



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월08일
(11) 등록번호 10-1055120
(24) 등록일자 2011년08월01일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0020020
(22) 출원일자 2004년03월24일
심사청구일자 2008년12월19일
(65) 공개번호 10-2004-0084775
(43) 공개일자 2004년10월06일

(30) 우선권주장
JP-P-2003-00079768 2003년03월24일 일본(JP)
JP-P-2004-00033056 2004년02월10일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2000173773 A*

JP2001106658 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

이치무라마리

일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6-7-35소니가
부시끼가이샤내

이시바시타다시

일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6-7-35소니가
부시끼가이샤내

타무라신이치로

일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6-7-35소니가
부시끼가이샤내

(74) 대리인

최달용

전체 청구항 수 : 총 11 항

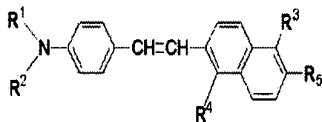
심사관 : 최영희

(54) 유기 전계 발광 소자 및 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물

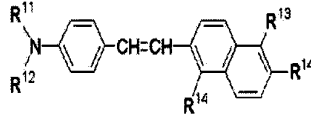
(57) 요약

유기 전계 발광 소자는 애노드, 캐소드, 및 애노드와 캐소드 사이에 배치되고 발광 영역을 갖는 유기층을 포함한다. 유기층은 하기 식 [I], [II], [III]로 표현된 적어도 하나의 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 포함한다.

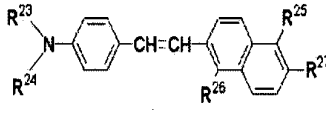
[I] :



[II] :

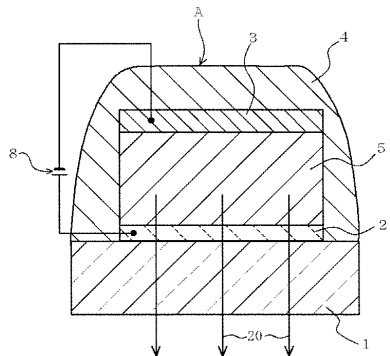


[III] :



R¹, R², R¹¹, R¹², R²³, R²⁴는 각각 페닐 또는 나프틸기이고, R³, R⁴, R¹³, R¹⁴, R²⁵, R²⁶은 각각 시아노기와 같은 전자 흡인성 기(electron attracting group)이고, R⁵, R¹⁵, R²⁷은 알킬기와 같은 치환기이다.

대표도 - 도1

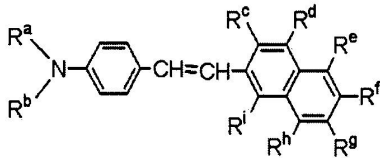


특허청구의 범위

청구항 1

발광 영역을 갖는 유기층이 음극과 양극 사이에 마련되어 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기층의 적어도 일부가, 하기 일반식[A]로 표시되고, 스티릴기를 1개만 갖는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물의 적어도 1종을 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

일반식[A] :



(단, 상기 일반식[A]에 있어서,

R^a 및 R^b 는 서로 동일한 또는 상이한, 치환기를 갖고 있어도 좋은 아릴기이고,

R^c , R^d , R^e , R^f , R^g , R^h , 및 R^i 는 서로 동일한 또는 상이한 기로서, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고,

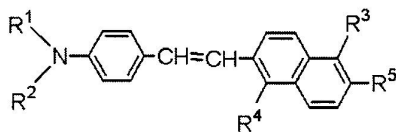
R^f 는, 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기가 아닌 포화 또는 불포화의 알킬기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소기, 치환기를 갖어도 좋은 아릴기, 치환기를 갖어도 좋은 알콕실기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소옥시기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 방향족 탄화수소옥시기이다.)

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 유기층의 적어도 일부가, 하기 일반식[I], [II] 또는 [III]으로 표시되는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물의 적어도 1종을 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

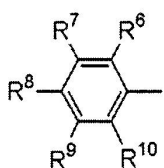
일반식[I] :



(단, 상기 일반식[I]에 있어서,

R^1 및 R^2 는, 서로 동일한 또는 상이한 하기 일반식(1)로 표시되는 페닐기이고

일반식(1) :



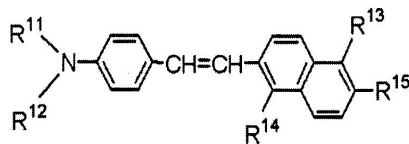
(단, 상기 일반식(1)에 있어서, R^6 , R^7 , R^8 , R^9 및 R^{10} 은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 적어도 하나

가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기(인접하는 탄화수소기끼리가 공동으로 고리를 형성하여도 좋다.), 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기(인접하는 탄화수소기끼리가 공동으로 고리를 형성하여도 좋다.), 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이다.),

R³ 및 R⁴는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이다.),

R⁵는, 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기가 아닌 포화 또는 불포화의 알킬기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소기, 치환기를 갖어도 좋은 아릴기, 치환기를 갖어도 좋은 알콕실기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소옥시기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 방향족 탄화수소옥시기이다.]

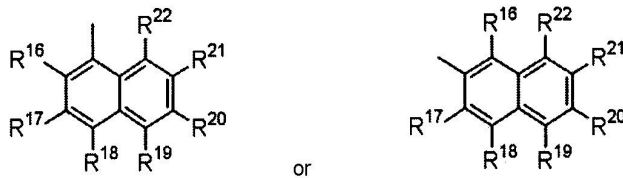
일반식[II] :



[단, 상기 일반식[II]에 있어서,

R¹¹ 및 R¹²는, 서로 동일한 또는 상이한 하기 일반식(2)으로 표시되는 나프틸기이고

일반식(2) :

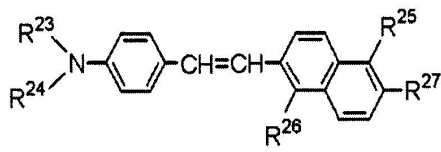


(단, 상기 일반식(2)에 있어서, R¹⁶, R¹⁷, R¹⁸, R¹⁹, R²⁰, R²¹, 및 R²²는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이다.),

R¹³ 및 R¹⁴는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고,

R¹⁵는, 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기가 아닌 포화 또는 불포화의 알킬기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소기, 치환기를 갖어도 좋은 아릴기, 치환기를 갖어도 좋은 알콕실기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소옥시기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 방향족 탄화수소옥시기이다.]

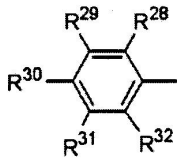
일반식[Ⅲ] :



[단, 상기 일반식[Ⅲ]에 있어서,

R²³은, 하기 일반식(3)으로 표시되는 페닐기이고

일반식(3) :



(단, 상기 일반식(3)에 있어서, R²⁸, R²⁹, R³⁰, R³¹, 및 R³²는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기(인접하는 탄화수소기끼리가 공동으로 고리를 형성하여도 좋다.), 탄소수 1 이상의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기(인접하는 탄화수소기끼리가 공동으로 고리를 형성하여도 좋다.), 탄소수 1 이상의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이다.),

R²⁴는, 하기 일반식(4)로 표시되는 나프틸기이고

일반식(4) :



(단, 상기 일반식(4)에 있어서, R³³, R³⁴, R³⁵, R³⁶, R³⁷, R³⁸ 및 R³⁹는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 숯화 수소 아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이다.),

R²⁵ 및 R²⁶은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고,

R²⁷은, 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기가 아닌 포화 또는 불포화의 알킬기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소기, 치환기를 갖어도 좋은 아릴기, 치환기를 갖어도 좋은 알콕실기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소옥시기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 방향족 탄화수소옥시기이다.]

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 유기층이, 정공 수송층과 전자 수송층이 적층된 유기 적층 구조를 이루고 있고, 상기 유기층 중의 적어도 상기 전자 수송층이, 상기 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물의 적어도 1종을 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 유기층이, 정공 수송층과 전자 수송층이 적층된 유기 적층 구조를 이루고 있고, 상기 유기층 중의 적어도 상기 정공 수송층이, 상기 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물의 적어도 1종을 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5

제 1항에 있어서,

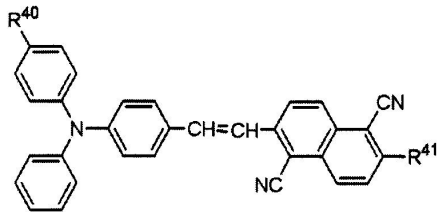
상기 유기층이, 정공 수송층과 발광층과 전자 수송층이 적층된 유기 적층 구조를 이루고 있고, 상기 유기층 중의 적어도 발광층이 상기 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물의 적어도 1종을 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 6

제 2항에 있어서,

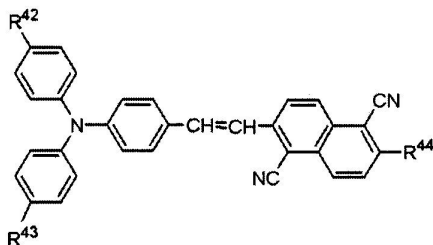
상기 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물이, 하기 일반식(5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), (16) 또는 (17)로 표시되는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

일반식(5) :



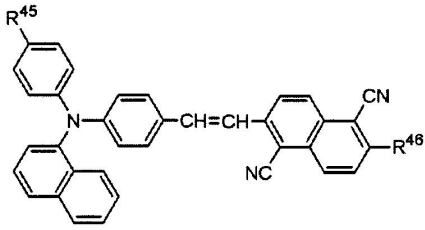
(단, 상기 일반식(5)에 있어서, R⁴⁰은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁴¹은 상기 R⁵과 같다.)

일반식(6) :



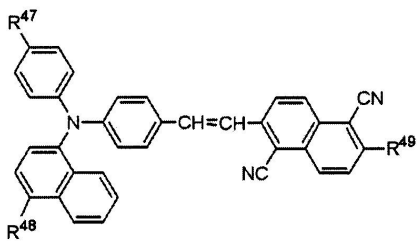
(단, 상기 일반식(6)에 있어서, R⁴² 및 R⁴³은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁴⁴은 상기 R⁵과 같다.)

일반식(7) :



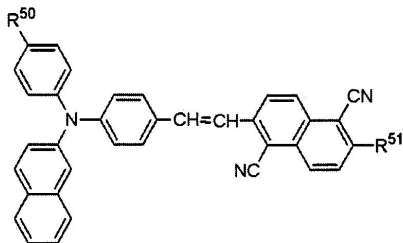
(단, 상기 일반식(7)에 있어서, R⁴⁵는, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁴⁶은 상기 R²⁷과 같다.)

일반식(8) :



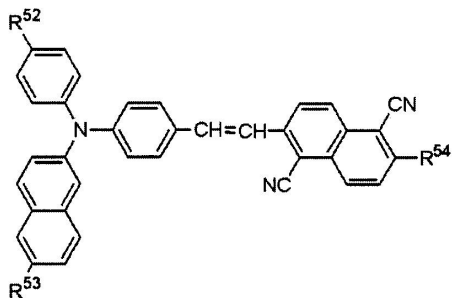
(단, 상기 일반식(8)에 있어서, R⁴⁷ 및 R⁴⁸은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, 나머지가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁴⁹은 상기 R²⁷과 같다.)

일반식(9) :



(단, 상기 일반식(9)에 있어서, R⁵⁰은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁵¹은 상기 R²⁷과 같다.)

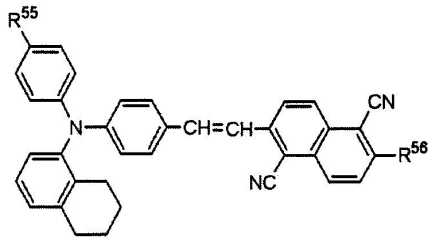
일반식(10) :



(단, 상기 일반식(10)에 있어서, R⁵² 및 R⁵³은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 탄소수 1 내지

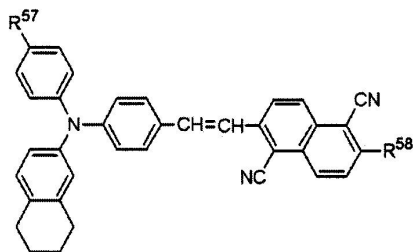
6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, 나머지가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁵⁴은 상기 R²⁷과 같다.)

일반식(11) :



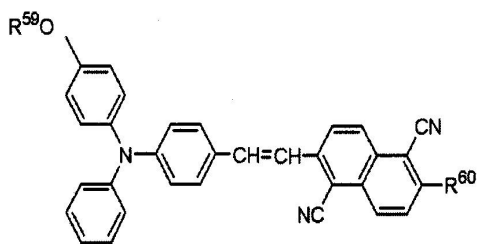
(단, 상기 일반식(11)에 있어서, R⁵⁵은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁵⁶은 상기 R⁵와 같다.)

일반식(12) :



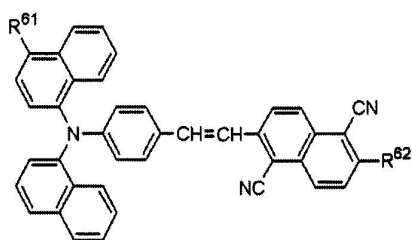
(단, 상기 일반식(12)에 있어서, R⁵⁷은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁵⁸은 상기 R⁵와 같다.)

일반식(13) :



(단, 상기 일반식(13)에 있어서, R⁵⁹은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁶⁰은 상기 R⁵과 같다.)

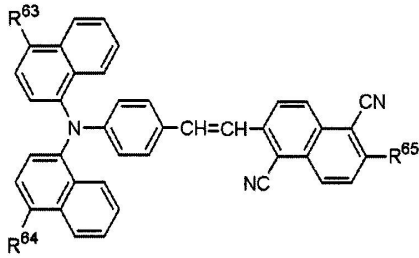
일반식(14) :



(단, 상기 일반식(14)에 있어서, R⁶¹은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도

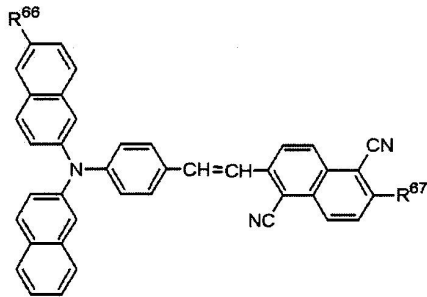
좋은 아릴기이고, R⁶²는 상기 R¹⁵과 같다.)

일반식(15) :



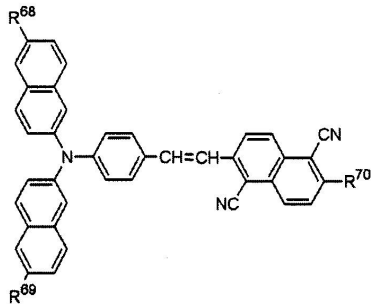
(단, 상기 일반식(15)에 있어서, R⁶³ 및 R⁶⁴은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, 나머지가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁶⁵은 상기 R¹⁵과 같다.)

일반식(16) :



(단, 상기 일반식(16)에 있어서, R⁶⁶은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁶⁷은 상기 R¹⁵과 같다.)

일반식(17) :

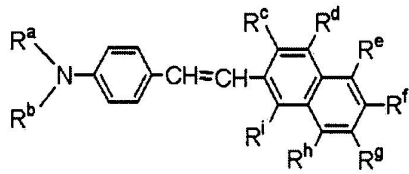


(단, 상기 일반식(17)에 있어서, R⁶⁸ 및 R⁶⁹은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, 나머지가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁷⁰은 상기 R¹⁵과 같다.)

청구항 7

하기 일반식[A]로 표시되는, 스티릴기를 1개만 갖는 것을 특징으로 하는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물.

일반식[A]



(단, 상기 일반식[A]에 있어서,

R^a 및 R^b 는, 서로 동일한 또는 상이한, 치환기를 갖고 있어도 좋은 아틸기이고,

R^c , R^d , R^e , R^f , R^g , R^h 및 R^i 는, 서로 동일한 또는 상이한 기로서, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고,

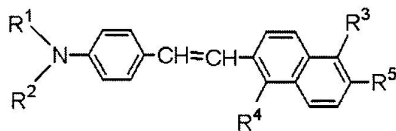
R^f 는, 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기가 아닌 포화 또는 불포화의 알킬기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소기, 치환기를 갖어도 좋은 아틸기, 치환기를 갖어도 좋은 알콕실기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소옥시기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 방향족 탄화수소옥시기이다.)

청구항 8

제 7항에 있어서,

하기 일반식[I], [II] 또는 [III]로 표시되는 것을 특징으로 하는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물.

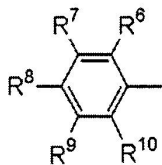
일반식[I] :



(단, 상기 일반식[I]에 있어서,

R^1 및 R^2 는, 서로 동일한 또는 상이한 하기 일반식(1)로 표시되는 페닐기이고

일반식(1) :

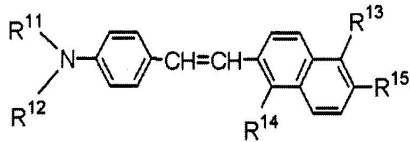


[단, 상기 일반식(1)에 있어서, R^6 , R^7 , R^8 , R^9 및 R^{10} 은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기(인접하는 탄화수소기끼리가 공동으로 고리를 형성하여도 좋다.), 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기(인접하는 탄화수소기끼리가 공동으로 고리를 형성하여도 좋다.), 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이다.),

R^3 및 R^4 는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이다.),

R^5 는, 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기가 아닌 포화 또는 불포화의 알킬기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소기, 치환기를 갖어도 좋은 아릴기, 치환기를 갖어도 좋은 알콕실기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소옥시기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 방향족 탄화수소옥시기이다.]

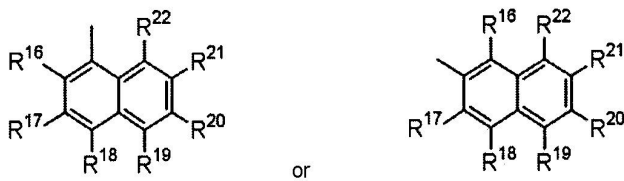
일반식[II] :



[단, 상기 일반식[II]에 있어서,

R^{11} 및 R^{12} 는, 서로 동일한 또는 상이한 하기 일반식(2)으로 표시되는 나프틸기이고

일반식(2) :

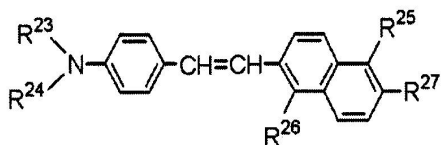


(단, 상기 일반식(2)에 있어서, R^{16} , R^{17} , R^{18} , R^{19} , R^{20} , R^{21} , 및 R^{22} 는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이다.),

R^{13} 및 R^{14} 는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고,

R^{15} 는, 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기가 아닌 포화 또는 불포화의 알킬기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소기, 치환기를 갖어도 좋은 아릴기, 치환기를 갖어도 좋은 알콕실기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소옥시기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 방향족 탄화수소옥시기이다.]

