물 1-162)의 백색 분체 8.7g(수율 49%)을 얻었다.

[1959] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1960] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 43개의 수소 시그널을 검출했다.

[1961] δ (ppm) = 7.78 (2H)、7.65–7.46 (6H)、7.45–7.05 (29H)、1.54 (6H)

[1962] [화 789]



[1963] (1-162)

[1964] 실시예 28

[1965] <N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-163)의 합성>

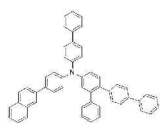
[1966] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하였고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-163)의 백색 분체 4.9g(수율 44%)을 얻었다.

[1967] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1968] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 37개의 수소 시그널을 검출했다.

[1969] $\delta(\text{ppm}) = 7.73(1\text{H})$ 、 $7.61-7.70(3\text{H})$ 、 $7.54-7.58(1\text{H})$ 、 $7.19-7.52(32\text{H})$ 。

[1970] [화 790]



[1971] (1-163)

[1972] 실시예 29

[1973] <N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-164)의 합성>

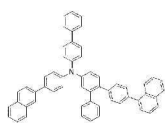
[1974] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(나프탈렌-1-일)페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-164)의 백색 분체 9.2g(수율 74%)을 얻었다.

[1975] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1976] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1977] $\delta(\text{ppm}) = 8.10(1\text{H})$ 、 $7.89-7.10(38\text{H})$

[1978] [화 791]



[1979] (1-164)

[1980] 실시예 30

[1981] <N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-165)의 합성>

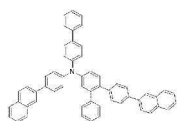
[1982] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-나프탈렌-2-일페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-165)의 백색 분체 9.8g(수율 70%)을 얻었다.

[1983] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1984] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1985] $\delta(\text{ppm}) = 8.07(2\text{H})、7.99-7.85(6\text{H})、7.84-7.40(15\text{H})、7.39-7.12(16\text{H})$

[1986] [화 792]



[1987] (1-165)

[1988] 실시예 31

[1989] <N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-166)의 합성>

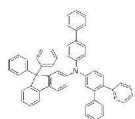
[1990] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-166)의 백색 분체 11.0g(수율 61%)을 얻었다.

[1991] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[1992] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[1993] $\delta(\text{ppm}) = 7.60-7.74(4\text{H})、7.14-7.52(33\text{H})、7.00-7.03(2\text{H})$ 。

[1994] [화 793]



[1995] (1-166)

[1996] 실시예 32

[1997] <N-(p-터페닐-4-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-167)의 합성>

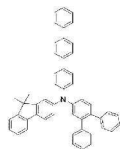
[1998] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(p-터페닐-4-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(p-터페닐-4-일)-N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-167)의 백색 분체 18.3g(수율 74%)을 얻었다.

[1999] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2000] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[2001] δ (p p m) = 7. 7 2 - 7. 5 7 (6 H) 、 7. 5 1 - 7. 1 1 (2 7 H) 、 1. 5 3 (6 H)

[2002] [화 794]



[2003] (1 - 1 6 7)

[2004] 실시예 33

[2005] 〈N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-169)의 합성〉

[2006] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여 4-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {(4-나프탈렌-2-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-169)의 백색 분체 10.4g(수율 67%)을 얻었다.

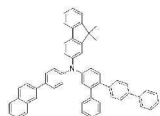
[2007] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2008] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 41개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (p p m) = 8. 1 2 (1 H) 、 7. 7 8 - 7. 9 2 (4 H) 、 7. 6 0 - 7. 7 1 (6 H) 、 7. 2 1 - 7. 5 4 (2 4 H) 、 1. 5 3 (6 H)

[2009] 。

[2010] [화 795]



[2011] (1 - 1 6 9)

[2012] 실시예 34

[2013] 〈N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- {2-(비페닐-4-일)비페닐-4-일} 아민(화합물 1-170)의 합성〉

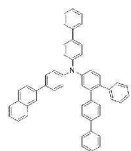
[2014] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- {2-(비페닐-4-일)-브로모 벤젠-4-일} 아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N- {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- {2-(비페닐-4-일)비페닐-4-일} 아민(화합물 1-170)의 백색 분체 10.4g(수율 67%)을 얻었다.

[2015] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2016] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 37개의 수소 시그널을 검출했다.

[2017] δ (p p m) = 8. 0 8 (1 H) 、 7. 8 1 - 7. 9 6 (3 H) 、 7. 7 9 - 7. 8 1 (1 H) 、 7. 2 1 - 7. 7 3 (3 2 H) 。

[2018] [화 796]



[2019] (1-170)

[2020] 실시예 35

[2021] <N-(비페닐-4-일)-N-{4-(나프탈렌-2-일)페닐}-N-[2-{4-(나프탈렌-2-일)페닐}비페닐-4-일] 아민(화합물 1-171)의 합성>

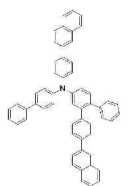
[2022] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-{4-(나프탈렌-2-일)페닐}-N-[2-{4-(나프탈렌-2-일)페닐}-(브로모비페닐-4-일)] 아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-{4-(나프탈렌-2-일)페닐}-N-[2-{4-(나프탈렌-2-일)페닐}비페닐-4-일] 아민(화합물 1-171)의 백색 분체 10.0g(수율 81%)을 얻었다.

[2023] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2024] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[2025] $\delta(\text{ppm}) = 8.04 - 8.10 (2\text{H})$ 、 $7.78 - 7.96 (8\text{H})$ 、 $7.24 - 7.65 (29\text{H})$ 。

[2026] [화 797]



[2027] (1-171)

[2028] 실시예 36

[2029] <N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N-{6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-174)의 합성>

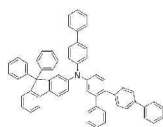
[2030] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N-{6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-174)의 백색 분체 6.5g(수율 71%)을 얻었다.

[2031] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2032] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 43개의 수소 시그널을 검출했다.

