



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0094271  
(43) 공개일자 2011년08월23일

(51) Int. Cl.

*C09K 11/06* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7008984

(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년12월15일

심사청구일자 2011년04월20일

(85) 번역문제출일자 2011년04월20일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/007270

(87) 국제공개번호 WO 2011/074253

국제공개일자 2011년06월23일

(30) 우선권주장

JP-P-2009-284970 2009년12월16일 일본(JP)

(71) 출원인

이데미쓰 고산 가부시키가이샤

일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 3초메 1반 1고

(72) 발명자

가와무라, 마사히로

일본 2990293 치바켄 소테가우라시 가미이즈미  
1280 반지

미즈끼, 유미코

일본 2990293 치바켄 소테가우라시 가미이즈미  
1280 반지

(74) 대리인

박보현, 장수길

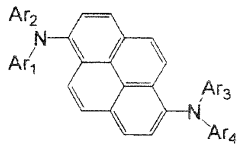
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 유기 발광 매체

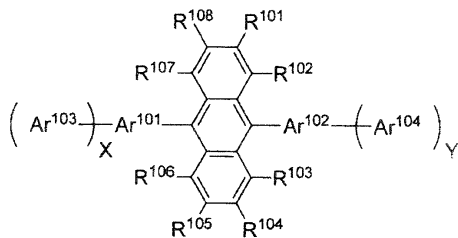
(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 I로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체를 제공한다.

<화학식 1>



<화학식 I>

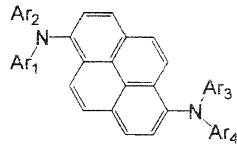


## 특허청구의 범위

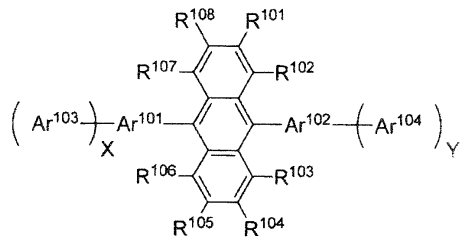
### 청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 I로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 I>



[화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 I 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

Ar<sup>101</sup> 내지 Ar<sup>104</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

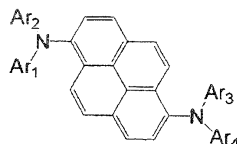
X는 0 내지 3의 정수이고,

Y는 1 내지 3의 정수이다]

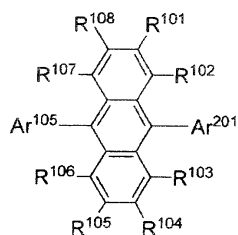
### 청구항 2

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 II로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 II>



[화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 II 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

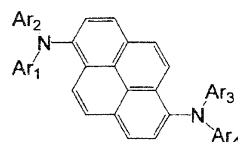
Ar<sup>105</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이며,

Ar<sup>201</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 16 내지 30 축합 방향족환기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 10 내지 30의 축합 복소환기이다]

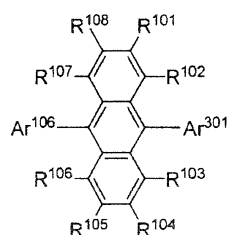
청구항 3

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 III으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 III>



[화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 III 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

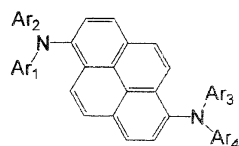
$Ar^{106}$  은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

$Ar^{301}$  은 치환 또는 비치환의 2-나프틸기, 치환 또는 비치환의 플루오레닐기이되, 단  $Ar^{106}$  과  $Ar^{301}$  은 상이하다]

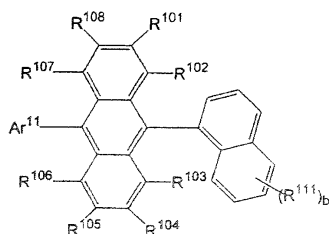
#### 청구항 4

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 10으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 10>



[화학식 1 중,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$ 는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$  중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 10 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$  은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

$Ar^{11}$  은 치환 또는 비치환의 페닐기, 치환 또는 비치환의 2-나프틸기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

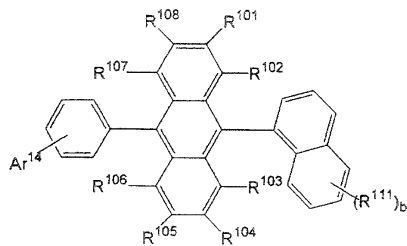
$R^{111}$  은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

b는 0 내지 7의 정수이며, b가 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{111}$  은 동일하거나 상이할 수도 있다]

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 안트라센 유도체가 하기 화학식 11로 표시되는 유기 발광 매체.

<화학식 11>



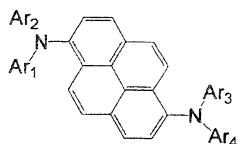
(식 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>, R<sup>111</sup>, b는 화학식 10과 동일하고,

Ar<sup>14</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다)

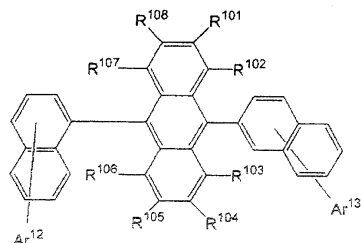
청구항 6

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 12로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 12>



(화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

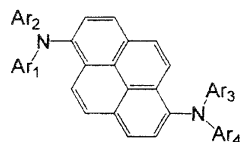
화학식 12 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

Ar<sup>12</sup>, Ar<sup>13</sup>은 각각 수소 원자, 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고, Ar<sup>12</sup>는 그것이 결합되어 있는 나프탈렌환과 함께 환을 형성할 수도 있다)

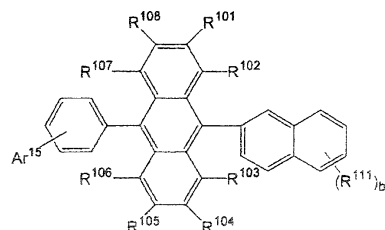
청구항 7

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 13으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 13>



(화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 13 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>, R<sup>111</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

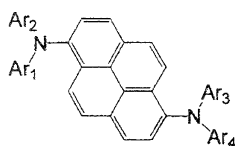
Ar<sup>15</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

b는 0 내지 7의 정수이며, b가 2 이상의 정수인 경우, 복수의 R<sup>111</sup>은 동일하거나 상이할 수도 있다)

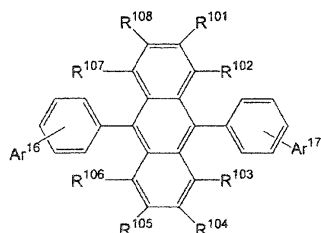
**청구항 8**

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 14로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 14>



(화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 14 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

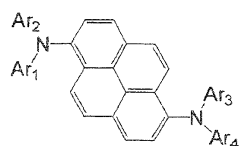
$Ar^{16}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 50의 복소환기이며,  $Ar^{16}$ 은 그것이 결합되어 있는 벤젠환과 함께 환을 형성할 수도 있고,

$Ar^{17}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다)

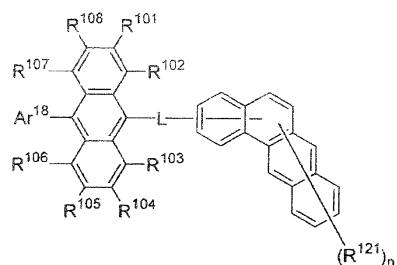
## 청구항 9

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 15로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 15>



(화학식 1 중,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$ 는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$  중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 15 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

$Ar^{18}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

L은 단결합, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기 또는 2개의 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

$R^{121}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는

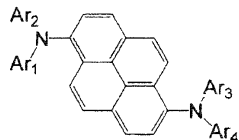
불소 원자이고,

$n$ 은 0 내지 11의 정수이며,  $n$ 이 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{121}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있다)

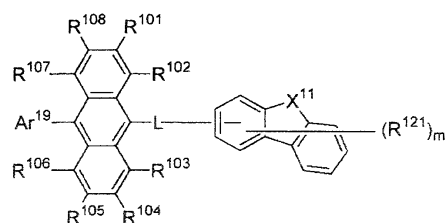
#### 청구항 10

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 16으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 16>



(화학식 1 중,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$ 는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$  중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 16 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

$L$ 은 단결합, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 50의 아릴렌기 또는 2개의 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 50의 복소환기이고,

$Ar^{19}$ 는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

$X^{11}$ 은 산소 원자, 황 원자,  $-NR-$  또는  $-CR^aR^b$ 이고,  $R$ ,  $R^a$ ,  $R^b$ 는 각각  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 과 동일한 기를 나타내고,

$R^{121}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

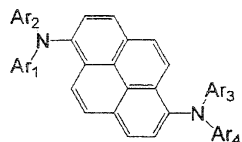
$m$ 은 0 내지 7의 정수이며,  $m$ 이 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{121}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있다)

#### 청구항 11

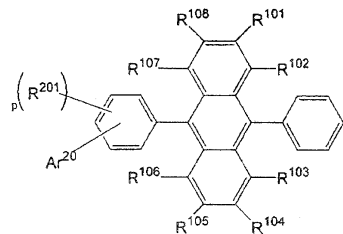
하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 17로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.



<화학식 1>



<화학식 17>



(화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 17 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

Ar<sup>20</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

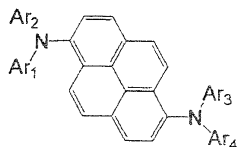
R<sup>201</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

p는 0 내지 4의 정수이며, p가 2 이상의 정수인 경우, 복수의 R<sup>201</sup>은 동일하거나 상이할 수도 있다)

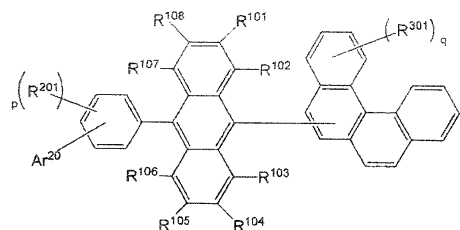
**청구항 12**

하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 18로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

<화학식 1>



<화학식 18>



(화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 18 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

Ar<sup>20</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

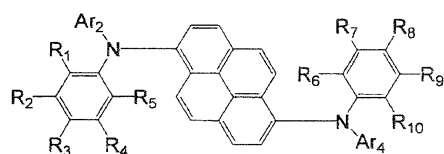
R<sup>201</sup>, R<sup>301</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

p는 0 내지 4의 정수이고, p가 2 이상의 정수인 경우, 복수의 R<sup>201</sup>은 동일하거나 상이할 수도 있고, q는 0 내지 11의 정수이며, q가 2 이상의 정수인 경우, 복수의 R<sup>301</sup>은 동일하거나 상이할 수도 있고, 인접하는 치환기끼리 포화 또는 불포화의 환을 형성할 수도 있다)

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 방향족 아민 유도체가 하기 화학식 2로 표시되는 유기 발광 매체.

<화학식 2>



(식 중, Ar<sub>2</sub> 및 Ar<sub>4</sub>는 상기 화학식 1과 동일하고,

R<sub>1</sub> 내지 R<sub>10</sub>은 각각 수소 원자, 할로젠 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 10의 아릴기 또는 전자 흡인성기를 나타내고,

R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub> 중 적어도 하나가 전자 흡인성기이며, R<sub>6</sub> 내지 R<sub>10</sub> 중 적어도 하나가 전자 흡인성기이다)

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub> 중 어느 하나가 전자 흡인성기이고, 나머지가 수소 원자 원자이며,

상기 R<sub>6</sub> 내지 R<sub>10</sub> 중 어느 하나가 전자 흡인성기이고, 나머지가 수소 원자인 유기 발광 매체.

#### 청구항 15

제1항 내지 제14항 어느 한 항에 있어서, 전자 흡인성기가 시아노기인 유기 발광 매체.

#### 청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 기재된 유기 발광 매체로 이루어지는 유기 박막.

#### 청구항 17

음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 1 이상의 유기 박막층이 헹지되어 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 해당 유기 박막층 중 적어도 한 층이 제16항에 기재된 유기 박막인 유기 전계 발광 소자.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 방향족 아민 유도체와 안트라센 유도체를 이용한 유기 발광 매체 및 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 유기 물질을 사용한 유기 전계 발광(EL) 소자는, 고체 발광형의 저렴한 대면적 풀컬러 표시 소자로서의 용도가 유망시되어 많은 개발이 행해지고 있다. 일반적으로 유기 EL 소자는, 발광층 및 이 층을 끼운 한쌍의 대향 전극으로 구성되어 있다. 발광은 양 전극 사이에 전계가 인가되면, 음극측으로부터 전자가 주입되고, 양극측으로부터 정공이 주입된다. 또한, 이 전자가 발광층에서 정공과 재결합하여 여기 상태를 생성하고, 여기 상태가 기저 상태로 되돌아갈 때에 에너지를 광으로서 방출한다.

[0003] 유기 EL용 발광 재료의 개선에 의해 유기 EL 소자의 성능은 서서히 개선되고 있다. 특히 청색 유기 EL 소자의 색 순도 향상(발광 파장의 단파장화)은 디스플레이의 색 재현성 향상으로 연결되는 중요한 기술이다.

[0004] 발광층에 사용되는 재료의 예로서, 특허문헌 1 내지 8에는 디아미노피렌 유도체가 기재되어 있다. 특히, 특허문헌 1 및 2에는 단파장의 청색 발광이 얻어지는 것이 기재되어 있다. 그러나, 발광 수명이 짧다는 문제가 있었다.

#### 선행기술문헌

##### 특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 한국 특허 공개 제10-2007-0115588  
(특허문헌 0002) 한국 특허 공개 제10-2008-0079956  
(특허문헌 0003) WO 2005/108348호 공보  
(특허문헌 0004) WO 2004/018588호 공보  
(특허문헌 0005) WO 2004/018587호 공보  
(특허문헌 0006) WO 2009/102054호 공보  
(특허문헌 0007) WO 2009/102026호 공보  
(특허문헌 0008) WO 2009/107596호 공보

#### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

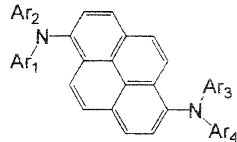
[0006] 본 발명은 색 순도가 높은 청색 발광이 얻어지고, 발광 수명도 긴 유기 EL 소자가 얻어지는 유기 발광 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따르면, 이하의 유기 발광 매체 등이 제공된다.