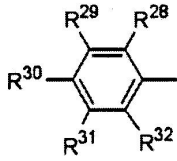
일반식[III] :



[단, 상기 일반식[III]에 있어서,

R²³ 은, 하기 일반식(3)으로 표시되는 페닐기이고

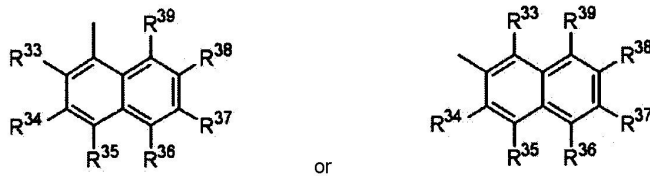
일반식(3) :



(단, 상기 일반식(3)에 있어서, R²⁸, R²⁹, R³⁰, R³¹, 및 R³²는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기(인접하는 탄화수소기끼리가 공동으로 고리를 형성하여도 좋다.), 탄소수 1 이상의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기(인접하는 탄화수소기끼리가 공동으로 고리를 형성하여도 좋다.), 탄소수 1 이상의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이다.),

R²⁴ 는, 하기 일반식(4)로 표시되는 나프틸기이고

일반식(4) :



(단, 상기 일반식(4)에 있어서, R³³, R³⁴, R³⁵, R³⁶, R³⁷, R³⁸ 및 R³⁹는, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 탄화수소옥시기, 탄소수 1 이상의 포화 또는 불포화의 숯화 수소 아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로겐 원자이다.),

R²⁵ 및 R²⁶ 은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고,

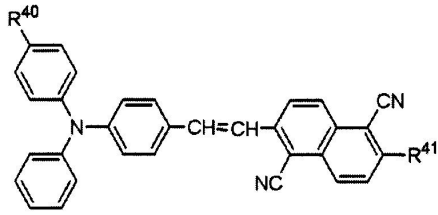
R²⁷ 은, 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기가 아닌 포화 또는 불포화의 알킬기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소기, 치환기를 갖어도 좋은 아릴기, 치환기를 갖어도 좋은 알콕실기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소옥시기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 방향족 탄화수소옥시기이다.]

청구항 9

제 8항에 있어서,

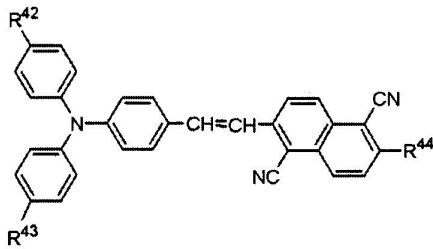
상기 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물이, 하기 일반식(5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), (16) 또는 (17)로 표시되는 것을 특징으로 하는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물.

일반식(5) :



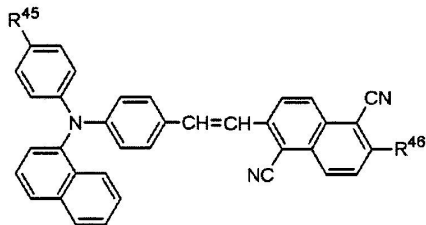
(단, 상기 일반식(5)에 있어서, R⁴⁰은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁴¹은 상기 R⁵과 같다.)

일반식(6) :



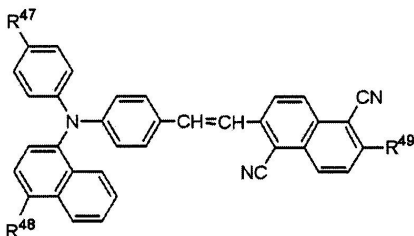
(단, 상기 일반식(6)에 있어서, R⁴² 및 R⁴³은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁴⁴은 상기 R⁵과 같다.)

일반식(7) :



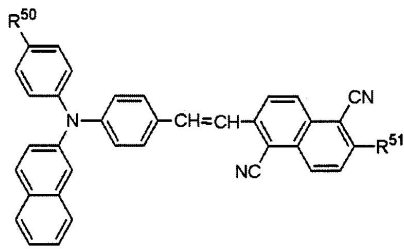
(단, 상기 일반식(7)에 있어서, R⁴⁵은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁴⁶은 상기 R²⁷과 같다.)

일반식(8) :



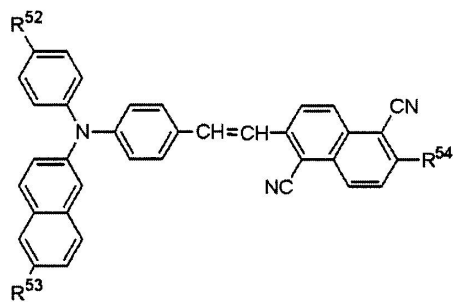
(단, 상기 일반식(8)에 있어서, R⁴⁷ 및 R⁴⁸은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, 나머지가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁴⁹은 상기 R²⁷과 같다.)

일반식(9) :



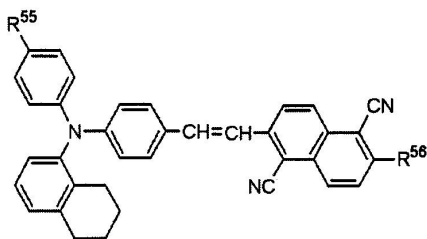
(단, 상기 일반식(9)에 있어서, R⁵⁰은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁵¹은 상기 R²⁷과 같다.)

일반식(10) :



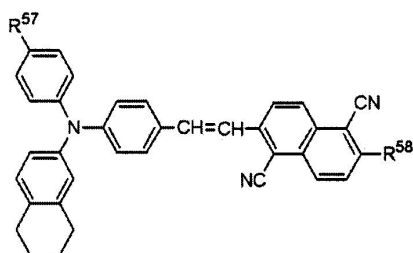
(단, 상기 일반식(10)에 있어서, R⁵² 및 R⁵³은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, 나머지가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁵⁴은 상기 R²⁷과 같다.)

일반식(11) :



(단, 상기 일반식(11)에 있어서, R⁵⁵은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁵⁶은 상기 R⁵와 같다.)

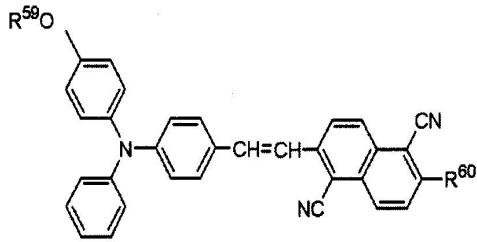
일반식(12) :



(단, 상기 일반식(12)에 있어서, R⁵⁷은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도

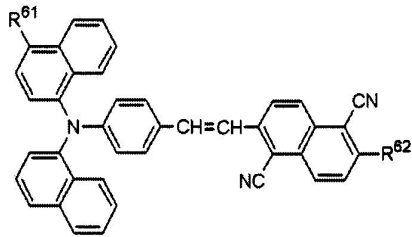
좋은 아릴기이고, R⁵⁸은 상기 R⁵와 같다.)

일반식(13) :



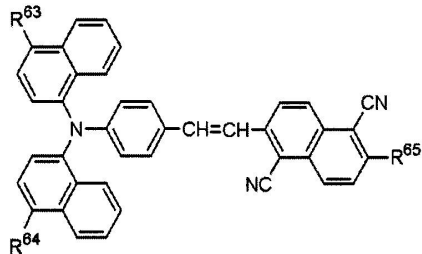
(단, 상기 일반식(13)에 있어서, R⁵⁹은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁶⁰은 상기 R⁵과 같다.)

일반식(14) :



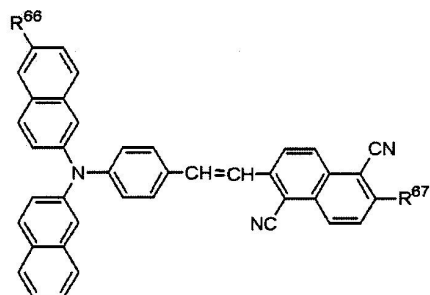
(단, 상기 일반식(14)에 있어서, R⁶¹은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁶²은 상기 R¹⁵과 같다.)

일반식(15) :



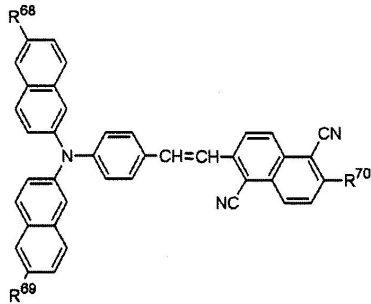
(단, 상기 일반식(15)에 있어서, R⁶³ 및 R⁶⁴은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, 나머지가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁶⁵은 상기 R¹⁵과 같다.)

일반식(16) :



(단, 상기 일반식(16)에 있어서, R⁶⁶은, 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁶⁷은 상기 R¹⁵과 같다.)

일반식(17) :



(단, 상기 일반식(17)에 있어서, R⁶⁸ 및 R⁶⁹은, 서로 동일한 또는 상이한 기이고, 그들의 하나가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, 나머지가 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 아릴기이고, R⁷⁰은 상기 R¹⁵과 같다.)

청구항 10

제 2항 또는 제 6항에 있어서,

상기 R⁵, R¹⁵, R²⁷, R⁴¹, R⁴⁴, R⁴⁶, R⁴⁹, R⁵¹, R⁵⁴, R⁵⁶, R⁵⁸, R⁶⁰, R⁶², R⁶⁵, R⁶⁷ 또는 R⁷⁰이, 하기한 어느 하나의 기로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

-CH₃, -C₂H₅, -*n*-C₃H₇, -*i*-C₃H₇, -*n*-C₄H₉, -*i*-C₄H₉, -*t*-C₄H₉,

-O--CF₃, -O--CF₃, , , -CH₃, -CH₃, -C₂H₅,

-*n*-C₃H₇, -*i*-C₃H₇, -*n*-C₄H₉, -*i*-C₄H₉, -*t*-C₄H₉, -CF₃,

-CF₃, , -CH₃, -CH₃, , -CH₃,

-OCH₃, -OC₂H₅, -O(*n*-C₃H₇), -O(*i*-C₃H₇), -O(*n*-C₄H₉), -O(*i*-C₄H₉), -O(*t*-C₄H₉),

-O-, -O--CH₃, -O--CH₃, -O--C₂H₅, -O--*n*-C₃H₇, -O--*i*-C₃H₇,

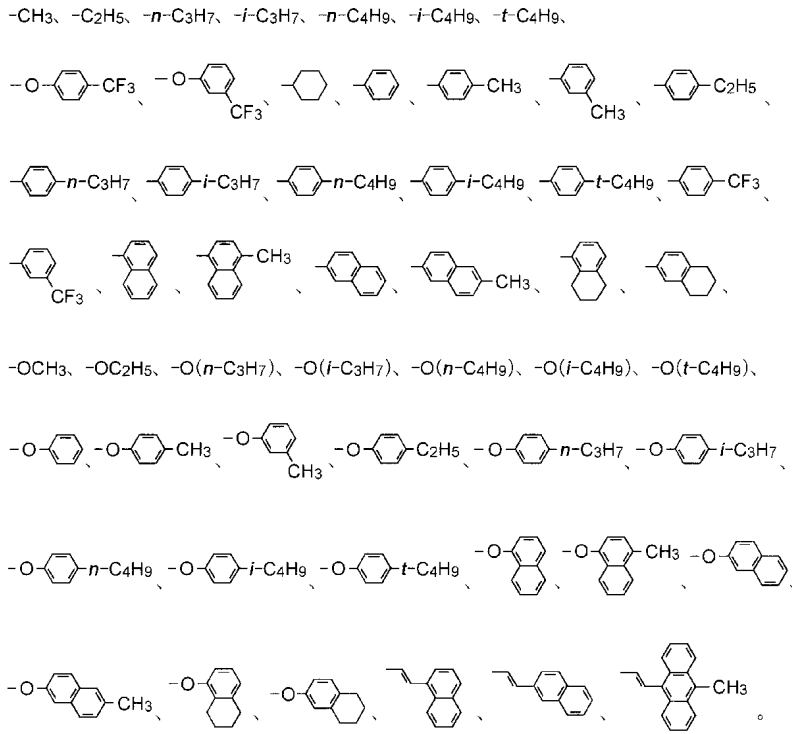
-O--*n*-C₄H₉, -O--*i*-C₄H₉, -O--*t*-C₄H₉, -O-, -O--CH₃, -O--CH₃,

-O--CH₃, -O-, -O--CH₃, -, --CH₃, --CH₃.

청구항 11

제 8항 또는 제 9항에 있어서,

상기 R⁵, R¹⁵, R²⁷, R⁴¹, R⁴⁴, R⁴⁶, R⁴⁹, R⁵¹, R⁵⁴, R⁵⁶, R⁵⁸, R⁶⁰, R⁶², R⁶⁵, R⁶⁷ 또는 R⁷⁰이, 하기한 어느 하나의 기로 이루어지는 것을 특징으로 하는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물.



청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0020] 기술분야
- [0021] 본 발명은 유기 전계 발광 소자, 특히 전자 수송 재료, 정공 수송 재료 또는 발광 재료로서 유용한 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물을 함유하는 유기 전계 발광 소자, 및 이 유기 전계 발광 소자에 이용하는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물 및 그 합성 중간체, 및 이들 화합물 및 중간체의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0022] 배경기술
- [0023] 근래, 자발 광(natural light)이고, 응답 속도가 고속이고, 시야각 의존성이 없는 플랫 패널 디스플레이의 한 후보로서, 유기 전계 발광 소자(EL 소자)가 주목받고 있고, 그것을 구성하는 유기 재료에의 관심이 높아지고 있다. 그러나, 그 중에서도 특히, 안정한 적색 발광층을 형성할 수 있는 재료는 많지 않다. 따라서, 이러한 재료를 찾아내는 것은 풀컬러 유기 전계 발광 소자의 실현에 있어서 필수적인 과제로 되어 있다.
- [0024] 아미노스티릴 화합물은, 전자사전용 감광체로서 예를 들면, 일본 특개평5-105645, 특개2001-051433, 특개2002-131943, 특개2002-116560, 특개2002-099103, 특개2002-072511, 특개2002-040677, 특개2002-040676, 특개2002-031901, 특개2001-337469, 특개2001-337649, 특개2000-214610 등의 각 공보에 나타내어져 있다. 그러나, 이들 화합물은 분자 내에 전자 흡인성 기(group)를 갖지 않고, 따라서 유기 전계 발광 소자의 적색 발광 재료와 같은 용도로는 사용할 수 없다.
- [0025] 유기 전계 발광 소자 재료로서, 일본 특개평3-200889, 특개평5-194943, 특개2002-226722의 각 공보에 소정의 화합물이 개시되어 있다. 백색 유기 전계 발광 소자에 이용한 예로서, 일본 특개평6-207170의 공보에 다른 재료가 개시되어 있다. 그러나, 이들 재료도 적색 발광용이 아니다. 또한, 일본 특개평5-320632, 특개평6-100857, 특개평9-268284, 특개평11-040359, 특개평11-102784, 특개평10-245549의 각 공보에는, 하나 이상의 스티릴기가 하나 이상의 트리페닐아미노기와 조합하여 포함된 재료가 제안되어 있다. 그러나, 이들 재료도 적색 발광용으로는 사용할 수 없다.
- [0026] 유기 전계 발광 소자의 적색 발광 재료로서의 아미노스티릴 화합물로서, 『Inorganic and Organic Electroluminescence '96 Berlin, p.101, 1996; Journal of the Korean Chemical Society(1999), 43(3), 315-320; Bulletin of the Korean Chemical Society(2001), 22(2), 228-230, Journal of the Korean Chemical Society(1999), 43(3), 315-320』에 나타내어진 아미노스티릴 화합물을 위시하여, 일본 특개2000-230132, 특개

2002-22672, 특개2001-2883772, 특개2001-106657, 특개2001-106658의 각 공보에 나타내어진 것이 있다. 또한, 그 사용예가, 일본 특개평11-329730, 특개평11-329731, 특개2000-012225, 특개2000-012228, 특개2000-012227, 특개2000-012226, 특개2001-305754, 특개2000-136168의 각 공보에 보고되어 있다. 이들 재료는, 일본 특개 2002-134276, 특개2001-291591, 특개2001-307884, 특개2001-307885의 각 공보에 진술되어 있는 바와 같이, 적극적으로 혼합하여 이용하여도 좋다.

[0027] 이상에 나타낸 재료의 분자 구조로서는, 분자 장축(長軸)에 대해 대칭적인 구조를 갖는 것이 많지만, 발광 극대를 최적의 파장으로 하기 위해, 또는 진공 증착에 의해 제작하는 것이 많은 유기 전계 소자에 있어서는 증착성을 향상시키기 위해, 일본 특개2002-226722, 특개2001-288377, 특개2001-110570(특히, 4페이지의 오른쪽 칼럼의 40줄부터 5페이지의 오른쪽 칼럼의 밑에서 네째줄; 7페이지의 오른쪽 칼럼의 30째줄부터 8페이지의 왼쪽 칼럼의 17줄; 도 1 내지 도 8), 특개2001-110571, 특개2000-173773의 각 공보에 개시된 바와 같이, 비대칭의 구조가 유효해지는 경우가 있다.

[0028] 한편, 이와 같은 비대칭의 구조는, 고분자의 구성 유닛으로서도 유효한 것이 특개2002-208488에 개시되어 있다. 또한, 『Science(1998), 281(11), 1653; WO2001-096409; NATO Science Series, 3: High Technology(2000), 79(Multiphoton and Light Driven Multielectron Processes in Organics), 53-65; Journal of Chemical Physics (2000), 113(10), 3951-3959; Journal of Physical Chemistry A(2001), 105(51), 11488-11495; Polymer Preprints(American Chemical Society, Division of Polymer Chemistry)(1998), 39(2), 1116; Materials Research Society Symposium Proceedings(1998), 488(Electrical, Optical, and Magnetic Properties of Organic Solid-State Materials IV), 217-226』에 개시된 바와 같이, 다광자 흡수 재료로서의 용도도 유망하다고 생각된다.

[0029] 안정된 고휘도의 적색 발광 소자의 개발은 어렵고, 현재까지 보고되어 있는 것에 트리스(8-하이드록시퀴놀린)알루미늄(이하, Alq3라고 약기한다.)에 4-디시아노메틸렌-6-(p-디메틸아미노스티릴)-2-메틸-4H-피란(이하, DCM이라고 약기한다.)을 도핑한 적색 발광의 예(Chem.Funct.Dyes, Proc.Int.Symp., 2nd P.536(1993))가 있다. 또한 DCM의 높은 결정성을 개선한 예로서 『Macromol.Synmpt., (1997), 125,49』에 개시된 4-디시아노메틸렌-6-(p-디메틸아미노스티릴)-2-(t-부틸)-4H-피란(이하, DCJT이라고 약기한다.)이 있지만, 수명 등의 신뢰성이 디스플레이 재료로서 만족스럽지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0030] 유기 전계 발광 소자의 개발에 있어서 발광 재료의 선택은, 소자의 신뢰성을 확보하는데에 가장 중요한 과제이다. 일본 특개평2001-110570호에 개시된 아미노스티릴나프탈렌 화합물은, 색 순도가 우수함과 함께 형광 양자 수율이 높고, 또한 안정한 무정형 박막을 형성할 수 있는 것이지만, 더욱 고휘도이며 안정하며 색 순도가 높은 특히 적색 발광 소자의 실현이 요망되고 있는 것이 현재의 상태이다.