[2033] $\delta(\text{ppm}) = 7.61 - 7.77 (6\text{H})$ 、 $7.20 - 7.51 (34\text{H})$ 、 $7.06 - 7.11 (3\text{H})$ 。

[2034] [화 798]



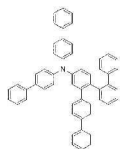
[2035] (1-174)

- [2036] 실시예 37
- [2037] <N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-3-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-175)의 합성>
- [2038] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 3-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-3-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-175)의 백색 분체 8.0g(수율 87%)을 얻었다.
- [2039] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.
- [2040] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 43개의 수소 시그널을 검출했다.
- [2041] $\delta(\text{ppm}) = 7.70 - 7.76(2\text{H})$ 、 $7.63 - 7.65(2\text{H})$ 、 $7.18 - 7.54(36\text{H})$ 、 $7.08 - 7.12(3\text{H})$ 。
- [2042] [화 799]
-
- [2043] (1-175)
- [2044] 실시예 38
- [2045] <N,N-비스(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-3-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-176)의 합성>
- [2046] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 3-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N,N-비스(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-3-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-176)의 백색 분체 17.0g(수율 85%)을 얻었다.
- [2047] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.
- [2048] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 43개의 수소 시그널을 검출했다.
- [2049] $\delta(\text{ppm}) = 7.30 - 7.62(4\text{H})$ 、 $7.48 - 7.14(27\text{H})$ 、 $1.50(12\text{H})$ 。
- [2050] [화 800]
-
- [2051] (1-176)
- [2052] 실시예 39
- [2053] <N,N-비스(비페닐-4-일)-N- {6-(비페닐-2-일)-p-터페닐-3-일} 아민(화합물 1-179)의 합성>
- [2054] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 2-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모-p-터페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모-p-터페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N,N-비스(비페닐-4-일)-N- {6-(비페닐-2-일)-p-터페닐-3-일} 아민(화합물 1-179)의 백색 분체 9.6g(수율 86%)을 얻었다.
- [2055] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2056] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (p p m) = 7. 5 4 - 7. 6 6 (1 0 H) 、 7. 0 8 - 7. 4 9 (2 5 H) 、 6. 6 3 - 6. 7 4 (4 H) 。

[2058] [화 801]



[2059] (1 - 1 7 9)

[2060] 실시예 40

[2061] <N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-2-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-180)의 합성>

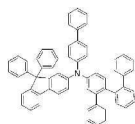
[2062] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 2-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-2-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-180)의 백색 분체 5.2g(수율 57%)을 얻었다.

[2063] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2064] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 43개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (p p m) = 7. 6 0 - 7. 7 4 (4 H) 、 6. 9 5 - 7. 4 9 (3 5 H) 、 6. 6 8 - 6. 7 1 (2 H) 、 6. 5 4 - 6. 5 7 (2 H) 。

[2066] [화 802]



[2067] (1 - 1 8 0)

[2068] 실시예 41

[2069] <N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-183)의 합성>

[2070] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(9,9-디메틸플루오렌-2-일)-N- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} -N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-183)의 백색 분체 19.9g(수율 89%)을 얻었다.

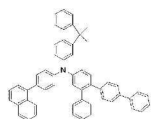
[2071] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2072] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 41개의 수소 시그널을 검출했다.

δ (p p m) = 8. 1 0 (1 H) 、 7. 9 3 (1 H) 、 7. 8 8 (1 H) 、 7. 7 1 (2 H) 、 7. 6 5 - 7. 1 5 (3 0 H) 、 1. 5 3 (6 H)

[2073]

[2074] [화 803]



[2075] (1-183)

[2076] 실시예 42

[2077] 〈N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아닐린(화합물 1-217)의 합성〉

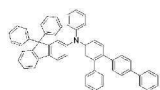
[2078] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일) 아닐린을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(9,9-디페닐플루오렌-2-일)-N- {6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아닐린(화합물 1-217)의 백색 분체 4.2g(수율 37%)을 얻었다.

[2079] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2080] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 39개의 수소 시그널을 검출했다.

[2081] $\delta(\text{ppm}) = 7.76 - 7.62 (4\text{H})$ 、 $7.44 - 7.03 (35\text{H})$

[2082] [화 804]



[2083] (1-217)

[2084] 실시예 43

[2085] 〈N,N-비스 {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-185)의 합성〉

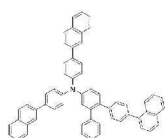
[2086] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-(나프탈렌-1-일)페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N,N-비스 {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N,N-비스 {4-(나프탈렌-2-일)페닐} -N- [6- {4-(나프탈렌-1-일)페닐} 비페닐-3-일] 아민(화합물 1-185)의 백색 분체 6.5g(수율 73%)을 얻었다.

[2087] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2088] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 41개의 수소 시그널을 검출했다.

[2089] $\delta(\text{ppm}) = 8.11 (2\text{H})$ 、 $7.98 - 7.68 (18\text{H})$ 、 $7.59 - 7.23 (21\text{H})$

[2090] [화 805]



[2091] (1-185)

[2092] 실시예 44

[2093] 〈N-(비페닐-4-일)-N-(페난트렌-9-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-187)의 합성〉

[2094] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(페난트렌-9-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-(페

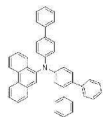
난트렌-9-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-187)의 백색 분체 3.5g(수율 22%)을 얻었다.

[2095] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2096] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 31개의 수소 시그널을 검출했다.

[2097] $\delta(\text{ppm}) = 8.81 - 8.70(2\text{H})$ 、 $8.17(1\text{H})$ 、 $7.83(1\text{H})$ 、 $7.78(1\text{H})$ 、 $7.74 - 7.72(26\text{H})$

[2098] [화 806]



[2099] (1-187)

[2100] 실시예 45

[2101] 〈N-(비페닐-4-일)-N-(페난트렌-9-일)-N-{6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-188)의 합성〉

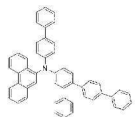
[2102] 실시예 1에 있어서, 페닐 붕소산을 대신하여, 4-비페닐 붕소산을 이용하고, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-(페난트렌-9-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-(페난트렌-9-일)-N-{6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-188)의 백색 분체 13.0g(수율 77%)을 얻었다.

