



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0050570  
(43) 공개일자 2015년05월08일

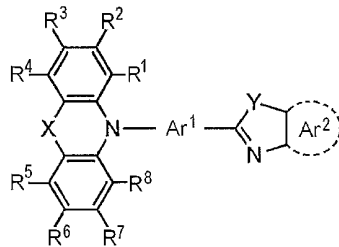
- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>C09K 11/06 (2006.01) C07D 401/10 (2006.01)<br/>C07D 417/10 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>C09K 11/06 (2013.01)<br/>C07D 401/10 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-7007391</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2013년08월23일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년03월24일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/072499</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2014/034535<br/>국제공개일자 2014년03월06일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2012-190362 2012년08월30일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>고쿠리쓰다이가쿠호진 규슈다이가쿠<br/>일본국 후쿠오카켄 후쿠오카시 히가시쿠 하코자키<br/>6초메 10반 1고</p> <p>(72) 발명자<br/>아다치 지하야<br/>일본국 후쿠오카켄 후쿠오카시 히가시쿠 하코자키<br/>6초메 10반 1고 고쿠리쓰다이가쿠호진 규슈다이가<br/>쿠 나이</p> <p>시즈 가즈유키<br/>일본국 후쿠오카켄 후쿠오카시 히가시쿠 하코자키<br/>6초메 10반 1고 고쿠리쓰다이가쿠호진 규슈다이가<br/>쿠 나이</p> <p>사가라 유타<br/>일본국 후쿠오카켄 후쿠오카시 히가시쿠 하코자키<br/>6초메 10반 1고 고쿠리쓰다이가쿠호진 규슈다이가<br/>쿠 나이</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인코리아나</p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 발광 재료, 화합물 및 그들을 사용한 유기 발광 소자

(57) 요약

유기 발광 소자의 발광 재료로서 유용한 재료를 제공하는 것.  
하기 일반식으로 나타내는 화합물로 이루어지는 발광 재료



[X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) ; Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> ; Ar<sup>1</sup> 은 치환 혹은 무치환의 아릴렌기 ; Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리 ; R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 및 R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다].

(52) CPC특허분류

*C07D 417/10* (2013.01)

*H01L 51/0071* (2013.01)

---

명세서

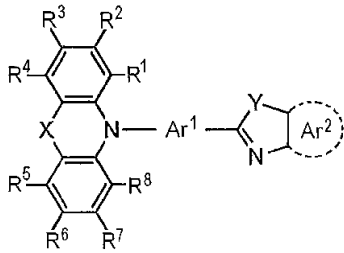
청구범위

청구항 1

하기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 발광 재료.

[화학식 1]

일반식 (1)



[일반식 (1) 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. Ar<sup>1</sup> 은 치환 혹은 무치환의 아릴렌기를 나타내고, Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 및 R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 과 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup> 은 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.]

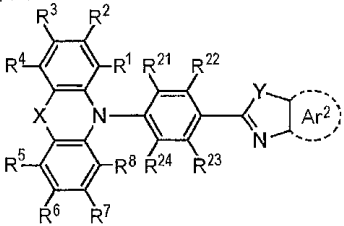
청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물이 하기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물인 것을 특징으로 하는 발광 재료.

[화학식 2]

일반식 (2)



[일반식 (2) 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 및 R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup>, R<sup>21</sup> 과 R<sup>22</sup>, R<sup>23</sup> 과 R<sup>24</sup> 는 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.]

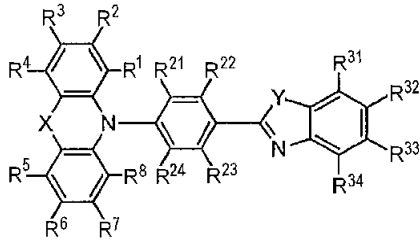
청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물이 하기 일반식 (3) 으로 나타내는 화합물인 것을 특징으로 하는 발광 재료.

[화학식 3]

일반식 (3)



[일반식 (3) 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup>, R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 및 R<sup>31</sup> ~ R<sup>34</sup> 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup>, R<sup>21</sup> 과 R<sup>22</sup>, R<sup>23</sup> 과 R<sup>24</sup>, R<sup>31</sup> 과 R<sup>32</sup>, R<sup>32</sup> 와 R<sup>33</sup>, R<sup>33</sup> 과 R<sup>34</sup> 는 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.]

**청구항 4**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
X 가 O 또는 S 인 것을 특징으로 하는 발광 재료.

**청구항 5**

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,  
Y 가 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 이고, R<sup>16</sup> 이 치환 혹은 무치환의 아릴기인 것을 특징으로 하는 발광 재료.

**청구항 6**

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,  
R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 이 각각 독립적으로 수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알콕시기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 디알킬아미노기, 탄소수 12 ~ 40 의 치환 혹은 무치환의 디아릴아미노기, 탄소수 6 ~ 15 의 치환 혹은 무치환의 아릴기, 또는 탄소수 3 ~ 12 의 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기인 것을 특징으로 하는 발광 재료.

**청구항 7**

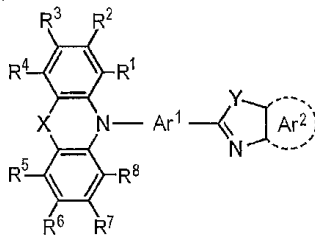
제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 기재된 발광 재료로 이루어지는 지연 형광체.

**청구항 8**

하기 일반식 (1') 로 나타내는 화합물.

[화학식 4]

일반식 (1')



[일반식 (1') 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-

$R^{16}$  을 나타낸다.  $Ar^1$  은 치환 혹은 무치환의 아릴렌기를 나타내고,  $Ar^2$  는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다.  $R^1 \sim R^8$  및  $R^{11} \sim R^{16}$  은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타내지만, X 가 0 일 때  $R^{16}$  이 페닐기인 경우는 없다.  $R^1$  과  $R^2$ ,  $R^2$  와  $R^3$ ,  $R^3$  과  $R^4$ ,  $R^5$  와  $R^6$ ,  $R^6$  과  $R^7$ ,  $R^7$  과  $R^8$  은 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.]

**청구항 9**

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 기재된 발광 재료를 함유하는 발광층을 기판 상에 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,  
자연 형광을 방사하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

**청구항 11**

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,  
유기 일렉트로루미네선스 소자인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

**발명의 설명**

**기술 분야**

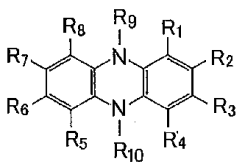
[0001] 본 발명은 발광 재료로서 유용한 화합물과 그것을 사용한 유기 발광 소자에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 일렉트로루미네선스 소자 (유기 EL 소자) 등의 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 특히, 유기 일렉트로루미네선스 소자를 구성하는 전자 수송 재료, 정공 수송 재료, 발광 재료 등을 새롭게 개발하여 조합함으로써, 발광 효율을 높이는 연구가 다양하게 이루어져 오고 있다.

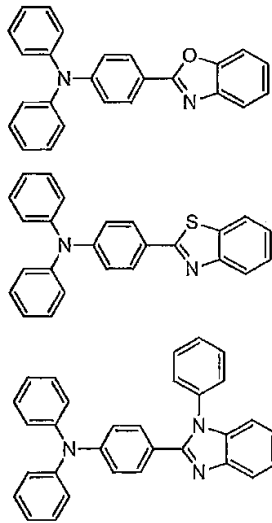
[0003] 그 중에는, 페나진 구조를 포함하는 화합물을 이용한 유기 일렉트로루미네선스 소자에 관한 연구도 보인다. 예를 들어 특허문헌 1 에는, 하기의 일반식으로 나타내는 페나진 구조를 포함하는 화합물을 유기 일렉트로루미네선스 소자 등의 호스트 재료로서 사용하는 것이 기재되어 있다. 하기의 일반식에 있어서,  $R_1 \sim R_8$  은 수소 원자, 알킬기, 아릴기 등이고,  $R_9$  및  $R_{10}$  은 수소 원자, 알킬기, 아릴기, 헤테로 고리기 또는 알케닐기인 것이 규정되어 있다. 그러나,  $R_9$  및  $R_{10}$  으로서, 벤조옥사졸릴페닐기, 벤조티아졸릴페닐기, 인다졸릴페닐기는 기재되어 있지 않다.

[0004] [화학식 1]



[0005] 또, 벤조옥사졸릴페닐기, 벤조티아졸릴페닐기 또는 인다졸릴페닐기를 함유하는 화합물로서, 이하의 구조를 갖는 화합물이 알려져 있다. 그러나, 이들 화합물은 도너 부위가 디페닐아미노기이고, 페나진 구조, 페녹사진 구조, 페노티아진 구조로 하는 것에 대해서는 전혀 시사되어 있지 않다.

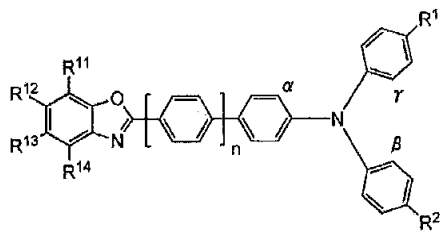
[0007] [화학식 2]



[0008]

[0009] 특허문헌 2 에는, 하기의 일반식으로 나타내는 화합물이 호스트 재료로서 유용하다는 것이 기재되어 있다.

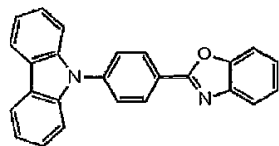
[0010] [화학식 3]



[0011]

[0012] 상기의 일반식에 있어서,  $R^1$ ,  $R^2$  는 수소 원자, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기, 치환 또는 무치환의 탄소수 6 ~ 13 의 아릴기 중 어느 것이고,  $R^{11} \sim R^{14}$  는 수소 원자, 할로겐, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기, 무치환의 탄소수 6 ~ 10 의 아릴기 중 어느 것이고, 또,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  중 어느 2 개가 결합하여 1 개의 결합을 형성하고, 카르바졸 골격을 형성하고 있으며,  $n$  은 0 ~ 3 으로 되어 있다. 특허문헌 2 에는, 상기의 일반식에 포함되는 구체적인 화합물로서, 이하의 구조를 갖는 화합물을 호스트 재료로서 사용한 발광 소자도 기재되어 있지만, 이 화합물로부터의 발광은 관측되지 않았던 것이 명기되어 있다.

[0013] [화학식 4]



[0014]

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0015] (특허문헌 0001) 미국 특허공보 제6869699호

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2010-83862호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0016]

이와 같이 페나진 구조를 포함하는 화합물이나, 벤조옥사졸릴페닐기, 벤조티아졸릴페닐기 또는 인다졸릴페닐기를 함유하는 화합물에 대해서는 이미 알려진 화합물도 존재한다. 그러나, 페나진 구조, 페녹사진 구조 또는 페노티아진 구조를 갖는 기와, 벤조옥사졸릴페닐기, 벤조티아졸릴페닐기 또는 인다졸릴페닐기를 함께 함유하는 화합물에 대해서는 구체적인 검토가 거의 이루어지지 않았다. 이 때문에, 합성예조차 보고되어 있지 않은 것이 대부분이다. 따라서, 이들 기를 조합한 화합물이 어떠한 성질을 나타내는지를 정확하게 예측하는 것은 매우 곤란하다. 특히, 발광 재료로서의 유용성에 대해서는 예측의 근거가 될 수 있는 문헌을 알아내는 것조차 곤란하다.

[0017]

본 발명자들은 이러한 종래 기술의 과제를 고려하여, 페나진 구조, 페녹사진 구조, 페노티아진 구조 등과, 벤조옥사졸릴페닐기, 벤조티아졸릴페닐기, 인다졸릴페닐기 등을 함께 분자 중에 함유하는 화합물을 합성하여, 발광 재료로서의 유용성을 평가하는 것을 목적으로 하여 검토를 진행시켰다. 또, 발광 재료로서 유용한 화합물의 일반식을 도출하여, 발광 효율이 높은 유기 발광 소자의 구성을 일반화하는 것도 목적으로 하여 예의 검토를 진행시켰다.

**과제의 해결 수단**

[0018]

상기의 목적을 달성하기 위해서 예의 검토를 진행시킨 결과, 본 발명자들은, 목적으로 하는 화합물을 합성하는 것에 성공함과 함께, 이들 화합물이 발광 재료로서 유용한 것을 처음으로 분명히 하였다. 또, 그러한 화합물 중에, 지연 형광 재료로서 유용한 것이 있는 것을 알아내어, 발광 효율이 높은 유기 발광 소자를 저가로 제공할 수 있는 것을 분명히 하였다. 본 발명자들은 이러한 지견에 기초하여, 상기의 과제를 해결하는 수단으로서 이하의 본 발명을 제공하기에 이르렀다.