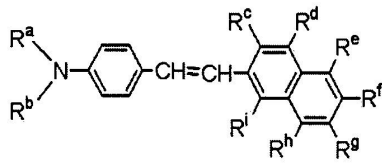
[0031] 본 발명의 목적은, 높은 형광 양자 수율로 특히 적색 발광을 나타내는 아미노스티릴나프탈렌 화합물의 형광 과장을 개선한 화합물을 이용하여, 최적의 파장으로 고휘도이면서 안정한 특히 적색 발광을 나타내는 유기 전계 발광 소자, 및 이 유기 전계 발광 소자에 이용하는 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 제공하는데 있다.

[0032] 본 발명가는 상기한 목적을 달성하기 위해 상당한 연구를 행하였다. 그 결과, 특정한 스티릴 화합물을 이용하고, 특히 이것에 효율 좋게 에너지를 전달하는 것이 가능한 재료를 조합하여 발광층을 구성한 유기 전계 발광 소자를 제작하면, 더욱 고휘도, 고신뢰성의 적색 발광 소자를 제공할 수 있는 것을 찾아내고, 본 발명에 도달한 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0033] 구체적으로 설명하면, 본 발명은 발광 영역을 갖는 유기층이 음극과 양극 사이에 마련되어 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기층의 적어도 일부가, 하기 일반식[A]로 표시되고, 스티릴기를 1개만 갖는 아미노스티릴나프탈렌 화합물의 적어도 1종을 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

일반식[A] :



(단, 상기 일반식[A]에 있어서,

R^a 및 R^b는 서로 동일한 또는 상이한, 치환기를 갖고 있어도 좋은 아틸기이고,

R^c, R^d, R^e, R^f, R^g, R^h, 및 Rⁱ는 서로 동일한 또는 상이한 기로서, 그들의 적어도 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로겐 원자이고,

R^f는, 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기가 아닌 포화 또는 불포화의 알킬기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소기, 치환기를 갖어도 좋은 아틸기, 치환기를 갖어도 좋은 알콕실기, 치환기를 갖어도 좋은 지환식 탄화수소옥시기, 또는 치환기를 갖어도 좋은 방향족 탄화수소옥시기이다.).

[0034] 삭제

[0035] 삭제

[0036] 삭제

[0037] 삭제

[0038] 삭제

[0039] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에서 사용되며 상기 식[A]로 표현되는 특정한 구조를 갖는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물은, 그 특정한 구조 때문에, 특히 적색 발광에 우수함과 함께, 나프탈렌기에 있어서의 하나 이상의 시아노기 등의 하나 이상의 전자 흡인성 기에 의한 전자 수송능과, 아미노스티릴기에 의한 정공 수송능을 가지며, 게다가, 특히 상기한 치환기 R_f(메틸기, t-부틸기 등)의 존재에 의해, 증착 등의 성막성 및 내구성에 있어서 유리한 무정형성을 나타내는 재료이고, 이것을 이용함에 의해, 최적의 과장으로 고회도이면서 안정한 특히 적색 발광을 나타내는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

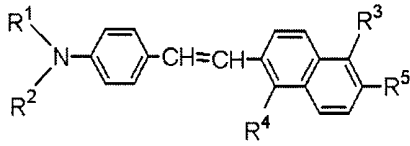
[0040] 또한, 본 발명의 상기 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물은, 형광 과장이 비교적 짧은 색도가 좋은 적색 발광 등을 나타내는 유기 발광 재료로서 유효하게 이용할 수 있고, 게다가, 특히 상기한 치환기 R_f(메틸기, t-부틸기 등)의 존재에 의해, 분자량이 비교적 작고, 증착시 등의 열적 부하를 저감할 수 있는 화합물이고, 전기적, 열적, 또는 화학적인 안정성이 우수한데다, 비정질로 글라스 상태를 용이하게 형성할 수 있기 때문에, 증착 등도 행할 수 있다. 또한, 본 발명의 화합물을 이용한 유기 전계 발광 소자에서는, 발광 과장이 비교적 단파장의 적색 발광이 생길 수 있기 때문에, 국제 공개 No. WO 01/39554에 개시된 공진기 구조를 제작한 때에 색 순도가 향상한 공진광을 얻는 데에도 유리하다

또한, 이하의 설명에 있어서, 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물은 단순히 '아미노스티릴나프탈렌 화합물'이라고 기재하는 경우도 있다.

[0041] 양호한 실시예의 상세한 설명

[0042] 본 발명의 상기 일반식[A]의 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물은 하기의 식[I], [II], [III]으로 표현되는 적어도 하나의 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 포함하는 것이 바람직하며,

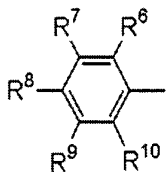
[0043] 식[I]



[0044]

[0045] R¹ 및 R²는 동일하거나 상이하며, 하기 식(1)에 의해 표현된 페닐기로 표현될 수 있고,

[0046] 식(1)



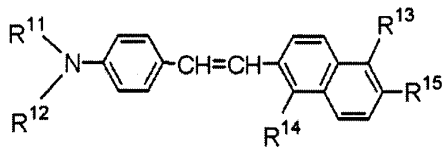
[0047]

[0048] R⁶, R⁷, R⁸, R⁹ 및 R¹⁰은 동일하거나 상이하며, R⁶ 내지 R¹⁰ 중 적어도 하나는 수소 원자, R⁶ 내지 R¹⁰ 중 적어도 두개의 인접한 것 각각이 적어도 하나의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기일 때 상기 R⁶ 내지 R¹⁰ 중 적어도 두개의 인접한 기가 함께 융합되어 고리를 형성한다는 조건하에서 적어도 하나의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기, 적어도 하나의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌옥시기, 적어도 하나의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 F, Cl 또는 Br과 같은 할로젠 원자(이하, "할로젠 원자"는 유사한 의미를 갖는다)이고, R⁶ 내지 R¹⁰의 나머지 각각은, 만일 있다면, 수소 원자, R⁶ 내지 R¹⁰ 중 적어도 두개의 인접한 기가 적어도 하나의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기일 때 상기 R⁶ 내지 R¹⁰ 중 적어도 두개의 인접한 기가 함께 융합되어 고리를 형성한다는 조건하에서 적어도 하나의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기, 적어도 하나의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌옥시기, 적어도 하나의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기, 또는 할로젠 원자이고,

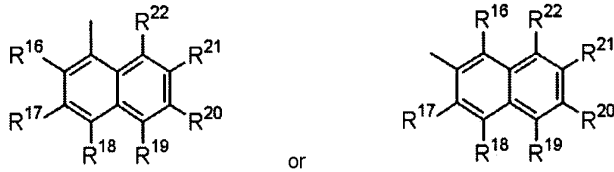
[0049] R³ 및 R⁴는 동일하거나 상이하며, R³ 및 R⁴ 중 하나는 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기 또는 할로젠 원자이고, 나머지 하나는 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기 또는 할로젠 원자이며,

[0050] R⁵는 메틸기, 에틸기, n-프로필기, i-프로필기, n-부틸기, i-부틸기, t-부틸기, 알릴기 등의 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기는 아닌 포화 또는 불포화된 알킬기; 시클로헥실과 같은 치환 또는 불치환된 지환식 하이드로카본기; 페닐, 나프틸 또는 안트라닐과 같은 치환 또는 불치환된 아릴기; 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시 또는 t-부톡시와 같은 치환 또는 불치환된 알콕실기; 시클로헥실옥시와 같은 치환 또는 불치환된 지환식 하이드로카빌옥시기; 또는 페녹시, 나프톡시 또는 안트록시와 같은 치환 또는 불치환된 방향식 하이드로카빌옥시기이고,

[0051] 식[II]



[0052]
 [0053] R¹¹ 및 R¹²는 동일하거나 상이하며, 각각 하기 식(2)에 의해 표현된 나프틸기이고,
 [0054] 식(2)

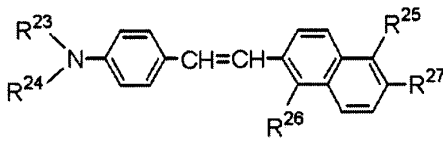


[0055]
 [0056] R¹⁶, R¹⁷, R¹⁸, R¹⁹, R²⁰, R²¹, 및 R²²는 동일하거나 상이하며, R¹⁶ 내지 R²²중 적어도 하나는 하이드로젠 원자, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌옥시기, 적어도 하나의 카본기를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기 또는 할로젠 원자이며, R¹⁶ 내지 R²²의 나머지 각각은, 만일 있다면, 하이드로젠 원자, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌옥시기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기 또는 할로젠 원자이고,

[0057] R¹³ 및 R¹⁴는 동일하거나 상이하며, R¹³ 및 R¹⁴중 하나는 하이드로젠 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기 또는 할로젠 원자이고, 나머지 하나는 하이드로젠 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기 또는 할로젠 원자이며,

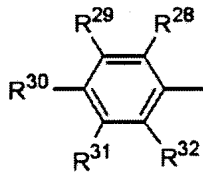
[0058] R¹⁵는 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, 알릴기 등의 치환기를 갖어도 좋은, 스티릴기는 아닌 포화 또는 불포화된 알킬기; 시클로헥실과 같은 치환 또는 불치환된 지환식 하이드로카본기; 페닐, 나프틸 또는 안트라닐과 같은 치환 또는 불치환된 아릴기; 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시 또는 t-부톡시와 같은 치환 또는 불치환된 알콕실기; 시클로헥실옥시와 같은 치환 또는 불치환된 지환식 하이드로카빌옥시기; 또는 페녹시, 나프톡시 또는 안트록시와 같은 치환 또는 불치환된 방향식 하이드로카빌옥시기이고,

[0059] 식[III]



[0060]
 [0061] R²³은 하기 식(3)에 의해 표현된 페닐기이고,

[0062] 식(3)



[0063]

[0064] R²⁸, R²⁹, R³⁰, R³¹, 및 R³²는 동일하거나 상이하며, R²⁸ 내지 R³² 중 적어도 하나는 하이드로젠 원자, R²⁸ 내지 R³² 중 적어도 두개의 인접한 것 각각이 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기일 때 R²⁸ 내지 R³² 중 상기 적어도 두개의 인접한 기가 서로 융합되어 고리를 형성한다는 조건하에서 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 하이드로카빌옥시기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 하이드로카빌아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기 또는 할로젠 원자이고, R²⁸ 내지 R³² 중 나머지 각각은, 만일 있다면, 하이드로젠 원자, R²⁸ 내지 R³² 중 적어도 두개의 인접한 것 각각이 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기일 때 R²⁸ 내지 R³² 중 상기 적어도 두개의 인접한 기가 서로 융합되어 고리를 형성한다는 조건하에서 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌옥시기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기 또는 할로젠 원자이고,

[0065] R²⁴는 하기 식(4)에 의해 표현된 나프틸기이며,

[0066] 식(4)



[0067]

[0068] R³³, R³⁴, R³⁵, R³⁶, R³⁷, R³⁸ 및 R³⁹는 동일하거나 상이하며, R³³ 내지 R³⁹ 중 적어도 하나는 하이드로젠 원자, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌옥시기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기 또는 할로젠 원자이고, R³³ 내지 R³⁹ 중 나머지 각각은, 만일 있다면, 하이드로젠 원자, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카본기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌옥시기, 적어도 하나의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 하이드로카빌아미노기, 트리플루오로메틸기, 시아노기 또는 할로젠 원자이고,

[0069] R²⁵ 및 R²⁶은 동일하거나 상이하며, R²⁵ 및 R²⁶ 중 하나는 하이드로젠기, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기 또는 할로젠 원자이고, 나머지 하나는 하이드로젠기, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기 또는 할로젠 원자이고,

[0070] R²⁷은 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, 알릴 등과 같은 치환기를 갖어도 좋은 포화 또는 불포화된 알킬기; 시클로헥실과 같은 치환 또는 불치환된 지환식 하이드로카본기; 페닐, 나프틸 또는 안트라닐과 같은 치환 또는 불치환된 아릴기; 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시 또는 t-부톡시와 같은 치환 또는 불치환된 알콕실기; 시클로헥실옥시와 같은 치환 또는 불치환된 지환식 하이드로카빌옥시기; 또는 페녹시, 나프톡시 또는 안트록시와 같은 치환 또는 불치환된 방향성 하이드로카빌옥시기이다.

[0071] 상기 식 [I], [II] 또는 [III]으로 표현되는 특정한 구조를 갖는 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물은, 그 특정한 구조 때문에, 특히 적색 발광에 우수함과 함께, 나프탈렌기에 있어서의 하나 이상의 시아노기 등의 하나 이상의 전자 흡인성 기에 의한 전자 수송능과, 아미노스티릴기에 의한 정공 수송능을 가지며, 게다가, 증착 등의 성막

성 및 내구성에 있어서 유리한 무정형 특성을 나타낸다. 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 이용함에 의해, 최적의 파장으로 고휘도이면서 안정한 특히 적색 발광을 나타내는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

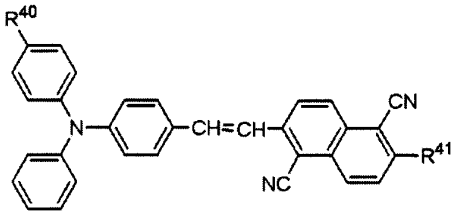
[0072] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기층은 서로 중첩되어 적층된 전자 수송층과 정공 수송층을 포함하는 유기 다층구조 형태이고, 상기 유기층에서 적어도 상기 전자 수송층은 상기 식[A], 특히 상기 식 [I], [II] 또는 [III]으로 표현되는 적어도 하나의 상기 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물을 포함하는 것이 바람직하다.

[0073] 상기 유기층은 서로 중첩되어 적층된 전자 수송층과 정공 수송층을 포함하는 유기 다층구조 형태이고, 상기 유기층에서 적어도 상기 정공 수송층은 상기 식[A], 특히 상기 식 [I], [II] 또는 [III]으로 표현되는 적어도 하나의 상기 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물을 포함하는 것이 바람직하다.

[0074] 상기 유기층은 서로 중첩되어 적층된 전자 프렌스포트층, 발광층 및 정공 수송층을 포함하는 유기 다층구조 형태이고, 상기 유기층에서 적어도 상기 발광층은 상기 식[A], 특히 상기 식 [I], [II] 또는 [III]으로 표현되는 상기 적어도 하나의 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물을 포함하는 것이 바람직하다.

[0075] 또한, 상기 아미노모노스티릴나프탈렌 화합물은 하기 식(5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), (16) 또는 (17)에 의해 표현되며,

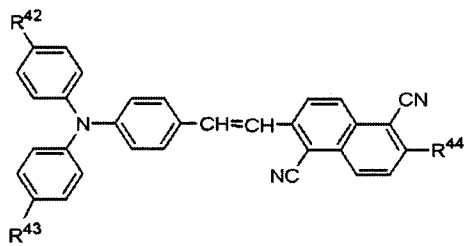
[0076] 식(5)



[0077]

[0078] R⁴⁰은 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기 또는 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R⁴¹은 R⁵와 동일한 의미이며,

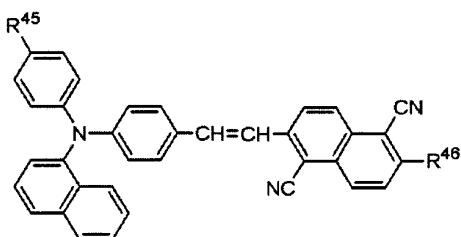
[0079] 식(6)



[0080]

[0081] R⁴² 및 R⁴³은 동일하거나 상이하며, R⁴² 및 R⁴³ 중 하나는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R⁴² 및 R⁴³의 나머지는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 또는 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R⁴⁴는 R⁵와 동일한 의미이며,

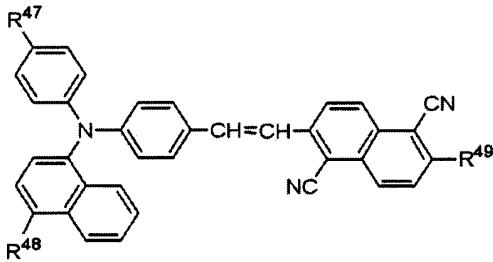
[0082] 식(7)



[0083]

[0084] R^{45} 는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{46} 은 R^{27} 과 동일한 의미이며,

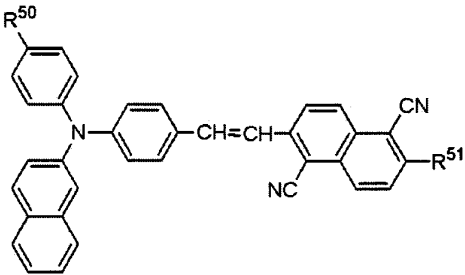
[0085] 식(8)



[0086]

[0087] R^{47} 및 R^{48} 은 동일하거나 상이하며, 그 각각은 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{49} 는 R^{27} 과 동일한 의미이고,

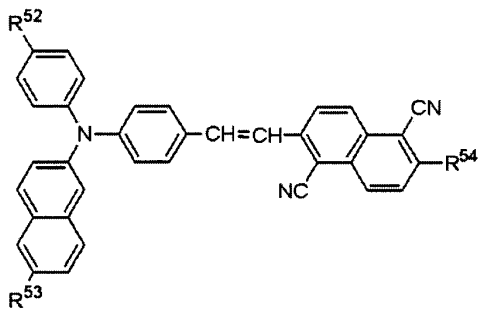
[0088] 식(9)



[0089]

[0090] R^{50} 은 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{51} 은 R^{27} 과 동일한 의미이며,

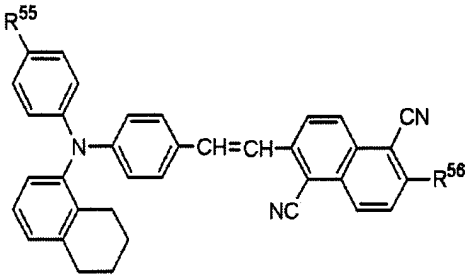
[0091] 식(10)



[0092]

[0093] R^{52} 및 R^{53} 은 동일하거나 상이하며, R^{52} 및 R^{53} 중 하나는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{52} 및 R^{53} 중 나머지 하나는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{54} 는 R^{27} 과 동일한 의미이고,

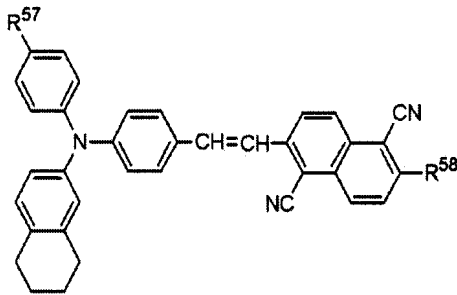
[0094] 식(11)



[0095]

[0096] R⁵⁵는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R⁵⁶은 R⁵와 동일한 의미이고,

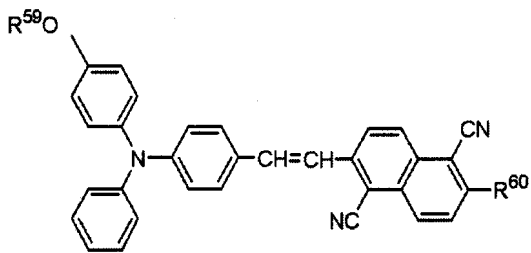
[0097] 식(12)



[0098]

[0099] R⁵⁷은 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R⁵⁸은 R⁵와 동일한 의미이고,