[2103] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2104] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 35개의 수소 시그널을 검출했다.

[2105] $\delta(\text{ppm}) = 8.82 - 8.73(2\text{H})$ 、 $8.17(1\text{H})$ 、 $7.85(1\text{H})$ 、 $7.78(1\text{H})$ 、 $7.75 - 7.09(30\text{H})$

[2106] [화 807]



[2107] (1-188)

[2108] 실시예 46

[2109] 〈N-(비페닐-4-일)-N-(9-페닐 카바졸-2-일)-N-{6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-189)의 합성〉

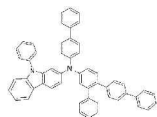
[2110] 실시예 19에 있어서, 4-브로모비페닐을 대신하여 2-브로모-9-페닐 카바졸 이용하고, 2-{4-(나프탈렌-1-일)페닐}-4-아미노 비페닐에 대신하여, N-(비페닐-4-일)-N-{6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-(9-페닐 카바졸-2-일)-N-{6-(비페닐-4-일)비페닐-3-일} 아민(화합물 1-189)의 백색 분체 18.0g(수율 85%)을 얻었다.

[2111] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2112] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 38개의 수소 시그널을 검출했다.

[2113] $\delta(\text{ppm}) = 8.13 - 8.06(2\text{H})$ 、 $7.65 - 7.59(4\text{H})$ 、 $7.57 - 7.50(6\text{H})$ 、 $7.49 - 7.10(26\text{H})$

[2114] [화 808]



[2115] (1-189)

[2116] 실시예 47

[2117] 〈N-(비페닐-4-일)-N-(9,9'-스피로비 [9H-플루오렌] -2-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-190)의 합성〉

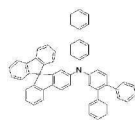
[2118] 실시예 1에 있어서, N,N-비스(비페닐-4-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 대신하여 N-(비페닐-4-일)-N-(9,9'-스피로비 [9H-플루오렌] -2-일)-N-(6-브로모비페닐-3-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써 N-(비페닐-4-일)-N-(9,9'-스피로비 [9H-플루오렌] -2-일)-N-(6-페닐비페닐-3-일)아민(화합물 1-190)의 백색 분체 6.0g(수율 52%)을 얻었다.

[2119] 얻어진 백색 분체에 대하여 NMR를 사용하여 구조를 분류했다.

[2120] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 에서 이하의 37개의 수소 시그널을 검출했다.

[2121] δ (ppm) = 7.85-7.72 (4H)、7.57 (2H)、7.49-7.29 (8H)、7.23-6.95 (17H)、6.88-6.82 (4H) 6.80-6.66 (2H)

[2122] [화 809]



[2123] (1-190)

[2124] 실시예 48

[2125] 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물에 대하여, 고감도 시차주사 열량계(볼카·에이엑스에스제, DSC3100SA)에 의하여 융점과 유리 전이점을 측정했다.

[2126]		융점	유리 전이점
[2127]	실시예 2의 화합물	242℃	103℃
[2128]	실시예 3의 화합물	관측되지 않음	115℃
[2129]	실시예 4의 화합물	관측되지 않음	104℃
[2130]	실시예 5의 화합물	관측되지 않음	117℃
[2131]	실시예 6의 화합물	관측되지 않음	107℃
[2132]	실시예 7의 화합물	240℃	127℃
[2133]	실시예 8의 화합물	관측되지 않음	116℃
[2134]	실시예 9의 화합물	관측되지 않음	119℃
[2135]	실시예 10의 화합물	관측되지 않음	101℃
[2136]	실시예 11의 화합물	관측되지 않음	112℃
[2137]	실시예 12의 화합물	관측되지 않음	102℃
[2138]	실시예 13의 화합물	관측되지 않음	109℃
[2139]	실시예 14의 화합물	237℃	108℃

[2140]	실시예 15의 화합물	관측되지 않음	119℃
[2141]	실시예 16의 화합물	관측되지 않음	109℃
[2142]	실시예 17의 화합물	관측되지 않음	113℃
[2143]	실시예 18의 화합물	관측되지 않음	121℃
[2144]	실시예 19의 화합물	관측되지 않음	111℃
[2145]	실시예 20의 화합물	246℃	132℃
[2146]	실시예 21의 화합물	관측되지 않음	117℃
[2147]	실시예 22의 화합물	관측되지 않음	119℃
[2148]	실시예 23의 화합물	245℃	120℃
[2149]	실시예 24의 화합물	240℃	125℃
[2150]	실시예 25의 화합물	관측되지 않음	107℃
[2151]	실시예 26의 화합물	244℃	113℃
[2152]	실시예 27의 화합물	관측되지 않음	112℃
[2153]	실시예 28의 화합물	관측되지 않음	110℃
[2154]	실시예 29의 화합물	관측되지 않음	112℃
[2155]	실시예 30의 화합물	관측되지 않음	115℃
[2156]	실시예 31의 화합물	관측되지 않음	125℃
[2157]	실시예 32의 화합물	관측되지 않음	114℃
[2158]	실시예 33의 화합물	관측되지 않음	122℃
[2159]	실시예 34의 화합물	관측되지 않음	111℃
[2160]	실시예 35의 화합물	관측되지 않음	119℃
[2161]	실시예 36의 화합물	관측되지 않음	137℃
[2162]	실시예 37의 화합물	관측되지 않음	125℃
[2163]	실시예 38의 화합물	233℃	120℃
[2164]	실시예 39의 화합물	232℃	110℃
[2165]	실시예 40의 화합물	관측되지 않음	126℃
[2166]	실시예 41의 화합물	관측되지 않음	122℃
[2167]	실시예 42의 화합물	관측되지 않음	125℃
[2168]	실시예 43의 화합물	관측되지 않음	116℃
[2169]	실시예 44의 화합물	관측되지 않음	115℃
[2170]	실시예 45의 화합물	관측되지 않음	129℃
[2171]	실시예 46의 화합물	관측되지 않음	121℃
[2172]	실시예 47의 화합물	관측되지 않음	129℃
[2173]	일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물은 100℃ 이상의 유리 전이점을 가지고 있어, 박막 상태가 안정된 것을 나타내는 것이다.		
[2174]	실시예 49		