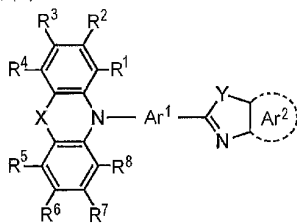
[0019]

[1] 하기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 발광 재료.

[0020]

[화학식 5]

일반식 (1)



[0021]

[0022]

[일반식 (1) 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. Ar<sup>1</sup> 은 치환 혹은 무치환의 아릴렌기를 나타내고, Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 및 R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup> 은 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.]

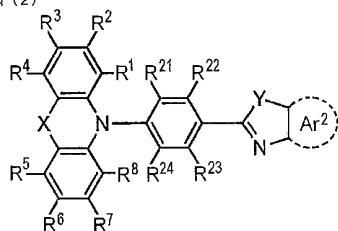
[0023]

[2] 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물이 하기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물인 것을 특징으로 하는 [1] 에 기재된 발광 재료.

[0024]

[화학식 6]

일반식 (2)



[0025]

[0026]

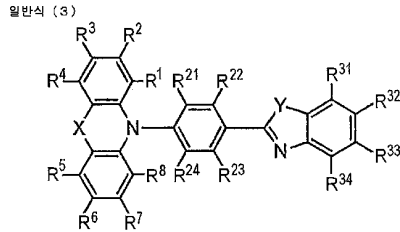
[일반식 (2) 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 및 R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup>, R<sup>21</sup> 과 R<sup>22</sup>, R<sup>23</sup> 과 R<sup>24</sup> 는 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.]

[0027]

[3] 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물이 하기 일반식 (3) 으로 나타내는 화합물인 것을 특징으로 하는 [1] 에 기재된 발광 재료.

[0028]

[화학식 7]



[0029]

[0030]

[일반식 (3) 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup>, R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 및 R<sup>31</sup> ~ R<sup>34</sup> 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup>, R<sup>21</sup> 과 R<sup>22</sup>, R<sup>23</sup> 과 R<sup>24</sup>, R<sup>31</sup> 과 R<sup>32</sup>, R<sup>32</sup> 와 R<sup>33</sup>, R<sup>33</sup> 과 R<sup>34</sup> 는 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.]

[0031]

[4] X 가 O 또는 S 인 것을 특징으로 하는 [1] ~ [3] 중 어느 1 항에 기재된 발광 재료.

[0032]

[5] Y 가 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 이고, R<sup>16</sup> 이 치환 혹은 무치환의 아릴기인 것을 특징으로 하는 [1] ~ [4] 중 어느 1 항에 기재된 발광 재료.

[0033]

[6] R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 이 각각 독립적으로 수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알콕시기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 디알킬아미노기, 탄소수 12 ~ 40 의 치환 혹은 무치환의 디아릴아미노기, 탄소수 6 ~ 15 의 치환 혹은 무치환의 아릴기, 또는 탄소수 3 ~ 12 의 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기인 것을 특징으로 하는 [1] ~ [5] 중 어느 1 항에 기재된 발광 재료.

[0034]

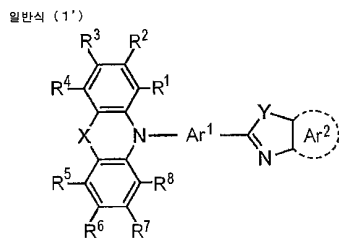
[7] [1] ~ [6] 중 어느 1 항에 기재된 발광 재료로 이루어지는 지연 형광체.

[0035]

[8] 하기 일반식 (1') 로 나타내는 화합물.

[0036]

[화학식 8]



[0037]

[0038]

[일반식 (1') 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. Ar<sup>1</sup> 은 치환 혹은 무치환의 아릴렌기를 나타내고, Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 및 R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타내지만, X 가 O 일 때 R<sup>16</sup> 이 페닐기인 경우는 없다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup> 은 각각 서로 결합하

여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.]

- [0039] [9] [1] ~ [6] 중 어느 1 항에 기재된 발광 재료를 함유하는 발광층을 기판 상에 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.
- [0040] [10] 지연 형광을 방사하는 것을 특징으로 하는 [9] 에 기재된 유기 발광 소자.
- [0041] [11] 유기 일렉트로루미네선스 소자인 것을 특징으로 하는 [9] 또는 [10] 에 기재된 유기 발광 소자.

**발명의 효과**

- [0042] 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은 발광 재료로서 유용하다. 또, 일반식 (1) 로 나타내는 화합물 중에는 지연 형광을 방사하는 것이 함유되어 있다. 또한, 일반식 (1) 로 나타내는 화합물을 발광 재료로서 사용한 유기 발광 소자는 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0043] 도 1 은 유기 일렉트로루미네선스 소자의 층 구성예를 나타내는 개략 단면도이다.
- 도 2 는 합성예 1 로 합성한 화합물 1 의 <sup>1</sup>H NMR 스펙트럼이다.
- 도 3 은 합성예 2 로 합성한 화합물 2 의 <sup>1</sup>H NMR 스펙트럼이다.
- 도 4 는 실시예 1 의 화합물 1 의 톨루엔 용액의 발광 스펙트럼이다.
- 도 5 는 실시예 1 의 화합물 1 의 톨루엔 용액의 과도 감쇠 곡선이다.
- 도 6 은 실시예 1 의 화합물 2 의 톨루엔 용액의 발광 스펙트럼이다.
- 도 7 은 실시예 1 의 화합물 2 의 톨루엔 용액의 과도 감쇠 곡선이다.
- 도 8 은 실시예 1 의 화합물 3 의 톨루엔 용액의 발광 스펙트럼이다.
- 도 9 는 실시예 1 의 화합물 3 의 톨루엔 용액의 과도 감쇠 곡선이다.
- 도 10 은 비교예 1 의 비교 화합물의 톨루엔 용액의 과도 감쇠 곡선이다.
- 도 11 은 실시예 2 의 화합물 1 을 사용한 박막형 유기 포토 루미네선스 소자의 발광 스펙트럼이다.
- 도 12 는 실시예 2 의 화합물 1 을 사용한 박막형 유기 포토 루미네선스 소자의 과도 감쇠 곡선이다.
- 도 13 은 실시예 2 의 화합물 2 를 사용한 박막형 유기 포토 루미네선스 소자의 발광 스펙트럼이다.
- 도 14 는 실시예 2 의 화합물 2 를 사용한 박막형 유기 포토 루미네선스 소자의 과도 감쇠 곡선이다.
- 도 15 는 실시예 2 의 화합물 3 을 사용한 박막형 유기 포토 루미네선스 소자의 발광 스펙트럼이다.
- 도 16 은 실시예 2 의 화합물 3 을 사용한 박막형 유기 포토 루미네선스 소자의 과도 감쇠 곡선이다.
- 도 17 은 실시예 3 의 화합물 1 을 사용한 유기 일렉트로루미네선스 소자의 발광 스펙트럼이다.
- 도 18 은 실시예 3 의 화합물 1 을 사용한 유기 일렉트로루미네선스 소자의 전류 밀도-전압 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 19 는 실시예 3 의 화합물 1 을 사용한 유기 일렉트로루미네선스 소자의 외부 양자 효율-전류 밀도 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 20 은 실시예 3 의 화합물 2 를 사용한 유기 일렉트로루미네선스 소자의 발광 스펙트럼이다.
- 도 21 은 실시예 3 의 화합물 2 를 사용한 유기 일렉트로루미네선스 소자의 전류 밀도-전압 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 22 는 실시예 3 의 화합물 2 를 사용한 유기 일렉트로루미네선스 소자의 외부 양자 효율-전류 밀도 특성을 나타내는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0044]

이하에 있어서, 본 발명의 내용에 대해 상세하게 설명한다. 이하에 기재하는 구성 요건의 설명은 본 발명의 대표적인 실시양태나 구체예에 기초하여 이루어지는 경우가 있지만, 본 발명은 그러한 실시양태나 구체예에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 있어서 「~」를 사용하여 나타내는 수치 범위는 「~」의 전후에 기재되는 수치를 하한치 및 상한치로 하여 포함하는 범위를 의미한다. 또, 본 발명에 사용되는 화합물의 분자 내에 존재하는 수소 원자의 동위체중은 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 분자 내의 수소 원자가 모두 <sup>1</sup>H 여도 되고, 일부 또는 전부가 <sup>2</sup>H (듀테륨 D) 여도 된다.

[0045]

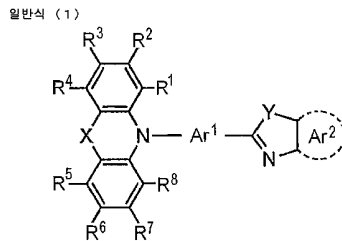
[일반식 (1) 로 나타내는 화합물]

[0046]

본 발명의 발광 재료는 하기 일반식 (1) 로 나타내는 구조를 갖는 화합물로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0047]

[화학식 9]



[0048]

[0049]

일반식 (1) 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. Ar<sup>1</sup> 은 치환 혹은 무치환의 아릴렌기를 나타내고, Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 및 R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup> 은 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.

[0050]

일반식 (1) 에 있어서의 R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 은 모두 수소 원자여도 된다. 또, 2 개 이상이 치환기인 경우, 그들의 치환기는 동일해도 되고 상이해도 된다. 치환기로는, 예를 들어 하이드록실기, 할로겐 원자, 시아노기, 탄소수 1 ~ 20 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 20 의 알콕시기, 탄소수 1 ~ 20 의 알킬티오기, 탄소수 1 ~ 20 의 알킬 치환 아미노기, 탄소수 12 ~ 40 의 디아릴 치환 아미노기, 탄소수 2 ~ 20 의 아실기, 탄소수 6 ~ 40 의 아릴기, 탄소수 3 ~ 40 의 헤테로아릴기, 탄소수 12 ~ 40 의 치환 혹은 무치환의 카르바졸릴기, 탄소수 2 ~ 10 의 알케닐기, 탄소수 2 ~ 10 의 알킬닐기, 탄소수 2 ~ 10 의 알콕시카르보닐기, 탄소수 1 ~ 10 의 알킬술폰닐기, 탄소수 1 ~ 10 의 할로알킬기, 아미드기, 탄소수 2 ~ 10 의 알킬아미드기, 탄소수 3 ~ 20 의 트리알킬실릴기, 탄소수 4 ~ 20 의 트리알킬실릴알킬기, 탄소수 5 ~ 20 의 트리알킬실릴알케닐기, 탄소수 5 ~ 20 의 트리알킬실릴알킬닐기 및 니트로기 등을 들 수 있다. 이들 구체예 중, 추가로 치환기에 의해 치환 가능한 것은 치환되어 있어도 된다. 보다 바람직한 치환기는 할로겐 원자, 시아노기, 탄소수 1 ~ 20 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 탄소수 1 ~ 20 의 알콕시기, 탄소수 6 ~ 40 의 치환 혹은 무치환의 아릴기, 탄소수 3 ~ 40 의 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 디알킬아미노기, 탄소수 12 ~ 40 의 치환 혹은 무치환의 디아릴아미노기, 탄소수 12 ~ 40 의 치환 혹은 무치환의 카르바졸릴기이다. 더욱 바람직한 치환기는 불소 원자, 염소 원자, 시아노기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알콕시기, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 디알킬아미노기, 탄소수 12 ~ 40 의 치환 혹은 무치환의 디아릴아미노기, 탄소수 6 ~ 15 의 치환 혹은 무치환의 아릴기, 탄소수 3 ~ 12 의 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기이다.

[0051]

본 명세서에서 말하는 알킬기는 직사슬형, 분지형, 고리형 중 어느 것이어도 되고, 보다 바람직하게는 탄소수 1 ~ 6 이고, 구체예로서 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 이소프로필기를 들 수 있다. 아릴기는 단고리여도 되고 융합 고리여도 되고, 구체예로서 페닐기, 나프틸기를 들 수 있다. 알콕시기는 직사슬형, 분지형, 고리형 중 어느 것이어도 되고, 보다 바람직하게는 탄소수 1 ~ 6 이고, 구체예로서 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, tert-부톡시기, 펜틸옥시기, 헥실옥시기, 이소프로필옥시기를 들 수 있다. 디알킬아미노기의 2 개의 알킬기는 서로 동일해도 되고 상이해도 되지만, 동일한 것이 바람직하다.