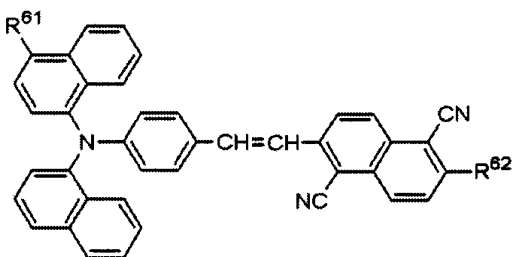
[0100] 식(13)



[0101]

[0102] R⁵⁹는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R⁶⁰은 R⁵와 동일한 의미이고,

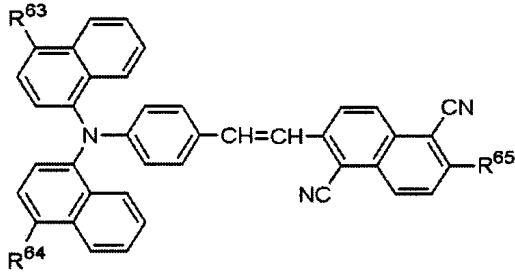
[0103] 식(14)



[0104]

[0105] R^{61} 은 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{62} 는 R^{15} 와 동일한 의미이고,

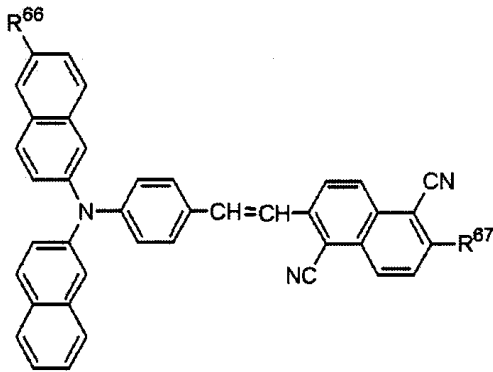
[0106] 식(15)



[0107]

[0108] R^{63} 및 R^{64} 는 동일하거나 상이하며, R^{63} 및 R^{64} 중 하나는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{63} 및 R^{64} 중 나머지 하나는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{65} 는 R^{15} 와 동일한 의미이고,

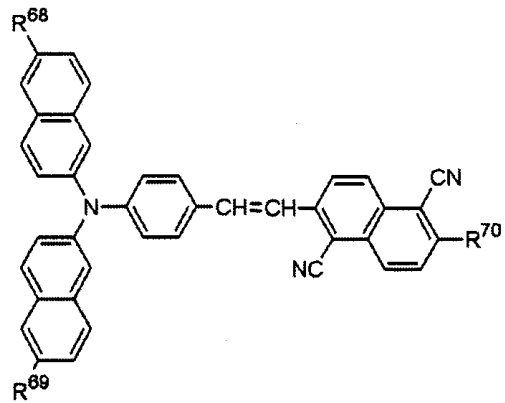
[0109] 식(16)



[0110]

[0111] R^{66} 은 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{67} 은 R^{15} 와 동일한 의미이고,

[0112] 식(17)



[0113]

[0114] R^{68} 및 R^{69} 는 동일하거나 상이하며, R^{68} 및 R^{69} 중 하나는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{68} 및 R^{69} 중 나머지 하나는 1 내지 6개의 카본 원자를 갖는 포화 또

는 불포화된 알킬기이거나 치환 또는 불치환된 아릴기이고, R^{70} 은 R^{15} 와 동일한 의미이다.

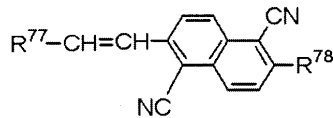
[0115] 본 발명은 또한, 상기 식[A], 특히 상기 식[I], [II] 또는 [III]으로 나타내어지는 아미노스티릴나프탈렌 화합물도 제공한다.

[0116] 본 발명의 상기 상술된 아미노스티릴나프탈렌 화합물은, 형광 파장이 비교적 짧은 색도가 좋은 적색 발광을 나타내는 유기 발광 재료로서 유효하게 이용할 수 있다. 또한, 치환기 R^f (특히 R^5 , R^{15} , R^{27})의 존재에 의해, 분자량이 비교적 작고, 증착시 등에 가해지는 열적 부하를 저감할 수 있다. 또한, 전기적, 열적, 또는 화학적인 안정성이 우수한데다, 비정질로 글라스 상태를 용이하게 형성할 수 있기 때문에, 증착 등도 행할 수 있다. 또한, 본 발명의 화합물을 이용한 유기 전계 발광 소자에서는, 발광 파장이 비교적 단파장의 적색 발광이 생길 수 있기 때문에, 국제 공개 No. WO 01/39554에 개시된 공진기 구조를 제작할 때에 색 순도가 향상한 공진광을 얻는데에도 유리하다. 이것은, R^c , R^d , R^e , R^f , R^h , R^i 가 시아노기와 같은 전자 흡인성 기인 때에 실현 가능하지만, 이들의 기가 전부 수소 원자라도 좋고, 이 경우는 적색 발광 이외의 예를 들면 녹색 발광을 얻을 수 있다.

[0117] 본 발명에 따른 화합물은, 상기 식(5) 내지 식(17)로 표현되는 것이 바람직하다.

[0118] 이 화합물을 하기 일반식 [I']로 나타낸 경우, 그 예시 화합물을 하기 표 1 내지 표 24에 나타낸다.

[0119] 식[I']

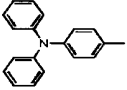
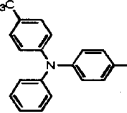
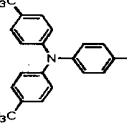
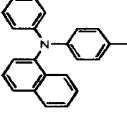
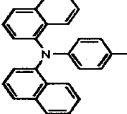
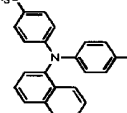
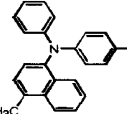
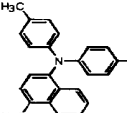


[0120]

[0121] R^{77} 및 R^{78} 은, R^{77} 과 R^{78} 의 각종의 조합을 나타내는 하기 표에서 구체화될 것이다.

[0122]

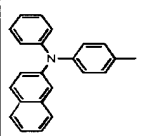
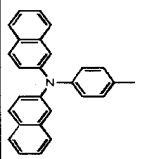
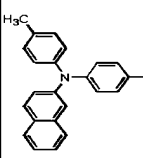
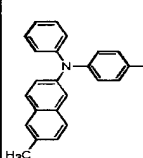
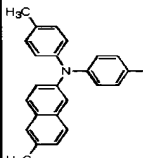
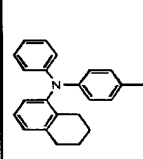
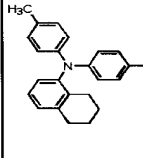
[표 1]

	R ⁷⁸						
	-CH ₃	-C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>i</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>i</i> -C ₄ H ₉	<i>t</i> -C ₄ H ₉
	(20)-1	(20)-19	(20)-37	(20)-55	(20)-73	(20)-91	(20)-109
	(20)-2	(20)-20	(20)-38	(20)-56	(20)-74	(20)-92	(20)-110
	(20)-3	(20)-21	(20)-39	(20)-57	(20)-75	(20)-93	(20)-111
	(20)-4	(20)-22	(20)-40	(20)-58	(20)-76	(20)-94	(20)-112
R ⁷⁷ 	(20)-5	(20)-23	(20)-41	(20)-59	(20)-77	(20)-95	(20)-113
	(20)-6	(20)-24	(20)-42	(20)-60	(20)-78	(20)-96	(20)-114
	(20)-7	(20)-25	(20)-43	(20)-61	(20)-79	(20)-97	(20)-115
	(20)-8	(20)-26	(20)-44	(20)-62	(20)-80	(20)-98	(20)-116

[0123]

[0124]

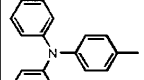
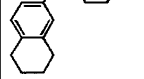
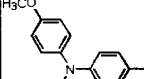
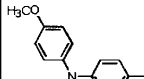
[표 2]

	R ^{7B}						
	-CH ₃	-C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>i</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>i</i> -C ₄ H ₉	<i>t</i> -C ₄ H ₉
	(20)-9	(20)-27	(20)-45	(20)-63	(20)-81	(20)-99	(20)-117
	(20)-10	(20)-28	(20)-46	(20)-64	(20)-82	(20)-100	(20)-118
	(20)-11	(20)-29	(20)-47	(20)-65	(20)-83	(20)-101	(20)-119
	(20)-12	(20)-30	(20)-48	(20)-66	(20)-84	(20)-102	(20)-120
	(20)-13	(20)-31	(20)-49	(20)-67	(20)-85	(20)-103	(20)-121
	(20)-14	(20)-32	(20)-50	(20)-68	(20)-86	(20)-104	(20)-122
	(20)-15	(20)-33	(20)-51	(20)-69	(20)-87	(20)-105	(20)-123

[0125]

[0126]









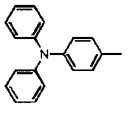
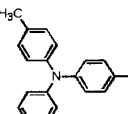
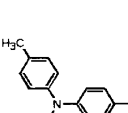
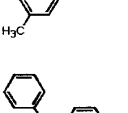
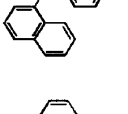
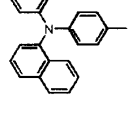
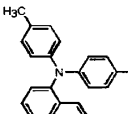
[표 3]

		R ⁷⁸						
		-CH ₃	-C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>i</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>i</i> -C ₄ H ₉	<i>t</i> -C ₄ H ₉
R ⁷⁷		(20)-16	(20)-34	(20)-52	(20)-70	(20)-88	(20)-106	(20)-124
								
		(20)-17	(20)-35	(20)-53	(20)-71	(20)-89	(20)-107	(20)-125
		(20)-18	(20)-36	(20)-54	(20)-72	(20)-90	(20)-108	(20)-126

[0127]









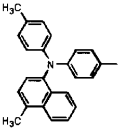
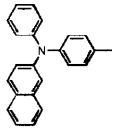
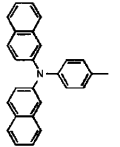
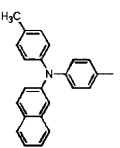
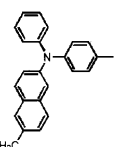
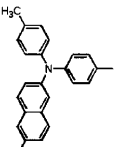
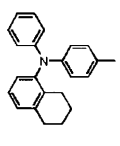
[0128]

[표 4]

		R^{78}							
									
R^{77}		(21)-1	(21)-19	(21)-37	(21)-55	(21)-73	(21)-91	(21)-109	(21)-127
		(21)-2	(21)-20	(21)-38	(21)-56	(21)-74	(21)-92	(21)-110	(21)-128
		(21)-3	(21)-21	(21)-39	(21)-57	(21)-75	(21)-93	(21)-111	(21)-129
		(21)-4	(21)-22	(21)-40	(21)-58	(21)-76	(21)-94	(21)-112	(21)-130
		(21)-5	(21)-23	(21)-41	(21)-59	(21)-77	(21)-95	(21)-113	(21)-131
		(21)-6	(21)-24	(21)-42	(21)-60	(21)-78	(21)-96	(21)-114	(21)-132
		(21)-7	(21)-25	(21)-43	(21)-61	(21)-79	(21)-97	(21)-115	(21)-133

[0129]

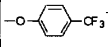







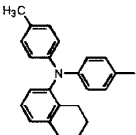
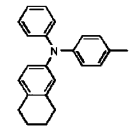
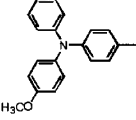
[0130] [표 5]

		R ⁷⁸							
									
R ⁷⁷		(21)-8	(21)-26	(21)-44	(21)-62	(21)-80	(21)-98	(21)-116	(21)-134
		(21)-9	(21)-27	(21)-45	(21)-63	(21)-81	(21)-99	(21)-117	(21)-135
		(21)-10	(21)-28	(21)-46	(21)-64	(21)-82	(21)-100	(21)-118	(21)-136
		(21)-11	(21)-29	(21)-47	(21)-65	(21)-83	(21)-101	(21)-119	(21)-137
		(21)-12	(21)-30	(21)-48	(21)-66	(21)-84	(21)-102	(21)-120	(21)-138
		(21)-13	(21)-31	(21)-49	(21)-67	(21)-85	(21)-103	(21)-121	(21)-139
		(21)-14	(21)-32	(21)-50	(21)-68	(21)-86	(21)-104	(21)-122	(21)-140

[0131]

[0132]

[표 6]

		R ⁷⁸							
									
R ⁷⁷		(21)-15	(21)-33	(21)-51	(21)-69	(21)-87	(21)-105	(21)-123	(21)-141
		(21)-16	(21)-34	(21)-52	(21)-70	(21)-88	(21)-106	(21)-124	(21)-142
		(21)-17	(21)-35	(21)-53	(21)-71	(21)-89	(21)-107	(21)-125	(21)-143
		(21)-18	(21)-36	(21)-54	(21)-72	(21)-90	(21)-108	(21)-126	(21)-144

[0133]

[0134]

[표 7]

		R ⁷⁸							
R ⁷⁷		(22)-1	(22)-19	(22)-37	(22)-55	(22)-73	(22)-91	(22)-109	(22)-127
		(22)-2	(22)-20	(22)-38	(22)-56	(22)-74	(22)-92	(22)-110	(22)-128
		(22)-3	(22)-21	(22)-39	(22)-57	(22)-75	(22)-93	(22)-111	(22)-129
		(22)-4	(22)-22	(22)-40	(22)-58	(22)-76	(22)-94	(22)-112	(22)-130
		(22)-5	(22)-23	(22)-41	(22)-59	(22)-77	(22)-95	(22)-113	(22)-131
		(22)-6	(22)-24	(22)-42	(22)-60	(22)-78	(22)-96	(22)-114	(22)-132
		(22)-7	(22)-25	(22)-43	(22)-61	(22)-79	(22)-97	(22)-115	(22)-133

[0135]

[0136]

[표 8]

		R ^{7B}							
R ⁷⁷		(22)-8	(22)-26	(22)-44	(22)-62	(22)-80	(22)-98	(22)-116	(22)-134
		(22)-9	(22)-27	(22)-45	(22)-63	(22)-81	(22)-99	(22)-117	(22)-135
		(22)-10	(22)-28	(22)-46	(22)-64	(22)-82	(22)-100	(22)-118	(22)-136
		(22)-11	(22)-29	(22)-47	(22)-65	(22)-83	(22)-101	(22)-119	(22)-137
		(22)-12	(22)-30	(22)-48	(22)-66	(22)-84	(22)-102	(22)-120	(22)-138
		(22)-13	(22)-31	(22)-49	(22)-67	(22)-85	(22)-103	(22)-121	(22)-139
		(22)-14	(22)-32	(22)-50	(22)-68	(22)-86	(22)-104	(22)-122	(22)-140

[0137]

[0138]





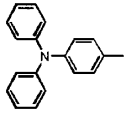
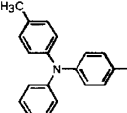
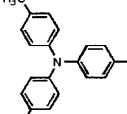
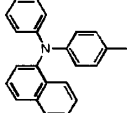
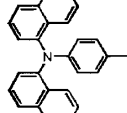
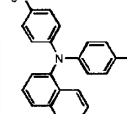
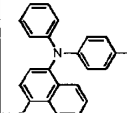
[표 9]

		R ⁷⁸							
R ⁷⁷		(22)-15	(22)-33	(22)-51	(22)-69	(22)-87	(22)-105	(22)-123	(22)-141
		(22)-16	(22)-34	(22)-52	(22)-70	(22)-88	(22)-106	(22)-124	(22)-142
		(22)-17	(22)-35	(22)-53	(22)-71	(22)-89	(22)-107	(22)-125	(22)-143
		(22)-18	(22)-36	(22)-54	(22)-72	(22)-90	(22)-108	(22)-126	(22)-144

[0139]

[0140]





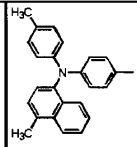
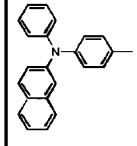
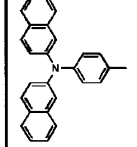
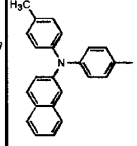
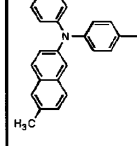
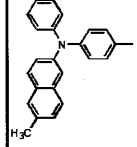
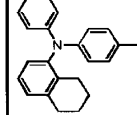
[표 10]

	R ⁷⁸							
					-OCH ₃	-OC ₂ H ₅	-O(<i>n</i> -C ₃ H ₇)	-O(<i>i</i> -C ₃ H ₇)
	(23)-1	(23)-19	(23)-37	(23)-55	(23)-73	(23)-91	(23)-109	(23)-127
	(23)-2	(23)-20	(23)-38	(23)-56	(23)-74	(23)-92	(23)-110	(23)-128
	(23)-3	(23)-21	(23)-39	(23)-57	(23)-75	(23)-93	(23)-111	(23)-129
	(23)-4	(23)-22	(23)-40	(23)-58	(23)-76	(23)-94	(23)-112	(23)-130
	(23)-5	(23)-23	(23)-41	(23)-59	(23)-77	(23)-95	(23)-113	(23)-131
	(23)-6	(23)-24	(23)-42	(23)-60	(23)-78	(23)-96	(23)-114	(23)-132
	(23)-7	(23)-25	(23)-43	(23)-61	(23)-79	(23)-97	(23)-115	(23)-133

[0141]

[0142]





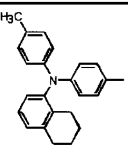
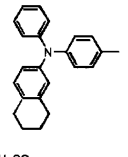
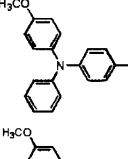
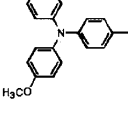
[표 11]

	R ⁷⁸							
					-OCH ₃	-OC ₂ H ₅	-O(<i>n</i> -C ₃ H ₇)	-O(<i>i</i> -C ₃ H ₇)
	(23)-8	(23)-26	(23)-44	(23)-62	(23)-80	(23)-98	(23)-116	(23)-134
	(23)-9	(23)-27	(23)-45	(23)-63	(23)-81	(23)-99	(23)-117	(23)-135
	(23)-10	(23)-28	(23)-46	(23)-64	(23)-82	(23)-100	(23)-118	(23)-136
R ⁷⁷ 	(23)-11	(23)-29	(23)-47	(23)-65	(23)-83	(23)-101	(23)-119	(23)-137
	(23)-12	(23)-30	(23)-48	(23)-66	(23)-84	(23)-102	(23)-120	(23)-138
	(23)-13	(23)-31	(23)-49	(23)-67	(23)-85	(23)-103	(23)-121	(23)-139
	(23)-14	(23)-32	(23)-50	(23)-68	(23)-86	(23)-104	(23)-122	(23)-140

[0143]

[0144]

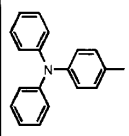
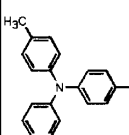
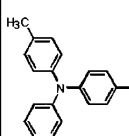
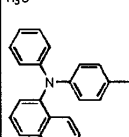
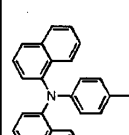
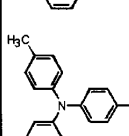
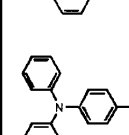
[표 12]