[2175]	일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물을 이용하고, ITO 기판상에 막 두께 100nm의 증착막을 제작하여, 이온화 포텐셜 측정 장치(스미토모쥬기카이교교가부시키가이샤, PYS-202)에 의하여 일함수를 측정했다.	
[2176]	일함수	
[2177]	실시예 1의 화합물	5.68eV
[2178]	실시예 2의 화합물	5.72eV
[2179]	실시예 3의 화합물	5.66eV
[2180]	실시예 4의 화합물	5.67eV
[2181]	실시예 5의 화합물	5.70eV
[2182]	실시예 6의 화합물	5.71eV
[2183]	실시예 7의 화합물	5.66eV
[2184]	실시예 8의 화합물	5.62eV
[2185]	실시예 9의 화합물	5.55eV
[2186]	실시예 10의 화합물	5.72eV
[2187]	실시예 11의 화합물	5.75eV
[2188]	실시예 12의 화합물	5.62eV
[2189]	실시예 13의 화합물	5.62eV
[2190]	실시예 14의 화합물	5.62eV
[2191]	실시예 15의 화합물	5.63eV
[2192]	실시예 16의 화합물	5.73eV
[2193]	실시예 17의 화합물	5.69eV
[2194]	실시예 18의 화합물	5.71eV
[2195]	실시예 19의 화합물	5.72eV
[2196]	실시예 20의 화합물	5.55eV
[2197]	실시예 21의 화합물	5.72eV
[2198]	실시예 22의 화합물	5.73eV
[2199]	실시예 23의 화합물	5.72eV
[2200]	실시예 24의 화합물	5.73eV
[2201]	실시예 25의 화합물	5.73eV
[2202]	실시예 26의 화합물	5.63eV
[2203]	실시예 27의 화합물	5.64eV
[2204]	실시예 28의 화합물	5.69eV
[2205]	실시예 29의 화합물	5.69eV
[2206]	실시예 30의 화합물	5.67eV
[2207]	실시예 31의 화합물	5.66eV
[2208]	실시예 32의 화합물	5.61eV
[2209]	실시예 33의 화합물	5.62eV

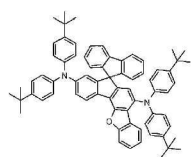
[2210]	실시예 34의 화합물	5.70eV
[2211]	실시예 35의 화합물	5.71eV
[2212]	실시예 36의 화합물	5.67eV
[2213]	실시예 37의 화합물	5.68eV
[2214]	실시예 38의 화합물	5.58eV
[2215]	실시예 39의 화합물	5.72eV
[2216]	실시예 40의 화합물	5.64eV
[2217]	실시예 41의 화합물	5.63eV
[2218]	실시예 42의 화합물	5.71eV
[2219]	실시예 43의 화합물	5.68eV
[2220]	실시예 44의 화합물	5.76eV
[2221]	실시예 45의 화합물	5.74eV
[2222]	실시예 46의 화합물	5.60eV
[2223]	실시예 47의 화합물	5.64eV
[2224]	일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물은 NPD, TPD 등이 일반적인 정공 수송 재료가 가지는 일함수 5.4eV와 비교하여, 적합한 에너지 준위를 나타내고 있고, 양호한 정공 수송 능력을 가지고 있는 것을 알 수 있다.	

[2225] 실시예 50

[2226] 〈N5', N5', N9', N9'-테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(플루오렌-9,7'-플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)-5',9'-디아민(화합물 7-1)의 합성〉

[2227] 질소 치환한 반응 용기에 5',9'-디브로모스피로(플루오렌-9,7'-플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란) 5.0g, 비스 {4-(tert-부틸)페닐} 아민 6.0g, 팔라듐 아세테이트 0.08g, tert-부톡시나트륨 3.4g, 트리-tert-부틸포스핀 0.07g, 톨루엔 60ml를 더하여 가열하고, 2시간 환류 교반했다. 실온까지 냉각하고, 디클로로메탄, 물을 더한 후, 분액 조작을 행함으로써 유기층을 채취했다. 유기층을 농축한 후, 컬럼 크로마토 그래프에 의한 정제를 행함으로써, N5', N5', N9', N9'-테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(플루오렌-9,7'-플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)-5',9'-디아민(화합물 7-1)의 분체 3.1g(수율 36%)을 얻었다.

[2228] [화 810]



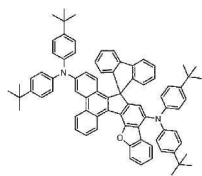
[2229] (7-1)

[2230] 실시예 51

[2231] 〈N2,N2,N7,N7-테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(디벤조 [5,6:7,8] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-5,9'-플루오렌)-2,7-디아민(화합물 7-2)의 합성〉

[2232] 실시예 50에 있어서, 5',9'-디브로모스피로(플루오렌-9,7'-플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 2,7-디브로모스피로(디벤조 [5,6:7,8] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-5,9'-플루오렌)을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N2,N2,N7,N7-테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(디벤조 [5,6:7,8] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-5,9'-플루오렌)-2,7-디아민(화합물 7-2)의 분체 2.5g(수율 31%)을 얻었다.

[2233] [화 811]



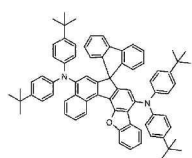
[2234] (7-2)

[2235] 실시예 52

[2236] <N5,N5,N9,N9-테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(벤조 [5,6] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -플루오렌)-5,9-디아민(화합물 7-3)의 합성>

[2237] 실시예 50에 있어서, 5',9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 5,9-디브로모스피로(벤조 [5,6] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -플루오렌)을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N5,N5,N9,N9-테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(벤조 [5,6] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -플루오렌)-5,9-디아민(화합물 7-3)의 분체 3.0g(수율 36%)을 얻었다.