디아일킬아미노기의 2 개의 알킬기는 각각 독립적으로 직사슬형, 분지형, 고리형 중 어느 것이어도 되고, 보다 바람직하게는 탄소수 1 ~ 6 이고, 구체예로서 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 이소프로필기를 들 수 있다. 디아일킬아미노기의 2 개의 알킬기는 서로 결합하여 아미노기의 질소 원자와 함께 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다. 치환기로서 채용할 수 있는 아릴기는 단고리여도 되고 융합 고리여도 되고, 구체예로서 페닐기, 나프틸기를 들 수 있다. 헤테로아릴기도 단고리여도 되고 융합 고리여도 되고, 구체예로서 피리딜기, 피리다질기, 피리미딜기, 트리아질기, 트리아졸릴기, 벤조트리아졸릴기를 들 수 있다. 이들 헤테로아릴기는 헤테로 원자를 개재하여 결합하는 기여도 되고, 헤테로아릴 고리를 구성하는 탄소 원자를 개재하여 결합하는 기여도 된다. 디아릴아미노기의 2 개의 아릴기는 단고리여도 되고 융합 고리여도 되고, 구체예로서 페닐기, 나프틸기를 들 수 있다. 디아릴아미노기의 2 개의 아릴기는 서로 결합하여 아미노기의 질소 원자와 함께 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다. 예를 들어, 9-카르바졸릴기를 들 수 있다.

[0052] 일반식 (1) 에 있어서의  $R^1$  과  $R^2$ ,  $R^2$  와  $R^3$ ,  $R^3$  과  $R^4$ ,  $R^5$  와  $R^6$ ,  $R^6$  과  $R^7$ ,  $R^7$  과  $R^8$  은 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다. 고리형 구조는 방향 고리여도 되고 지방 고리여도 되고, 또 헤테로 원자를 함유하는 것이어도 된다. 여기서 말하는 헤테로 원자로는, 질소 원자, 산소 원자 및 황 원자로 이루어지는 군에서 선택되는 것이 바람직하다. 형성되는 고리형 구조의 예로서, 벤젠 고리, 나프탈렌 고리, 피리딘 고리, 피리다진 고리, 피리미딘 고리, 피라진 고리, 피롤 고리, 이미다졸 고리, 피라졸 고리, 트리아졸 고리, 이미다졸린 고리, 옥사졸 고리, 이소옥사졸 고리, 티아졸 고리, 이소티아졸 고리, 시클로헥사디엔 고리, 시클로헥센 고리, 시클로펜타엔 고리, 시클로헵타톨루엔 고리, 시클로헵타디엔 고리, 시클로헵타엔 고리 등을 들 수 있다.

[0053] 일반식 (1) 에 있어서의 X 는 O, S, N- $R^{11}$ , C=O, C( $R^{12}$ )( $R^{13}$ ) 또는 Si( $R^{14}$ )( $R^{15}$ ) 이고, O, S, N- $R^{11}$  또는 C=O 인 것이 바람직하고, O 또는 S 인 것이 보다 바람직하다.

[0054] 일반식 (1) 에 있어서의 X 가 N- $R^{11}$  일 때,  $R^{11}$  은 수소 원자 또는 치환기를 나타내지만, 그 중에서도 치환 혹은 무치환의 알킬기, 또는 치환 혹은 무치환의 아릴기인 것이 바람직하다. 치환 혹은 무치환의 알킬기는 탄소수 1 ~ 20 인 것이 바람직하고, 탄소수 1 ~ 10 인 것이 보다 바람직하고, 탄소수 1 ~ 6 인 것이 더욱 바람직하고, 탄소수 1 ~ 3 인 것이 더욱 더 바람직하다. 치환 혹은 무치환의 아릴기는 탄소수 6 ~ 20 인 것이 바람직하고, 탄소수 6 ~ 14 인 것이 보다 바람직하고, 탄소수 6 ~ 10 인 것이 더욱 바람직하다. 알킬기나 아릴기에 대한 치환기로는, 상기의  $R^1 \sim R^8$  이 취할 수 있는 치환기의 설명과 바람직한 범위를 참조할 수 있지만, 바람직하게는 치환 혹은 무치환의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 아미노기, 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기 등을 들 수 있다.  $R^{11}$  의 구체예로서, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 페닐기, p-톨릴기, 디페닐아미노페닐기, 디나프틸아미노페닐기, 트리아지닐페닐기나, 그들이 추가로 치환기 (예를 들어 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기나 탄소수 6 ~ 10 의 아릴기) 로 치환된 기 등을 들 수 있다.

[0055] 일반식 (1) 에 있어서의 X 가 C( $R^{12}$ )( $R^{13}$ ) 또는 Si( $R^{14}$ )( $R^{15}$ ) 일 때,  $R^{12} \sim R^{15}$  는 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. 치환기로는, 상기의  $R^1 \sim R^8$  이 취할 수 있는 치환기의 설명과 바람직한 범위를 참조할 수 있지만, 바람직하게는 치환 혹은 무치환의 알킬기이다. 치환 혹은 무치환의 알킬기는 탄소수 1 ~ 20 인 것이 바람직하고, 탄소수 1 ~ 10 인 것이 보다 바람직하고, 탄소수 1 ~ 6 인 것이 더욱 바람직하고, 탄소수 1 ~ 3 인 것이 더욱 더 바람직하다.  $R^{12}$  와  $R^{13}$  은 동일해도 되고 상이해도 되고, 또,  $R^{14}$  와  $R^{15}$  도 동일해도 되고 상이해도 된다. 바람직한 것은 동일한 경우이다. C( $R^{12}$ )( $R^{13}$ ) 또는 Si( $R^{14}$ )( $R^{15}$ ) 의 구체예로서, C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, C(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>, C(CH<sub>3</sub>)(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>), C(C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>)<sub>2</sub>, Si(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Si(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>, Si(CH<sub>3</sub>)(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>), Si(C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>)<sub>2</sub> 등을 들 수 있지만, C( $R^{12}$ )( $R^{13}$ ) 이나 Si( $R^{14}$ )( $R^{15}$ ) 의 구체예는 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0056] 일반식 (1) 에 있어서의 Y 는 O, S 또는 N- $R^{16}$  을 나타내지만, O 또는 S 인 것이 바람직하다.

[0057] 일반식 (1) 에 있어서의 Y 가 N- $R^{16}$  일 때,  $R^{16}$  은 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. 바람직한  $R^{16}$  에 대해서는 상기의  $R^{11}$  의 설명을 참조할 수 있다.

[0058] 일반식 (1) 에 있어서의 Ar<sup>1</sup> 은 치환 혹은 무치환의 아릴렌기를 나타낸다. 치환 혹은 무치환의 아릴렌기는 탄소

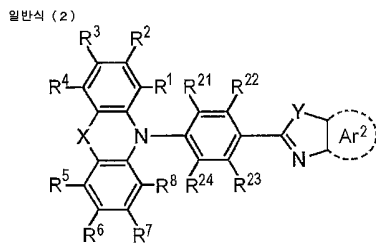
수 6 ~ 20 인 것이 바람직하고, 탄소수 6 ~ 14 인 것이 보다 바람직하고, 탄소수 6 ~ 10 인 것이 더욱 바람직하다. 아릴렌기에 대한 치환기로는, 상기의 R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 이 취할 수 있는 치환기의 설명과 바람직한 범위를 참조할 수 있지만, 바람직하게는 치환 혹은 무치환의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 알콕시기를 들 수 있다. 여기서 말하는 치환 혹은 무치환의 알킬기, 및 치환 혹은 무치환의 알콕시기는 탄소수 1 ~ 10 인 것이 바람직하고, 탄소수 1 ~ 6 인 것이 보다 바람직하고, 탄소수 1 ~ 3 인 것이 더욱 바람직하다. Ar<sup>1</sup>의 구체예로서, 1,4-페닐렌기, 1,3-페닐렌기, 1,4-나프틸렌기, 1,3-나프틸렌기를 들 수 있고, 그 중에서도 1,4-페닐렌기, 1,3-페닐렌기를 바람직하게 들 수 있다.

[0059] 일반식 (1) 에 있어서의 Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다. 복소 방향 고리의 고리 골격을 구성하는 복소 원자로는, 질소 원자를 바람직하게 예시할 수 있고, 고리 골격을 구성하는 복소 원자수는 1 ~ 3 인 것이 보다 바람직하고, 1 또는 2 인 것이 더욱 바람직하다. Ar<sup>2</sup> 를 구성하는 방향 고리 또는 복소 방향 고리의 구체예로서, 벤젠 고리, 피리딘 고리, 피리다진 고리, 피리미딘 고리, 피라진 고리 등을 들 수 있다.

Ar<sup>2</sup> 를 구성하는 방향 고리나 복소 방향 고리에는, 추가로 다른 고리형 구조가 융합되어 있어도 된다. 그러한 융합 고리로서, 방향 고리, 복소 방향 고리, 지방족 탄화수소 고리, 비방향족 복소 고리를 들 수 있다. 이들 융합 고리를 구성하는 고리 골격 원자로서, 탄소 원자, 질소 원자, 산소 원자, 황 원자를 바람직하게 들 수 있다. 또, 이들 융합 고리는 5 ~ 7 원자 고리인 것이 바람직하고, 5 또는 6 원자 고리인 것이 보다 바람직하다.

[0060] 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은 하기 일반식 (2) 로 나타내는 구조를 갖는 것이 바람직하다.

[0061] [화학식 10]



[0062]

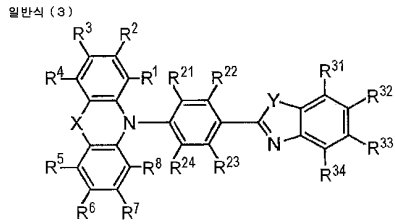
[0063] 일반식 (2) 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 및 R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup>, R<sup>21</sup> 과 R<sup>22</sup>, R<sup>23</sup> 과 R<sup>24</sup> 는 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.

[0064] 일반식 (2) 에 있어서의 X, Y, Ar<sup>2</sup>, R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 의 설명과 바람직한 범위에 대해서는, 일반식 (1) 의 대응하는 설명과 바람직한 범위를 참조할 수 있다. 또, 일반식 (2) 에 있어서의 R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 의 설명과 바람직한 범위에 대해서는, 일반식 (1) 의 R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 의 설명과 바람직한 범위를 참조할 수 있다.

[0065] 일반식 (2) 에 있어서의 R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 로는, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 또는 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알콕시기인 것이 바람직하고, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 또는 탄소수 1 ~ 6 의 치환 혹은 무치환의 알콕시기인 것이 바람직하고, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 3 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 또는 탄소수 1 ~ 3 의 치환 혹은 무치환의 알콕시기인 것이 보다 바람직하다. R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 는 모두 수소 원자여도 되고, 모두 치환기여도 된다. 2 개 이상이 치환기인 경우에는, 그들은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. 또, R<sup>21</sup> 과 R<sup>22</sup>, R<sup>23</sup> 과 R<sup>24</sup> 가 서로 결합하여 형성할 수 있는 고리형 구조에 대해서는, R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 의 대응하는 설명과 바람직한 범위를 참조할 수 있다.

[0066] 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은 하기 일반식 (3) 으로 나타내는 구조를 갖는 것이 더욱 바람직하다.

[0067] [화학식 11]



[0068]

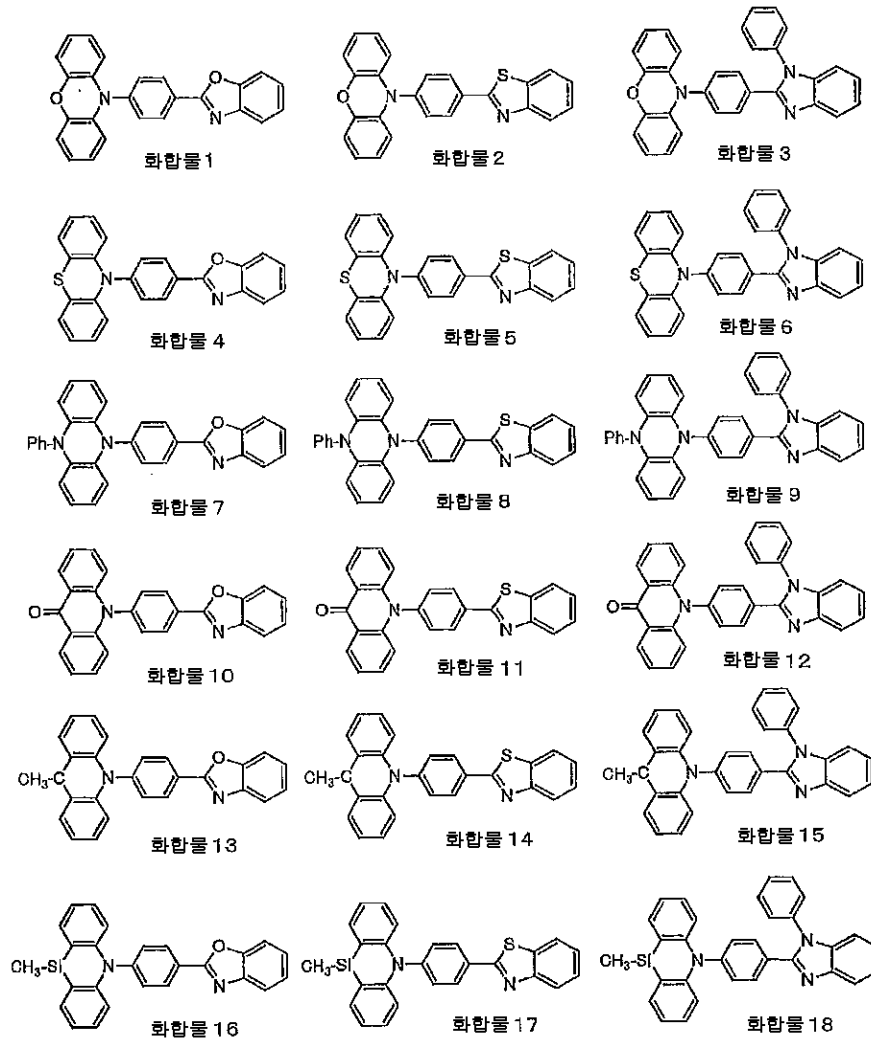
[0069] 일반식 (3) 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup>, R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 및 R<sup>31</sup> ~ R<sup>34</sup> 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup>, R<sup>21</sup> 과 R<sup>22</sup>, R<sup>23</sup> 과 R<sup>24</sup>, R<sup>31</sup> 과 R<sup>32</sup>, R<sup>32</sup> 와 R<sup>33</sup>, R<sup>33</sup> 과 R<sup>34</sup> 는 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.