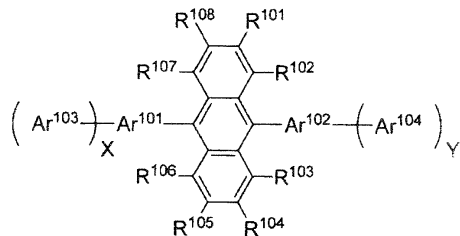
[0008] 1. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 I로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

### 화학식 1



[0009]

[0010] <화학식 I>



[0011]

[0012] [화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0013] 화학식 I 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

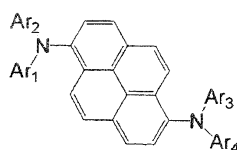
[0014] Ar<sup>101</sup> 내지 Ar<sup>104</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

[0015] X는 0 내지 3의 정수이고,

[0016] Y는 1 내지 3의 정수이다]

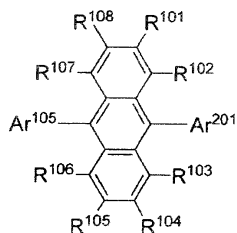
[0017] 2. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 II로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

[0018] <화학식 1>



[0019]

[0020] <화학식 II>



[0021]

[0022] [화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

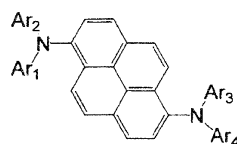
[0023] 화학식 II 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0024] Ar<sup>105</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이며,

[0025] Ar<sup>201</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 16 내지 30 축합 방향족환기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 10 내지 30의 축합 복소환기이다]

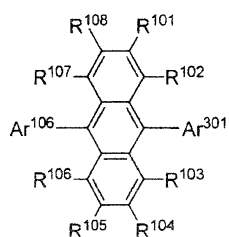
[0026] 3. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 III으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

[0027] <화학식 1>



[0028]

[0029] <화학식 III>



[0030]

[0031] [화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0032] 화학식 III 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

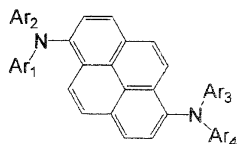
[0033] Ar<sup>106</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내

지 30의 복소환기이고,

[0034]  $Ar^{301}$ 은 치환 또는 비치환의 2-나프틸기, 치환 또는 비치환의 플루오레닐기이되, 단  $Ar^{106}$ 과  $Ar^{301}$ 은 상이하다]

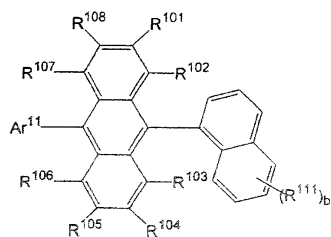
[0035] 4. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 10으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

[0036] <화학식 1>



[0037]

### 화학식 10



[0038]

[0039] [화학식 1 중,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$ 는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$  중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0040] 화학식 10 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

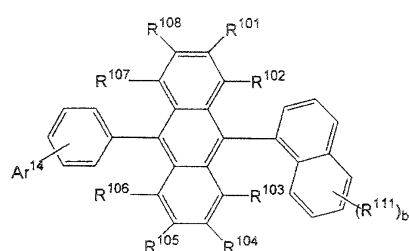
[0041]  $Ar^{11}$ 은 치환 또는 비치환의 페닐기, 치환 또는 비치환의 2-나프틸기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0042]  $R^{111}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

[0043]  $b$ 는 0 내지 7의 정수이며,  $b$ 가 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{111}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있다]

[0044] 5. 상기 4에 있어서, 상기 안트라센 유도체가 하기 화학식 11로 표시되는 유기 발광 매체.

### 화학식 11



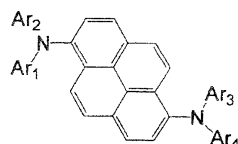
[0045]

[0046] (식 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ ,  $R^{111}$ , b는 화학식 10과 동일하고,

[0047]  $Ar^{14}$ 는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다)

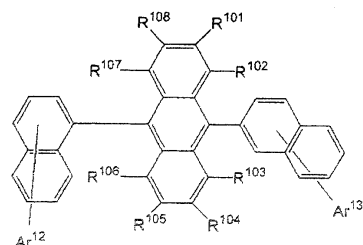
[0048] 6. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 12로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

[0049] <화학식 1>



[0050]

### 화학식 12



[0051]

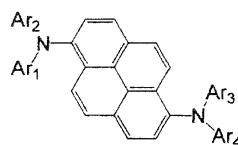
[0052] (화학식 1 중,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$ 는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$  중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0053] 화학식 12 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0054]  $Ar^{12}$ ,  $Ar^{13}$ 은 각각 수소 원자, 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,  $Ar^{12}$ 는 그것이 결합되어 있는 나프탈렌환과 함께 환을 형성할 수도 있다)

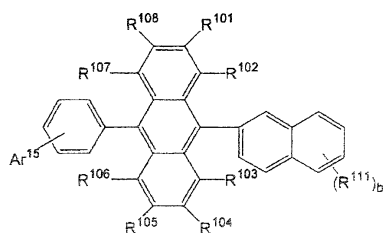
[0055] 7. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 13으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

[0056] <화학식 1>



[0057]

### 화학식 13



[0058]

[0059]

(화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0060]

화학식 13 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>, R<sup>111</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0061]

Ar<sup>15</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

[0062]

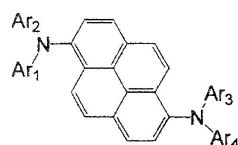
b는 0 내지 7의 정수이며, b가 2 이상의 정수인 경우, 복수의 R<sup>111</sup>은 동일하거나 상이할 수도 있다)

[0063]

8. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 14로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

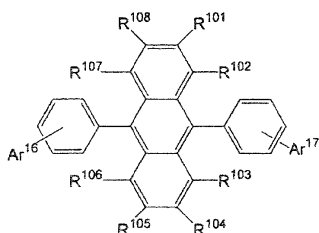
[0064]

<화학식 1>



[0065]

### 화학식 14



[0066]

[0067]

(화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0068]

화학식 14 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치



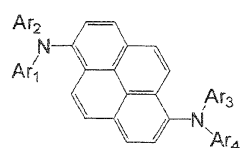
환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0069]  $Ar^{16}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 50의 복소환기이며,  $Ar^{16}$ 은 그것이 결합되어 있는 벤젠환과 함께 환을 형성할 수도 있고,

[0070]  $Ar^{17}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다)

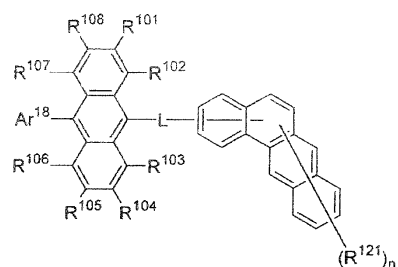
[0071] 9. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 15로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

[0072] <화학식 1>



[0073]

### 화학식 15



[0074]

[0075] (화학식 1 중,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$ 는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$  중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0076] 화학식 15 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0077]  $Ar^{18}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

[0078] L은 단결합, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기 또는 2개의 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

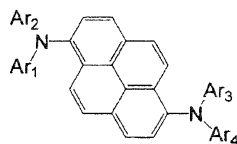
[0079]  $R^{121}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

[0080] n은 0 내지 11의 정수이며, n이 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{121}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있다)

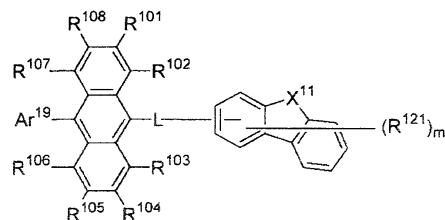
[0081] 10. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 16으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

[0082] <화학식 1>

[0083]



### 화학식 16



[0084]

[0085] (화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0086] 화학식 16 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0087] L은 단결합, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 50의 아릴렌기 또는 2개의 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 50의 복소환기이고,

[0088] Ar<sup>19</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

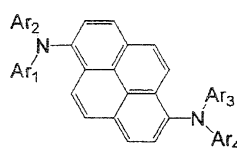
[0089] X<sup>11</sup>은 산소 원자, 황 원자, -NR- 또는 -CR<sup>a</sup>R<sup>b</sup>이고, R, R<sup>a</sup>, R<sup>b</sup>는 각각 R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>과 동일한 기를 나타내고,

[0090] R<sup>121</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

[0091] m은 0 내지 7의 정수이며, m이 2 이상의 정수인 경우, 복수의 R<sup>121</sup>은 동일하거나 상이할 수도 있다)

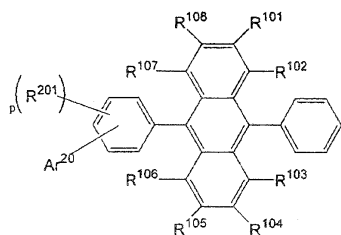
[0092] 11. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 17로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

[0093] <화학식 1>



[0094]

## 화학식 17



[0095]

[0096]

(화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0097]

화학식 17 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0098]

Ar<sup>20</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0099]

R<sup>201</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

[0100]

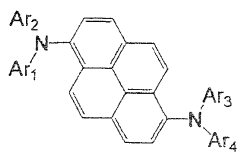
p는 0 내지 4의 정수이며, p가 2 이상의 정수인 경우, 복수의 R<sup>201</sup>은 동일하거나 상이할 수도 있다)

[0101]

12. 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 18로 표시되는 안트라센 유도체를 함유하는 유기 발광 매체.

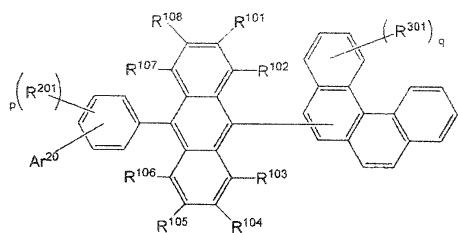
[0102]

<화학식 1>



[0103]

## 화학식 18



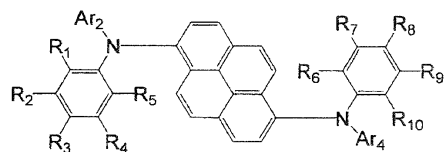
[0104]

[0105]

(화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

- [0106] 화학식 18 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,
- [0107]  $Ar^{20}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,
- [0108]  $R^{201}$ ,  $R^{301}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,
- [0109] p는 0 내지 4의 정수이고, p가 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{201}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있고, q는 0 내지 11의 정수이며, q가 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{301}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있고, 인접하는 치환기끼리 포화 또는 불포화의 환을 형성할 수도 있다)
- [0110] 13. 상기 1 내지 12 중 어느 하나에 있어서, 상기 방향족 아민 유도체가 하기 화학식 2로 표시되는 유기 발광 매체.

## 화학식 2



- [0111] (식 중,  $Ar_2$  및  $Ar_4$ 는 상기 화학식 1과 동일하고,
- [0112]  $R_1$  내지  $R_{10}$ 은 각각 수소 원자, 할로젠 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 10의 아릴기 또는 전자 흡인성기를 나타내고,
- [0114]  $R_1$  내지  $R_5$  중 적어도 하나가 전자 흡인성기이며,  $R_6$  내지  $R_{10}$  중 적어도 하나가 전자 흡인성기이다)
- [0115] 14. 상기 13에 있어서, 상기  $R_1$  내지  $R_5$  중 어느 하나가 전자 흡인성기이고, 나머지가 수소 원자 원자이며,
- [0116] 상기  $R_6$  내지  $R_{10}$  중 어느 하나가 전자 흡인성기이고, 나머지가 수소 원자인 유기 발광 매체.
- [0117] 15. 상기 1 내지 14 중 어느 하나에 있어서, 전자 흡인성기가 시아노기인 유기 발광 매체.
- [0118] 16. 상기 1 내지 15 중 어느 하나에 기재된 유기 발광 매체로 이루어지는 유기 박막.
- [0119] 17. 음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 1 이상의 유기 박막층이 협지되어 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 해당 유기 박막층 중 적어도 한 층이 상기 16에 기재된 유기 박막인 유기 전계 발광 소자.

## 발명의 효과

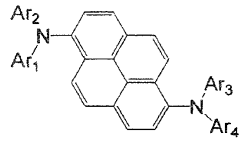
- [0120] 본 발명에 따르면, 색 순도가 높은 청색 발광을 가지고, 발광 수명이 긴 유기 발광 매체를 제공할 수 있다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

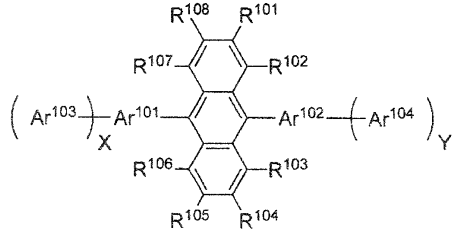
- [0121] 본 발명의 유기 발광 매체는, 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 I로 표시되는 안트

라센 유도체를 함유한다.

<화학식 1>



<화학식 I>



[화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

화학식 I 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

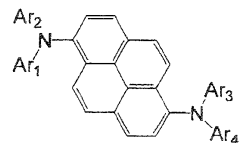
Ar<sup>101</sup> 내지 Ar<sup>104</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

X는 0 내지 3의 정수이고,

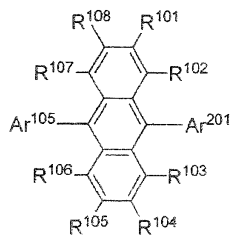
Y는 1 내지 3의 정수이다]

본 발명의 유기 발광 매체는, 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 II로 표시되는 안트라센 유도체를 함유한다.

<화학식 1>



<화학식 II>



[화학식 1 중, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub>는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

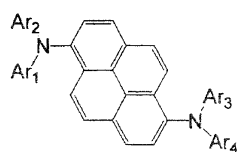
[0137] 화학식 II 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0138]  $Ar^{105}$ 는, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이며,

[0139]  $Ar^{201}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 16 내지 30 축합 방향족환기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 10 내지 30의 축합 복소환기이다]

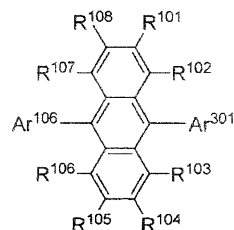
[0140] 본 발명의 유기 발광 매체는, 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 III으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유한다.

[0141] <화학식 1>



[0142]

[0143] <화학식 III>



[0144]

[0145] [화학식 1 중,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$ 는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$  중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이고,

[0146] 화학식 III 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0147]  $Ar^{106}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

[0148]  $Ar^{301}$ 은 치환 또는 비치환의 2-나프틸기, 치환 또는 비치환의 플루오레닐기이되, 단  $Ar^{106}$ 과  $Ar^{301}$ 은 상이하다]

[0149]  $Ar^{106}$ 과  $Ar^{301}$ 은 동일한 구조의 기여도 그의 안트라센 골격에 대한 결합 위치가 다르면, 상이한 것으로 한다.

[0150] 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체에 대해서, 식 중  $Ar_1$  내지  $Ar_4$ 는 각각 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 나타내고,  $Ar_1$  내지  $Ar_4$  중 적어도 하나는 전자 흡인성기를 가지는 아릴기이다.

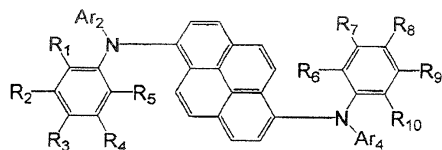
[0151] 화학식 1의 전자 흡인성기로는 전자 밀도를 약화시킨다는 기능을 가지는 기이고, 예를 들면 시아노기, 불소, 할로젠화알킬기, 니트로기, 카르보닐기 등을 들 수 있다. 이 중에서, 바람직하게는 시아노기, 불소, 할로젠화알킬기이고, 특히 바람직하게는 시아노기이다. 이들 전자 흡인성기에 의해 과잉 전자를 트랩하여 정공 수송 재료에 전자가 도입되는 것을 억제하고, 정공 수송 재료의 열화를 방지함으로써 장기 수명화할 수 있을 것으로 추정

된다.

[0152] 본 발명에서 화학식 1의 방향족 아민 유도체는, 바람직하게는 하기 화학식 2로 표시된다.

[0153] <화학식 2>

[0154]



[0155] 화학식 2에서, Ar<sub>2</sub> 및 Ar<sub>4</sub>는 상기 화학식 1과 동일하다.

[0156] R<sub>1</sub> 내지 R<sub>10</sub>은 각각 수소 원자, 할로젠 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아랄킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 10의 아릴기, 또는 전자 흡인성기를 나타낸다.

[0157] R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub> 중 적어도 하나가 전자 흡인성기이고, R<sub>6</sub> 내지 R<sub>10</sub> 중 적어도 하나가 전자 흡인성기이다. Ar<sub>2</sub> 및 Ar<sub>4</sub>는 전자 흡인성기를 가지거나 가지지 않을 수도 있다.

[0158] 화학식 2에서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub> 중 어느 하나가 전자 흡인성기이고, 다른 하나가 수소 원자이며, R<sub>6</sub> 내지 R<sub>10</sub> 중 어느 하나가 전자 흡인성기이고, 다른 하나가 수소 원자인 것이 바람직하다.