[2238] [화 812]



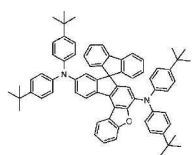
[2239] (7-3)

[2240] 실시예 53

[2241] <N6',N6',N10',N10' -테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(플루오렌-9,8' -플루오레노 [3,4-b] 벤조푸란)-6',10' -디아민(화합물 7-4)의 합성>

[2242] 실시예 50에 있어서, 5',9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 6',10' -디브로모스피로(플루오렌-9,8' -플루오레노 [3,4-b] 벤조푸란)을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N6',N6',N10',N10' -테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(플루오렌-9,8' -플루오레노 [3,4-b] 벤조푸란)-6',10' -디아민(화합물 7-4)의 분체 2.5g(수율 34%)을 얻었다.

[2243] [화 813]



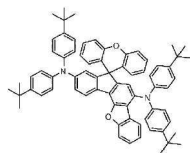
[2244] (7-4)

[2245] 실시예 54

[2246] <N5,N5,N9,N9-테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -크산텐)-5,9-디아민(화합물 7-5)의 합성>

[2247] 실시예 50에 있어서, 5',9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 5,9-디브로모스피로(플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -크산텐)을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N5,N5,N9,N9-테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -크산텐)-5,9-디아민(화합물 7-5)의 분체 2.4g(수율 28%)을 얻었다.

[2248] [화 814]



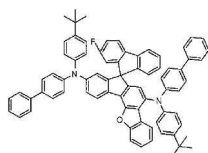
[2249] (7-5)

[2250] 실시예 55

[2251] <N5', N9' -비스(비페닐-4-일)-N5', N9' -비스 {4-(tert-부틸)페닐} -2-플루오로스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)-5', 9' -디아민(화합물 7-6)의 합성>

[2252] 실시예 50에 있어서, 5', 9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 5', 9' -디브로모-2-플루오로스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)를 이용하고, 비스 {4-(tert-부틸)페닐} 아민을 대신하여, (비페닐-4-일)- {4-(tert-부틸)페닐} 아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N5', N9' -비스(비페닐-4-일)-N5', N9' -비스 {4-(tert-부틸)페닐} -2-플루오로스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)-5', 9' -디아민(화합물 7-6)의 분체 2.4g(수율 28%)을 얻었다.

[2253] [화 815]



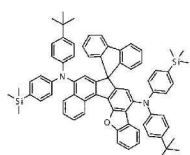
[2254] (7-6)

[2255] 실시예 56

[2256] <N5, N9-비스 {4-(tert-부틸)페닐} -N5, N9-비스 {4-(트리메틸시릴)페닐} 스피로(벤조 [5,6] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -플루오렌)-5,9-디아민(화합물 7-7)의 합성>

[2257] 실시예 50에 있어서, 5', 9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 5,9-디브로모스피로(벤조 [5,6] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -플루오렌)을 이용하고, 비스 {4-(tert-부틸)페닐} 아민을 대신하여, {4-(tert-부틸)페닐} - {4-(트리메틸시릴)페닐} 아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N5, N9-비스 {4-(tert-부틸)페닐} -N5, N9-비스 {4-(트리메틸시릴)페닐} 스피로(벤조 [5,6] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -플루오렌)-5,9-디아민(화합물 7-7)의 분체 3.0g(수율 35%)을 얻었다.

[2258] [화 816]



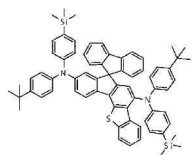
[2259] (7-7)

[2260] 실시예 57

[2261] <N5', N9' -비스 {4-(tert-부틸)페닐} -N5', N9' -비스 {4-(트리메틸시릴)페닐} 스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조티오펜)-5', 9' -디아민(화합물 7-8)의 합성>

[2262] 실시예 50에 있어서, 5', 9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 5', 9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조티오펜)를 이용하고, 비스 {4-(tert-부틸)페닐} 아민을 대신하여, {4-(tert-부틸)페닐} - {4-(트리메틸시릴)페닐} 아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N5', N9' -비스 {4-(tert-부틸)페닐} -N5', N9' -비스 {4-(트리메틸시릴)페닐} 스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조티오펜)-5', 9' -디아민(화합물 7-8)의 분체 3.2g(수율 37%)을 얻었다.

[2263] [화 817]



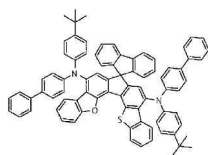
[2264] (7-8)

[2265] 실시예 58

[2266] <N5,N9-비스(비페닐-4-일)-N5,N9-비스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(벤조 [4',5'] 티에노 [2',3':5,6] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -플루오렌)-5,9-디아민(화합물 7-9)의 합성>

[2267] 실시예 50에 있어서, 5',9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 5,9-디브로모스피로(벤조 [4',5'] 티에노 [2',3':5,6] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -플루오렌)를 이용하고, 비스 {4-(tert-부틸)페닐} 아민을 대신하여, {4-(tert-부틸)페닐} -(비페닐-4-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N5,N9-비스(비페닐-4-일)-N5,N9-비스 {4-(tert-부틸)페닐} 스피로(벤조 [4',5'] 티에노 [2',3':5,6] 플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란-7,9' -플루오렌)-5,9-디아민(화합물 7-9)의 분체 2.8g(수율 34%)을 얻었다.

[2268] [화 818]



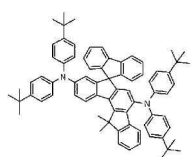
[2269] (7-9)

[2270] 실시예 59

[2271] <N5',N5',N9',N9' -테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} -12',12' -디메틸-12' H-스피로(플루오렌-9,7' -인데노 [1,2-a] 플루오렌)-5',9' -디아민(화합물 7-10)의 합성>

[2272] 실시예 50에 있어서, 5',9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 5',9' -디브로모-12',12' -디메틸-12' H-스피로(플루오렌-9,7' -인데노 [1,2-a] 플루오렌)를 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N5',N5',N9',N9' -테트라키스 {4-(tert-부틸)페닐} -12',12' -디메틸-12' H-스피로(플루오렌-9,7' -인데노 [1,2-a] 플루오렌)-5',9' -디아민(화합물 7-10)의 분체 1.8g(수율 49%)을 얻었다.