[0070] 일반식 (3) 에 있어서의 X, Y, Ar<sup>2</sup>, R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup>, R<sup>21</sup> ~ R<sup>24</sup> 의 설명과 바람직한 범위에 대해서는, 일반식 (1) 및 일반식 (2) 의 대응하는 설명과 바람직한 범위를 참조할 수 있다.

[0071] 일반식 (3) 에 있어서의 R<sup>31</sup> ~ R<sup>34</sup> 로는, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 또는 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알콕시기인 것이 바람직하고, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 또는 탄소수 1 ~ 6 의 치환 혹은 무치환의 알콕시기인 것이 바람직하다. R<sup>31</sup> ~ R<sup>34</sup> 는 모두 수소 원자여도 되고, 모두 치환기여도 된다. 2 개 이상이 치환기인 경우에는, 그들은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. 또, R<sup>31</sup> 과 R<sup>32</sup>, R<sup>32</sup> 와 R<sup>33</sup>, R<sup>33</sup> 과 R<sup>34</sup> 가 서로 결합하여 형성할 수 있는 고리형 구조에 대해서는, R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 의 대응하는 설명과 바람직한 범위를 참조할 수 있다.

[0072] 이하에 있어서, 일반식 (1) 로 나타내는 화합물의 구체예를 예시한다. 단, 본 발명에 있어서 사용할 수 있는 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은 이들의 구체예에 의해 한정적으로 해석되어야 하는 것은 아니다.

[0073] [화학식 12]



[0074]

[0075]

일반식 (1) 로 나타내는 화합물의 분자량은, 예를 들어 일반식 (1) 로 나타내는 화합물을 함유하는 유기층을 증착법에 의해 막제조하여 이용하는 것을 의도하는 경우에는, 1500 이하인 것이 바람직하고, 1200 이하인 것이 보다 바람직하고, 1000 이하인 것이 더욱 바람직하고, 800 이하인 것이 더욱 더 바람직하다. 분자량의 하한치는 일반식 (1) 로 나타내는 최소 화합물의 분자량이다.

[0076]

일반식 (1) 로 나타내는 화합물은 분자량에 관계없이 도포법으로 막형성해도 된다. 도포법을 사용하면, 분자량이 비교적 큰 화합물이어도 막형성하는 것이 가능하다.

[0077]

본 발명을 응용하여 분자 내에 일반식 (1) 로 나타내는 구조를 복수개 함유하는 화합물을 발광 재료로서 사용하는 것도 생각할 수 있다.

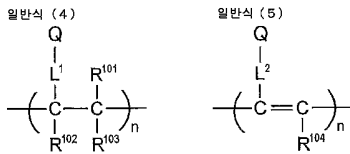
[0078]

예를 들어, 일반식 (1) 로 나타내는 구조 중에 미리 중합성기를 존재시켜 두고, 그 중합성기를 중합시킴으로써 얻어지는 중합체를 발광 재료로서 사용하는 것을 생각할 수 있다. 구체적으로는, 일반식 (1) 의 R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, X, Y, Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup> 중 어느 것에 중합성 관능기를 함유하는 모노머를 준비하고, 이것을 단독으로 중합시키거나, 다른 모노머와 함께 공중합시킴으로써 반복 단위를 갖는 중합체를 얻고, 그 중합체를 발광 재료로서 사용하는 것을 생각할 수 있다. 혹은, 일반식 (1) 로 나타내는 구조를 갖는 화합물끼리를 커플링시킴으로써 2 량체나 3 량체를 얻고, 그들을 발광 재료로서 사용하는 것도 생각할 수 있다.

[0079]

일반식 (1) 로 나타내는 구조를 포함하는 반복 단위를 갖는 중합체의 예로서, 하기 일반식 (4) 또는 (5) 로 나타내는 구조를 포함하는 중합체를 들 수 있다.

[0080] [화학식 13]



[0081]

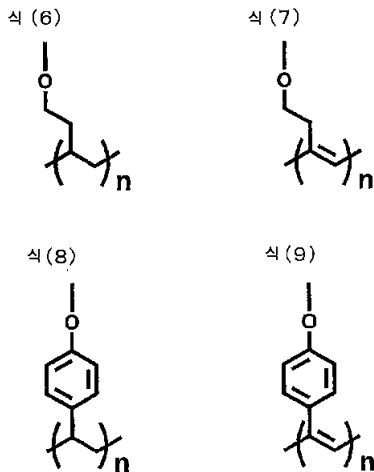
[0082] 일반식 (4) 및 (5) 에 있어서, Q 는 일반식 (1) 로 나타내는 구조를 포함하는 기를 나타내고, L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup> 는 연결기를 나타낸다. 연결기의 탄소수는 바람직하게는 0 ~ 20 이고, 보다 바람직하게는 1 ~ 15 이고, 더욱 바람직하게는 2 ~ 10 이다. 연결기는 -X<sup>11</sup>-L<sup>11</sup>- 로 나타내는 구조를 갖는 것이 바람직하다. 여기서, X<sup>11</sup> 은 산소 원자 또는 황 원자를 나타내고, 산소 원자인 것이 바람직하다. L<sup>11</sup> 은 연결기를 나타내고, 치환 혹은 무치환의 알킬렌기, 또는 치환 혹은 무치환의 아릴렌기인 것이 바람직하고, 탄소수 1 ~ 10 의 치환 혹은 무치환의 알킬렌기, 또는 치환 혹은 무치환의 페닐렌기인 것이 보다 바람직하다.

[0083] 일반식 (4) 및 (5) 에 있어서, R<sup>101</sup>, R<sup>102</sup>, R<sup>103</sup> 및 R<sup>104</sup> 는 각각 독립적으로 치환기를 나타낸다. 바람직하게는, 탄소수 1 ~ 6 의 치환 혹은 무치환의 알킬기, 탄소수 1 ~ 6 의 치환 혹은 무치환의 알콕시기, 할로젠 원자이고, 보다 바람직하게는 탄소수 1 ~ 3 의 무치환의 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 무치환의 알콕시기, 불소 원자, 염소 원자이고, 더욱 바람직하게는 탄소수 1 ~ 3 의 무치환의 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 무치환의 알콕시기이다.

[0084] L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup> 로 나타내는 연결기는 Q 를 구성하는 일반식 (1) 의 구조 중 어느 것에 결합한다. 1 개의 Q 에 대해 연결기가 2 개 이상 연결되어 가교 구조나 망목 구조를 형성하고 있어도 된다.

[0085] 반복 단위의 구체적인 구조예로서, 하기 식 (6) ~ (9) 로 나타내는 구조를 들 수 있다.

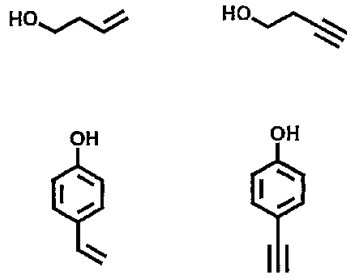
[0086] [화학식 14]



[0087]

[0088] 이들 식 (6) ~ (9) 를 포함하는 반복 단위를 갖는 중합체는 일반식 (1) 의 구조의 일부를 하이드록실기로 해 두고, 그것을 링커로 하여 하기 화합물을 반응시켜 중합성기를 도입하고, 그 중합성기를 중합시킴으로써 합성할 수 있다.

[0089] [화학식 15]



[0090]

[0091]

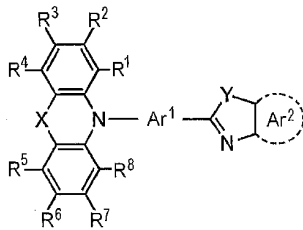
분자 내에 일반식 (1) 로 나타내는 구조를 포함하는 중합체는 일반식 (1) 로 나타내는 구조를 갖는 반복 단위만으로 이루어지는 중합체여도 되고, 그 이외의 구조를 갖는 반복 단위를 포함하는 중합체여도 된다. 또, 중합체 중에 포함되는 일반식 (1) 로 나타내는 구조를 갖는 반복 단위는 단일종이어도 되고, 2 종 이상이어도 된다. 일반식 (1) 로 나타내는 구조를 갖지 않는 반복 단위로는, 통상적인 공중합에 사용되는 모노머로부터 유도되는 것을 들 수 있다. 예를 들어, 에틸렌, 스티렌 등의 에틸렌성 불포화 결합을 갖는 모노머로부터 유도되는 반복 단위를 들 수 있지만, 예시된 반복 단위에 한정되는 것은 아니다.

[0092]

일반식 (1) 로 나타내는 화합물 중, 하기 일반식 (1') 로 나타내는 화합물은 신규 화합물이다.

[0093]

[화학식 16]



[0094]

[0095]

일반식 (1') 에 있어서, X 는 O, S, N-R<sup>11</sup>, C=O, C(R<sup>12</sup>)(R<sup>13</sup>) 또는 Si(R<sup>14</sup>)(R<sup>15</sup>) 를 나타내고, Y 는 O, S 또는 N-R<sup>16</sup> 을 나타낸다. Ar<sup>1</sup> 은 치환 혹은 무치환의 아릴렌기를 나타내고, Ar<sup>2</sup> 는 방향 고리 또는 복소 방향 고리를 나타낸다. R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> 및 R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타내지만, X 가 O 일 때 R<sup>16</sup> 이 페닐기인 경우는 없다. R<sup>1</sup> 과 R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> 와 R<sup>3</sup>, R<sup>3</sup> 과 R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 와 R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> 과 R<sup>7</sup>, R<sup>7</sup> 과 R<sup>8</sup> 은 각각 서로 결합하여 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다.

[0096]

일반식 (1') 에 있어서의 X, Y, Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>, R<sup>11</sup> ~ R<sup>16</sup> 의 설명과 바람직한 범위에 대해서는, 일반식 (1') 의 대응하는 설명과 바람직한 범위를 참조할 수 있다.

[0097]

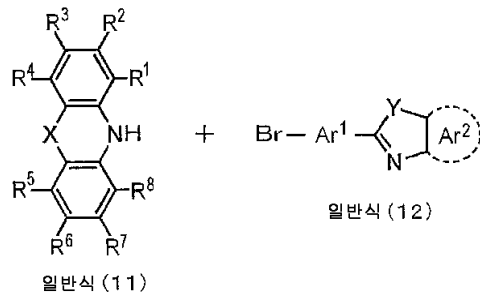
[일반식 (1) 로 나타내는 화합물의 합성 방법]

[0098]

일반식 (1) 로 나타내는 화합물은 이미 알려진 반응을 조합함으로써 합성할 수 있다. 예를 들어, 이하의 스킴에 따라 일반식 (11) 로 나타내는 화합물과 일반식 (12) 로 나타내는 화합물을 반응시킴으로써 실시할 수 있다. 이 반응 자체는 공지된 반응이고, 공지된 반응 조건을 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 또, 일반식 (12) 로 나타내는 화합물은, 예를 들어, 대응하는 염화물을 아민으로 변환하고, 다시 브롬화물로 변환함으로써 합성하는 것이 가능하다.