R ⁷⁷	R ⁷⁸							
					-OCH ₃	-OC ₂ H ₅	-O(<i>n</i> -C ₃ H ₇)	-O(<i>i</i> -C ₃ H ₇)
	(23)-15	(23)-33	(23)-51	(23)-69	(23)-87	(23)-105	(23)-123	(23)-141
	(23)-16	(23)-34	(23)-52	(23)-70	(23)-88	(23)-106	(23)-124	(23)-142
	(23)-17	(23)-35	(23)-53	(23)-71	(23)-89	(23)-107	(23)-125	(23)-143
	(23)-18	(23)-36	(23)-54	(23)-72	(23)-90	(23)-108	(23)-126	(23)-144

[0145]

[0146]






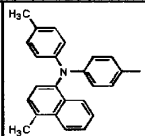
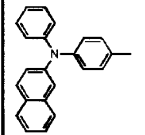
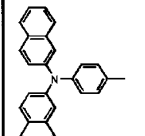
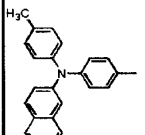
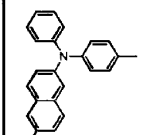
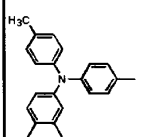
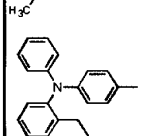
[표 13]

		R^{7B}							
		$-O(n-C_4H_9)$	$-O(i-C_4H_9)$	$-O(t-C_4H_9)$	$-O-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$	$-O-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_2\text{H}_5$	$-O-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_2\text{H}_5$	$-O-\text{C}_6\text{H}_4-n-C_3H_7$	
R^{7A}		(24)-1	(24)-19	(24)-37	(24)-55	(24)-73	(24)-91	(24)-109	(24)-127
		(24)-2	(24)-20	(24)-38	(24)-56	(24)-74	(24)-92	(24)-110	(24)-128
		(24)-3	(24)-21	(24)-39	(24)-57	(24)-75	(24)-93	(24)-111	(24)-129
		(24)-4	(24)-22	(24)-40	(24)-58	(24)-76	(24)-94	(24)-112	(24)-130
		(24)-5	(24)-23	(24)-41	(24)-59	(24)-77	(24)-95	(24)-113	(24)-131
		(24)-6	(24)-24	(24)-42	(24)-60	(24)-78	(24)-96	(24)-114	(24)-132
		(24)-7	(24)-25	(24)-43	(24)-61	(24)-79	(24)-97	(24)-115	(24)-133

[0147]

[0148]






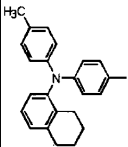
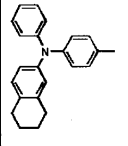
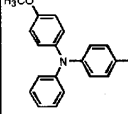
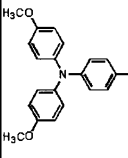
[표 14]

	R ⁷⁸							
	-O(<i>n</i> -C ₄ H ₉)	-O(<i>i</i> -C ₄ H ₉)	-O(<i>t</i> -C ₄ H ₉)	-O- 	-O- 	-O- 	-O- 	-O- 
	(24)-8	(24)-26	(24)-44	(24)-62	(24)-80	(24)-98	(24)-116	(24)-134
	(24)-9	(24)-27	(24)-45	(24)-63	(24)-81	(24)-99	(24)-117	(24)-135
	(24)-10	(24)-28	(24)-46	(24)-64	(24)-82	(24)-100	(24)-118	(24)-136
	(24)-11	(24)-29	(24)-47	(24)-65	(24)-83	(24)-101	(24)-119	(24)-137
	(24)-12	(24)-30	(24)-48	(24)-66	(24)-84	(24)-102	(24)-120	(24)-138
	(24)-13	(24)-31	(24)-49	(24)-67	(24)-85	(24)-103	(24)-121	(24)-139
	(24)-14	(24)-32	(24)-50	(24)-68	(24)-86	(24)-104	(24)-122	(24)-140

[0149]

[0150]

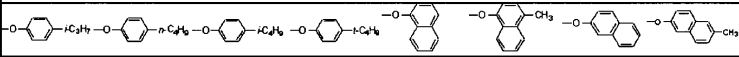
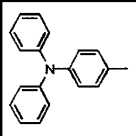
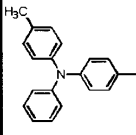
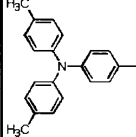
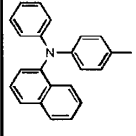
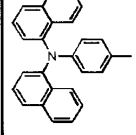
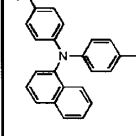
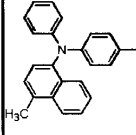
[표 15]

	R ⁷⁸								
	-O(<i>n</i> -C ₄ H ₉)	-O(<i>i</i> -C ₄ H ₉)	-O(<i>t</i> -C ₄ H ₉)	-O- 	-O-  -CH ₃	-O- 	-O- 	-O- 	
R ⁷⁷		(24)-15	(24)-33	(24)-51	(24)-69	(24)-87	(24)-105	(24)-123	(24)-141
		(24)-16	(24)-34	(24)-52	(24)-70	(24)-88	(24)-106	(24)-124	(24)-142
		(24)-17	(24)-35	(24)-53	(24)-71	(24)-89	(24)-107	(24)-125	(24)-143
		(24)-18	(24)-36	(24)-54	(24)-72	(24)-90	(24)-108	(24)-126	(24)-144

[0151]

[0152]

[표 16]

		R^{78}							
									
R^{77}		(25)-1	(25)-19	(25)-37	(25)-55	(25)-73	(25)-91	(25)-109	(25)-127
		(25)-2	(25)-20	(25)-38	(25)-56	(25)-74	(25)-92	(25)-110	(25)-128
		(25)-3	(25)-21	(25)-39	(25)-57	(25)-75	(25)-93	(25)-111	(25)-129
		(25)-4	(25)-22	(25)-40	(25)-58	(25)-76	(25)-94	(25)-112	(25)-130
		(25)-5	(25)-23	(25)-41	(25)-59	(25)-77	(25)-95	(25)-113	(25)-131
		(25)-6	(25)-24	(25)-42	(25)-60	(25)-78	(25)-96	(25)-114	(25)-132
		(25)-7	(25)-25	(25)-43	(25)-61	(25)-79	(25)-97	(25)-115	(25)-133

[0153]

[0154]

[표 17]

		R ⁷⁸							
R ⁷⁷		(25)-8	(25)-26	(25)-44	(25)-62	(25)-80	(25)-98	(25)-116	(25)-134
		(25)-9	(25)-27	(25)-45	(25)-63	(25)-81	(25)-99	(25)-117	(25)-135
		(25)-10	(25)-28	(25)-46	(25)-64	(25)-82	(25)-100	(25)-118	(25)-136
		(25)-11	(25)-29	(25)-47	(25)-65	(25)-83	(25)-101	(25)-119	(25)-137
		(25)-12	(25)-30	(25)-48	(25)-66	(25)-84	(25)-102	(25)-120	(25)-138
		(25)-13	(25)-31	(25)-49	(25)-67	(25)-85	(25)-103	(25)-121	(25)-139
		(25)-14	(25)-32	(25)-50	(25)-68	(25)-86	(25)-104	(25)-122	(25)-140

[0155]

[0156]









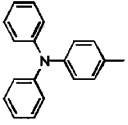
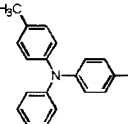
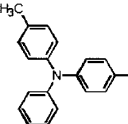
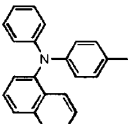
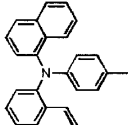
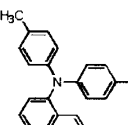
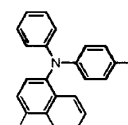
[표 18]

		R^{78}							
R^{77}		(25)-15	(25)-33	(25)-51	(25)-69	(25)-87	(25)-105	(25)-123	(25)-141
		(25)-16	(25)-34	(25)-52	(25)-70	(25)-88	(25)-106	(25)-124	(25)-142
		(25)-17	(25)-35	(25)-53	(25)-71	(25)-89	(25)-107	(25)-125	(25)-143
		(25)-18	(25)-36	(25)-54	(25)-72	(25)-90	(25)-108	(25)-126	(25)-144

[0157]

[0158]

[표 19]

		R ⁷⁸							
									
R ⁷⁷		(26)-1	(26)-19	(26)-37	(26)-55	(26)-73	(26)-91	(26)-109	(26)-127
		(26)-2	(26)-20	(26)-38	(26)-56	(26)-74	(26)-92	(26)-110	(26)-128
		(26)-3	(26)-21	(26)-39	(26)-57	(26)-75	(26)-93	(26)-111	(26)-129
		(26)-4	(26)-22	(26)-40	(26)-58	(26)-76	(26)-94	(26)-112	(26)-130
		(26)-5	(26)-23	(26)-41	(26)-59	(26)-77	(26)-95	(26)-113	(26)-131
		(26)-6	(26)-24	(26)-42	(26)-60	(26)-78	(26)-96	(26)-114	(26)-132
		(26)-7	(26)-25	(26)-43	(26)-61	(26)-79	(26)-97	(26)-115	(26)-133

[0159]

[0160]









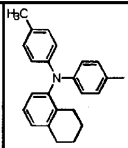
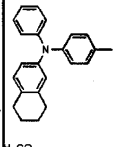
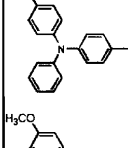
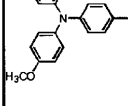
[표 20]

		R ⁷⁸							
R ⁷⁷		(26)-8	(26)-26	(26)-44	(26)-62	(26)-80	(26)-98	(26)-116	(26)-134
		(26)-9	(26)-27	(26)-45	(26)-63	(26)-81	(26)-99	(26)-117	(26)-135
		(26)-10	(26)-28	(26)-46	(26)-64	(26)-82	(26)-100	(26)-118	(26)-136
		(26)-11	(26)-29	(26)-47	(26)-65	(26)-83	(26)-101	(26)-119	(26)-137
		(26)-12	(26)-30	(26)-48	(26)-66	(26)-84	(26)-102	(26)-120	(26)-138
		(26)-13	(26)-31	(26)-49	(26)-67	(26)-85	(26)-103	(26)-121	(26)-139
		(26)-14	(26)-32	(26)-50	(26)-68	(26)-86	(26)-104	(26)-122	(26)-140

[0161]

[0162]

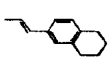
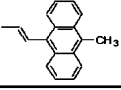
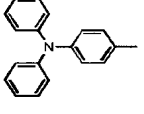
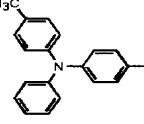
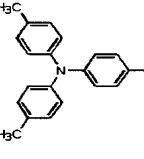
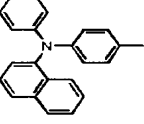
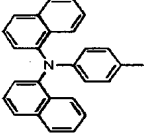
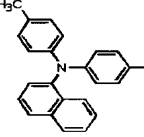
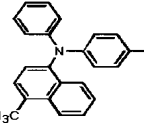
[표 21]

		R ⁷⁸							
									
R ⁷⁷		(26)-15	(26)-33	(26)-51	(26)-69	(26)-87	(26)-105	(26)-123	(26)-141
		(26)-16	(26)-34	(26)-52	(26)-70	(26)-88	(26)-106	(26)-124	(26)-142
		(26)-17	(26)-35	(26)-53	(26)-71	(26)-89	(26)-107	(26)-125	(26)-143
		(26)-18	(26)-36	(26)-54	(26)-72	(26)-90	(26)-108	(26)-126	(26)-144

[0163]

[0164]



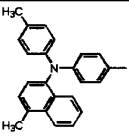
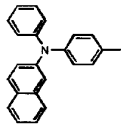
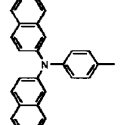
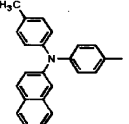
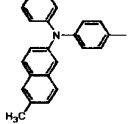
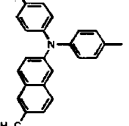
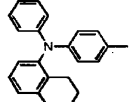
[표 22]

		R ⁷⁸	
			
R ⁷⁷		(27)-1	(27)-19
		(27)-2	(27)-20
		(27)-3	(27)-21
		(27)-4	(27)-22
		(27)-5	(27)-23
		(27)-6	(27)-24
		(27)-7	(27)-25

[0165]

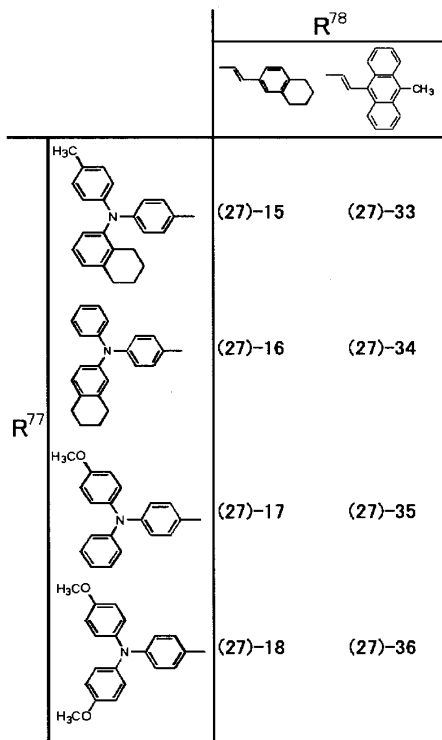
[0166]

[표 23]

		R ⁷⁸	
			
R ⁷⁷		(27)-8	(27)-26
		(27)-9	(27)-27
		(27)-10	(27)-28
		(27)-11	(27)-29
		(27)-12	(27)-30
		(27)-13	(27)-31
		(27)-14	(27)-32

[0167]

[0168] [표 24]

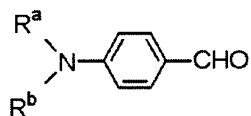


[0169]

[0170] 또한, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자를 형성하는데 사용 가능한 재료로서는, 본 발명의 화합물 외에, 정공 수송 재료(예를 들면, 방향족 아민류 등), 전자 수송 재료(예를 들면, Alq3, 피라졸린류 등), 또는 일반적으로 적색 발광용 도펀트로서 사용되는 일련의 화합물(DCM 및 그 유사 화합물, 포르피린류, 프탈로시아닌류, 페릴렌 화합물, 나일 레드, 스쿠아릴륨 화합물 등)을 들 수 있다.

[0171] 본 발명의 화합물을 고효율로 제조하는 방법으로서, 본 발명은 또한 상기 식[A], 특히 식[I], [II] 또는 [III]로 표현되는 아미노스트릴나프탈렌 화합물의 제조 방법을 제공하는데, 상기 방법은: 하기 식[B], 특히 하기 식[IV]로 표현되는 아미노벤즈알데히드와; 하기 식[C], 특히 하기 식[V]로 표현되는 포스포산 에스테르; 및 하기 식[D], 특히 하기 식[VI]로 표현되는 포스포늄을 축합시키는 단계를 포함한다.

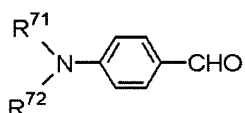
[0172] 식[B]



[0173]

[0174] 여기서, R^a 및 R^b는 각각, 상기한 것과 동일하다.

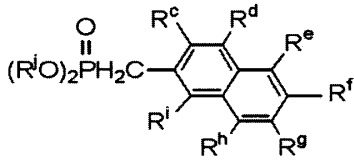
[0175] 식[IV]



[0176]

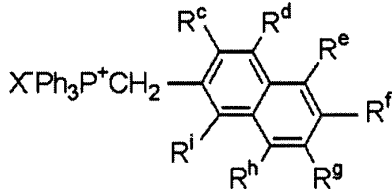
[0177] 여기서, R⁷¹ 및 R⁷²는 각각, 상기 R¹, R², R¹¹, R¹², R²³ 또는 R²⁴에 해당하는 아틸기이다.

[0178] 식[C]



[0179]

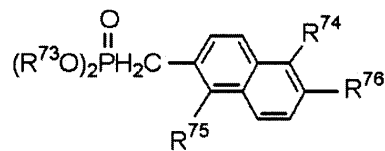
[0180] 식[D]



[0181]

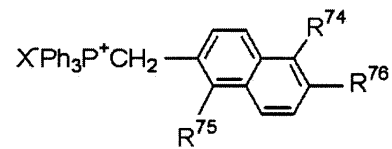
[0182] 여기서, R^j는 탄화수소기이고, R^c, R^d, R^e, R^f, R^g, R^h 및 Rⁱ는 각각, 상기한 것과 동일한 의미이고, X는 할로겐 원자이다.)

[0183] 식[V]



[0184]

[0185] 식[VI]



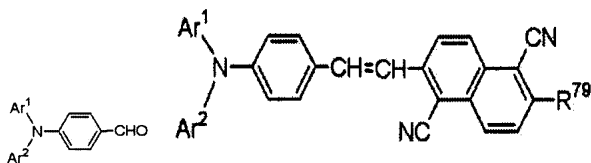
[0186]

[0187] 여기서, R⁷³은 하이드로카본기, 바람직하게는 1 내지 4개의 카본 원자를 갖는 포화 하이드로카본기이고, R⁷⁴ 및 R⁷⁵는 각각, 상기 R³, R⁴, R¹³, R¹⁴, R²⁵ 또는 R²⁶에 상당하는 기이고, R⁷⁶은 상기 R⁵, R¹⁵ 또는 R²⁷에 상당하는 기이고, X는 할로겐 원자이다.

[0188] 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 제조하기 위한 본 발명의 화합물의 제조 방법의 구체예에 있어서, 상기 축합을 위티히-호너(Wittig-Horner) 반응 또는 위티히(Wittig) 반응에 의해 행하고, 상기 포스포늄 에스테르 및 상기 포스포늄의 적어도 하나를 용매중에서 염기로 처리함에 의해 카바니온을 생성시키고, 이 카바니온과 상기 아미노벤즈알데히드, 특히 4-(N,N-디아릴아미노)벤즈알데히드와 축합시키는 것이다.

[0189] 예를 들면, 하기 식(28)로 표현되는 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 얻는데 있어서 :

[0190] 식(28)



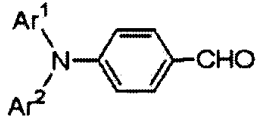
[0191]

[0192] 여기서, Ar¹ 및 Ar²는 각각, 상기한 R¹, R², R¹¹, R¹², R²³ 또는 R²⁴와 동일한 의미이고, R⁷⁹는 상기한 R⁵, R¹⁵ 또는

R²⁷ 과 동일한 것이다.

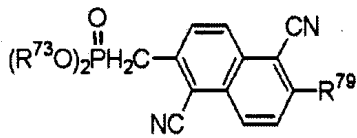
[0193] 하기 식(29)으로 표시되는 4-(N,N-디아릴아미노)벤즈알데히드와; 하기 식(30)으로 표현되는 포스폰산 에스테르 및 하기 식(31)로 표현되는 포스포늄의 적어도 하나를 축합시킨다.