[2273] [화 819]



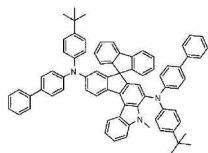
[2274] (7-10)

[2275] 실시예 60

[2276] <N6',N10' -비스(비페닐-4-일)-N6',N10' -비스 {4-(tert-부틸)페닐} -5'-메틸-5'H-스피로(플루오렌-9,8' -인데노 [2,1-c] 카바졸)-6',10' -디아민(화합물 7-11)의 합성>

[2277] 실시예 50에 있어서, 5',9' -디브로모스피로(플루오렌-9,7' -플루오레노 [4,3-b] 벤조푸란)을 대신하여, 6',10' -디브로모-5' -메틸-5' H-스피로(플루오렌-9,8' -인데노 [2,1-c] 카바졸)을 이용하고, 비스 {4-(tert-부틸)페닐} 아민을 대신하여, {4-(tert-부틸)페닐} -(비페닐-4-일)아민을 이용하고, 같은 조건으로 반응을 행함으로써, N6',N10' -비스(비페닐-4-일)-N6',N10' -비스 {4-(tert-부틸)페닐} -5'-메틸-5'H-스피로(플루오렌-9,8' -인데노 [2,1-c] 카바졸)-6',10' -디아민(화합물 7-11)의 분체 2.3g(수율 41%)을 얻었다.

[2278] [화 820]



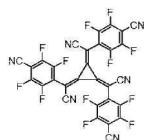
[2279] (7-11)

[2280] 실시예 61

[2281] 유기 EL 소자는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 유리기판(1)상에 투명 양극(2)으로서 ITO 전극을 미리 형성한 것 위에, 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 발광층(5), 전자 수송층(6), 전자 주입층(7), 음극(알루미늄 전극)(8)의 순서로 증착하여 제작했다.

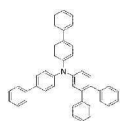
[2282] 구체적으로는, 막 두께 150nm의 ITO를 성막한 유리기판(1)을 이소프로필 알코올 중에서 초음파 세정을 20분간 행한 후, 200℃로 가열한 핫 플레이트상에서 10분간 건조를 행하였다. 그 후, UV오존처리를 15분간 행한 후, 이 ITO 부착 유리기판을 진공 증착기 내에 부착, 0.001Pa 이하까지 감압했다. 계속하여, 투명 양극(2)을 덮도록 정공 주입층(3)으로서, 하기 구조식의 전자 엑셉터(Acceptor-1)와 실시예 1의 화합물(1-2)를, 증착 속도비가 Acceptor-1 : 화합물(1-2)=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성했다. 이 정공 주입층(3) 상에, 정공 수송층(4)으로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 막 두께 40nm가 되도록 형성했다. 이 정공 수송층(4) 상에, 발광층(5)으로서 하기 구조식의 화합물(EMD-1)과 하기 구조식의 화합물(EMH-1)을, 증착 속도비가 EMD-1 : EMH-1=5 : 95가 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 20nm가 되도록 형성했다. 이 발광층(5) 상에, 전자 수송층(6)으로서 하기 구조식의 안트라센환 구조를 가지는 화합물(3b-1)과 하기 구조식의 화합물(ETM-1)을, 증착 속도비가 화합물(3b-1) : ETM-1=50 : 50이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성했다. 이 전자 수송층(6) 상에, 전자 주입층(7)으로서 불화 리튬을 막 두께 1nm가 되도록 형성했다. 마지막으로, 알루미늄을 100nm 증착하여 음극(8)을 형성했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2283] [화 821]



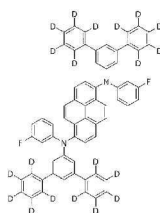
[2284] (Acceptor-1)

[2285] [화 822]



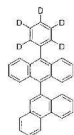
[2286] (1-2)

[2287] [화 823]



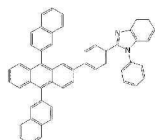
[2288] (EMD-1)

[2289] [화 824]



[2290] (EMH-1)

[2291] [화 825]



[2292] (3b-1)

[2293] [화 826]

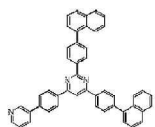


[2294] (ETM-1)

[2295] 실시예 62

[2296] 실시예 61에 있어서, 전자 수송층(6)의 재료로서 안트라센환 구조를 가지는 화합물(3b-1)을 대신하여 피리미딘 환 구조를 가지는 화합물(4-125)을 이용하고, 화합물(4-125)과 상기 구조식의 화합물(ETM-1)을, 증착 속도비가 화합물(4-125) : ETM-1=50 : 50이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성한 이외는, 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2297] [화 827]

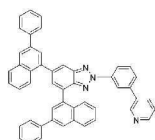


[2298] (4-125)

[2299] 실시예 63

[2300] 실시예 61에 있어서, 전자 수송층(6)의 재료로서 안트라센환 구조를 가지는 화합물(3b-1)을 대신하여 벤조트리아졸 환구조를 가지는 화합물(6-55)을 이용하고, 화합물(6-55)와 상기 구조식의 화합물(ETM-1)을, 증착 속도비가 화합물(6-55) : ETM-1=50 : 50이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성한 이외는, 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2301] [화 828]



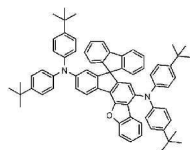
[2302] (6-55)

[2303] 실시예 64

[2304] 실시예 61에 있어서, 발광층(5)의 재료로서 상기 구조식의 화합물(EMD-1)을 대신하여 축합환 구조를 가지는 아민 유도체(7-1)을 이용하고, 축합환 구조를 가지는 아민 유도체(7-1)과 상기 구조식의 화합물(EMH-1)을, 증착 속도비가 축합환 구조를 가지는 아민 유도체(7-1) : EMH-1=5 : 95가 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두

께 25nm가 되도록 형성한 이외는, 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[화 829]



(7-1)