[0159] 또한, 본 명세서에서 "환 형성 탄소"란, 포화환, 불포화환 또는 방향환을 구성하는 탄소 원자를 의미한다. "환 형성 원자"란 헤테로환(포화환, 불포화환 및 방향환을 포함함)을 구성하는 탄소 원자 및 헤테로 원자를 의미한다.

[0160] 또한, "치환 또는 비치환의 ..."에서의 치환기로는, 후술하는 바와 같은 알킬기, 알킬실릴기, 할로젠화알킬기, 아릴기, 시클로알킬기, 알콕시기, 복소환기, 아랄킬기, 아릴옥시기, 아릴티오기, 알콕시카르보닐기, 할로젠 원자, 히드록실기, 니트로기, 시아노기, 카르복시기, 디벤조푸라닐기, 플루오레닐기 등을 들 수 있다.

[0161] 본 명세서의 화합물의 수소 원자에는 경수소, 중수소가 포함된다.

[0162] 이하에 화학식 1 및 2의 각 기 및 치환기의 구체예를 든다.

[0163] 알킬기로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기 등을 들 수 있다.

[0164] 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 10이 바람직하고, 1 내지 8이 보다 바람직하며, 1 내지 6이 더욱 바람직하다. 그 중에서도 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기가 바람직하다.

[0165] 알킬실릴기는 -SiY<sub>3</sub>으로 표시되고, Y의 예로서 상기한 알킬의 예를 들 수 있다.

[0166] 아릴기로는, 예를 들면 페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 1-페난트릴기, 페난트릴기, 나프타세닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 벤조[c]페난트릴기, 벤조[g]크리세닐기, 트리페닐레닐기, 플루오레닐기, 벤조플루오레닐기, 디벤조플루오레닐기, 비페닐기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기 등을 들 수 있다.

[0167] 상기 아릴기의 환 형성 탄소수는 6 내지 20이 바람직하고, 6 내지 14가 보다 바람직하며, 6 내지 10이 더욱 바람직하다. 바람직하게는 페닐기, 나프틸기이다.

[0168] 아릴실릴기는 -SiZ<sub>3</sub>으로 표시되고, Z의 예로서 상기한 아릴의 예를 들 수 있다.

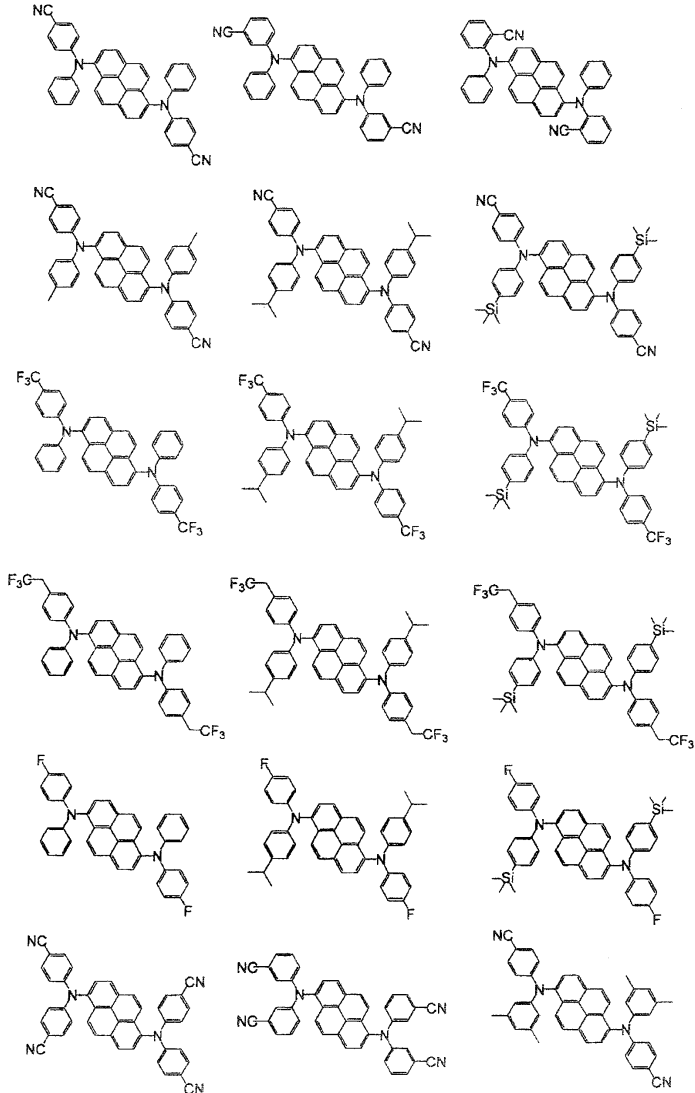
[0169] 알콕시기는 -OY로 표시되고, Y의 예로서 상기한 알킬 또는 아릴의 예를 들 수 있다.

[0170] 아랄킬기는 -Y-Z로 표시되고, Y의 예로서 상기한 알킬의 예에 대응하는 알킬렌의 예를 들 수 있으며, Z의 예로서 상기한 아릴의 예를 들 수 있다.

[0171] 시클로알킬기로서, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기, 1-노르보르닐기, 2-노르보르닐기 등을 들 수 있다.

[0172] 상기 시클로알킬기의 환 형성 탄소수는 3 내지 10이 바람직하고, 3 내지 8이 보다 바람직하며, 3 내지 6이 더욱 바람직하다.

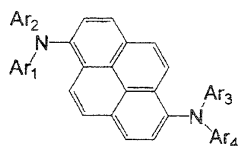
[0173] 구체적인 방향족 아민 유도체의 예를 이하에 나타낸다.



[0174]

[0175] 본 발명의 유기 발광 매체는, 하기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와 하기 화학식 10으로 표시되는 안트라센 유도체를 함유한다.

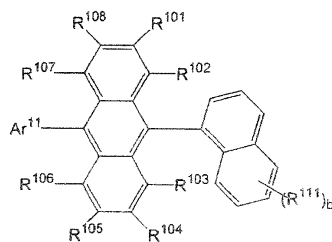
[0176] <화학식 1>



[0177]



[0178] <화학식 10>



[0179]

[0180] 상기 화학식 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 각각 수소 원자, 불소 원자, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 8 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고, Ar<sup>11</sup>은 치환 또는 비치환의 페닐기, 치환 또는 비치환의 2-나프틸기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타낸다.

[0181] R<sup>111</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이다.

[0182] b는 0 내지 7의 정수이다. b가 2 이상의 정수인 경우, 복수의 R<sup>111</sup>은 동일하거나 상이할 수도 있다.

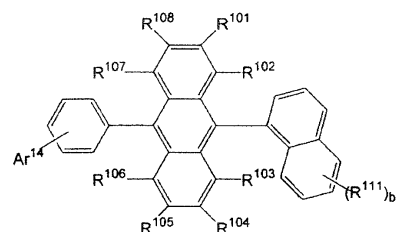
[0183] 예를 들면, Ar<sup>11</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기에 의해서 치환된 페닐기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기에 의해서 치환된 2-나프틸기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환에 의해서 치환된 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다.

[0184] 예를 들면, Ar<sup>11</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 10 내지 30의 축합 복소환기이다.

[0185] 예를 들면, Ar<sup>11</sup>은 치환 또는 비치환의 2-나프틸기이다.

[0186] 화학식 10의 안트라센 유도체 중, 하기 화학식 11로 표시되는 안트라센 유도체가 바람직하다.

[0187] <화학식 11>



[0188]

[0189] (식 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>, R<sup>111</sup>, b는 화학식 10과 동일하고,

[0190] Ar<sup>14</sup>는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다)

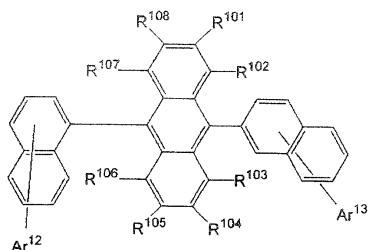
[0191] 또한, Ar<sup>14</sup>로는 9,9-디메틸플루오렌-1-일기, 9,9-디메틸플루오렌-2-일기, 9,9-디메틸플루오렌-3-일기, 9,9-디메틸플루오렌-4-일기, 디벤조푸란-1-일기, 디벤조푸란-2-일기, 디벤조푸란-3-일기, 또는 디벤조푸란-4-일기도 바

람직하다.

[0192] 예를 들면,  $Ar^{14}$ 는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다.

[0193] 또한, 안트라센 유도체는 화학식 10 이외에, 하기 화학식 12 내지 18로 표시되는 안트라센 유도체 중 어느 하나 일 수도 있다.

[0194] <화학식 12>



[0195]

[0196] (식 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 화학식 10과 동일하고,

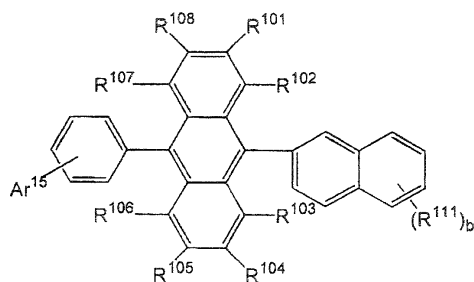
[0197]  $Ar^{12}$ ,  $Ar^{13}$ 은 각각 수소 원자, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,  $Ar^{12}$ 는 그것이 결합되어 있는 나프탈렌환과 함께 환을 형성할 수도 있다)

[0198] 예를 들면,  $Ar^{12}$  또는  $Ar^{13}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다.

[0199] 예를 들면,  $Ar^{12}$ 는 그것이 결합되어 있는 나프탈렌환과 함께 환을 형성하고, 상기 환이 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 10 내지 30의 축합 복소환기이다.

[0200] 예를 들면,  $Ar^{13}$ 은 수소 원자이다.

[0201] <화학식 13>



[0202]

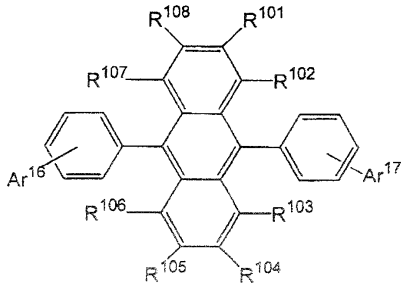
[0203] (식 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ ,  $R^{111}$ , b는 화학식 10과 동일하고,

[0204]  $Ar^{15}$ 는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다)

[0205]  $Ar^{15}$ 는, 예를 들면 디벤조푸란-1-일기, 디벤조푸란-2-일기, 디벤조푸란-3-일기, 또는 디벤조푸란-4-일기가 바람직하다.

[0206] 예를 들면,  $Ar^{15}$ 는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다.

[0207] <화학식 14>



[0208]

[0209] (식 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$  은 화학식 10과 동일하고,

[0210]  $Ar^{16}$  은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 50의 복소환기이며,  $Ar^{16}$  은 그것이 결합되어 있는 벤젠환과 함께 환을 형성할 수도 있고,

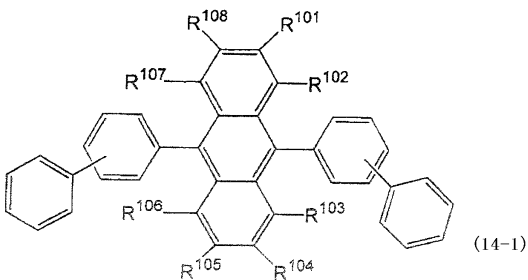
[0211]  $Ar^{17}$  은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다)

[0212] 예를 들면,  $Ar^{16}$  또는  $Ar^{17}$  은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다.

[0213] 예를 들면,  $Ar^{16}$  은 그것이 결합되어 있는 벤젠환과 함께 환을 형성하고, 상기 환이 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 10 내지 30의 축합 복소환기이다.

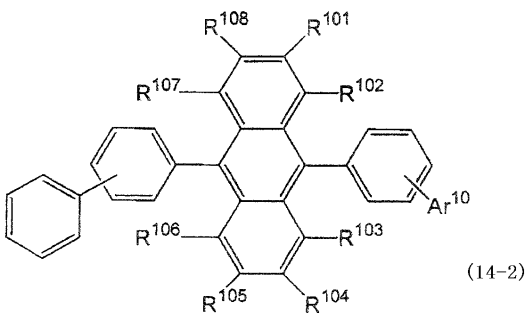
[0214] 예를 들면,  $Ar^{16}$  은 그것이 결합되어 있는 벤젠환과 함께 환을 형성하고, 상기 환이 치환 또는 비치환의 2-나프틸기이다.

[0215] 화학식 14의 화합물로는, 화학식 (14-1) 내지 화학식 (14-3)의 구조가 바람직하다.



[0216]

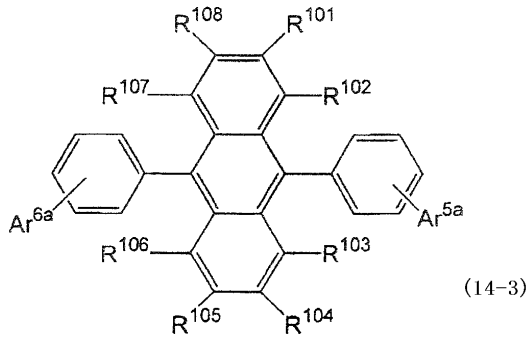
[0217] 화학식 (14-1) 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$  은 상기와 동일하다.



[0218]

[0219] 화학식 (14-2) 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$  은 상기와 동일하다.  $Ar^{10}$  은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 10 내지 20의

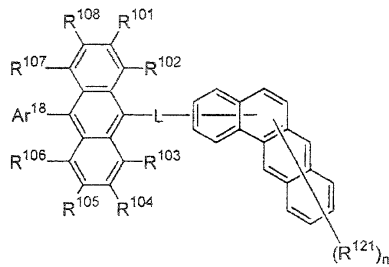
축합 방향족환기이다.



화학식 (14-3) 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 화학식 10과 동일하다.

Ar<sup>5a</sup> 및 Ar<sup>6a</sup>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 10 내지 20의 축합 방향족환기이다.

<화학식 15>



(식 중, R<sup>101</sup> 내지 R<sup>108</sup>은 화학식 10과 동일하고,

Ar<sup>18</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

L은 단결합, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기 또는 2가의 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

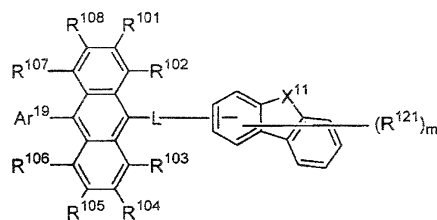
R<sup>121</sup>은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

n은 0 내지 11의 정수이며, n이 2 이상의 정수인 경우, 복수의 R<sup>121</sup>은 동일하거나 상이할 수도 있다)

예를 들면, L이 단결합인 경우, Ar<sup>18</sup>은 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기 또는 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기에 의해서 치환된 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기 또는 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다.

예를 들면, L은 단결합이다.

<화학식 16>



[0234] (식 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 화학식 10과 동일하고,

[0235] L은 단결합, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 50의 아릴렌기 또는 2가의 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 50의 복소환기이고,

[0236]  $Ar^{19}$ 는 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이고,

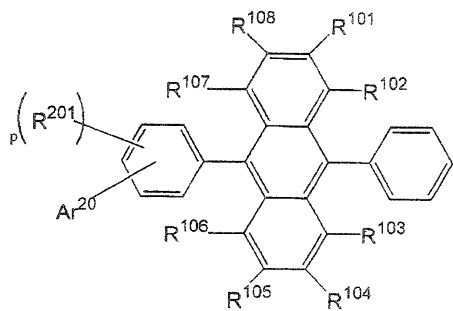
[0237]  $X^{11}$ 은 산소 원자, 황 원자,  $-NR-$  또는  $-CR^aR^b$ 이고,  $R$ ,  $R^a$ ,  $R^b$ 는 각각  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 과 동일한 기를 나타내고,

[0238]  $R^{121}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

[0239] m은 0 내지 7의 정수이며, m이 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{121}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있다)

[0240] 예를 들면, L이 단결합인 경우,  $Ar^{19}$ 는 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기에 의해서 치환된 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다.