[0194] 식(29)



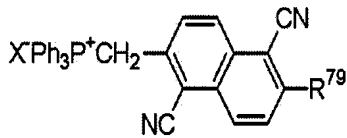
[0195]

[0196] 식(30)



[0197]

[0198] 식(31)

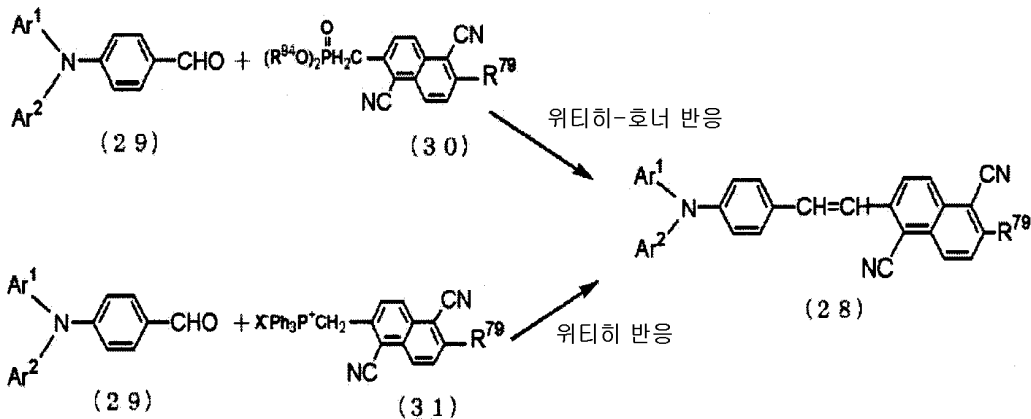


[0199]

[0200] 여기서, Ar¹, Ar², R⁷⁹ 및 X는 상기한 것과 동일하다.

[0201] 이 반응을 스킴으로 나타내면, 예를 들면 다음 반응스킴1과 같이 된다.

[0202] [반응 스킴1]



[0203]

[0204] 59page 부터

[0205] 상기 반응은 우선 상기 식(30)의 화합물과 상기 식(31)의 화합물 중의 적어도 하나를 적당한 용매 중에서 염기로 처리함에 의해 카바니온을 발생시키는 것으로부터 시작된다. 다음에 상기 카바니온과 상기 식(29)의 알데히드는 축합되어 상기 반응은 완결된다. 염기와 용매의 조합으로서는 이하의 조합이 생각된다.

[0206] 소듐 하이드록사이드/물, 소듐 카보네이트/물, 포타슘 카보네이트/물, 소듐 에톡사이드/에탄올 또는 디메틸포름아미드, 소듐 메톡사이드/메탄올-디에틸에테르 혼합 용매 또는 디메틸포름아미드, 트리에틸아민/에탄올 또는 디글라임 또는 클로로포름 또는 니트로메탄, 피리딘/메틸렌 클로라이드 또는 니트로메탄, 1,5-디스아자비시클로 [4.3.0]논-5-엔/디메틸설폭사이드, 포타슘 t-부톡사이드/디메틸설폭사이드 또는 테트라하이드로푸란 또는 벤젠 또는 디메틸포름아미드, 페닐리튬/디에틸에테르 또는 테트라하이드로푸란, t-부틸 리튬/디에틸에테르 또는 테트

라하이드로푸란, 소듐 아미드/암모니아, 소듐 하이드라이드/디메틸포름아미드 또는 테트라하이드로푸란, 트리에틸소듐 /디에틸에테르 또는 테트라하이드로푸란 등이 있다.

[0207] 상기 반응은 비교적 저온(-30℃ 내지 30℃)에서 진행하고 선택적이기 때문에 크로마토그래피에 의한 목적물의 정제가 용이하고, 상기 식(28)으로 표시된 본 발명의 화합물은 결정성이 높기 때문에 재결정에 의해 순도를 향상시킬 수 있다. 재결정의 방법에 관해서는 특별한 제한이 없지만 화합물을 아세톤에 용해하고 핵산을 첨가하는 방법, 또는 톨루엔에 가열 용해하고, 농축 및 냉각하는 방법이 종래 기술에서 사용된다. 상기 반응은 상압으로 3 내지 24시간에 행하면 좋다.

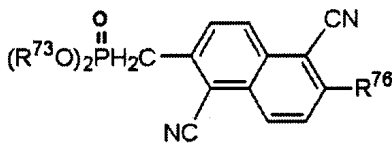
[0208] 본 발명의 화합물의 제조 방법에 의해, 상기 식(5) 내지 (17)로 표현되는 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 얻을 수 있고, 구체적으로는 상기 표 1 내지 표 24에서 표현되는 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 얻을 수 있다.

[0209] 본 발명은 또한 본 발명의 화합물의 합성 중간체로서 매우 적합한 여러가지의 화합물도 제공한다.

[0210] 즉, 상기 적합한 화합물은, 상기 식[A], 특히 상기 식[I], [II] 또는 [III]으로 표현되는 아미노스티릴나프탈렌 화합물의 합성 중간체로서 유용한 상기 식[C], 특히 상기 식[V]로 표현되는 포스포산 에스테르 또는 상기 식[D], 특히 상기 식[VI]로 표현되는 포스포산 에스테르를 포함한다.

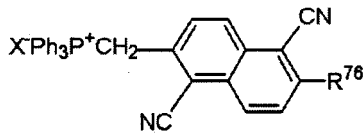
[0211] 상기 합성 중간체(이하, 본 발명의 합성 중간체 1이라고 한다.)는 구체적으로는 하기 식(18) 또는 (19)로 표현된다.

[0212] 식(18)



[0213]

[0214] 식(19)



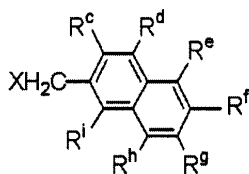
[0215]

[0216] 여기서, 상기 식(18) 및 (19)에서, R⁷³, R⁷⁶ 및 X는 상기한 것과 동일하다.

[0217] 본 발명의 합성 중간체 1은 그 전구체로서의 합성 중간체 2로부터 다음과 같이 유도할 수 있다.

[0218] 하기 식[E], 특히 하기 식[VII]로 표현되는 할로젠화 아릴 화합물과, 하기 식[F], 특히 하기 식[VIII]로 표현되는 아인산 트리알킬 또는 트리페닐포스핀(PPh₃)을 반응시킴에 의해, 상기 식[C], 특히 상기 식[V](예를 들면 상기 식(18))으로 표현되는 포스포산 에스테르 또는 상기 식[D], 특히 상기 식[VI](예를 들면 상기 식(19))로 표현되는 포스포늄을 합성 중간체로서 얻는다. 상기 반응은 무용매 또는 120℃ 이상의 비등점을 갖는 크실렌 등의 용매 중, 또는 많은 과잉의 아인산 트리알킬 중에서 반응 온도 120℃ 내지 160℃, 상압으로 반응 시간 30분 내지 24시간으로 완결이 가능하다.

[0219] 식[E]



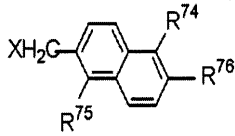
[0220]

[0221] 식[F]

[0222] $P(OR^i)_3$

[0223] 여기서, $R^c, R^d, R^e, R^f, R^g, R^h, R^i$, 및 X는 상기한 것과 동일한 의미이고, Rj는 하이드로카본기이다.

[0224] [식 VII]



[0225]

[0226] 여기서, R^{74} 및 R^{75} 는 서로 동일한 또는 상이하하며, R^{74} 및 R^{75} 중의 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로젠 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로젠 원자이고, R^{76} 은 치환 또는 불치환되고 포화 또는 불포화되는 알킬기(특히 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불포화의 알킬기), 치환 또는 불치환되는 지환식 하이드로카본기, 치환 또는 불치환되는 아릴기, 치환 또는 불치환되는 알콕실기, 치환 또는 불치환되는 지환식 하이드로카빌옥시기, 또는 치환 또는 불치환되는 방향족 하이드로카빌옥시기이고, X는 할로젠 원자이다.

[0227] 식[VIII]

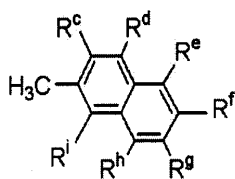
[0228] $P(OR^{73})_3$

[0229] 여기서, R^{73} 은 하이드로카본기, 특히 탄소수 1 내지 4의 포화 또는 불포화의 하이드로카본기이다.

[0230] 본 발명은 또한, 합성 중간체 1을 얻기 위한 합성 중간체로서, 상기 식[E], 특히 상기 식[VII]로 표현되는 할로젠화 아릴 화합물(이하, 본 발명의 합성 중간체 2라고 한다)도 제공한다.

[0231] 본 발명의 합성 중간체 2는 하기 식[G], 특히 하기 식[IX]로 표현되는 나프탈렌 화합물과, 하기 식[H]로 표현되는 N-할로젠화 숙신이미드를 광 조사하에서 반응시킴에 의해 얻을 수 있다. 예를 들면, 카본 테트라클로라이드, 클로로포름, 벤젠, 클로로벤젠 등의 용매 중에서 고압 수은등, 저압 수은등, 키세논등, 할로젠등, 일광, 형광등 등의 광원을 이용하여 20 내지 120°C의 온도, 상압으로 30 내지 48시간의 반응 시간으로 반응시킨다.

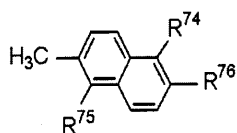
[0232] [식 G]



[0233]

[0234] 여기서, $R^c, R^d, R^e, R^f, R^g, R^h$, 및 R^i 는 상기한 것과 동일하다.

[0235] [식 IX]

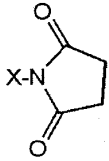


[0236]

[0237] 여기서, R^{74} 및 R^{75} 는 서로 동일한 또는 상이한 것으로서, 그들의 하나가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로젠 원자이고, 나머지가 수소 원자, 시아노기, 니트로기, 트리플루오로메틸기, 또는 할로젠 원자이고, R^{76} 은 치환 또는 불치환되고 포화 또는 불포화되는 알킬기(특히 탄소수 1 내지 6의 포화 또는 불

포화의 알킬기), 치환 또는 불치환되는 지환식 하이드로카본기, 치환 또는 불치환되는 아릴기, 치환 또는 불치환되는 알콕실기, 치환 또는 불치환되는 지환식 하이드로카빌옥시기, 또는 치환 또는 불치환되는 방향족 하이드로카빌옥시기이다.

[0238] [식 H]

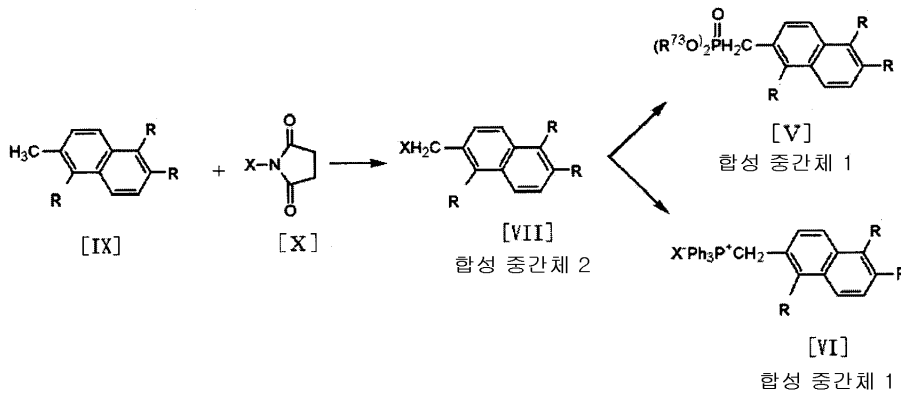


[0239]

[0240] 여기서, X는 할로젠 원자이다.

[0241] 이상에 기술한 각 합성 중간체 1, 2를 각각 얻는 반응은 예를 들면 다음 반응 스킴 2로 나타낼 수 있다.

[0242] [반응 스킴 2]



[0243]

[0244] 도 1 내지 도 6은 본 발명의 여러 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 도시한다.

[0245] 도 1은 발광광(20)이 애노드(2)를 투과하고 캐소드(3)에 의한 반사광도 발광광(20)으로서 얻어지는 하면 발광형(bottom-emitting) 유기 전계 발광 소자(A)를 도시한다. 도 2는 애노드(2)에 의한 반사광 역시 얇은 캐소드(3)를 통하여 발광광(20)으로서 얻어지고, 발광광(20)이 보호층(4)의 측에서 관측될 수 있는 상면 발광형(surface-emitting) 유기 전계 발광 소자(B)를 도시한다.

[0246] 상기 각각의 도면에 있어서, 소자 번호 1은 유기 전계 발광 소자를 형성하기 위한 기판이다. 유리, 플라스틱 또는 다른 알맞은 재료를 이용할 수 있다. 또한, 유기 전계 발광 소자를 다른 표시 소자와 조합시켜서 이용하는 경우에는 기판을 공용할 수도 있다. 2는 투명 전극이고, ITO, SnO₂ 등을 사용할 수 있다.

[0247] 도 1 및 도 2 각각에 있어서, 유기 발광층(5)은 상기한 본 발명의 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 발광 재료로서 함유하고 있다. 상기 발광층에 관하여, 유기 전계 발광광(20)을 얻는 층 구성으로서는 종래 공지인 여러가지의 구성을 이용할 수 있다. 후술하는 바와 같이 예를 들면, 정공 수송층과 전자 수송층의 어느 하나를 구성하는 재료가 발광성을 갖는 경우, 이들의 박막을 적층한 구조를 사용할 수 있다.

[0248] 또한, 본 발명의 목적을 충족시키는 범위에서 전하 수송 성능을 올리기 위해, 정공 수송층과 전자 수송층의 어느 한쪽 또는 양쪽이 복수 종의 재료의 박막을 적층한 구조, 또는 복수 종의 재료를 혼합한 조성으로 이루어지는 박막을 사용하는 것을 막지 않는다. 또한, 발광 성능을 올리기 위해, 적어도 1종 이상의 형광성의 재료를 이용하고, 상기 박막을 정공 수송층과 전자 수송층의 사이에 협지한 구조, 또한 적어도 1종 이상의 형광성의 재료를 정공 수송층 또는 전자 수송층, 또는 이들의 양쪽에 포함시킨 구조를 사용하여도 좋다. 이들의 경우에는 발광 효율을 개선하기 위해, 정공 또는 전자의 수송을 제어하기 위한 박막을 그 층 구성에 포함시키는 것도 가능하다.

[0249] 상기한 식[A], 특히 상기한 식[I], [II] 또는 [III]으로 나타낸 아미노스티릴나프탈렌 화합물은 전자 수송 성능과 정공 수송 성능의 양쪽을 갖기 때문에, 소자 구조 중, 전자 수송성 재료와의 혼합 발광층으로서 또는 정공

수송성 재료와의 혼합 발광층으로도 이용하는 것이 가능하다. 또한, 상기 화합물을 포함하는 혼합층을 전자 수송층과 정공 수송층에 끼워 넣은 구성으로 발광 재료로서 이용하는 것도 가능하다.

- [0250] 도 1 및 도 2 각각은 캐소드(3)를 도시한다. 전극 재료로서는 Li, Mg, Ca 등의 활성의 금속과 Ag, Al, In 등의 금속과의 합금 또는 적층 구조를 사용할 수 있다. 투과형의 유기 전계 발광 소자에서는 캐소드의 두께를 조절함에 의해, 용도에 맞는 광 반사율을 얻을 수 있다. 도 1 및 도 2 각각에 있어서, 보호층(4)은 밀봉성이 있고, 유기 전계 발광 소자 전체를 덮음으로서 그 효과가 향상된다. 기밀성이 유지된다면 어떠한 재료라도 알맞게 사용할 수 있다.
- [0251] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기층이 정공 수송층과 전자 수송층이 적층된 유기 다층 구조(싱글 헤테로 구조)를 갖고 있고, 정공 수송층 또는 전자 수송층의 형성 재료로서 상기 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 포함하는 혼합층이 사용되어도 좋다. 또는 유기층이 정공 수송층과 발광층과 전자 수송층이 순차적으로 적층된 유기 다층 구조(더블 헤테로 구조)를 갖고 있고, 발광층의 형성 재료로서 상기 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 포함하는 혼합층이 사용되어도 좋다.
- [0252] 상기와 같은 유기 다층 구조를 갖는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 이하에 기술될 것이다. 도 3은 투과성의 기관(1)상에 투과성의 애노드(2)와, 정공 수송층(6)과 전자 수송층(7)으로 이루어지는 유기층(5a)과, 캐소드(3)가 순차적으로 적층된 적층 구조를 가지며, 상기 적층 구조가 보호층(4)에 의해 밀봉되어 이루어지는 싱글 헤테로 구조의 하면 발광형의 유기 전계 발광 소자(C)를 도시한다.
- [0253] 도 3에 도시한 바와 같이 발광층을 생략한 층 구성의 경우에는 정공 수송층(6)과 전자 수송층(7)의 계면으로부터 소정 파장의 발광광(20)을 발생한다. 이들의 발광은 기관(1)측에서 관측된다.
- [0254] 반면에, 도 4는 투과성의 기관(1)상에 투과성의 애노드(2)와, 정공 수송층(10)과 발광층(11)과 전자 수송층(12)으로 이루어지는 유기층(5b)과, 캐소드(3)가 순차적으로 적층된 적층 구조를 가지며, 상기 적층 구조가 보호층(4)에 의해 밀봉되어 이루어지는 더블 헤테로 구조의 하면 발광형의 유기 전계 발광 소자(D)를 도시한다.
- [0255] 도 4에 도시한 유기 전계 발광 소자에서는 애노드(2)와 캐소드(3)의 사이에 직류 전압을 인가함에 의해, 애노드(2)로부터 주입된 정공이 정공 수송층(10)을 경유하고, 또한 캐소드(3)로부터 주입된 전자가 전자 수송층(12)을 경유하고, 각각 발광층(11)에 도달한다. 상기 결과, 발광층(11)에서는 전자/정공의 재결합이 생겨 단일항(singlet) 여기자(exciton)를 생성하고, 상기 단일항 여기자로부터 소정 파장의 발광이 발생된다.
- [0256] 상술한 각 유기 전계 발광 소자(C, D)에 있어서, 기관(1)은 예를 들면, 유리, 플라스틱 등의 광투과성의 재료를 적절히 이용할 수 있다. 또한, 다른 표시 소자와 조합시켜서 이용하는 경우나, 도 3 및 도 4에 도시한 적층 구조를 매트릭스형상으로 배치한 경우 등은 상기 기관을 공용하여도 좋다. 또한, 소자(C, D)는 모두 투과형, 반사형의 어느 구조도 채택할 수 있다.
- [0257] 애노드(2)는 투명 전극이고, ITO(indium tin oxide)나 SnO₂ 등을 사용할 수 있다. 상기 애노드(2)와 정공 수송층(6)(또는 정공 수송층(10))과의 사이에는 전하 주입 효율을 개선할 목적으로, 유기물 또는 유기 금속 화합물로 이루어지는 박막을 마련하여도 좋다. 또한, 보호층(4)이 금속 등의 도전성 재료로 형성되어 있는 경우에는 애노드(2)의 측면에 절연막이 마련되어 있어도 좋다.
- [0258] 유기 전계 발광 소자(C)에 있어서의 유기층(5a)은 정공 수송층(6)과 전자 수송층(7)이 적층된 유기층이고, 이들의 어느 한쪽이나 또는 쌍방에 상기한 아미노스티릴나프탈렌 화합물이 함유되고, 발광성의 정공 수송층(6) 또는 전자 수송층(7)으로 하면 좋다. 유기 전계 발광 소자(D)에 있어서의 유기층(5b)은 정공 수송층(10)과 상기한 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 함유하는 발광층(11)과 전자 수송층(12)이 적층된 유기층이지만, 그 밖에, 여러가지의 적층 구조를 채택할 수 있다. 예를 들면, 정공 수송층과 전자 수송층의 어느 한쪽 또는 양쪽이 발광하여도 좋다.
- [0259] 또한, 정공 수송층에 있어서, 정공 수송 성능을 향상시키기 위해, 복수의 정공 수송 재료를 적층한 정공 수송층을 형성하여도 좋다.
- [0260] 유기 전계 발광 소자(C)에 있어서, 발광층은 전자 수송성 발광층(7)이면 양호하다. 그러나, 전원(8)으로부터 인가되는 전압에 따라서는 정공 수송층(6)이나 그 계면에서 발광되는 경우가 있다. 마찬가지로, 유기 전계 발광 소자(D)에 있어서, 발광층은 층(11) 이외에 전자 수송층(12)이라도 좋고, 정공 수송층(10)이라도 좋다. 발광 성능을 향상시키기 위해, 적어도 1종의 형광성 재료를 이용한 발광층(11)을 정공 수송층과 전자 수송층과의 사이에 협지시킨 구조인 것이 좋다. 또는 상기 형광성 재료를 정공 수송층 또는 전자 수송층, 또는 이들 양층에 함

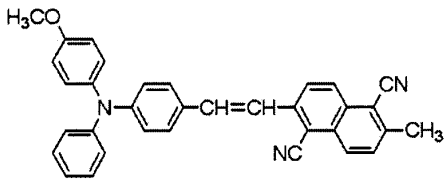
유시킨 구조를 구성하여도 좋다. 이와 같은 경우, 발광 효율을 개선하기 위해, 정공 또는 전자의 수송을 제어하기 위한 박막(정공 블로킹층이나 엑시톤 생성층 등)을 그 층 구성에 포함시키는 것도 가능하다.