실시예 65

실시예 62에 있어서, 발광층(5)의 재료로서 상기 구조식의 화합물(EMD-1)을 대신하여 축합환 구조를 가지는 아민 유도체(7-1)를 이용하고, 축합환 구조를 가지는 아민 유도체(7-1)과 상기 구조식의 화합물(EMH-1)을, 증착 속도비가 축합환 구조를 가지는 아민 유도체(7-1) : EMH-1=5 : 95가 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 25nm가 되도록 형성한 이외는, 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

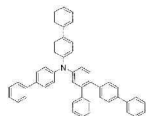
실시예 66

실시예 63에 있어서, 발광층(5)의 재료로서 상기 구조식의 화합물(EMD-1)을 대신하여 축합환 구조를 가지는 아민 유도체(7-1)를 이용하고, 축합환 구조를 가지는 아민 유도체(7-1)과 상기 구조식의 화합물(EMH-1)을, 증착 속도비가 축합환 구조를 가지는 아민 유도체(7-1) : EMH-1=5 : 95가 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 25nm가 되도록 형성한 이외는, 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

실시예 67

실시예 61에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 4의 화합물(1-4)를, 증착 속도비가 Acceptor-1 : 화합물(1-4)=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[화 830]



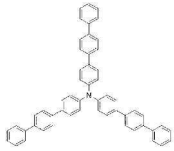
(1-4)

실시예 68

실시예 62에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 4의 화합물(1-4)를, 증착 속도비가 Acceptor-1 : 화합물(1-2)=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

- [2317] 실시예 69
- [2318] 실시예 63에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 4의 화합물(1-4)를, 증착 속도비가 Acceptor-1 : 화합물(1-2)=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.
- [2319] 실시예 70
- [2320] 실시예 64에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 4의 화합물(1-4)를, 증착 속도비가 Acceptor-1 : 화합물(1-4)=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.
- [2321] 실시예 71
- [2322] 실시예 65에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 4의 화합물(1-4)를, 증착 속도비가 Acceptor-1 : 화합물(1-4)=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.
- [2323] 실시예 72
- [2324] 실시예 66에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 4의 화합물(1-4)를, 증착 속도비가 Acceptor-1 : 화합물(1-4)=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.
- [2325] [비교예 1]
- [2326] 비교를 위하여, 실시예 61에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 하기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 하기 구조식의 화합물(HTM-1)을, 증착 속도비가 Acceptor-1 : HTM-1=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 하기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2327] [화 831]



[2328] (HTM-1)

[2329] [비교예 2]

[2330] 비교를 위하여, 실시예 62에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 하기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을, 증착 속도비가 Acceptor-1 : HTM-1=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2331] [비교예 3]

[2332] 비교를 위하여, 실시예 63에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 하기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을, 증착 속도비가 Acceptor-1 : HTM-1=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2333] [비교예 4]

[2334] 비교를 위하여, 실시예 64에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 하기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을, 증착 속도비가 Acceptor-1 : HTM-1=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2335] [비교예 5]

[2336] 비교를 위하여, 실시예 65에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 하기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을, 증착 속도비가 Acceptor-1 : HTM-1=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2337] [비교예 6]

[2338] 비교를 위하여, 실시예 66에 있어서, 정공 주입층(3)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 하기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을, 증착 속도비가 Acceptor-1 : HTM-1=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 30nm가 되도록 형성하고, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 상기 구조식의 화합물(HTM-1)을 이용하고, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성

의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2339] [비교예 7]

[2340] 비교를 위하여, 실시예 62에 있어서, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 1의 화합물(1-2)를 대신하여 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 1의 화합물(1-2)를 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 1의 화합물(1-2)를, 증착 속도비가 Acceptor-1 : 화합물(1-2)=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2341] [비교예 8]

[2342] 비교를 위하여, 실시예 68에 있어서, 정공 수송층(4)의 재료로서 실시예 4의 화합물(1-4)를 대신하여 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 4의 화합물(1-4)를 이용하고, 상기 구조식의 전자 억셉터(Acceptor-1)와 실시예 1의 화합물(1-1)을, 증착 속도비가 Acceptor-1 : 화합물(1-4)=3 : 97이 되는 증착 속도로 2원 증착을 행하여, 막 두께 40nm가 되도록 형성한 이외는 같은 조건으로 유기 EL 소자를 제작했다. 제작한 유기 EL 소자에 대하여, 대기중, 상온에서 특성 측정을 행하였다. 제작한 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가했을 때의 발광특성의 측정 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다.

[2343] 실시예 61~72 및 비교예 1~8에서 제작한 유기 EL 소자를 이용하고, 소자 수명을 측정한 결과를 표 1에 정리하여 나타냈다. 소자 수명은, 발광 개시시의 발광 휘도(초기 휘도)를 2000cd/m²로서 정전류 구동을 행했을 때, 발광 휘도가 1900cd/m²(초기 휘도를 100%로 했을 때의 95%에 상당 : 95%감쇠)로 감쇠할 때까지의 시간으로서 측정했다.

[2344] [표 1]