[0241] <화학식 17>



[0242]

[0243] (화학식 17 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 화학식 10과 동일하고,

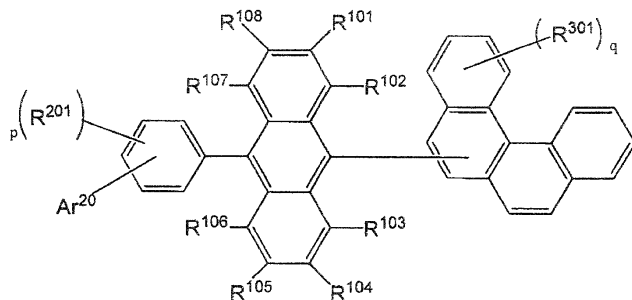
[0244]  $Ar^{20}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기를 나타내고,

[0245]  $R^{201}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

[0246] p는 0 내지 4의 정수이며, p가 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{201}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있다)

[0247] 예를 들면,  $Ar^{20}$ 은 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기에 의해서 치환된 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기이다.

[0248] <화학식 18>



[0249]

[0250] (화학식 18 중,  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 은 화학식 10과 동일하고,

[0251]  $Ar^{20}$ ,  $R^{201}$ , 화학식 17과 동일하고,

[0252]  $R^{301}$ 은 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 실릴기, 시아노기, 또는 불소 원자이고,

[0253]  $p$ 는 0 내지 4의 정수이고,  $p$ 가 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{201}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있고,  $q$ 는 0 내지 11의 정수이며,  $q$ 가 2 이상의 정수인 경우, 복수의  $R^{301}$ 은 동일하거나 상이할 수도 있고, 인접하는 치환기끼리 포화 또는 불포화의 환을 형성할 수도 있다)

[0254] 상기 각 화학식의  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ ,  $R^{111}$ ,  $R^{121}$ ,  $R^{201}$ ,  $R^{301}$ ,  $Ar^{12}$  내지  $Ar^{20}$ ,  $Ar^{101}$  내지  $Ar^{106}$ 의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기로는 페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 페난트릴기, 나프타세닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 벤조[c]페난트릴기, 벤조[g]크리세닐기, 벤조[a]안트릴기, 트리페닐레닐기, 플루오레닐기, 9,9-디메틸플루오렌-2-일기, 벤조플루오레닐기, 디벤조플루오레닐기, 비페닐일기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, 톨릴기, p-t-부틸페닐기, p-(2-페닐프로필)페닐기, 3-메틸-2-나프틸기, 4-메틸-1-나프틸기, 4-메틸-1-안트릴기, 4'-메틸비페닐일기, 4"-t-부틸-p-터페닐-4-일기 등을 들 수 있다. 상기 아릴기의 환 형성 탄소수는 6 내지 20이 바람직하고, 6 내지 14가 보다 바람직하며, 6 내지 10이 더욱 바람직하다.

[0255] 바람직하게는, 비치환의 페닐기, 치환 페닐기, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 10 내지 14의 아릴기(예를 들면, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 9-페난트릴기), 치환 또는 비치환의 플루오레닐기(2-플루오레닐기) 및 치환 또는 비치환의 피레닐기(1-피레닐기, 2-피레닐기, 4-피레닐기)이다.

[0256] 상기 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기는 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 복소환기 등의 치환기에 의해 치환될 수도 있고, 이들 치환할 수도 있는 치환기는, 상술한 치환기와 마찬가지로의 기를 들 수 있다. 또한 치환할 수도 있는 치환기는 아릴기, 복소환기가 바람직하다.

[0257]  $Ar^{5a}$ ,  $Ar^{6a}$  및  $Ar^{10}$ 의 환 형성 탄소수 10 내지 20의 축합 방향족환기로는 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타세닐기, 2-나프타세닐기, 9-나프타세닐기, 1-피레닐기, 2-피레닐기, 4-피레닐기, 2-플루오레닐기 등을 들 수 있다. 특히, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 9-페난트릴기 및 플루오레닐기(2-플루오레닐기)가 바람직하다.

[0258] 또한,  $Ar^{201}$ 의 환 형성 탄소수 16 내지 30의 축합 방향족환기로는 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 벤조[c]페난트릴기, 벤조[g]크리세닐기 등을 들 수 있으며, 특히 벤조[c]페난트릴기, 벤조[g]크리세닐기가 바람직하다.

[0259] 상기 축합 방향족환기는 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 복소환기 등의 치환기에 의해 치환될 수도 있고, 이들 치환할 수도 있는 치환기는, 상술한 치환기와 마찬가지로의 기를 들 수 있다. 또한 치환할 수도 있는 치환기는 아릴기, 복소환기가 바람직하다.

- [0260]  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ ,  $R^{111}$ ,  $Ar^{12}$  내지  $Ar^{20}$ ,  $Ar^{101}$  내지  $Ar^{106}$ 의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기로는 피롤릴기, 피라지닐기, 피리디닐기, 인돌릴기, 이소인돌릴기, 푸릴기, 벤조푸라닐기, 이소벤조푸라닐기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오펜닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 퀴녹살리닐기, 카르바졸릴기, 페난트리디닐기, 아크리디닐기, 페난트로닐기, 페나지닐기, 페노티아지닐기, 페녹사지닐기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 푸라자닐기, 티에닐기, 메틸피롤릴기, 2-t-부틸피롤릴기, 3-(2-페닐프로필)피롤릴기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-부틸-1-인돌릴기, 4-t-부틸-1-인돌릴기, 2-t-부틸-3-인돌릴기, 4-t-부틸-3-인돌릴기 등을 들 수 있다. 바람직하게는, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오펜닐기, 카르바졸릴기이다.
- [0261] 또한,  $Ar^{201}$ 의 환 형성 원자수 10 내지 30의 축합 복소환기로는 퀴놀릴기, 디벤조푸라닐기 등을 들 수 있으며, 특히 디벤조푸라닐기가 바람직하다.
- [0262] 상기 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기는 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 복소환기 등의 치환기에 의해 치환될 수도 있고, 이들 치환할 수도 있는 치환기는, 상술한 치환기와 마찬가지로의 기를 들 수 있다. 또한 치환할 수도 있는 치환기는 아릴기, 복소환기가 바람직하다.
- [0263]  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ ,  $R^{111}$ ,  $R^{121}$ ,  $R^{201}$ ,  $R^{301}$  및  $Ar^{14}$  내지  $Ar^{17}$ 의 탄소수 1 내지 10의 알킬기로는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, 히드록시메틸기, 1-히드록시에틸기, 2-히드록시에틸기, 2-히드록시이소부틸기, 1,2-디히드록시에틸기, 1,3-디히드록시이소프로필기, 2,3-디히드록시-t-부틸기, 1,2,3-트리히드록시프로필기, 아미노메틸기, 1-아미노에틸기, 2-아미노에틸기, 2-아미노이소부틸기, 1,2-디아미노에틸기, 1,3-디아미노이소프로필기, 2,3-디아미노-t-부틸기, 1,2,3-트리아미노프로필기, 시아노메틸기, 1-시아노에틸기, 2-시아노에틸기, 2-시아노이소부틸기, 1,2-디시아노에틸기, 1,3-디시아노이소프로필기, 2,3-디시아노-t-부틸기, 1,2,3-트리아미노프로필기를 들 수 있다. 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 10이 바람직하고, 1 내지 8이 보다 바람직하며, 1 내지 6이 더욱 바람직하다.
- [0264] 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, 이소부틸기, t-부틸기이다. 상기 탄소수 1 내지 10의 알킬기는 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 복소환기 등의 치환기에 의해 치환될 수도 있고, 이들 치환할 수도 있는 치환기는 상술한 치환기와 마찬가지로의 기를 들 수 있다. 또한 치환할 수도 있는 치환기는 아릴기, 복소환기가 바람직하다.
- [0265]  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ ,  $R^{111}$ ,  $R^{121}$ ,  $R^{201}$ ,  $R^{301}$  및  $Ar^{14}$  내지  $Ar^{17}$ 의 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기로는 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기, 1-노르보르닐기, 2-노르보르닐기 등을 들 수 있다. 바람직하게는, 시클로펜틸기, 시클로헥실기이다. 상기 시클로알킬기의 환 형성 탄소수는 3 내지 10이 바람직하고, 3 내지 8이 보다 바람직하며, 3 내지 6이 더욱 바람직하다. 상기 환 형성 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기는 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 복소환기 등의 치환기에 의해 치환될 수도 있고, 이들 치환할 수도 있는 치환기는 상술한 치환기와 마찬가지로의 기를 들 수 있다. 또한 치환할 수도 있는 치환기는 아릴기, 복소환기가 바람직하다.
- [0266]  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ ,  $R^{111}$ ,  $R^{121}$ ,  $R^{201}$ ,  $R^{301}$ 의 알킬실릴기나 아릴실릴기로는 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, t-부틸디메틸실릴기, 비닐디메틸실릴기, 프로필디메틸실릴기, 트리페닐실릴기 등을 들 수 있다. 상기 실릴기는 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 복소환기 등의 치환기에 의해 치환될 수도 있고, 이들 치환할 수도 있는 치환기는 상술한 치환기와 마찬가지로의 기를 들 수 있다. 또한 치환할 수도 있는 치환기는 아릴기, 복소환기가 바람직하다.
- [0267]  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ ,  $R^{111}$ ,  $R^{121}$ ,  $R^{201}$ ,  $R^{301}$ 의 탄소수 1 내지 20의 알콕시기는 -OZ로 표시되는 기이고, Z는 상기  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 의 치환 또는 비치환의 알킬기로부터 선택된다. 상기 알킬기는, 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 복소환기 등의 치환기에 의해 치환될 수도 있고, 이들 치환할 수도 있는 치환기는, 상술한 치환기와 마찬가지로의 기를 들 수 있다. 또한 치환할 수도 있는 치환기는 아릴기, 복소환기가 바람직하다.
- [0268]  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ ,  $R^{111}$ ,  $R^{121}$ ,  $R^{201}$ ,  $R^{301}$ 의 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기는 -OZ로 표시되는 기이고, Z는 상기  $R^{101}$  내지  $R^{108}$ 의 치환 또는 비치환의 아릴기로부터 선택된다. 아릴기는, 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 복소환기 등의 치환기에 의해 치환될 수도 있고, 이들 치환할 수도 있는 치환기는 상술한 치환기와 마찬가지로의 기를 들 수 있다. 또한 치환할 수도 있는 치환기는 아릴기, 복소환기가 바람직하다.
- [0269] 화학식 (10-7), (10-8) 중 L이 나타내는, 치환 또는 비치환의 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기 또는 2가의



치환 또는 비치환의 환 형성 원자수 5 내지 30의 복소환기로는, 상술한 아릴기 및 복소환기의 2가의 기를 들 수 있다.

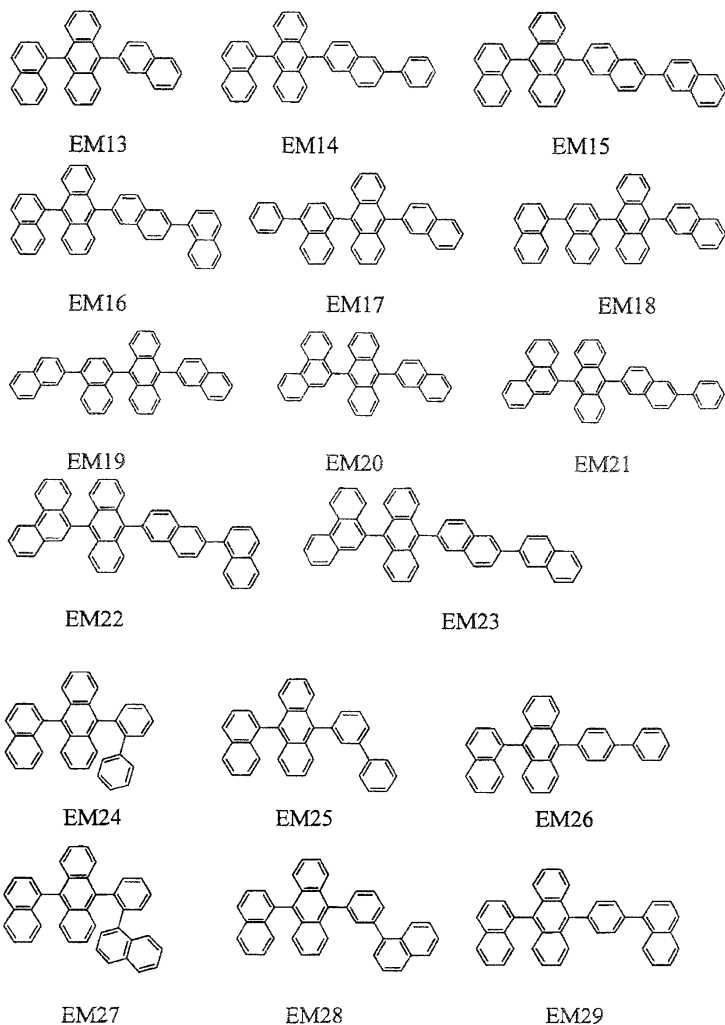
[0270] 상기 화학식 I 등, 아릴기의 연결수가 많은(4개 이상) 안트라센 유도체의 경우나, 상기 화학식 II 등, 아릴기로 서 환 형성 탄소수 16 내지 30 축합 방향족환기(4환 이상)를 포함하는 안트라센 유도체의 경우, 호스트 분자가 커짐으로써 도펀트로의 에너지 이동이 발생하기 쉬워져, 고효율·긴 수명이 될 것으로 생각된다.

[0271] 또한, 축합 복소환기를 포함하는 안트라센 유도체의 경우는, 그 환이  $\pi$  전자 결핍이 됨으로써, 3급 아미노기를 가지는 전자 풍부한 도펀트와 상호 작용하기 쉬워지고, 에너지 이동이 발생하기 쉬워져, 고효율·긴 수명이 될 것으로 생각된다.

[0272] 또한, 화학식 III 등, 아릴기의 연결수가 적은(3개), 즉 호스트 분자가 작은 유도체의 경우에도, 모 골격의 안트라센과  $\beta$ -나프틸기 또는 플루오레닐기와 같이 모 골격과 모 골격과 직결된 아릴기의 평면성이 높은 경우는, 그 부분이 도펀트와 상호 작용하기 쉬우므로, 에너지 이동이 발생하기 쉬워져, 고효율·긴 수명이 된다. 특히, 분자의 대칭성이 낮아지면 결정화가 발생하기 어려워져 막성이 양호해지기 때문에, 상기 효과가 얻어지기 쉬워진다.

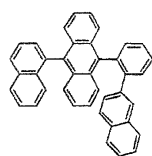
[0273] 본 발명의 매체는, 상기 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체와, 화학식 I, II, III 또는 10 내지 18로 표시되는 안트라센 유도체를 조합하여 사용함으로써, 발광 수명을 향상시킬 수 있다. 또한, 디아릴아미노기의 아릴기가 전자 흡인성기를 가짐으로써, 종래보다도 발광 파장이 짧은 청색의 발광(예를 들면, 파장이 460 nm 이하)이 얻어진다.

[0274] 본 발명에 이용하는 안트라센 유도체의 구체예로는, 이하를 들 수 있다.