[0099]

[화학식 17]



[0100]

[0101]

상기 스킴에 있어서의 X, Y, Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>의 정의에 대해서는, 일반식 (1)의 대응하는 기재를 참조할 수 있다.

[0102]

상기의 반응의 상세한 것에 대해서는 후술하는 합성예를 참고로 할 수 있다. 또, 일반식 (1)로 나타내는 화합물은 그 밖의 공지된 합성 반응을 조합하는 것에 의해서도 합성할 수 있다.

[0103]

[유기 발광 소자]

[0104]

본 발명의 일반식 (1)로 나타내는 화합물은 유기 발광 소자의 발광 재료로서 유용하다. 이 때문에, 본 발명의 일반식 (1)로 나타내는 화합물은 유기 발광 소자의 발광층에 발광 재료로서 효과적으로 사용할 수 있다. 일반식 (1)로 나타내는 화합물 중에는, 지연 형광을 방사하는 지연 형광 재료(지연 형광체)가 함유되어 있다. 그러한 화합물을 발광 재료로서 사용한 유기 발광 소자는 지연 형광을 방사하여 발광 효율이 높다는 특징을 갖는다. 그 원리를 유기 일렉트로루미네선스 소자를 예로 들어 설명하면 이하와 같이 된다.

[0105]

유기 일렉트로루미네선스 소자에 있어서는, 정부의 양 전극으로부터 발광 재료에 캐리어를 주입하고, 여기 상태의 발광 재료를 생성하여 발광시킨다. 통상적으로 캐리어 주입형의 유기 일렉트로루미네선스 소자의 경우, 생성된 여기자 중, 여기 일중항 상태로 여기되는 것은 25% 이고, 나머지 75%는 여기 삼중항 상태로 여기된다. 따라서, 여기 삼중항 상태로부터의 발광인 인광을 이용하는 편이 에너지의 이용 효율이 높다. 그러나, 여기 삼중항 상태는 수명이 길기 때문에, 여기 상태의 포화나 여기 삼중항 상태의 여기자와의 상호 작용에 의한 에너지의 실활이 일어나, 일반적으로 인광의 양자 수율이 높지 않은 경우가 많다. 한편, 지연 형광 재료는, 항간 교차 등에 의해 여기 삼중항 상태로 에너지가 천이한 후, 삼중항-삼중항 소멸 혹은 열에너지의 흡수에 의해, 여기 일중항 상태로 역항간 교차되어 형광을 방출한다. 유기 일렉트로루미네선스 소자에 있어서는, 그 중에서도 열에너지의 흡수에 의한 열 활성화형의 지연 형광 재료가 특히 유용하다고 생각된다. 유기 일렉트로루미네선스 소자에 지연 형광 재료를 이용했을 경우, 여기 일중항 상태의 여기자는 통상대로 형광을 방출한다. 한편, 여기 삼중항 상태의 여기자는 디바이스가 발하는 열을 흡수하여 여기 일중항으로 항간 교차되어 형광을 방출한다. 이 때, 여기 일중항으로부터의 발광이기 때문에 형광과 동 과정에서 발광하면서, 여기 삼중항 상태로부터 여기 일중항 상태로의 역항간 교차에 의해, 발생하는 광의 수명(발광 수명)은 통상적인 형광이나 인광보다 길어지기 때문에, 이들보다 지연된 형광으로서 관찰된다. 이것을 지연 형광으로서 정의할 수 있다. 이와 같은 열 활성화형의 여기자 이동 기구를 사용하면, 캐리어 주입 후에 열에너지의 흡수를 거침으로써, 통상적으로는 25% 밖에 생성되지 않았던 여기 일중항 상태의 화합물의 비율을 25% 이상으로 끌어올리는 것이 가능해진다. 100℃ 미만의 낮은 온도에서도 강한 형광 및 지연 형광을 발하는 화합물을 사용하면, 디바이스의 열로 충분히 여기 삼중항 상태로부터 여기 일중항 상태로의 항간 교차가 발생하여 지연 형광을 방출하기 때문에, 발광 효율을 비약적으로 향상시킬 수 있다.

[0106]

본 발명의 일반식 (1)로 나타내는 화합물을 발광층의 발광 재료로서 사용함으로써, 유기 포토 루미네선스 소자

(유기 PL 소자) 나 유기 일렉트로루미네선스 소자 (유기 EL 소자) 등의 우수한 유기 발광 소자를 제공할 수 있다. 유기 포토 루미네선스 소자는 기관 상에 적어도 발광층을 형성한 구조를 갖는다. 또, 유기 일렉트로루미네선스 소자는 적어도 양극, 음극, 및 양극과 음극 사이에 유기층을 형성한 구조를 갖는다. 유기층은 적어도 발광층을 포함하는 것이고, 발광층만으로 이루어지는 것이어도 되고, 발광층 외에 1 층 이상의 유기층을 갖는 것이어도 된다. 그러한 다른 유기층으로서, 정공 수송층, 정공 주입층, 전자 저지층, 정공 저지층, 전자 주입층, 전자 수송층, 여기자 저지층 등을 들 수 있다. 정공 수송층은 정공 주입 기능을 갖는 정공 주입 수송층이어도 되고, 전자 수송층은 전자 주입 기능을 갖는 전자 주입 수송층이어도 된다. 구체적인 유기 일렉트로루미네선스 소자의 구조예를 도 1 에 나타낸다. 도 1 에 있어서, 1 은 기관, 2 는 양극, 3 은 정공 주입층, 4 는 정공 수송층, 5 는 발광층, 6 은 전자 수송층, 7 은 음극을 나타낸다.

[0107] 이하에 있어서, 유기 일렉트로루미네선스 소자의 각 부재 및 각 층에 대해 설명한다. 또한, 기관과 발광층의 설명은 유기 포토 루미네선스 소자의 기관과 발광층에도 해당한다.

[0108] (기관)

[0109] 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 소자는 기관에 지지되어 있는 것이 바람직하다. 이 기관에 대해서는 특별히 제한은 없고, 종래부터 유기 일렉트로루미네선스 소자에 관용되고 있는 것이면 되고, 예를 들어, 유리, 투명 플라스틱, 석영, 실리콘 등으로 이루어지는 것을 사용할 수 있다.

[0110] (양극)

[0111] 유기 일렉트로루미네선스 소자에 있어서의 양극으로는, 일 함수가 큰 (4 eV 이상) 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 전극 재료로 하는 것이 바람직하게 사용된다. 이와 같은 전극 재료의 구체예로는, Au 등의 금속, CuI, 인듐틴옥사이드 (ITO), SnO<sub>2</sub>, ZnO 등의 도전성 투명 재료를 들 수 있다. 또, IDIXO (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO) 등 비정질이고 투명 도전막을 제조 가능한 재료를 사용해도 된다. 양극은 이들 전극 재료를 증착이나 스퍼터링 등의 방법에 의해 박막을 형성시켜, 포토리소그래피법으로 원하는 형상의 패턴을 형성해도 되고, 혹은 패턴 정밀도를 그다지 필요로 하지 않는 경우에는 (100 μm 이상 정도), 상기 전극 재료의 증착이나 스퍼터링시에 원하는 형상의 마스크를 개재하여 패턴을 형성해도 된다. 혹은, 유기 도전성 화합물과 같이 도포 가능한 재료를 사용하는 경우에는, 인쇄 방식, 코팅 방식 등 습식 막형성법을 사용할 수도 있다. 이 양극으로부터 발광을 추출하는 경우에는, 투과율을 10 % 보다 크게 하는 것이 바람직하고, 또 양극으로서의 시트 저항은 수 백 Ω / □ 이하가 바람직하다. 또한, 막두께는 재료에 따라 다르기도 하지만, 통상적으로 10 ~ 1000 nm, 바람직하게는 10 ~ 200 nm 의 범위에서 선택된다.

[0112] (음극)

[0113] 한편, 음극으로는, 일 함수가 작은 (4 eV 이하) 금속 (전자 주입성 금속이라고 칭한다), 합금, 전기 전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 전극 재료로 하는 것이 사용된다. 이와 같은 전극 재료의 구체예로는, 나트륨, 나트륨-칼륨 합금, 마그네슘, 리튬, 마그네슘/동 혼합물, 마그네슘/은 혼합물, 마그네슘/알루미늄 혼합물, 마그네슘/인듐 혼합물, 알루미늄/산화알루미늄 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 혼합물, 인듐, 리튬/알루미늄 혼합물, 희토류 금속 등을 들 수 있다. 이들 중에서, 전자 주입성 및 산화 등에 대한 내구성의 점에서, 전자 주입성 금속과 이것보다 일 함수의 값이 크고 안정적인 금속인 제 2 금속의 혼합물, 예를 들어, 마그네슘/은 혼합물, 마그네슘/알루미늄 혼합물, 마그네슘/인듐 혼합물, 알루미늄/산화알루미늄 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 혼합물, 리튬/알루미늄 혼합물, 알루미늄 등이 바람직하다. 음극은 이들 전극 재료를 증착이나 스퍼터링 등의 방법에 의해 박막을 형성시킴으로써 제조할 수 있다. 또, 음극으로서의 시트 저항은 수 백 Ω / □ 이하가 바람직하고, 막두께는 통상적으로 10 nm ~ 5 μm, 바람직하게는 50 ~ 200 nm 의 범위에서 선택된다. 또한, 발광한 광을 투과시키기 위해, 유기 일렉트로루미네선스 소자의 양극 또는 음극 중 어느 일방이 투명 또는 반투명이면 발광 휘도가 향상되어 좋다.

[0114] 또, 양극의 설명에서 예시한 도전성 투명 재료를 음극에 사용함으로써, 투명 또는 반투명의 음극을 제조할 수 있고, 이것을 응용함으로써 양극과 음극의 양방이 투과성을 갖는 소자를 제조할 수 있다.

[0115] (발광층)

[0116] 발광층은, 양극 및 음극의 각각으로부터 주입된 정공 및 전자가 재결합함으로써 여기자가 생성된 후, 발광하는 층이며, 발광 재료를 단독으로 발광층에 사용해도 되지만, 바람직하게는 발광 재료와 호스트 재료를 함유한다. 발광 재료로는, 일반적으로 (1) 로 나타내는 본 발명의 화합물군에서 선택되는 1 종 또는 2 종 이상을 사용할 수 있다. 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 소자 및 유기 포토 루미네선스 소자가 높은 발광 효율을 발현하

기 위해서는, 발광 재료에 생성된 일중항 여기자 및 삼중항 여기자를 발광 재료 중에 가두는 것이 중요하다. 따라서, 발광층 중에 발광 재료에 대하여 호스트 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 호스트 재료로는, 여기 일중항 에너지, 여기 삼중항 에너지 중 적어도 어느 일방이 본 발명의 발광 재료보다 높은 값을 갖는 유기 화합물을 사용할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 발광 재료에 생성된 일중항 여기자 및 삼중항 여기자를 본 발명의 발광 재료의 분자 중에 가두는 것이 가능해져, 그 발광 효율을 충분히 끌어내는 것이 가능해진다. 무엇보다도, 일중항 여기자 및 삼중항 여기자를 충분히 가둘 수는 없어도, 높은 발광 효율을 얻는 것이 가능한 경우도 있기 때문에, 높은 발광 효율을 실현할 수 있는 호스트 재료이면 특별히 제약없이 본 발명에 사용할 수 있다. 본 발명의 유기 발광 소자 또는 유기 일렉트로루미네선스 소자에 있어서, 발광은 발광층에 함유되는 본 발명의 발광 재료로부터 발생한다. 이 발광은 형광 발광 및 지연 형광 발광의 양방을 포함한다. 단, 발광의 일부 혹은 부분적으로 호스트 재료로부터의 발광이 있어도 상관없다.

[0117] 호스트 재료를 사용하는 경우, 발광 재료인 본 발명의 화합물이 발광층 중에 함유되는 양은 0.1 중량% 이상인 것이 바람직하고, 1 중량% 이상인 것이 보다 바람직하고, 또, 50 중량% 이하인 것이 바람직하고, 20 중량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 10 중량% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0118] 발광층에 있어서의 호스트 재료로는, 정공 수송능, 전자 수송능을 갖고, 또한 발광의 장파장화를 막고, 또한 높은 유리 전이 온도를 갖는 유기 화합물인 것이 바람직하다.

[0119] (주입층)

[0120] 주입층이란, 구동 전압 저하나 발광 휘도 향상을 위해서 전극과 유기층 사이에 형성되는 층으로, 정공 주입층과 전자 주입층이 있고, 양극과 발광층 또는 정공 수송층의 사이, 및 음극과 발광층 또는 전자 수송층의 사이에 존재시켜도 된다. 주입층은 필요에 따라 형성할 수 있다.