	정공주입층	정공수송층	발광층	전자수송층	전압 [V] (@10mA/cm ²)	휘도 [cd/m ²] (@10mA/cm ²)	발광효율 [cd/A] (@10mA/cm ²)	전력효율 [lm/W] (@10mA/cm ²)	소자수명 95% 감쇠
실시예61	화합물1-2/ Acceptor-1	화합물1-2	EMD-1/ EMH-1	화합물3b-1/ ETM-1	4.01	725	7.25	5.68	235시간
실시예62	화합물1-2/ Acceptor-1	화합물1-2	EMD-1/ EMH-1	화합물4-125/ ETM-1	4.00	791	7.91	6.21	204시간
실시예63	화합물1-2/ Acceptor-1	화합물1-2	EMD-1/ EMH-1	화합물6-55/ ETM-1	4.13	753	7.53	5.69	211시간
실시예64	화합물1-2/ Acceptor-1	화합물1-2	화합물7-1/ EMH-1	화합물3b-1/ ETM-1	4.05	774	7.74	6.13	322시간
실시예65	화합물1-2/ Acceptor-1	화합물1-2	화합물7-1/ EMH-1	화합물4-125/ ETM-1	4.05	826	8.26	6.42	314시간
실시예66	화합물1-2/ Acceptor-1	화합물1-2	화합물7-1/ EMH-1	화합물6-55/ ETM-1	4.07	822	8.22	6.34	280시간
실시예67	화합물1-4/ Acceptor-1	화합물1-4	EMD-1/ EMH-1	화합물3b-1/ ETM-1	4.05	740	7.39	5.75	239시간
실시예68	화합물1-4/ Acceptor-1	화합물1-4	EMD-1/ EMH-1	화합물4-125/ ETM-1	3.95	778	7.77	6.18	246시간
실시예69	화합물1-4/ Acceptor-1	화합물1-4	EMD-1/ EMH-1	화합물6-55/ ETM-1	4.10	806	8.06	6.11	203시간
실시예70	화합물1-4/ Acceptor-1	화합물1-4	화합물7-1/ EMH-1	화합물3b-1/ ETM-1	4.04	756	7.56	5.92	311시간
실시예71	화합물1-4/ Acceptor-1	화합물1-4	화합물7-1/ EMH-1	화합물4-125/ ETM-1	4.00	795	7.95	6.19	306시간
실시예72	화합물1-4/ Acceptor-1	화합물1-4	화합물7-1/ EMH-1	화합물6-55/ ETM-1	4.10	826	8.26	6.38	275시간
비교예1	HTM-1/ Acceptor-1	HTM-1	EMD-1/ EMH-1	화합물3b-1/ ETM-1	4.00	671	6.71	5.28	72시간
비교예2	HTM-1/ Acceptor-1	HTM-1	EMD-1/ EMH-1	화합물4-125/ ETM-1	3.95	700	7.00	5.58	62시간
비교예3	HTM-1/ Acceptor-1	HTM-1	EMD-1/ EMH-1	화합물6-55/ ETM-1	4.03	708	7.08	5.42	48시간
비교예4	HTM-1/ Acceptor-1	HTM-1	화합물7-1/ EMH-1	화합물3b-1/ ETM-1	3.99	705	7.05	5.36	85시간
비교예5	HTM-1/ Acceptor-1	HTM-1	화합물7-1/ EMH-1	화합물4-125/ ETM-1	3.96	703	7.03	5.55	78시간
비교예6	HTM-1/ Acceptor-1	HTM-1	화합물7-1/ EMH-1	화합물6-55/ ETM-1	3.99	711	7.11	5.42	75시간
비교예7	화합물1-2/ Acceptor-1	화합물1-2/ Acceptor-1	EMD-1/ EMH-1	화합물4-125/ ETM-1	4.00	60	0.60	0.50	1시간
비교예8	화합물1-4/ Acceptor-1	화합물1-4/ Acceptor-1	EMD-1/ EMH-1	화합물4-125/ ETM-1	3.95	65	0.65	0.62	1시간

[2345]

[2346] 표 1에 나타내는 바와 같이, 전류 밀도 10mA/cm²의 전류를 흘렸을 때의 발광 효율은, 정공 수송층에도 전자 억셉터를 도프한 비교예 7~8의 유기 EL 소자 0.60~0.65cd/A에 대해, 정공 수송층에 전자 억셉터를 도프하지 않은 비교예 1~6의 유기 EL 소자 6.71~7.11cd/A에서는 고효율로 되었다. 그리고, 정공 주입층에 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물을 이용한 실시예 61~72의 유기 EL 소자에서는 7.25~8.26cd/A로 한층 더 고효율로 되었다. 또, 전력효율에 있어서도, 정공 수송층에도 전자 억셉터를 도프한 비교예 7~8의 유기 EL 소자의 0.50~0.62lm/W에 대해, 정공 수송층에 전자 억셉터를 도프하지 않은 비교예 1~6의 유기 EL 소자의 5.28~5.58lm/W에서는 고효율로 되었다. 그리고, 정공 주입층에 일반식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물을 이용한 실시예 61~72의 유기 EL 소자에서는 5.68~6.42lm/W로 한층 더 고효율로 되었다. 한편, 소자 수명(95%감쇠)에 있어서는, 정공 수송층에도 전자 억셉터를 도프한 비교예 7~8의 유기 EL 소자의 1시간에 대해, 정공 수송층에 전자 억셉터

를 도프하지 않은 비교예 1~6의 유기 EL 소자의 45~85시간으로 장수명화 되었다. 그리고, 정공 주입층에 일반 식(1)로 표시되는 아릴아민 화합물을 이용한 실시예 61~72의 유기 EL 소자에서는 203~322시간으로 한층 더 크게 장수명화 되어 있는 것을 알 수 있다.

[2347] 본 발명의 유기 EL 소자는, 정공 주입층의 재료로서 특정의(구조를 가지는) 아릴아민 화합물을 선택하여, 전자 억셉터를 P도핑함으로써, 전극으로부터 정공 수송층에 정공을 효율 좋게 주입·수송할 수 있고, 또한 특정의(구조를 가지는) 아릴아민 화합물을 P도핑하지 않고, 정공 수송층의 재료로 선택함으로써, 유기 EL 소자 내부의 캐리어 밸런스를 개선하여, 종래의 유기 EL 소자와 비교하여, 고발광효율, 또한 장수명의 유기 EL 소자를 실현할 수 있는 것을 알 수 있다.

[2348] 산업상의 이용 가능성

[2349] 본 발명의, 특정의(구조를 가지는) 아릴아민 화합물과 전자 억셉터를 유기 EL 소자 내부의 캐리어 밸런스를 정지화할 수 있도록 조합한 유기 EL 소자는, 발광 효율이 향상됨과 함께, 유기 EL 소자의 내구성을 개선시킬 수 있고, 예를 들면, 가정 전자제품이나 조명의 용도로의 전개가 가능해졌다.

부호의 설명

- [2350]
- 1: 유리기판
 - 2: 투명 양극
 - 3: 정공 주입층
 - 4: 정공 수송층
 - 5: 발광층
 - 6: 전자 수송층
 - 7: 전자 주입층
 - 8: 음극

도면

도면1