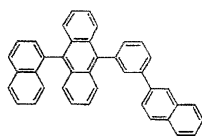


[0275]

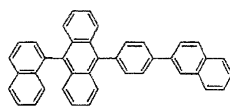




EM30



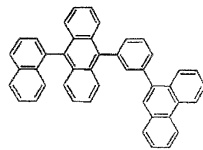
EM31



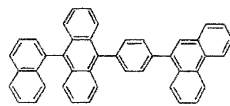
EM32



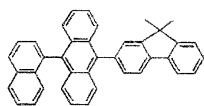
EM33



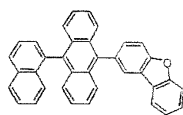
EM34



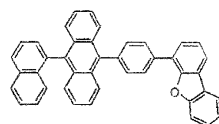
EM35



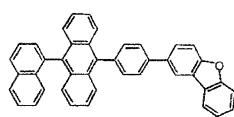
EM36



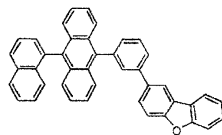
EM37



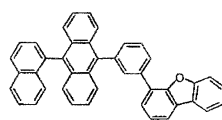
EM38



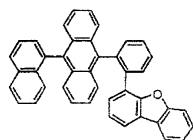
EM39



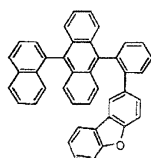
EM40



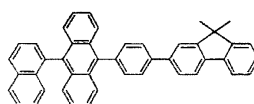
EM41



EM42

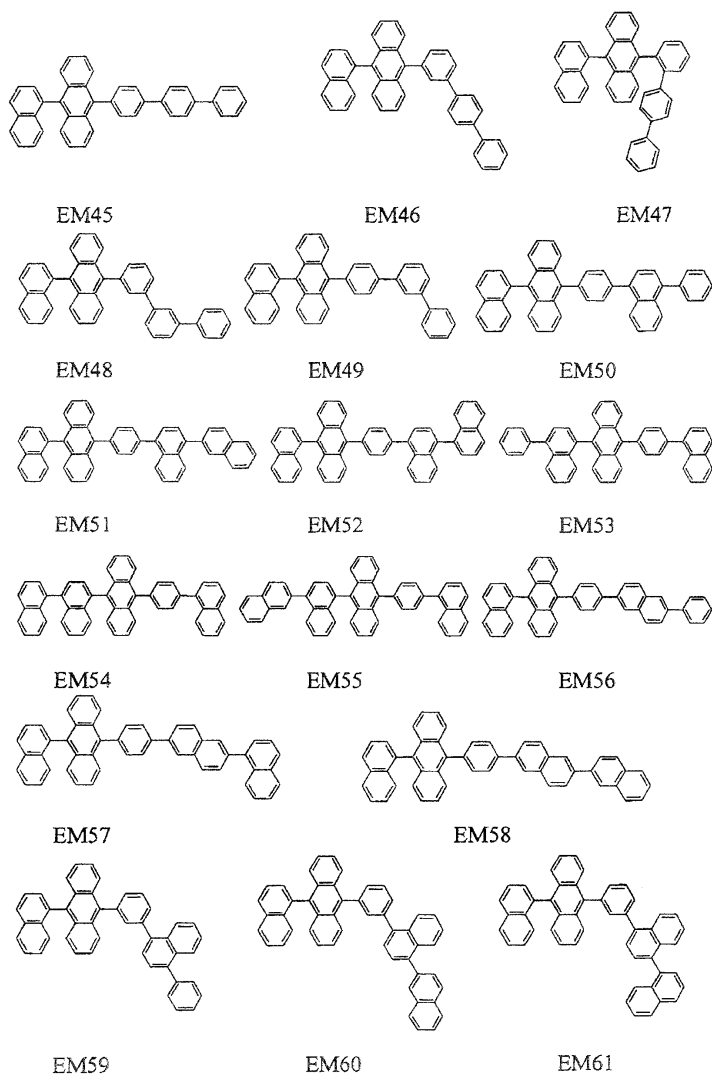


EM43

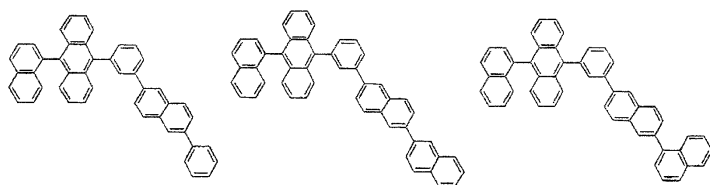


EM44

[0276]



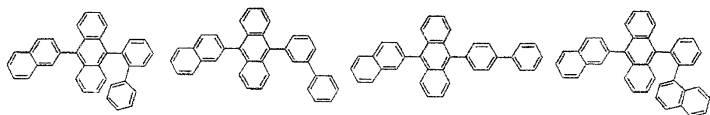
[0277]



EM62

EM63

EM64

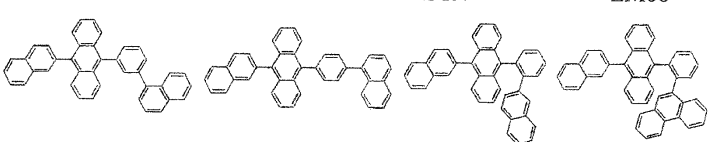


EM65

EM66

EM67

EM68

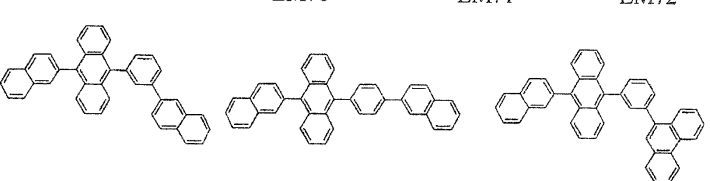


EM69

EM70

EM71

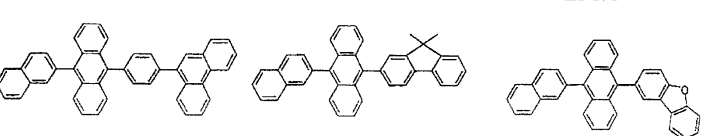
EM72



EM73

EM74

EM75

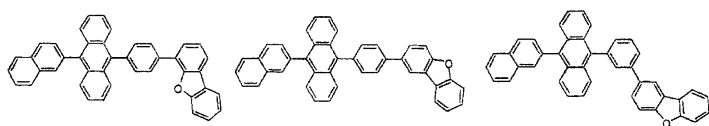


EM76

EM77

EM78

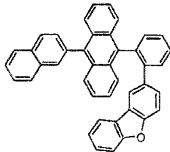
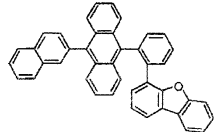
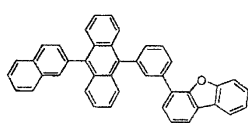
[0278]



EM79

EM80

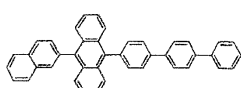
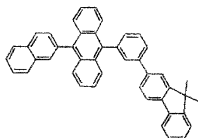
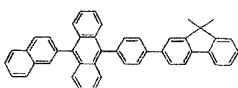
EM81



EM82

EM83

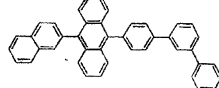
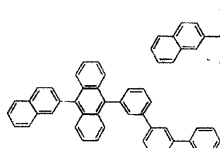
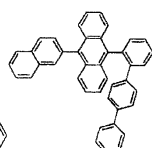
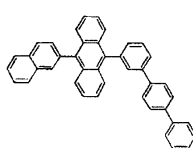
EM84



EM85

EM86

EM87

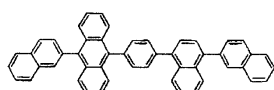
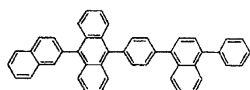


EM88

EM89

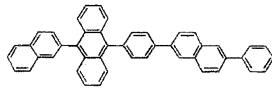
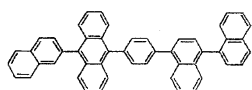
EM90

EM91



EM92

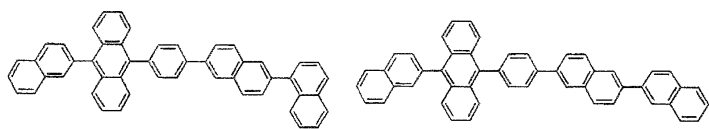
EM93



EM94

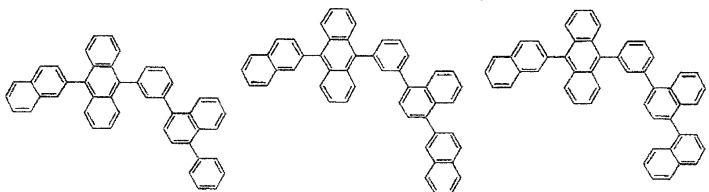
EM95

[0279]



EM96

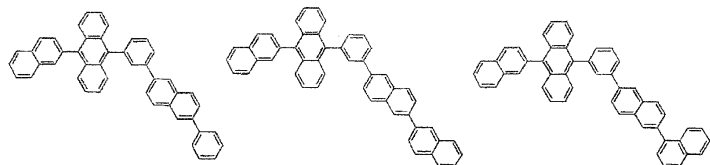
EM97



EM98

EM99

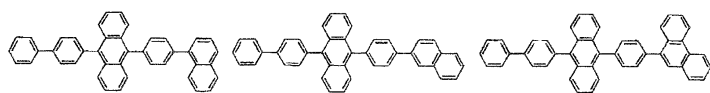
EM100



EM101

EM102

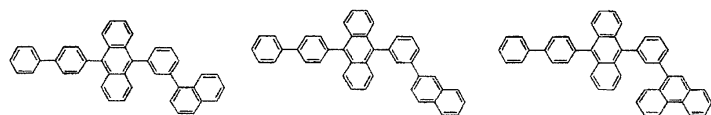
EM103



EM104

EM105

EM106

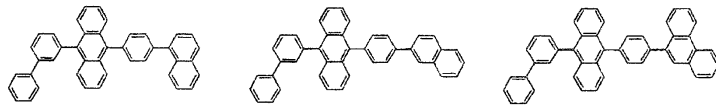


EM107

EM108

EM109

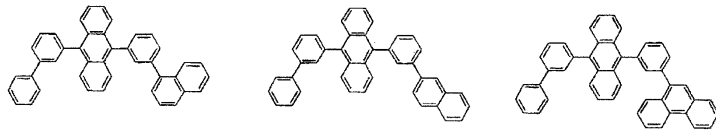
[0280]



EM110

EM111

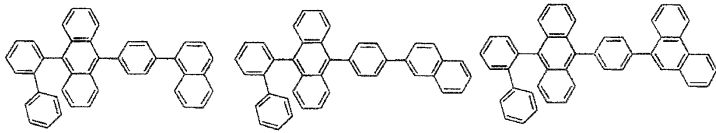
EM112



EM113

EM114

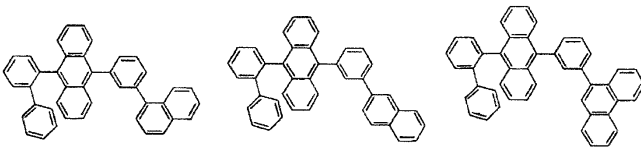
EM115



EM116

EM117

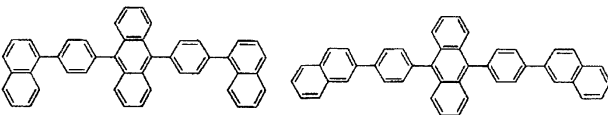
EM118



EM119

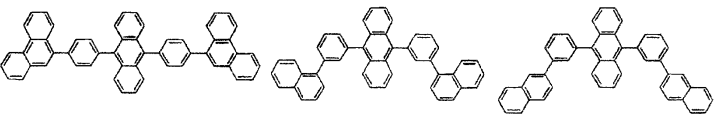
EM120

EM121



EM122

EM123

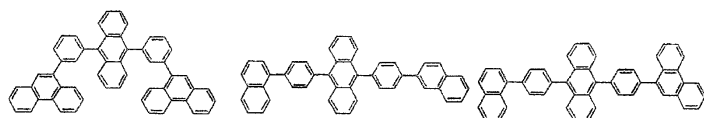


EM124

EM125

EM126

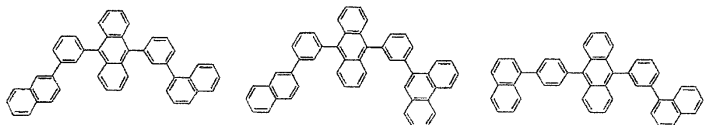
[0281]



EM127

EM128

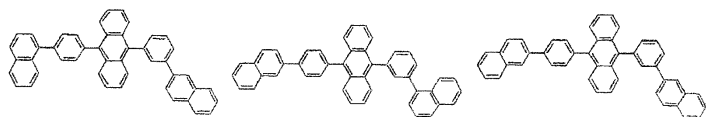
EM129



EM130

EM131

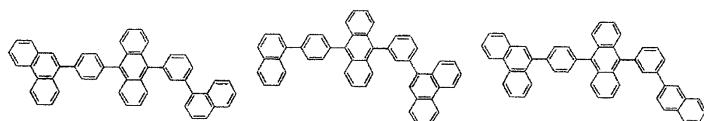
EM132



EM133

EM134

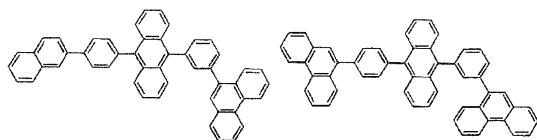
EM135



EM136

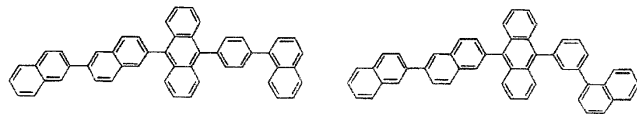
EM137

EM138



EM139

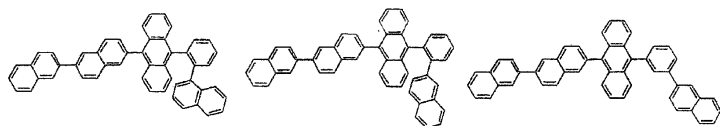
EM140



EM141

EM142

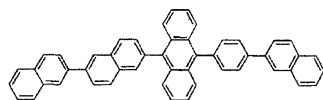
[0282]