[0121] (저지층)

[0122] 저지층은 발광층 중에 존재하는 전하 (전자 혹은 정공) 및/또는 여기자의 발광층 외로의 확산을 저지할 수 있는 층이다. 전자 저지층은 발광층 및 정공 수송층의 사이에 배치될 수 있고, 전자가 정공 수송층쪽을 향해 발광층을 통과하는 것을 저지한다. 동일하게, 정공 저지층은 발광층 및 전자 수송층의 사이에 배치될 수 있고, 정공이 전자 수송층쪽을 향해 발광층을 통과하는 것을 저지한다. 저지층은 또한, 여기자가 발광층의 외측으로 확산되는 것을 저지하기 위해서 사용할 수 있다. 즉 전자 저지층, 정공 저지층은 각각 여기자 저지층으로서의 기능도 겸비할 수 있다. 본 명세서에서 말하는 전자 저지층 또는 여기자 저지층은, 하나의 층에서 전자 저지층 및 여기자 저지층의 기능을 갖는 층을 포함하는 의미로 사용된다.

[0123] (정공 저지층)

[0124] 정공 저지층이란, 넓은 의미에서는 전자 수송층의 기능을 갖는다. 정공 저지층은 전자를 수송하면서, 정공이 전자 수송층에 도달하는 것을 저지하는 역할이 있고, 이로써 발광층 중에서의 전자와 정공의 재결합 확률을 향상시킬 수 있다. 정공 저지층의 재료로는, 후술하는 전자 수송층의 재료를 필요에 따라 사용할 수 있다.

[0125] (전자 저지층)

[0126] 전자 저지층이란, 넓은 의미에서는 정공을 수송하는 기능을 갖는다. 전자 저지층은 정공을 수송하면서, 전자가 정공 수송층에 도달하는 것을 저지하는 역할이 있고, 이로써 발광층 중에서의 전자와 정공이 재결합하는 확률을 향상시킬 수 있다.

[0127] (여기자 저지층)

[0128] 여기자 저지층이란, 발광층 내에서 정공과 전자가 재결합함으로써 발생한 여기자가 전하 수송층으로 확산되는 것을 저지하기 위한 층이고, 본 층의 삽입에 의해 여기자를 효율적으로 발광층 내에 가두는 것이 가능해져, 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 여기자 저지층은 발광층에 인접하여 양극측, 음극측 중 어느 것에도 삽입할 수 있고, 양방 동시에 삽입할 수도 있다. 즉, 여기자 저지층을 양극측에 갖는 경우, 정공 수송층과 발광층 사이에 발광층에 인접하여 그 층을 삽입할 수 있고, 음극측에 삽입하는 경우, 발광층과 음극 사이에 발광층에 인접하여 그 층을 삽입할 수 있다. 또, 양극과, 발광층의 양극측에 인접하는 여기자 저지층 사이에는, 정공 주입층이나 전자 저지층 등을 가질 수 있고, 음극과, 발광층의 음극측에 인접하는 여기자 저지층 사이에는, 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 저지층 등을 가질 수 있다. 저지층을 배치하는 경우, 저지층으로서 사용하는 재료의 여기 일중항 에너지 및 여기 삼중항 에너지 중 적어도 어느 일방은 발광 재료의 여기 일중항

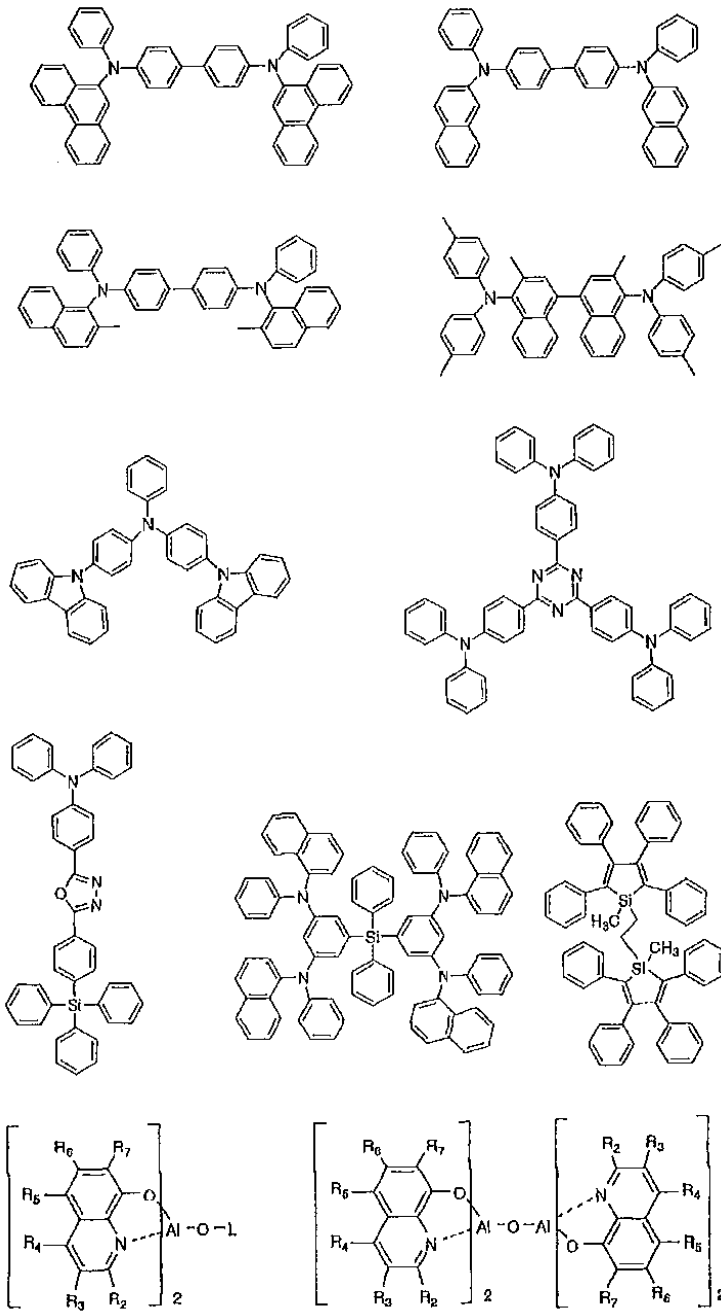
에너지 및 여기 삼중항 에너지보다 높은 것이 바람직하다.

- [0129] (정공 수송층)
- [0130] 정공 수송층이란, 정공을 수송하는 기능을 갖는 정공 수송 재료로 이루어지고, 정공 수송층은 단층 또는 복수층 형성할 수 있다.
- [0131] 정공 수송 재료로는, 정공의 주입 또는 수송, 전자의 장벽성 중 어느 것을 갖는 것이고, 유기물, 무기물 중 어느 것이어도 된다. 사용할 수 있는 공지된 정공 수송 재료로는 예를 들어, 트리아졸 유도체, 옥사디아졸 유도체, 이미다졸 유도체, 카르바졸 유도체, 인돌로카르바졸 유도체, 폴리아릴알칸 유도체, 피라졸린 유도체 및 피라졸론 유도체, 페닐렌디아민 유도체, 아릴아민 유도체, 아미노 치환 칼콘 유도체, 옥사졸 유도체, 스티릴안트라센 유도체, 플루오레논 유도체, 하이드라존 유도체, 스티벤 유도체, 실라잔 유도체, 아닐린계 공중합체, 또는 도전성 고분자 올리고머, 특히 티오펜 올리고머 등을 들 수 있지만, 포르피린 화합물, 방향족 제 3 급 아민 화합물 및 스티릴아민 화합물을 사용하는 것이 바람직하고, 방향족 제 3 급 아민 화합물을 사용하는 것이 보다 바람직하다.
- [0132] (전자 수송층)
- [0133] 전자 수송층이란, 전자를 수송하는 기능을 갖는 재료로 이루어지고, 전자 수송층은 단층 또는 복수층 형성할 수 있다.
- [0134] 전자 수송 재료 (정공 저지 재료를 겸하는 경우도 있다) 로는, 음극으로부터 주입된 전자를 발광층으로 전달하는 기능을 가지고 있으면 된다. 사용할 수 있는 전자 수송층으로는 예를 들어, 니트로 치환 플루오렌 유도체, 디페닐퀴논 유도체, 티오피란디옥사이드 유도체, 카르보다이미드, 플루오레닐리덴메탄 유도체, 안트라퀴논 디메탄 및 안트론 유도체, 옥사디아졸 유도체 등을 들 수 있다. 또한, 상기 옥사디아졸 유도체에 있어서, 옥사디아졸 고리의 산소 원자를 황 원자로 치환한 티아디아졸 유도체, 전자 흡인기로서 알려져 있는 퀴녹살린 고리를 갖는 퀴녹살린 유도체도 전자 수송 재료로서 사용할 수 있다. 또한, 이들 재료를 고분자 사슬에 도입하거나, 또는 이들 재료를 고분자의 주사슬로 한 고분자 재료를 사용할 수도 있다.
- [0135] 유기 일렉트로루미네선스 소자를 제조할 때에는, 일반식 (1) 로 나타내는 화합물을 발광층에 사용할 뿐만 아니라, 발광층 이외의 층에도 사용해도 된다. 그 때, 발광층에 사용하는 일반식 (1) 로 나타내는 화합물과, 발광층 이외의 층에 사용하는 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은 동일해도 되고 상이해도 된다. 예를 들어, 상기의 주입층, 저지층, 정공 저지층, 전자 저지층, 여기자 저지층, 정공 수송층, 전자 수송층 등에도 일반식 (1) 로 나타내는 화합물을 사용해도 된다. 이들 층의 막제조 방법은 특별히 한정되지 않고, 드라이 프로세스, 웨트 프로세스 중 어느 것으로 제조해도 된다.
- [0136] 이하에, 유기 일렉트로루미네선스 소자에 사용할 수 있는 바람직한 재료를 구체적으로 예시한다. 단, 본 발명에 있어서 사용할 수 있는 재료는 이하의 예시 화합물에 의해 한정적으로 해석되는 경우는 없다. 또, 특정한 기능을 갖는 재료로서 예시한 화합물이어도, 그 밖의 기능을 갖는 재료로서 전용할 수도 있다. 또한, 이하의 예시 화합물의 구조식에 있어서의 R, R<sub>1</sub> ~ R<sub>10</sub> 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다. n 은 3 ~ 5 의 정수를 나타낸다.
- [0137] 먼저, 발광층의 호스트 재료로서도 사용할 수 있는 바람직한 화합물을 예시한다.



[0140]

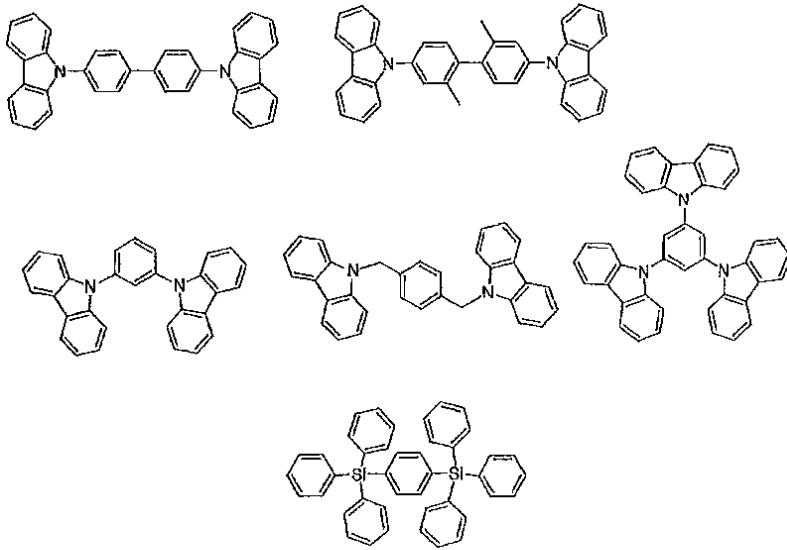
[화학식 19]



[0141]

[0142]