- [0261] 캐소드(3)에 이용하는 재료로서 Li, Mg, Ca 등의 활성의 금속과 Ag, Al, In 등의 금속과의 합금을 사용할 수 있고, 이들의 금속층을 적층한 구조라도 좋다. 또한, 캐소드의 두께나 재질을 적절히 선택함에 의해, 용도에 알맞는 유기 전계 발광 소자를 제작할 수 있다.
- [0262] 보호층(4)은 밀봉막으로서 작용한다. 유기 전계 발광 소자 전체를 덮는 구조로 함으로써, 전하 주입 효율이나 발광 효율을 향상할 수 있다. 또한, 그 기밀성이 유지되면, 알루미늄, 금, 크롬 등의 단(single) 금속 또는 합금 등, 적절히 그 재료를 선택할 수 있다.
- [0263] 도 5는 기판(1)상에 애노드(2)와, 정공 수송층(6)과 전자 수송층(7)으로 이루어지는 유기층(5c)과, 투명 또는 반투명의 캐소드(3)가 순차적으로 적층된 적층 구조를 가지며, 상기 적층 구조가 보호층(4)에 의해 밀봉되어 이루어지는 싱글 헤더로 구조의 상면 발광형의 유기 전계 발광 소자(E)를 도시한다. 상기 경우, 정공 수송층(6)과 전자 수송층(7)과의 계면으로부터 소정 파장의 발광광(20)을 발생하고, 상기 발광은 캐소드(3) 또는 보호층(4) 측에서 관측된다.
- [0264] 도 6은 기판(1)상에 애노드(2)와, 정공 주입층(9)과 정공 수송층(10)과 발광층(11)과 전자 수송층(12)으로 이루어지는 유기층(5d)과, 투명 또는 반투명의 캐소드(3)가 순차적으로 적층된 적층 구조를 가지며, 상기 적층 구조가 보호층(4)에 의해 밀봉되어 이루어지는 상면 발광형의 유기 전계 발광 소자(F)를 도시한다. 상기 유기 전계 발광 소자에서도, 도 4에 도시한 유기 전계 발광 소자와 마찬가지로 발광층(11)에서 전자/정공의 재결합이 생기고 여기자(exciton)가 생성하고, 상기 여기자로부터 소정 파장의 발광이 발생한다.
- [0265] 상술한 각 유기 전계 발광 소자(E, F)에 있어서, 기판(1)은 예를 들면, Ag, Au, Al, Cr, In 등, 또는 그 합금 등과 같은 광반사성의 재료를 적절히 이용할 수 있다. 또한, 다른 표시 소자와 조합시켜서 이용하는 경우나, 도 5 및 도 6에 도시한 적층 구조를 매트릭스 형상으로 배치한 경우에는 상기 기판을 공용하여도 좋다.
- [0266] 상기 기판(1)상의 애노드(2)는 반사성 전극이고, Ag, Au, Al, Cr, In, 또는 그 합금 등을 사용할 수 있고, 또한 ITO 등을 적층하여 사용할 수 있고, 그 두께는 성막성 및 반사성을 고려하면, 50nm 이상으로 하는 것이 좋고, 200nm 이하로 할 수 있다. 이러한 애노드를 이용하면, 기판(1)은 상기한 광반사성 재료에 한정되지 않고 유리 등의 투명 또는 반투명 재료를 이용하여도 좋다.
- [0267] 또한, 도 6에 도시한 바와 같이 애노드(2)와 정공 수송층(10)(또는 정공 수송층(6))과의 사이에는 전하 주입 효율을 개선할 목적으로, 무기물, 유기물 또는 유기 금속 화합물로 이루어지는 정공 주입층(9)를 마련하여도 좋다. 또한, 보호층(4)이 금속 등의 도전성 재료로 형성되어 있는 경우는 절연 분리를 위해 애노드(2)의 측면에 절연막이 마련되어 있어도 좋다.
- [0268] 유기 전계 발광 소자(E)에 있어서의 유기층(5c)은 정공 수송층(6)과 전자 수송층(7)이 적층된 유기층이고, 이들의 어느 한쪽 또는 쌍방에 상기한 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 포함하는 혼합층으로서, 발광성의 정공 수송층(6) 또는 전자 수송층(7)을 형성하면 좋다. 유기 전계 발광 소자(F)에 있어서의 유기층(5d)은 정공 수송층(10)과, 상기한 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 포함하는 혼합물로 이루어지는 발광층(11)과, 전자 수송층(12)이 적층된 유기층이지만, 그 밖에, 여러가지의 적층 구조를 채택할 수 있다. 예를 들면, 정공 수송층과 전자 수송층의 어느 한쪽 또는 양쪽이 발광하여도 좋다.
- [0269] 또한, 정공 수송층에 있어서, 정공 수송 성능을 향상시키기 위해, 복수의 정공 수송 재료를 적층한 정공 수송층을 형성하여도 좋다.
- [0270] 유기 전계 발광 소자(E)에 있어서, 발광층은 전자 수송성 발광층(7)이면 좋지만, 전원(8)으로부터 인가되는 전압에 따라서는 정공 수송층(6)이나 그 계면에서 발광되는 경우가 있다. 마찬가지로, 유기 전계 발광 소자(F)에 있어서, 발광층은 층(11) 이외에 전자 수송층(12)이라도 좋고, 정공 수송층(10)이라도 좋다. 발광 성능을 향상시키기 위해 적어도 1종의 형광성 재료를 이용한 발광층(11)을 정공 수송층과 전자 수송층과의 사이에 협시시킨 구조인 것이 좋다. 또는 상기 형광성 재료를 정공 수송층 또는 전자 수송층, 또는 이들 양층에 함유시킨 구조를 구성하여도 좋다. 이와 같은 경우, 발광 효율을 개선하기 위해, 정공 또는 전자의 수송을 제어하기 위한 박막(정공 블로킹 층이나 엑시톤 생성층 등)을 그 층 구성에 포함시키는 것도 가능하다.
- [0271] 캐소드(3)에 이용하는 재료로서는 Li, Mg, Ca 등의 활성의 금속과 Ag, Al, In 등의 금속과의 합금을 사용할 수 있고, 이들의 금속층이 적층한 구조라도 좋다. 또한, 캐소드의 두께나 재질을 적절 선택함에 의해, 용도에 걸맞

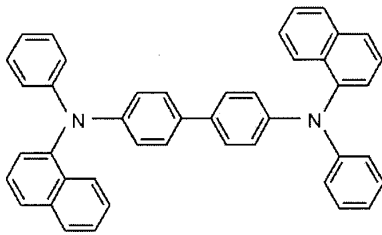
은 유기 전계 발광 소자를 제작할 수 있지만, 캐소드의 두께는 0.5 내지 15nm, 나아가서는 0.5 내지 5nm 정도가 바람직하다.

- [0272] 각각의 보호층(4)은 밀봉막으로서 작용하는 것으로서 유기 전계 발광 소자 전체를 덮는 구조로 함에 의해, 전하 주입 효율이나 발광 효율을 향상할 수 있다. 또한, 그 기밀성이 유지되면, 알루미늄, 금, 크롬, 산화실리콘, 질화실리콘 등의 단금속 또는 합금, 화합물 등, 적절히 그 재료를 선택할 수 있다.
- [0273] 상술한 각 유기 전계 발광 소자(E, F)에 있어서는 발광층이 애노드과 캐소드과의 사이에 협지된 구조이고, 발광한 광은 애노드과 캐소드과의 사이에서 다중 간섭이 생긴다. 애노드 및 캐소드의 반사율, 투과율 등의 광학적인 특성과, 이들에 협지된 유기층의 막두께를 적당하게 선택함에 의해, 다중 간섭 효과를 적극적으로 이용할 수 있고, 소자(E, F)로부터 취출되는 발광 파장을 제어하는 것이 가능해진다. 이로써, 발광 색도를 개선하는 것도 가능해진다. 상기 다중 간섭 효과의 메커니즘에 관해서는 참조 문헌(J. Yamada 등에 의한 AM-LCD Digest of Technical Papers, OD-2, P77-80, 2002)을 참조할 수 있다.
- [0274] 상기한 각 유기 전계 발광 소자에 인가하는 전류는 통상, 직류이지만, 펄스 전류나 교류를 이용하여도 좋다. 전류치, 전압치는 소자를 파괴하지 않는 범위 내이라면 특별한 제한은 없지만, 유기 전계 발광 소자의 소비 전력이나 수명을 고려하면, 가능한한 작은 전기 에너지로 효율 좋게 발광시키는 것이 바람직하다.
- [0275] 도 7은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 평면 디스플레이의 구성을 도시한다. 예를 들면 풀컬러 디스플레이의 경우는 적(R), 녹(G) 및 청(B)의 3원색을 발광 가능한 유기층(5)(5a, 5b)이 캐소드(3)와 애노드(2)와의 사이에 배치되어 있다. 캐소드(3) 및 애노드(2)는 서로 교차하는 스트라이프형상으로 마련할 수 있고, 휘도 신호 회로(14) 및 시프트 레지스터 내장의 제어 회로(15)에 의해 선택되고, 각각에 신호 전압이 인가되고, 이로써, 단순 매트릭스 방식 또는 액티브 매트릭스 방식으로, 선택된 캐소드(3) 및 애노드(2)가 교차하는 위치(화소)의 유기층이 발광하도록 구성되어 있다.
- [0276] 즉, 도 7은 예를 들면 8×3 RGB 단순 매트릭스이고, 정공 수송층과, 발광층 및 전자 수송층의 어느 적어도 한쪽으로 이루어지는 적층체(5)를 캐소드(3)와 애노드(2)의 사이에 마련한 것이다(도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6 참조). 캐소드과 애노드는 모두 스트라이프형상으로 패터닝함과 함께, 서로 매트릭스형상으로 직교시키고, 시프트 레지스터 내장의 제어 회로(15 및 14)에 의해 시계열적으로 신호 전압을 인가하고, 그 교차 위치에서 발광하도록 구성된 것이다. 이러한 구성의 EL 소자는 문자·기호 등의 디스플레이로서는 물론, 화상 재생 장치로서도 사용할 수 있다. 또한, 캐소드(3)와 애노드(2)의 스트라이프형상 패턴을 적(R), 녹(G), 청(B)의 각 색마다 배치하고, 멀티컬러 또는 풀컬러의 전 고체형(full solid-state) 플랫폼 패널 디스플레이를 구성하는 것이 가능해진다.
- [0277] [실시예]
- [0278] 본 발명의 실시예가 기술되지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니다.
- [0279] [실시예 1]
- [0280] 본 실시예는 상기한 구조식(20)-17의 화합물을 하기 구조식의 전자 수송성 발광층, 4,4'-비스[N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐]비페닐지아민(α-NPD)을 정공 수송층으로서 이용하고, 싱글 헤테로 구조의 하면 발광형의 유기 전계 발광 소자를 제작한 예이다.

[0281] 구조식 (20)- 17



α -NPD



[0282]

[0283] 우선, 진공 증착 장치중에, 100nm의 두께의 ITO로 이루어지는 애노드가 한 표면에 형성된 30mm×30mm의 유리 기판을 세팅하였다. 증착 마스크로서, 복수의 2.0mm×2.0mm의 단위 개구를 갖는 금속 마스크를 기판에 근접하여 배치하고, 진공 증착법에 의해 10^{-4} Pa 이하의 진공하에서 정공 수송 재료인 α -NPD를 140nm의 두께로 증착하였다. 또한, 전자 수송성 발광 재료로서 상기 구조식(20)-35를 정공 수송층에 접하고 55nm 증착하였다. 증착 레이트는 각각 0.2nm/초로 하였다.

[0284] 캐소드 재료로서는 Mg와 Ag의 적층막을 채용하고, 이것도 증착에 의해, 증착율 1nm/초로서 50nm(Mg막) 및 150nm(Ag막)의 두께로 형성하고, 도 3에 도시한 바와 같이 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[0285] 이와 같이 제작한 유기 전계 발광 소자에, 질소 분위기하에서 순 바이어스 직류 전압을 가하여 발광 특성을 평가하였다. 발광색은 적색이고, 분광 측정을 행한 결과, 610nm 부근에 발광 피크를 갖는 스펙트럼을 얻었다. 전계 발광 스펙트럼을 도 8에 도시한다. 분광 측정은 오쓰카전자사제의 포토다이오드 어레이를 검출기로 한 분광기를 이용하였다. 또한, 전압-휘도 측정을 행한 바, 도 9에 도시한 바와 같이 8V로 490cd/m²의 휘도가 얻어졌다.

[0286] 상기 유기 전계 발광 소자를 제작 후, 질소 분위기하에 1개월간 방치하였는데, 소자 열화는 관찰되지 않았다. 또한, 초기 휘도 100cd/m²로 전류치를 일정하게 통전하여 연속 발광하고, 강제 열화시킨 때, 휘도가 반감할 때까지 800시간이었다.

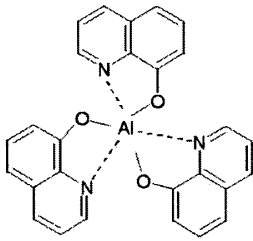
[0287] [실시예 2]

[0288] 본 실시예는 상기한 α -NPD를 정공 수송층, 상기한 구조식(20)-17의 화합물을 발광층으로서 이용한 더블 헤테로 구조의 하면 발광형의 유기 전계 발광 소자를 제작한 예이다.

[0289] 우선, 진공 증착 장치중에, 100nm의 두께의 ITO로 이루어지는 애노드가 한 표면에 형성된 30mm×30mm의 유리 기판을 세팅하였다. 증착 마스크로서, 복수의 2.0mm×2.0mm의 단위 개구를 갖는 금속 마스크를 기판에 근접하여 배치하고, 진공 증착법에 의해 10^{-4} Pa 이하의 진공하에서 정공 수송 재료인 α -NPD를 140nm의 두께로 증착하였다. 또한, 발광 재료로서 상기 구조식(20)-35를 정공 수송층에 접하고 40nm 증착하였다. 증착 레이트는 각각 0.2nm/초로 하였다. 또한, 전자 수송층으로서, 하기 구조식의 트리스(8-퀴놀린올)알루미늄(Alq3)을 발광층에 접하여 증착하였다. Alq3으로 이루어지는 상기 전자 수송층을 50nm 증착하였다. 증착 레이트는 각각 0.2nm/초로 하였다.

[0290] 캐소드 재료로서는 Mg와 Ag의 적층막을 채용하고, 이것도 증착에 의해, 증착율 1nm/초로서 50nm(Mg막) 및 150nm(Ag막)의 두께로 형성하고, 도 4에 도시한 바와 같은 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

Alq₃



[0291]

[0292] 이와 같이 제작한 유기 전계 발광 소자에 대해 질소 분위기하에서 순 바이어스 직류 전압을 가하여 발광 특성을 평가하였다. 발광색은 적색이고, 분광 측정을 행한 결과, 실시예 1과 같은 발광 스펙트럼을 얻었다. 분광 측정은 오쓰카전자사제의 포토다이오드 어레이를 검출기로 한 분광기를 이용하였다. 또한, 전압-휘도 측정을 행한 바, 도 9에 도시한 바와 같이 8V로 1150cd/m²의 고휘도가 얻어졌다.

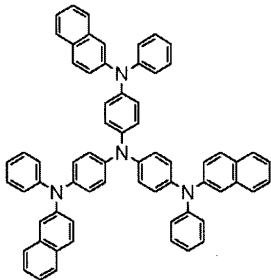
[0293] 유기 전계 발광 소자를 제작 후, 질소 분위기하에 1개월간 방치하였는데, 소자 열화는 관찰되지 않았다. 또한, 초기 휘도 100cd/m²로 전류치를 일정하게 통전하여 연속 발광하고, 강제 열화시킨 때, 휘도가 반감할 때까지 1300시간이었다.

[0294] [실시예 3]

[0295] 본 실시예는 상기한 구조식(20)-17의 화합물과, 상기 구조식의 Alq₃와의 혼합층을 전자 수송성 발광층으로서 이용하고, 상면 발광형의 유기 전계 발광 소자를 제작한 예이다.

[0296] 우선, 진공 증착 장치중에, 100nm의 두께의 은 합금과, 또한 그 상부에 성막된 10nm의 두께의 ITO로 이루어지는 애노드가 한 표면에 형성된 30mm×30mm의 유리 기판을 세팅하였다. 증착 마스크로서, 복수의 2.0mm×2.0mm의 단위 개구를 갖는 금속 마스크를 기판에 근접하여 배치하고, 진공 증착법에 의해 10⁻⁴Pa 이하의 진공하에서 상기 구조식의 2-TNATA를 정공 주입층으로서 예를 들면 20nm 성막하고, 계속해서 그 위에, α-NPD를 정공 수송층으로서 예를 들면 43nm의 두께로 성막하였다. 증착 레이트는 각각 0.1nm/초로 하였다.

2-TNANA



[0297]

[0298] 또한, 상기 구조식(20)-17의 화합물과 전자 수송성 재료인 Alq₃를 증착 레이트비 1:1로 혼합한 층을 정공 수송층에 접하여 증착하였다. 상기 구조식(20)-17의 화합물과 Alq₃로 이루어지는 전자 수송층(검 발광층)의 막두께도 예를 들면 30nm로 하고, 증착 레이트는 각각 0.2nm/초로 하였다.

[0299] 상기 전자 수송층 위에, 전자 수송층으로서 Alq₃을 예를 들면 36nm의 두께로 성막하였다.