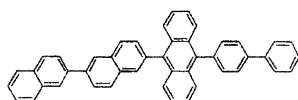
EM143

EM144

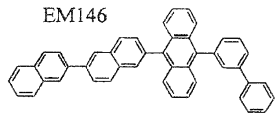
EM145



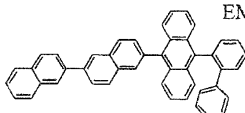
EM146



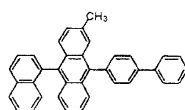
EM147



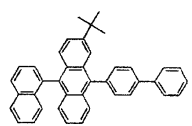
EM148



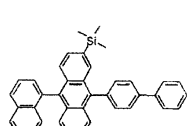
EM149



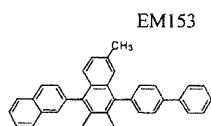
EM153



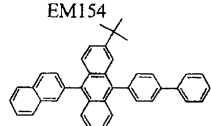
EM154



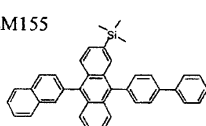
EM155



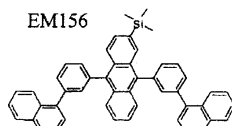
EM156



EM157



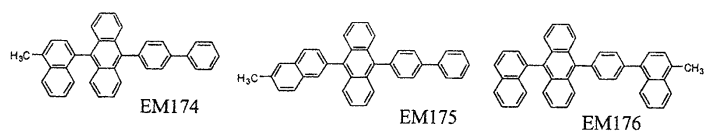
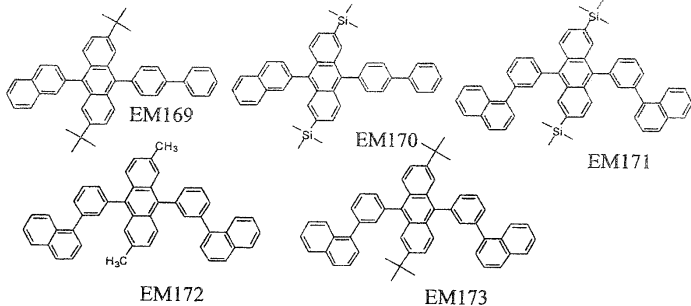
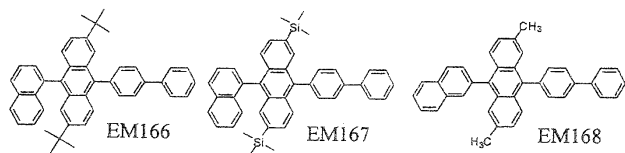
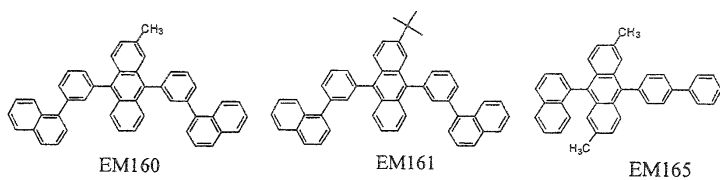
EM158



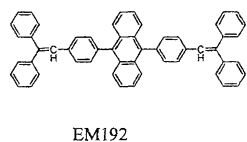
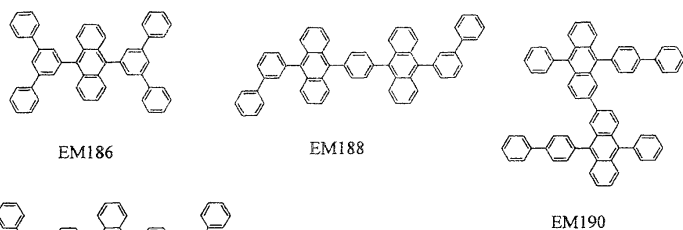
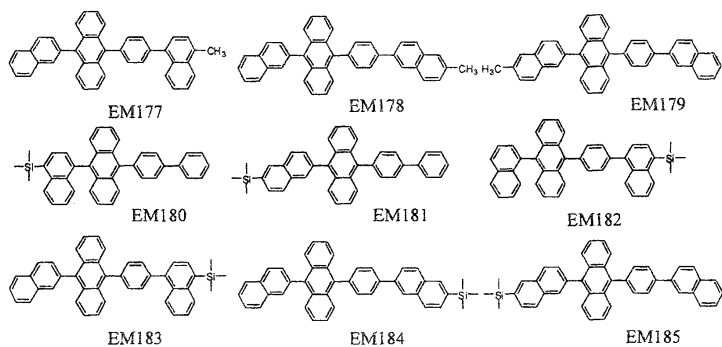
EM159

[0283]

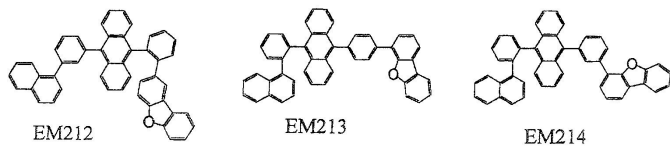
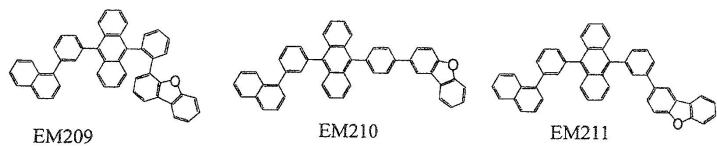
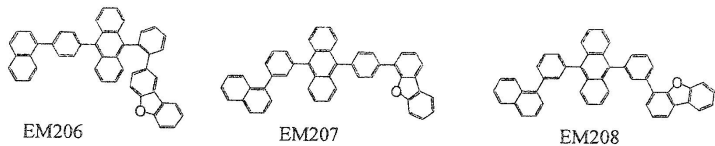
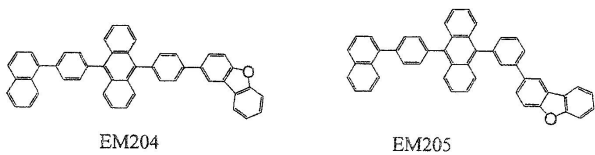
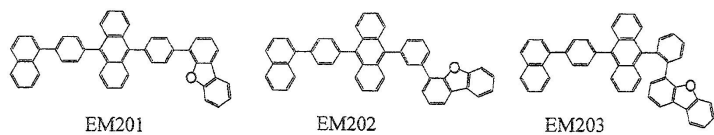




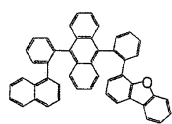
[0284]



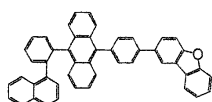
[0285]



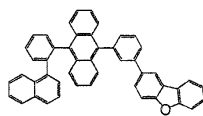
[0286]



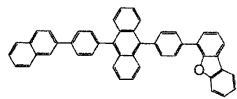
EM215



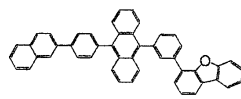
EM216



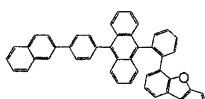
EM217



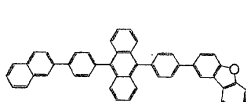
EM218



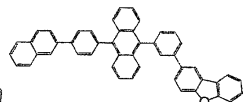
EM219



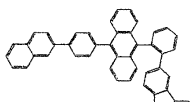
EM220



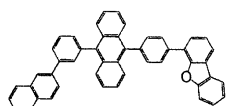
EM221



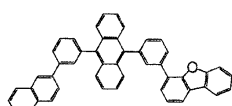
EM222



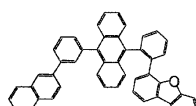
EM223



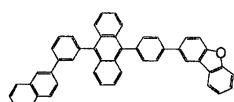
EM224



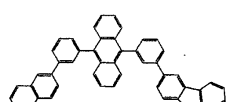
EM225



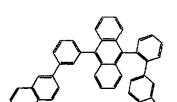
EM226



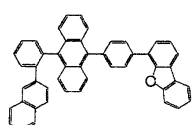
EM227



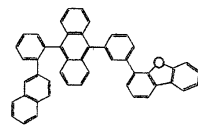
EM228



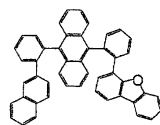
EM229



EM230

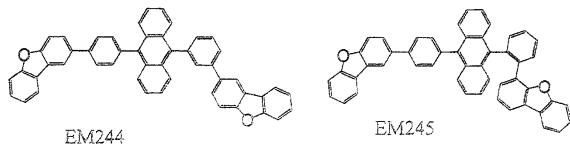
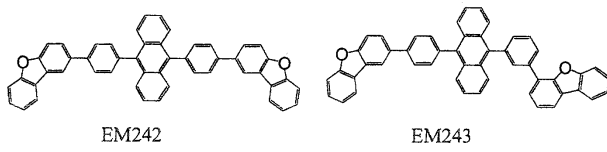
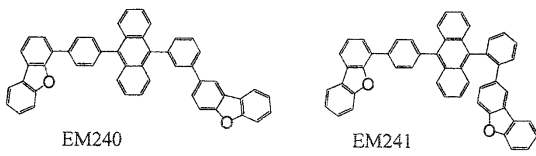
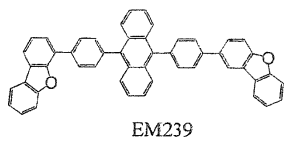
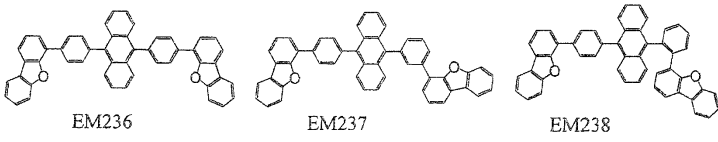
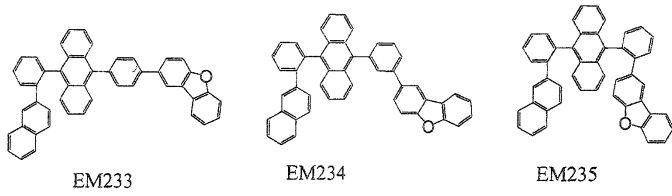


EM231

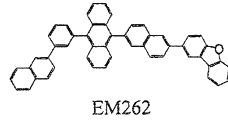
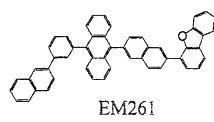
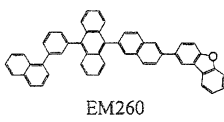
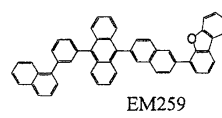
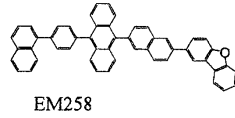
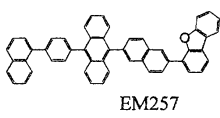
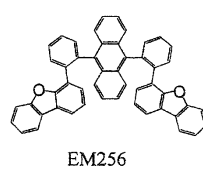
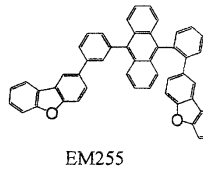
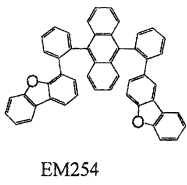
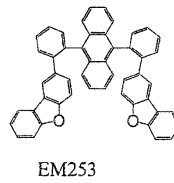
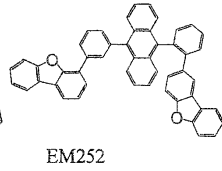
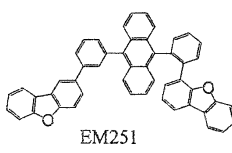
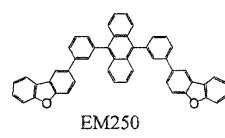
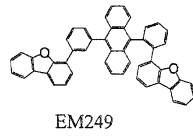
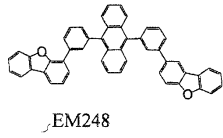
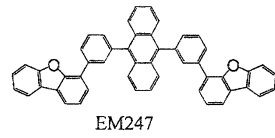
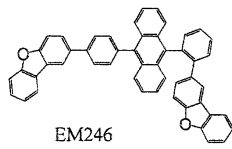


EM232

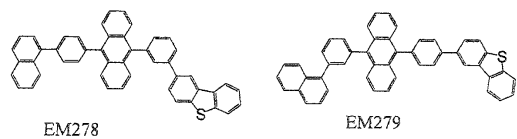
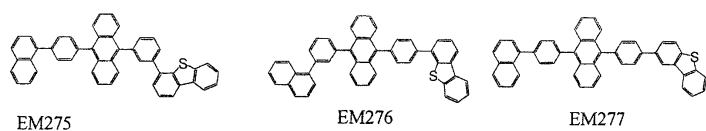
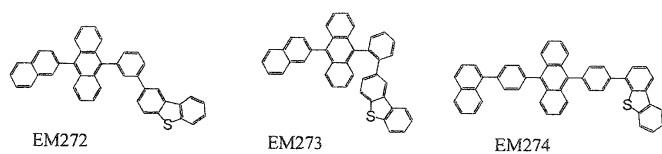
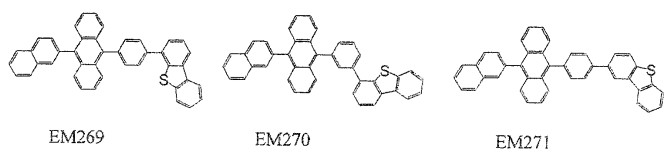
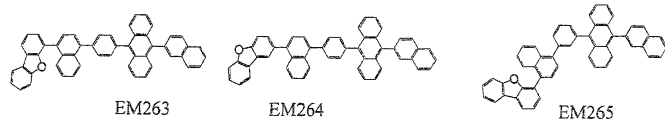
[0287]



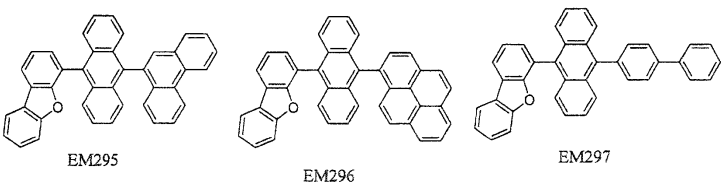
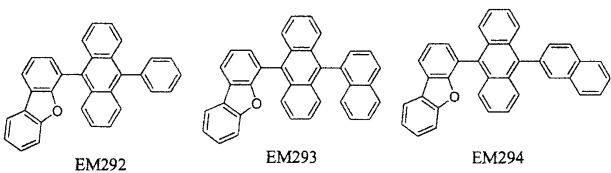
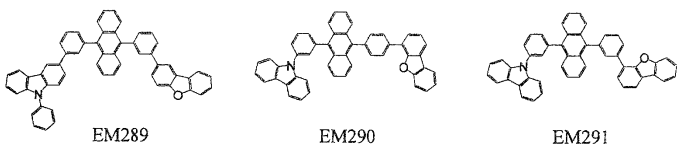
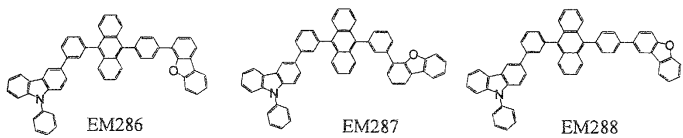
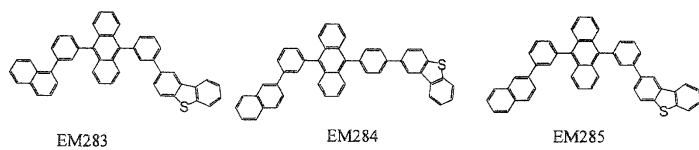
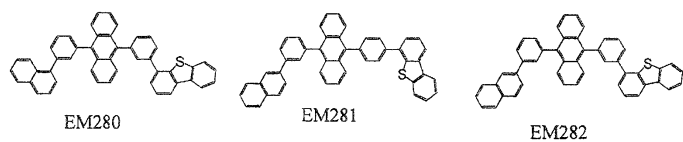
[0288]



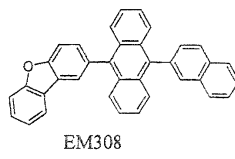
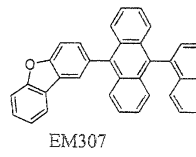
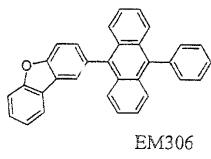
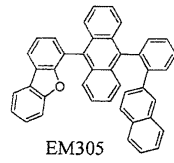
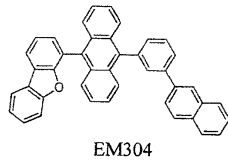
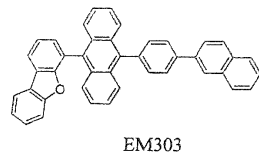
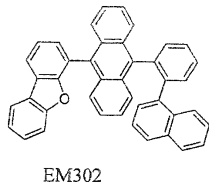
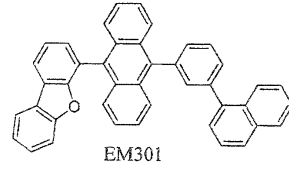
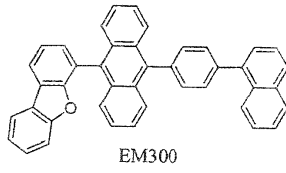
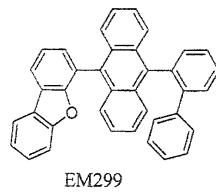
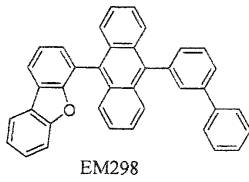
[0289]