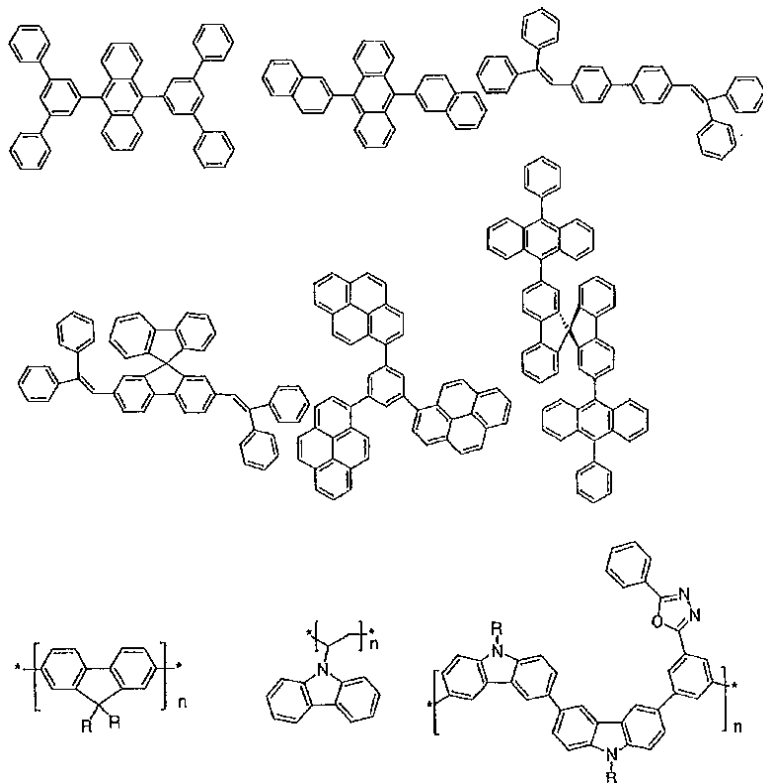
[화학식 20]



[0143]

[0144]

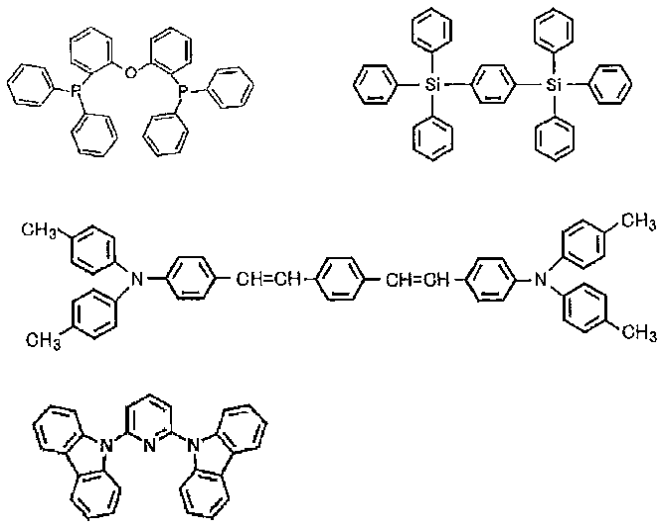
[화학식 21]



[0145]

[0146]

[화학식 22]



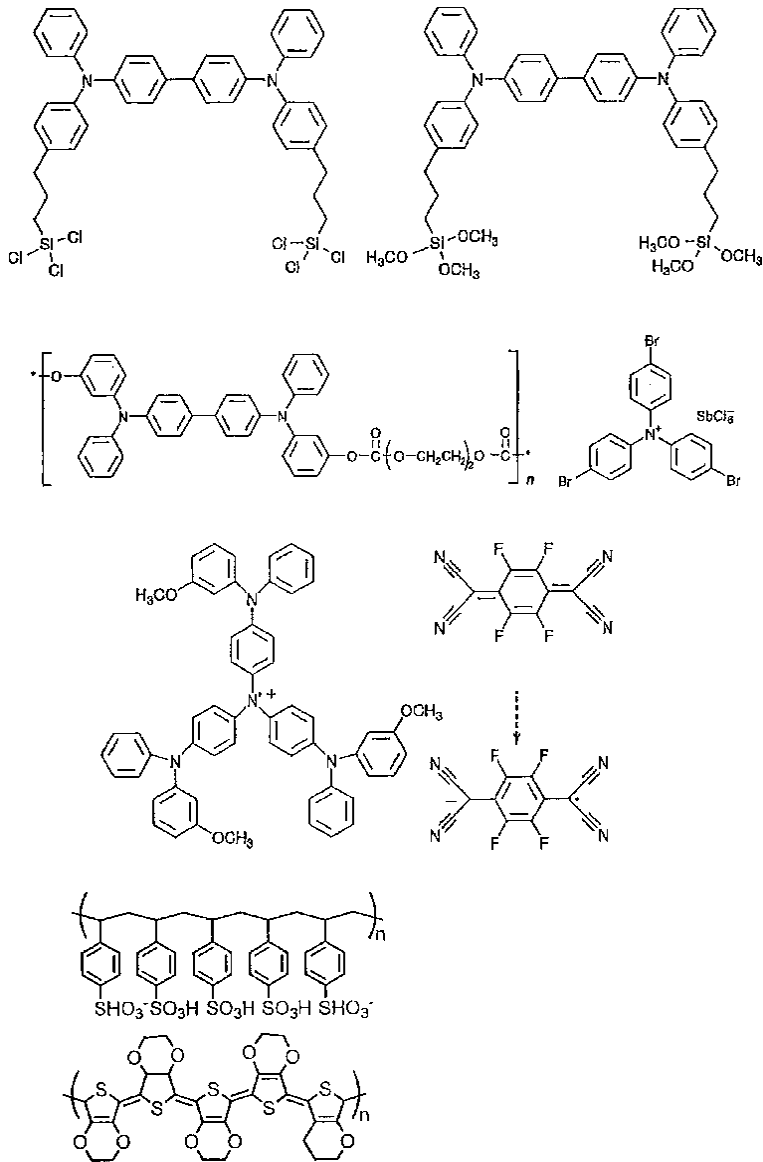
[0147]

[0148]

다음으로, 정공 주입 재료로서 사용할 수 있는 바람직한 화합물예를 든다.

[0149]

[화학식 23]



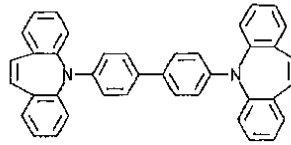
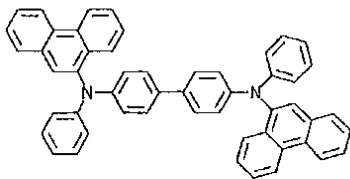
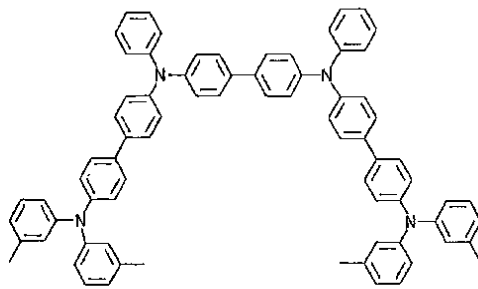
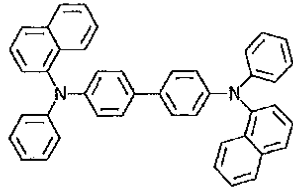
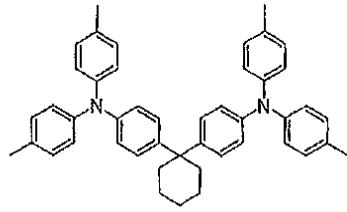
[0150]

[0151]

다음으로, 정공 수송 재료로서 사용할 수 있는 바람직한 화합물예를 든다.

[0152]

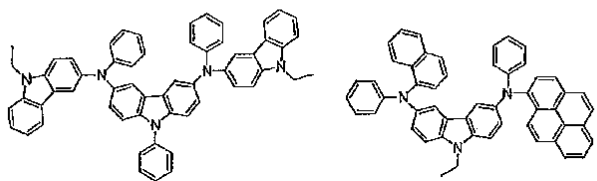
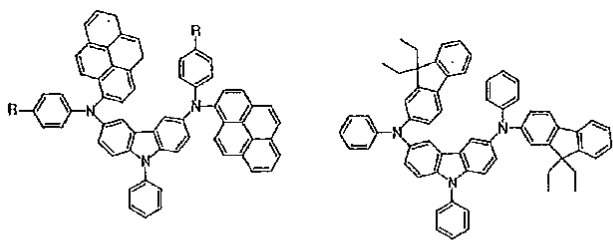
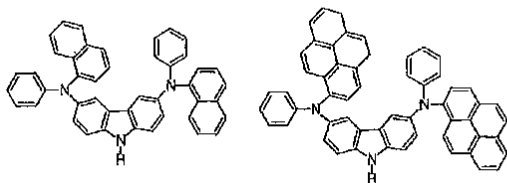
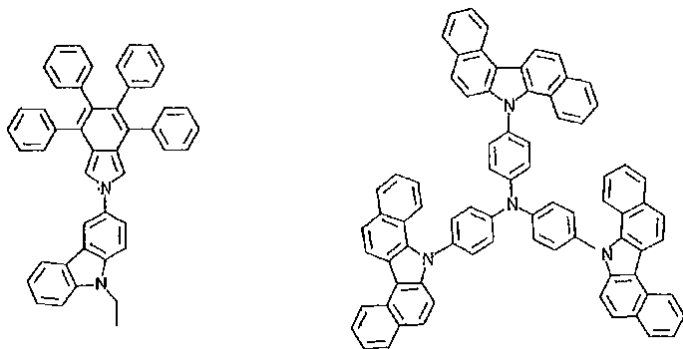
[화학식 24]



[0153]

[0154]

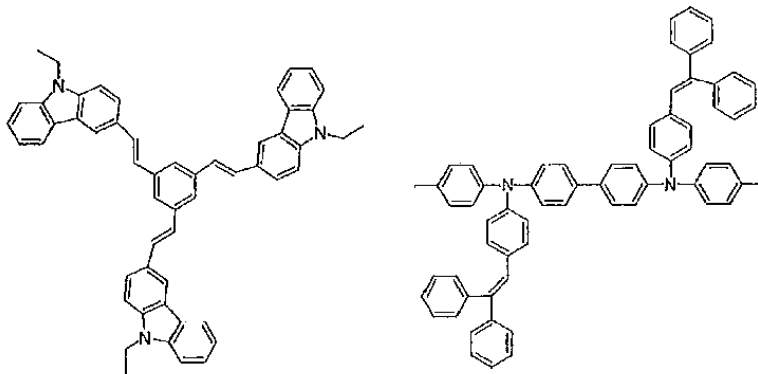
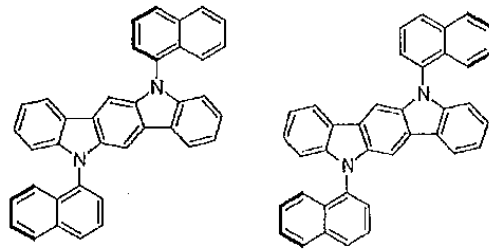
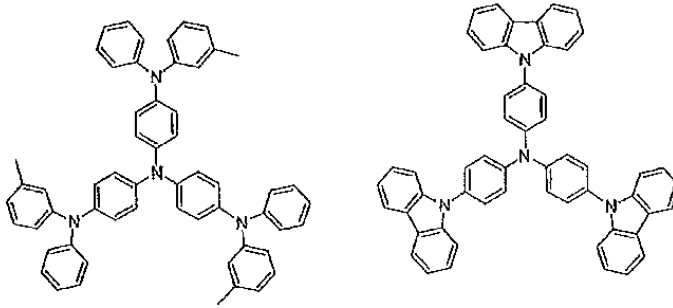
[화학식 25]



[0155]

[0156]

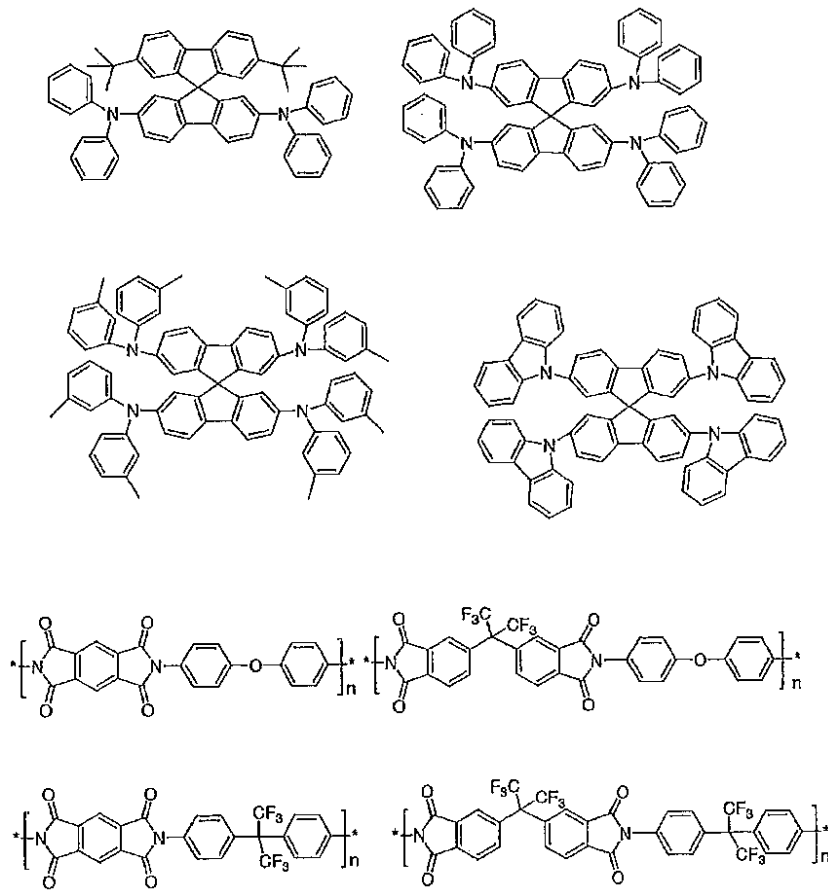
[화학식 26]