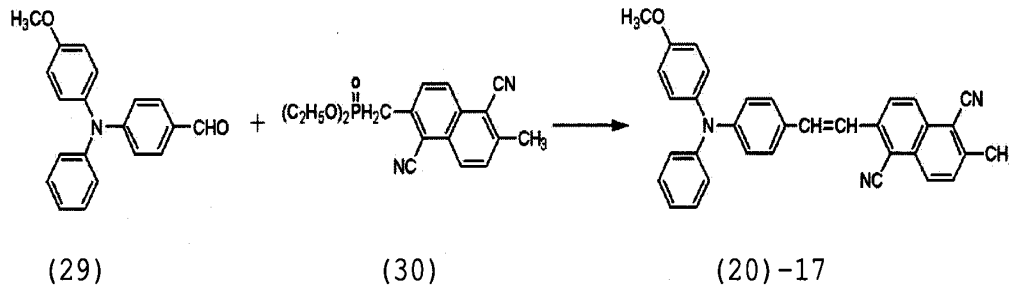
[0300] 캐소드 재료로서는 Mg와 Ag의 혼합막을 채용하고, 이것도 증착에 의해, 예를 들면 Mg와 Ag의 혼합비를 5:1으로 하여 12nm의 두께로 형성하고, 도 6에 도시한 바와 같이 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[0301] 이와 같이 제작한 유기 전계 발광 소자에, 질소 분위기하에서 순 바이어스 직류 전압을 가하여 발광 특성을 평가하였다. 발광색은 적색이고, 실시예 1과 마찬가지로 분광 측정을 행한 결과, 610nm 부근에 발광 피크를 갖는 스펙트럼을 얻었다. 또한, 전압-휘도 측정을 행한 바, 8V로 1300cd/m²의 휘도가 얻어졌다.

[0302] 이 유기 전계 발광 소자를 제작 후, 질소 분위기하에 1개월 방치하였는데, 소자 열화는 관찰되지 않았다. 또한, 초기 휘도 100cd/m²로 전류치를 일정하게 통전하여 연속 발광하고, 강제 열화시킨 때, 휘도가 반감할 때까지 2050시간이었다.

[0303] [실시예 4]

[0304] (아미노스티릴)나프탈렌 화합물(구조식(20)-17)의 합성에



[0305]

[0306] 질소 분위기하의 빙욕(ice bath)상에서 메탄올 100mL에 위티히-호너(Wittig-Horner) 시약(30)(7.00g, 20.3mmol)를 현탁시키고, 교반하면서 소듐 메톡사이드 (1.20g, 22.2mmol)를 소량씩 첨가하고, 30분 교반하였다. 4-[N,N'-(4-메틸디페닐)]아미노벤즈알데히드(29)(5.60g, 18.5mmol)을 2회로 나누어 첨가하고, 그대로 0℃로부터 실온까지 승온하고, 6시간 교반하였다.

[0307] 여과한 침전물을 테트라하이드로푸란(THF)-톨루엔-메탄올로 3회 재결정하여 오렌지색 분말 3.05g를 얻었다. 상기 생성물은 ¹H-NMR 및 FAB-MS 측정에 의해서 목적물이라고 동정(identification)되었다(단리(isolation) 수율 30%). 상기 동정 데이터는 하기한 바와 같고, 그 ¹H-NMR 스펙트럼을 도 10에 도시한다.

[0308] ¹H-NMR(400MHz, CDCl₃) δ(ppm) : 2.77(s, 3H), 3.75(s, 3H), 6.88(d, 2H), 7.00-7.13(m, 7H), 7.27-7.53(m, 6H), 7.59(d, 1H), 8.04(d, 1H), 8.31(d, 2H)

[0309] 또한, THF 용액의 가시 흡수 극대는 437nm, 형광 극대 파장은 612nm이었다. 디옥산중의 상대 형광 양자 수율은 0.97로 매우 높았다.

발명의 효과

[0310] 본 발명에 의하면, 상기 식[A]로 표현되는 아미노스티릴나프탈렌 화합물은 발광성에 우수하고, 게다가 진공 증착 등의 성막성 및 내구성에 있어서 뛰어난 무정형성을 나타낸다. 상기 아미노스티릴나프탈렌 화합물을 이용하면, 최적의 파장으로 고휘도이면서 안정적인 발광을 나타내는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

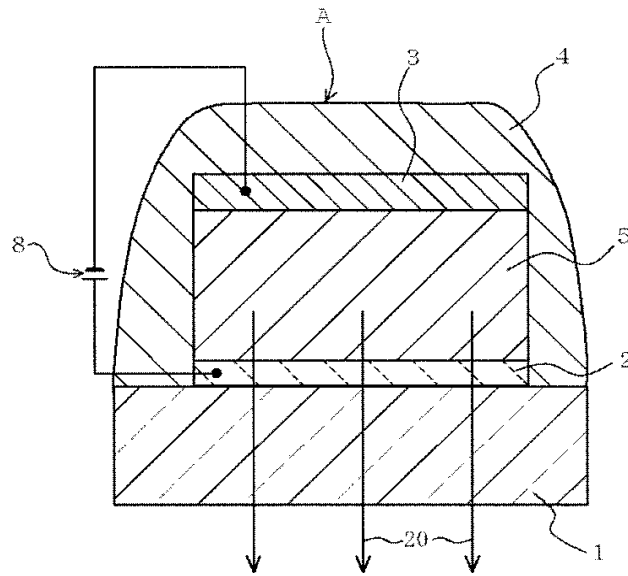
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 개략적 단면도.
- [0002] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 개략적 단면도.
- [0003] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 개략적 단면도.
- [0004] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 개략적 단면도.
- [0005] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 개략적 단면도.
- [0006] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 개략적 단면도.
- [0007] 도 7은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 풀컬러 평면 디스플레이의 구성도.
- [0008] 도 8은 본 발명의 제 1의 실시예에서 제조된 유기 전계 발광 소자의 발광 스펙트럼.
- [0009] 도 9는 본 발명의 제 1의 실시예에서 제조된 유기 전계 발광 소자의 전압-휘도 특성도
- [0010] 도 10은 본 발명의 제 1의 실시예에서 제조되고, 유기 전계 발광 소자에 사용되는 아미노스티릴나프탈렌 화합물의 ¹H-NMR 스펙트럼.
- [0011] ♣도면의 주요 부호에 대한 부호의 설명♣

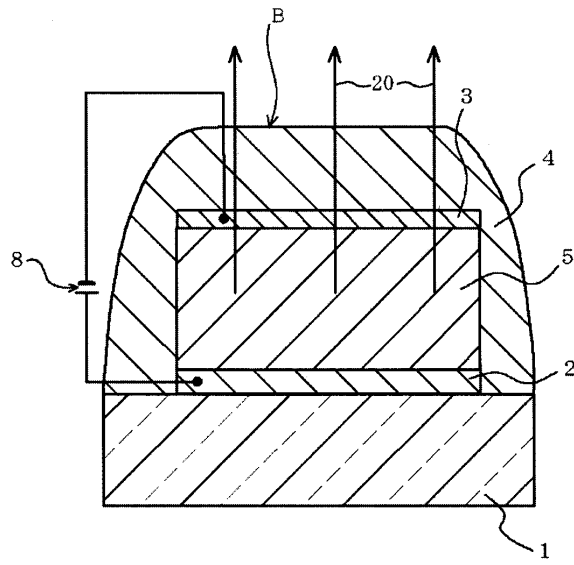
- [0012] A : 하면 발광형(bottom-emitting) 유기 전계 발광 소자
- [0013] 1 : 기판
- [0014] 2 : 애노드
- [0015] 3 : 캐소드
- [0016] 4 : 보호층
- [0017] 5 : 유기 발광층
- [0018] 8 : 전원
- [0019] 20 : 발광광

도면

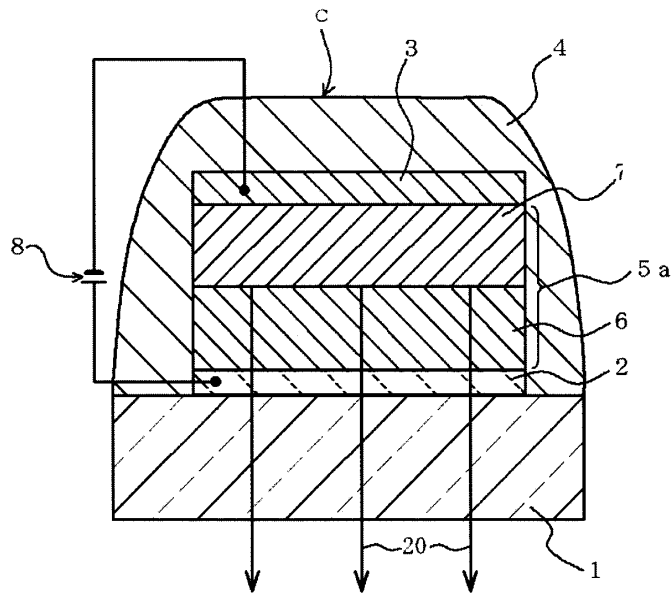
도면1



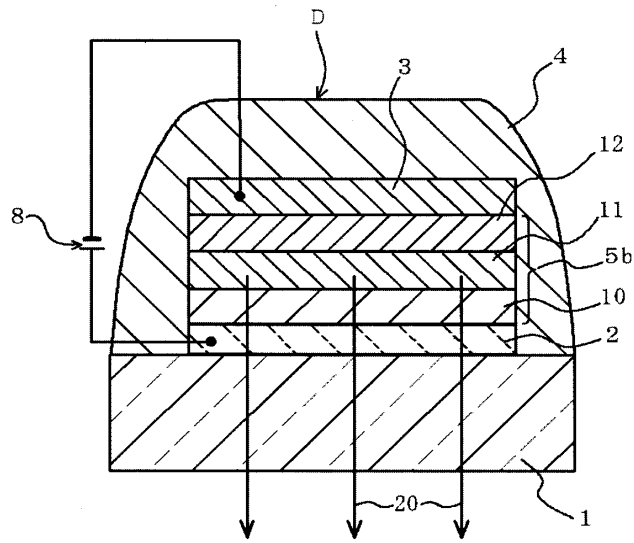
도면2



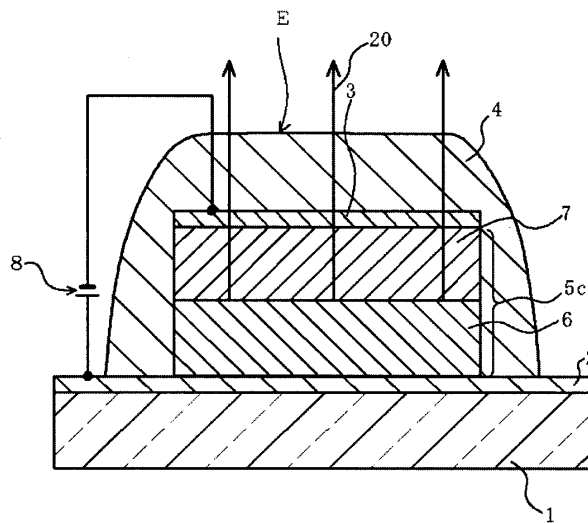
도면3



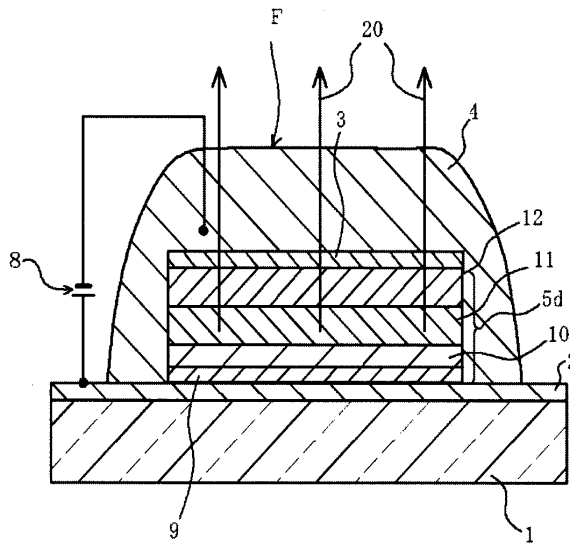
도면4



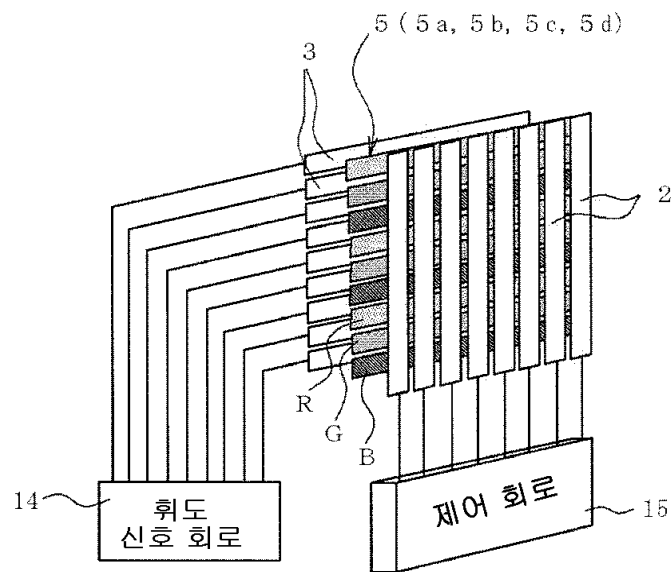
도면5



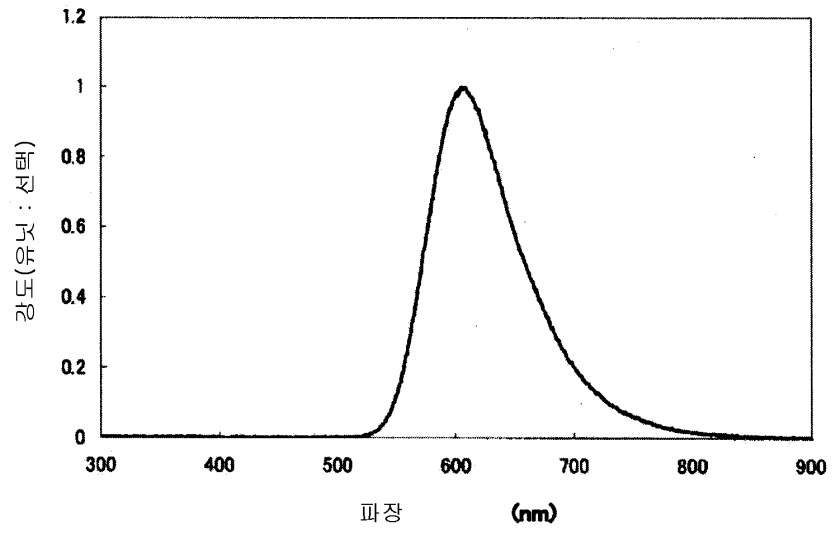
도면6



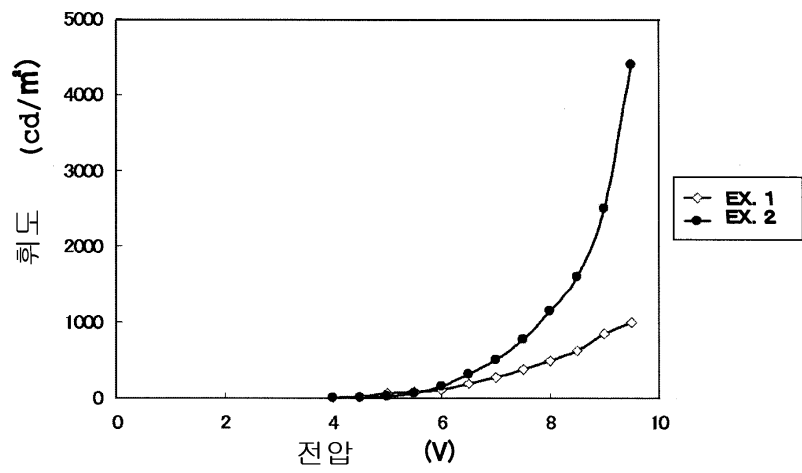
도면7



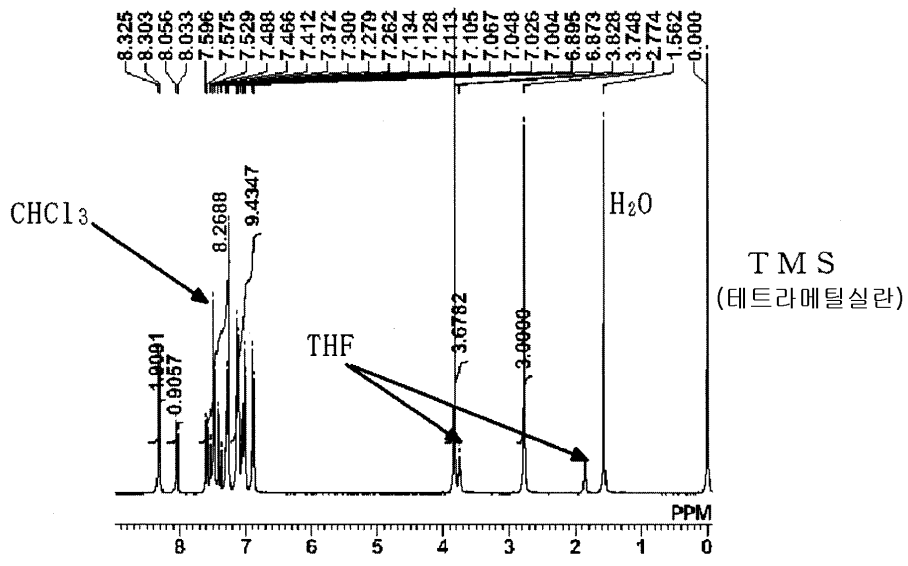
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机电致发光器件和氨基单苯乙烯基萘化合物		
公开(公告)号	KR101055120B1	公开(公告)日	2011-08-08
申请号	KR1020040020020	申请日	2004-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	ICHIMURA MARI 이치무라마리 ISHIBASHI TADASHI 이시바시타다시 TAMURA SHINICHIRO 타무라신이치로		
发明人	이치무라마리 이시바시타다시 타무라신이치로		
IPC分类号	H01L51/00 C07C255/52 C07C255/59 C07C253/30 H01L51/50 C09K C09B57/00 H05B33/14 C09K11/06 C07F9/40 C07C255/58 C07F9/54		
CPC分类号	C07C255/58 C09K2211/1011 H01L51/5012 Y10S428/917 H01L51/006 H01L51/0052 H01L51/5048 C07F9/5456 C07F9/4056 C07C255/59 H05B33/14 C09K11/06 H01L51/0059 C09K2211/1014 H01L2251/308 H01L51/0081		
优先权	2003079768 2003-03-24 JP 2004033056 2004-02-10 JP		
其他公开文献	KR1020040084775A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光器件包括阳极，阴极和设置在阳极和阴极之间并具有发光区域的有机层。有机层包括至少一种由下式[I]、[II]和[III]表示的氨基苯乙烯基萘化合物。1 2 11 12 23 24 3 4 13 14 25 26 R, R, R, R, R和R各自为苯基或萘基和R 1, R 2, R 3, R 4, R, R和R是取代基，例如烷基。