[0290]

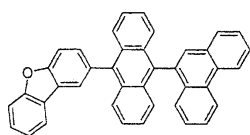


[0291]

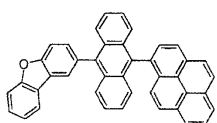


[0292]

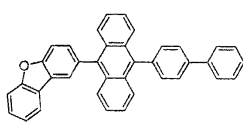




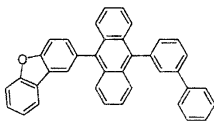
EM309



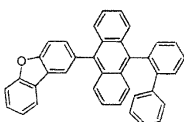
EM310



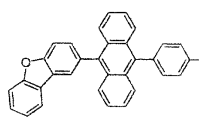
EM311



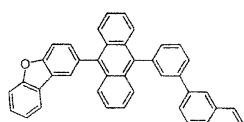
EM312



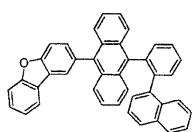
EM313



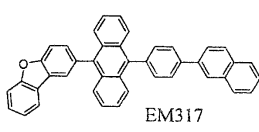
EM314



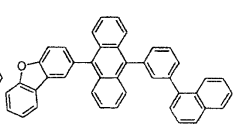
EM315



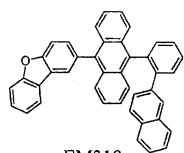
EM316



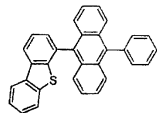
EM317



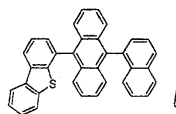
EM318



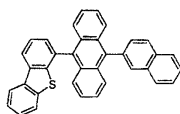
EM319



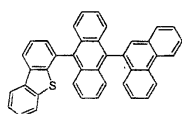
EM320



EM321

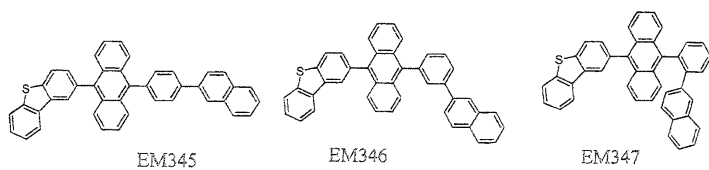
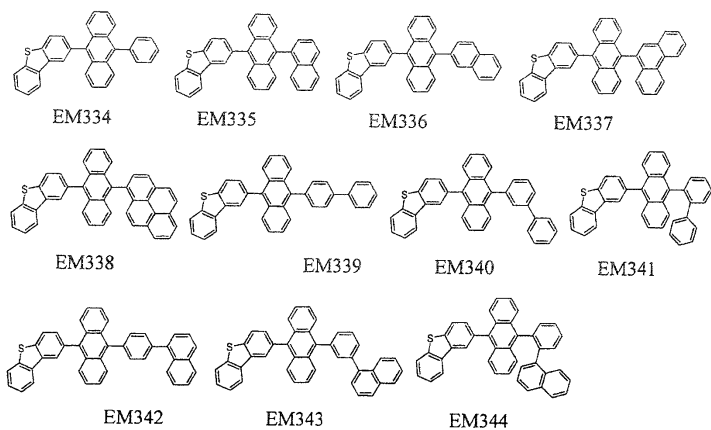
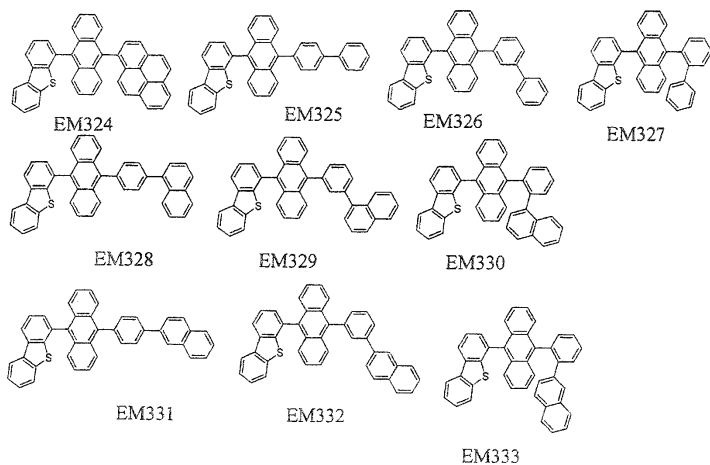


EM322

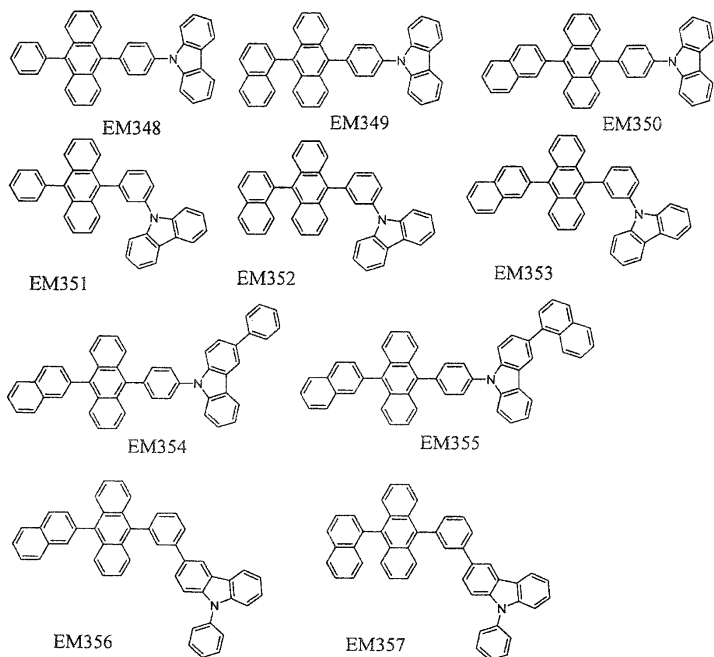


EM323

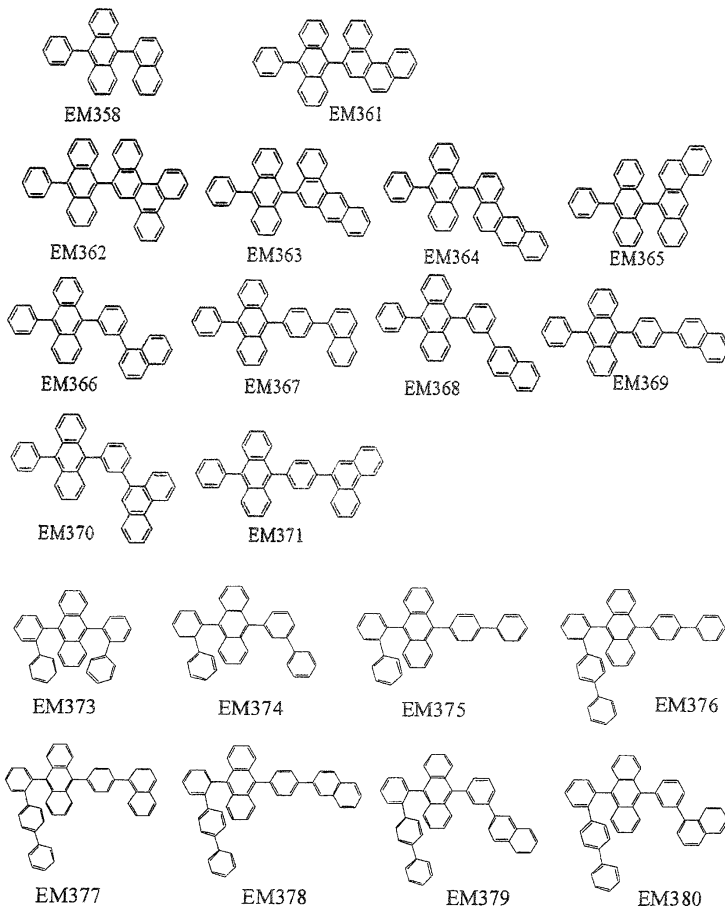
[0293]



[0294]



[0295]



[0296]

[0297]

[0298]

본 발명의 유기 발광 매체에서는, 상기한 방향족 아민 유도체를 도핑 재료(도펀트)로서 포함하는 것이 바람직하다. 이 경우, 방향족 아민 유도체의 함유율을 0.1 내지 20 질량%로 하는 것이 바람직하고, 1 내지 10 질량%로 하는 것이 보다 바람직하다. 이 경우, 안트라센 유도체가 호스트 재료가 되고, 통상 호스트 재료와 도펀트 재료로 100 질량%가 된다.

[0299]

본 발명의 유기 EL 소자는, 음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 1 이상의 유기 박막층이 형성되어 있다. 그리고, 유기 박막층 중 적어도 한 층이 본 발명의 유기 발광 매체로 이루어지는 유기 박막을 가진다.

[0300]

상기한 방향족 아민 유도체와 상기한 안트라센 유도체는, 발광층 이외에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 전자 수송층에 이용할 수도 있다.

[0301]

본 발명에서 유기 박막층이 복수층형인 유기 EL 소자로는 (양극/정공 주입층/발광층/음극), (양극/발광층/전자 주입층/음극), (양극/정공 주입층/발광층/전자 주입층/음극), (양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입층/음극) 등의 구성으로 적층한 것을 들 수 있다.

[0302]

유기 EL 소자는 상기 유기 박막층을 복수층 구조로 함으로써, 켄칭에 의한 휘도나 수명의 저하를 방지할 수 있다. 필요하다면, 발광 재료, 도핑 재료, 정공 주입 재료나 전자 주입 재료를 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 도핑 재료에 의해, 발광 휘도나 발광 효율이 향상되는 경우가 있다. 또한, 정공 주입층, 발광층, 전자 주입층은 각각 2층 이상의 층 구성에 의해 형성될 수도 있다. 그 때에는 정공 주입층의 경우, 전극으로부터 정공을 주입하는 층을 정공 주입층, 정공 주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층까지 정공을 수송하는 층을 정공 수송층이라 한다. 마찬가지로 전자 주입층의 경우, 전극으로부터 전자를 주입하는 층을 전자 주입층, 전자 주입층으로부터 전자를 수취하여 발광층까지 전자를 수송하는 층을 전자 수송층이라 한다. 이들 각 층은 재료의 에너지 준위, 내열성, 유기층 또는 금속 전극과의 밀착성 등의 각 요인에 의해 선택되어 사용된다.

[0303]

상기한 방향족 아민 유도체와 함께 발광층에 사용할 수 있는 상기 안트라센 유도체 이외의 재료로는, 예를 들면 나프탈렌, 페난트렌, 루브렌, 테트라센, 피렌, 페틸렌, 크리스렌, 테카시클렌, 코로넨, 테트라페닐시클로펜타디엔, 펜타페닐시클로펜타디엔, 플루오렌, 스피로플루오렌 등의 축합 다환 방향족 화합물 및 이들의 유도체, 트리스(8-퀴놀리놀레이트)알루미늄 등의 유기 금속 착체, 트리아릴아민 유도체, 스티릴아민

유도체, 스틸벤 유도체, 쿠마린 유도체, 피란 유도체, 옥사존 유도체, 벤조티아졸 유도체, 벤조옥사졸 유도체, 벤조이미다졸 유도체, 피라진 유도체, 신남산 에스테르 유도체, 디케토피롤로피롤 유도체, 아크리돈 유도체, 퀴나크리돈 유도체 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되는 것은 아니다.

- [0304] 정공 주입 재료로는 정공을 수송하는 능력을 갖고, 양극으로부터의 정공 주입 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 가지며, 박막 형성 능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 구체적으로는 프탈로시아닌 유도체, 나프탈로시아닌 유도체, 포르피린 유도체, 벤지딘형 트리페닐아민, 디아민형 트리페닐아민, 헥사시아노헥사아자트리페닐렌 등과, 이들의 유도체 및 폴리비닐카르바졸, 폴리실란, 도전성 고분자 등의 고분자 재료를 들 수 있지만, 이들로 한정되는 것은 아니다.
- [0305] 본 발명의 유기 EL 소자에서 사용할 수 있는 정공 주입 재료 중에서, 추가로 효과적인 정공 주입 재료는 프탈로시아닌 유도체이다.
- [0306] 프탈로시아닌(Pc) 유도체로는, 예를 들면 H2Pc, CuPc, CoPc, NiPc, ZnPc, PdPc, FePc, MnPc, ClAlPc, ClGaPc, ClInPc, ClSnPc, Cl2SiPc, (HO)AlPc, (HO)GaPc, VOPc, TiOPc, MoOPc, GaPc-O-GaPc 등의 프탈로시아닌 유도체 및 나프탈로시아닌 유도체가 있지만, 이것으로 한정되는 것은 아니다.
- [0307] 또한, 정공 주입 재료에 TCNQ 유도체 등의 전자 수용 물질을 첨가함으로써 캐리어를 증감시킬 수도 있다.
- [0308] 본 발명의 유기 EL 소자에서 사용할 수 있는 바람직한 정공 수송 재료는, 방향족 3급 아민 유도체이다.
- [0309] 방향족 3급 아민 유도체로는, 예를 들면 N,N'-디페닐-N,N'-디나프틸-1,1'-비페닐-4,4'-디아민, N,N,N',N'-테트라비페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민 등, 또는 이들 방향족 3급 아민 골격을 갖는 올리고머 또는 중합체인데, 이것으로 한정되는 것은 아니다.
- [0310] 전자 주입 재료로는 전자를 수송하는 능력을 갖고, 음극으로부터의 전자 주입 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대해서 우수한 전자 주입 효과를 가지며, 박막 형성 능력이 우수한 화합물이 바람직하다.
- [0311] 본 발명의 유기 EL 소자에서, 더 효과적인 전자 주입 재료는 금속 착체 화합물 및 질소 함유 복소환 유도체이다.
- [0312] 상기 금속 착체 화합물로는, 예를 들면 8-히드록시퀴놀리네이트리튬, 비스(8-히드록시퀴놀리네이트)아연, 트리스(8-히드록시퀴놀리네이트)알루미늄, 트리스(8-히드록시퀴놀리네이트)갈륨, 비스(10-히드록시벤조[h]퀴놀리네이트)베릴륨, 비스(10-히드록시벤조[h]퀴놀리네이트)아연 등을 들 수 있지만, 이것으로 한정되는 것은 아니다.
- [0313] 상기 질소 함유 복소환 유도체로는, 예를 들면 옥사졸, 티아졸, 옥사디아졸, 티아디아졸, 트리아졸, 피리딘, 피리미딘, 트리아진, 페난트롤린, 벤조이미다졸, 이미다조피리딘 등이 바람직하고, 그 중에서도 벤조이미다졸 유도체, 페난트롤린 유도체, 이미다조피리딘 유도체가 바람직하다.
- [0314] 바람직한 형태로서, 이들 전자 주입 재료에 추가로 도펀트를 함유하고, 음극으로부터의 전자의 수취를 용이하게 하기 위해, 보다 바람직하게는 제2 유기층의 음극 계면 근방에 알칼리 금속으로 대표되는 도펀트를 도핑한다.
- [0315] 도펀트로는 도너성 금속, 도너성 금속 화합물 및 도너성 금속 착체를 들 수 있으며, 이들 환원성 도펀트는 1종 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 조합하여 사용할 수도 있다.
- [0316] 본 발명의 유기 EL 소자에서는, 발광층 중에 화학식 1로 표시되는 방향족 아민 유도체로부터 선택되는 적어도 1종 이외에, 발광 재료, 도핑 재료, 정공 주입 재료, 정공 수송 재료 및 전자 주입 재료의 적어도 1종이 동일층에 함유될 수도 있다. 또한, 본 발명에 의해 얻어진 유기 EL 소자의 온도, 습도, 분위기 등에 대한 안정성의 향상을 위해, 소자의 표면에 보호층을 설치하거나, 실리콘 오일, 수지 등에 의해 소자 전체를 보호하는 것도 가능하다.
- [0317] 본 발명의 유기 EL 소자의 양극에 사용되는 도전성 재료로는, 4 eV보다 큰 일함수를 갖는 것이 적합하고, 탄소, 알루미늄, 마나듐, 철, 코발트, 니켈, 텅스텐, 은, 금, 백금, 팔라듐 등 및 이들의 합금, ITO 기관, NESA 기관에 사용되는 산화주석, 산화인듐 등의 산화 금속, 또한 폴리티오펜이나 폴리피롤 등의 유기 도전성 수지가 이용된다. 음극에 사용되는 도전성 물질로는 4 eV보다 작은 일함수를 갖는 것이 적합하고, 마그네슘, 칼슘, 주석, 납, 티타늄, 이트륨, 리튬, 루테튬, 망간, 알루미늄, 불화리튬 등 및 이들의 합금이 이용되지만, 이것으로 한정되는 것은 아니다. 합금으로는 마그네슘/은, 마그네슘/인듐, 리튬/알루미늄 등을 대표예로서 들 수 있지만, 이것으로 한정되는 것은 아니다. 합금의 비율은 증착원의 온도, 분위기, 진공도 등에 따라 제어되고, 적절한 비율로 선택된다. 양극 및 음극은 필요하다면 2층 이상의 층 구성에 의해 형성될 수도 있다.

[0318] 본 발명의 유기 EL 소자에서는, 효율적으로 발광시키기 위해 적어도 한쪽면은 소자의 발광 과장 영역에서 충분히 투명하게 하는 것이 바람직하다. 또한, 기관도 투명한 것이 바람직하다. 투명 전극은, 상기의 도전성 재료를 사용하여 증착이나 스퍼터링 등의 방법으로 소정의 투광성이 확보되도록 설정한다. 발광면의 전극은, 광투과율을 10 % 이상으로 하는 것이 바람직하다. 기관은 기계적, 열적 강도를 가지고, 투명성을 갖는 것이면 한정되지 않지만, 유리 기관 및 투명성 수지 필름이 있다.

[0319] 본 발명의 유기 EL 소자의 각 층의 형성은 진공 증착, 스퍼터링, 플라즈마, 이온 플레이팅 등의 건식 성막법이나 스핀 코팅, 디핑, 플로우 코팅 등의 습식 성막법 중 어느 하나의 방법을 적용할 수 있다. 막 두께는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 적절한 막 두께로 설정할 필요가 있다. 막 두께가 지나치게 두꺼우면, 일정한 광출력을 얻기 위해서 큰 인가 전압이 필요해져 효율이 악화된다. 막 두께가 지나치게 얇으면 편홀 등이 발생하여, 전계를 인가하여도 충분한 발광 휘도가 얻어지지 않는다. 통상의 막 두께는 5 nm 내지 10  $\mu\text{m}$ 의 범위가 적합하지만, 10 nm 내지 0.2  $\mu\text{m}$ 의 범위가 더욱 바람직하다.

[0320] 습식 성막법의 경우, 각 층을 형성하는 재료를 에탄올, 클로로포름, 테트라히드로푸란, 디옥산 등의 적절한 용매에 용해 또는 분산시켜 박막을 형성하지만, 그 용매는 어느 하나일 수도 있다.

[0321] 어느 유기 박막층에서도, 성막성 향상, 막의 편홀 방지 등을 위해 적절한 수지나 첨가제를 사용할 수도 있다.

[0322] 본 발명의 유기 EL 소자는, 벽걸이형 텔레비전의 평판 디스플레이 등의 평면 발광체, 복사기, 프린터, 액정 디스플레이의 백 라이트 또는 계기류 등의 광원, 표시판, 표지등에 이용할 수 있다. 또한, 본 발명의 화합물은 유기 EL 소자뿐 아니라, 전자 사진 감광체, 광전 변환 소자, 태양 전지, 이미지 센서 등의 분야에서도 사용할 수 있다.

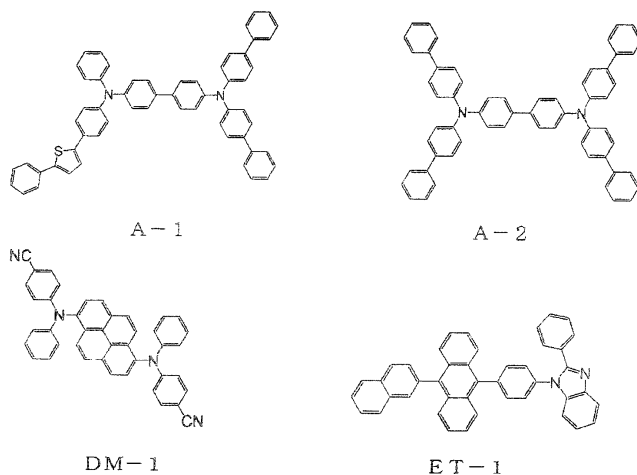
[0323] <실시예>

[0324] 실시예 1

[0325] 25 mm×75 mm×1.1 mm 두께의 ITO 투명 전극(양극)이 부착된 유리 기관(디오매텍사 제조)을 이소프로필알코올 중에서 초음파 세정을 5 분간 행한 후, UV 오존 세정을 30 분간 행하였다. 세정 후 투명 전극 라인이 부착된 유리 기관을 진공 증착 장치의 기관 홀더에 장착하고, 우선 투명 전극 라인이 형성되어 있는 측의 면 상에 상기 투명 전극을 덮도록 하여 막 두께 50 nm의 화합물 A-1을 성막하였다. A-1막의 성막에 계속해서, 이 A-1막 상에 막 두께 45 nm의 A-2를 성막하였다.

[0326] 또한, 이 A-2막 상에 막 두께 20 nm로 화합물 EM13과 화합물 DM-1을 20:1의 막 두께비로 성막하여 청색계 발광층으로 하였다.

[0327] 이 막 상에 전자 수송층으로서 막 두께 30 nm로 하기 구조의 ET-1을 증착에 의해 성막하였다. 이 후, LiF를 막 두께 1 nm로 성막하였다. 이 LiF막 상에 금속 Al을 150 nm 증착시켜 금속 음극을 형성하고 유기 EL 발광 소자를 제작하였다.



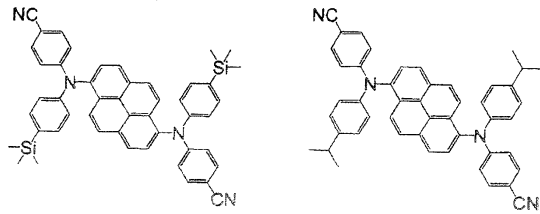
[0328]

[0329] 실시예 2-54, 비교예 1-9

[0330] 호스트 재료와 도핑 재료를 표 1, 2와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 유기 EL 소자를 제작하였

다.

[0331] 또한, 각 예에서 사용한 도핑 재료를 하기에 나타낸다.

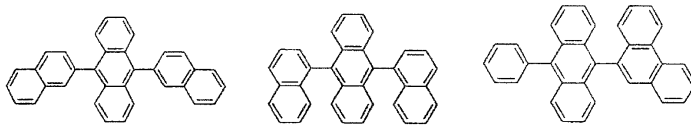


DM-2

DM-3

[0332]

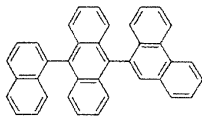
[0333] 비교예에서 사용한 호스트 재료를 하기에 나타낸다.



화합물 A

화합물 B

화합물 C



화합물 D

[0334]

[0335] 상기 실시예 및 비교예에서 제작한 유기 EL 소자에 전류 밀도 10 mA/cm<sup>2</sup>의 전류를 통전하고, 분광 방사 휘도계 (CS1000: 미놀타 제조)로 발광 스펙트럼을 측정하고, 하기 수학적 식 1에 의해 외부양자수율을 산출하였다.

[0336] 또한, 수명은 초기 휘도 500 cd/m<sup>2</sup>에서의 반감 수명으로 평가하였다. 결과를 표 1, 2에 나타낸다.

### 수학적 식 1

$$\begin{aligned}
 \text{E.Q.E.} &= \frac{N_p}{N_e} \times 100 \\
 &= \frac{\frac{(\pi/10^9) \int \phi(\lambda) \cdot d\lambda}{hc}}{\frac{J/10}{e}} \times 100 \\
 &= \frac{\frac{(\pi/10^9) \sum (\phi(\lambda) \cdot (\lambda))}{hc}}{\frac{J/10}{e}} \times 100 (\%)
 \end{aligned}$$

[0337]

[0338] N<sub>p</sub>: 광자수

[0339] N<sub>e</sub>: 전자수

[0340] π: 원주율=3.1416

[0341] λ: 파장(nm)

[0342] φ: 발광 강도(W/sr · m<sup>2</sup> · nm)

[0343] h: 프랭크 상수=6.63×10<sup>-34</sup> (J · s)

[0344] c: 광 속도=3×10<sup>8</sup> (m/s)

[0345] J: 전류 밀도( $\text{mA}/\text{cm}^2$ )

[0346] e: 전하= $1.6 \times 10^{-19}$  (C)

표 1

	호스트	도판트	CIE <sub>x</sub>	CIE <sub>y</sub>	EQE(%)	수명(시간)
실시예 1	EM13	DM-1	0.137	0.094	7.0	3000
실시예 2	EM28	DM-1	0.137	0.094	7.0	3100
실시예 3	EM29	DM-1	0.137	0.093	6.5	2500
실시예 4	EM31	DM-1	0.137	0.094	7.0	3300
실시예 5	EM32	DM-1	0.137	0.096	6.9	3200
실시예 6	EM69	DM-1	0.137	0.096	6.8	2900
실시예 7	EM70	DM-1	0.137	0.094	6.8	2800
실시예 8	EM73	DM-1	0.137	0.096	6.9	3000
실시예 9	EM78	DM-1	0.137	0.096	6.8	2500
실시예 10	EM82	DM-1	0.137	0.096	6.7	2500
실시예 11	EM125	DM-1	0.137	0.096	6.9	2900
실시예 12	EM205	DM-1	0.137	0.096	6.7	2400
실시예 13	EM364	DM-1	0.137	0.101	6.4	2000
실시예 14	EM367	DM-1	0.137	0.096	6.7	2200
실시예 15	EM361	DM-1	0.137	0.099	6.8	3100
실시예 16	EM15	DM-1	0.137	0.095	6.8	2900
실시예 17	EM37	DM-1	0.137	0.093	6.8	2800
실시예 18	EM81	DM-1	0.137	0.094	7.0	3200
실시예 19	EM13	DM-2	0.137	0.096	7.4	3100
실시예 20	EM28	DM-2	0.137	0.096	7.4	3200
실시예 21	EM29	DM-2	0.137	0.095	6.9	2600
실시예 22	EM31	DM-2	0.137	0.096	7.4	3400
실시예 23	EM32	DM-2	0.137	0.098	7.3	3300
실시예 24	EM69	DM-2	0.137	0.098	7.2	3000
실시예 25	EM70	DM-2	0.137	0.096	7.2	2900
실시예 26	EM73	DM-2	0.137	0.098	7.3	3100
실시예 27	EM78	DM-2	0.137	0.098	7.2	2600
실시예 28	EM82	DM-2	0.137	0.098	7.1	2600
실시예 29	EM125	DM-2	0.137	0.098	7.3	3000
실시예 30	EM205	DM-2	0.137	0.098	7.1	2500
실시예 31	EM364	DM-2	0.137	0.103	6.8	2100
실시예 32	EM367	DM-2	0.137	0.098	7.1	2300
실시예 33	EM361	DM-2	0.137	0.101	7.2	2800
실시예 34	EM15	DM-2	0.137	0.098	6.9	3000
실시예 35	EM37	DM-2	0.137	0.097	6.8	2900
실시예 36	EM81	DM-2	0.137	0.098	6.9	3300

[0347]



표 2

	호스트	도펀트	CIE <sub>x</sub>	CIE <sub>y</sub>	EQE(%)	수명(시간)
실시예 37	EM13	DM-3	0.129	0.146	7.0	3500
실시예 38	EM28	DM-3	0.129	0.146	7.0	3600
실시예 39	EM29	DM-3	0.129	0.145	6.5	3000
실시예 40	EM31	DM-3	0.129	0.146	7.0	3800
실시예 41	EM32	DM-3	0.129	0.148	6.9	3700
실시예 42	EM69	DM-3	0.129	0.148	6.8	3400
실시예 43	EM70	DM-3	0.129	0.146	6.8	3300
실시예 44	EM73	DM-3	0.129	0.148	6.9	3500
실시예 45	EM78	DM-3	0.129	0.148	6.8	3000
실시예 46	EM82	DM-3	0.129	0.148	6.7	3000
실시예 47	EM125	DM-3	0.129	0.148	6.9	3400
실시예 48	EM205	DM-3	0.129	0.148	6.7	2900
실시예 49	EM364	DM-3	0.129	0.153	6.4	2500
실시예 50	EM367	DM-3	0.129	0.148	6.7	2700
실시예 51	EM361	DM-3	0.129	0.148	6.8	3000
실시예 52	EM15	DM-3	0.129	0.15	6.8	3500
실시예 53	EM37	DM-3	0.129	0.148	6.8	3300
실시예 54	EM81	DM-3	0.129	0.148	6.9	3800
비교예 1	화합물 A	DM-1	0.137	0.098	6.1	1200
비교예 2	화합물 B	DM-1	0.137	0.096	5.9	1000
비교예 3	화합물 D	DM-1	0.137	0.096	6.0	1100
비교예 4	화합물 A	DM-2	0.137	0.100	6.3	1400
비교예 5	화합물 B	DM-2	0.137	0.097	6.2	1200
비교예 6	화합물 D	DM-2	0.137	0.098	6.2	1200
비교예 7	화합물 A	DM-3	0.129	0.146	6.1	1000
비교예 8	화합물 B	DM-3	0.129	0.150	6.1	1200
비교예 9	화합물 C	DM-3	0.129	0.148	6.0	1200

[0348]

[0349]

표 1, 2로부터, 본원 발명의 호스트 재료와 도펀트 재료의 조합은 대폭적인 청색화를 실현하고, 또한 종래 기술보다도 대폭 장기 수명화하는 경향이 있다. 이에 따라, 수명이 길고 색 재현성이 높은 디스플레이 디바이스를 실현하는 것이 가능해진다.

### 산업상 이용가능성

[0350]

본 발명의 유기 EL 소자는 벽걸이형 텔레비전의 평판 디스플레이 등의 평면 발광체, 복사기, 프린터, 액정 디스플레이의 백 라이트 또는 계기류 등의 광원, 표시판, 표시등에 이용할 수 있다.

[0351]

상기에 본 발명의 실시 형태 및/또는 실시예를 몇가지 상세히 설명하였지만, 당업자는 본 발명의 신규한 교시 및 효과로부터 실질적으로 벗어나지 않으며, 이들 예시인 실시 형태 및/또는 실시예에 많은 변경을 가하는 것이 용이하다. 따라서, 이들 많은 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

[0352]

이 명세서에 기재된 문헌의 내용을 전부 여기에 원용한다.