[0157]

[0158]

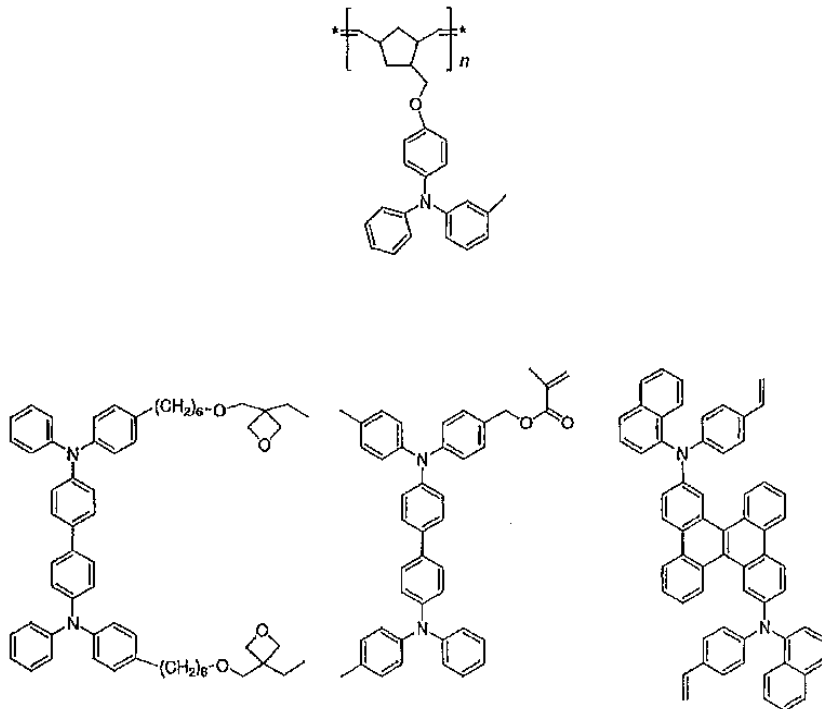
[화학식 27]



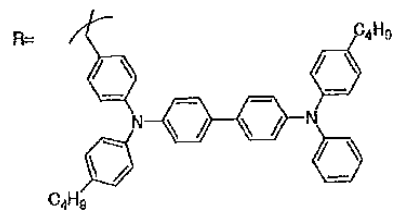
[0159]

[0160]

[화학식 28]

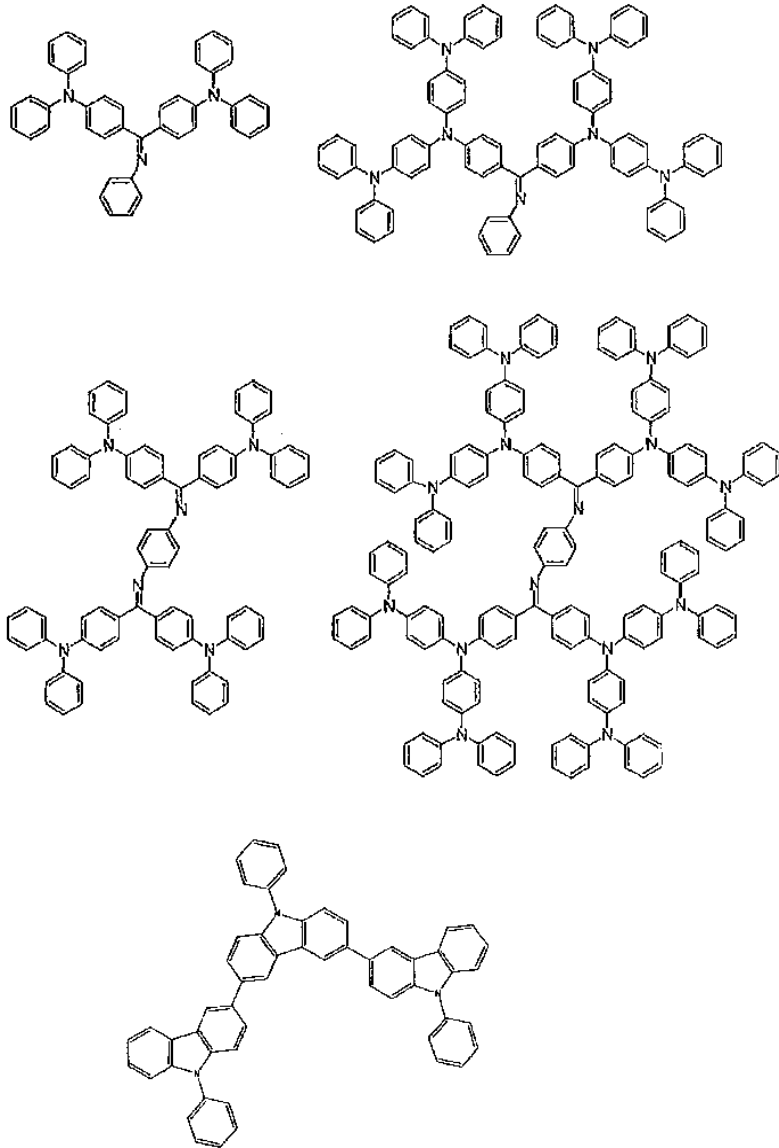


[0161]



[0162]

[화학식 29]



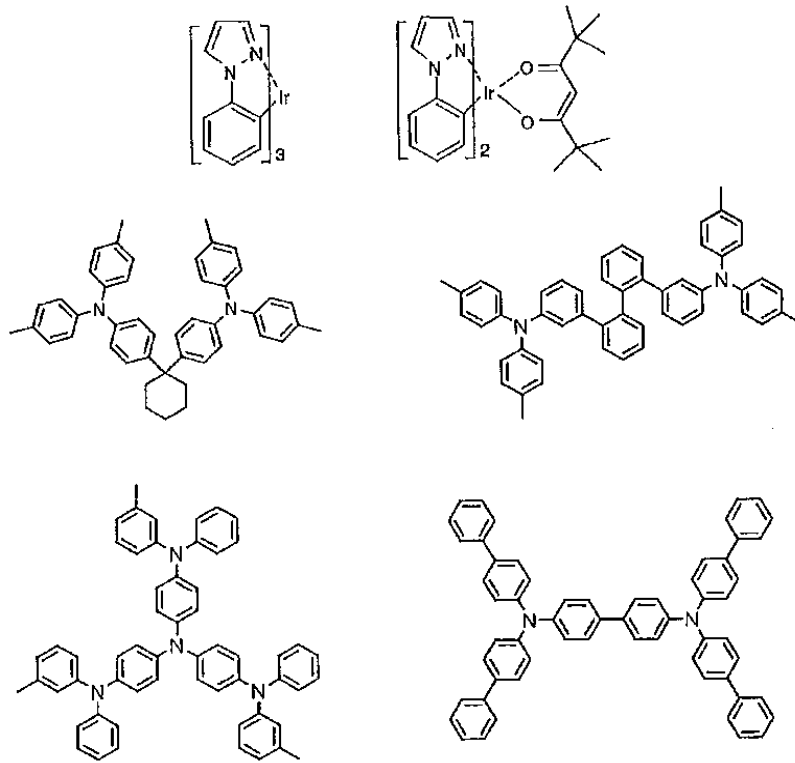
[0163]

[0164]

다음으로, 전자 저지 재료로서 사용할 수 있는 바람직한 화합물예를 든다.

[0165]

[화학식 30]



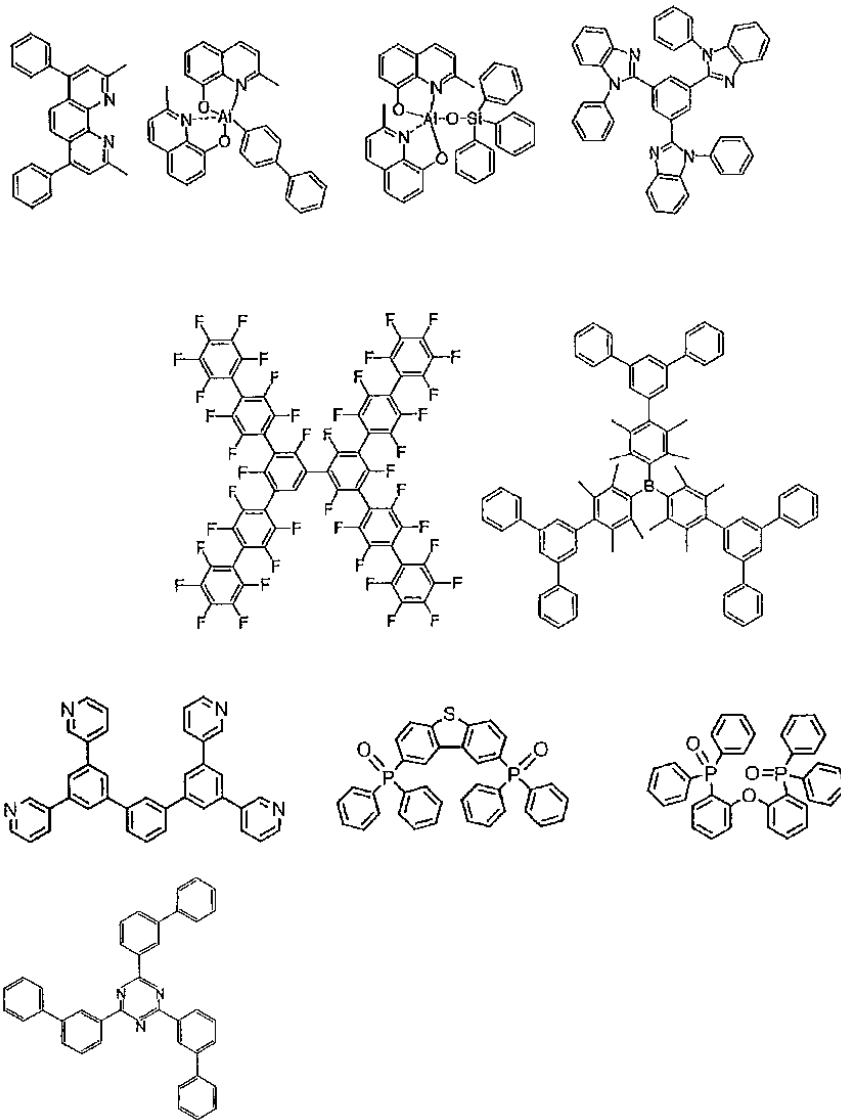
[0166]

[0167]

다음으로, 정공 저지 재료로서 사용할 수 있는 바람직한 화합물예를 든다.

[0168]

[화학식 31]



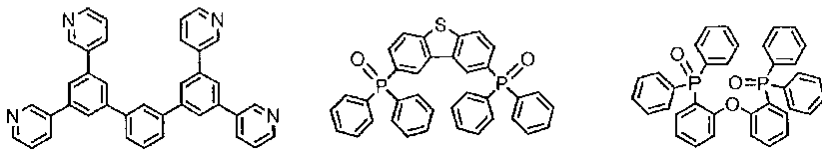
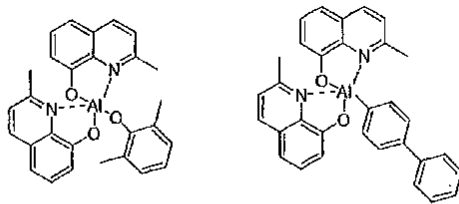
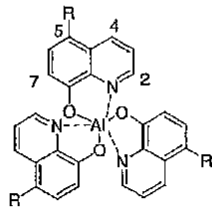
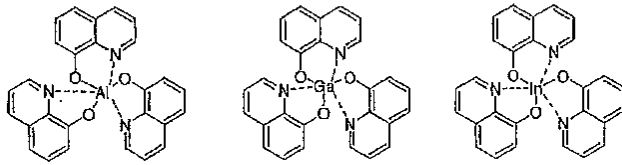
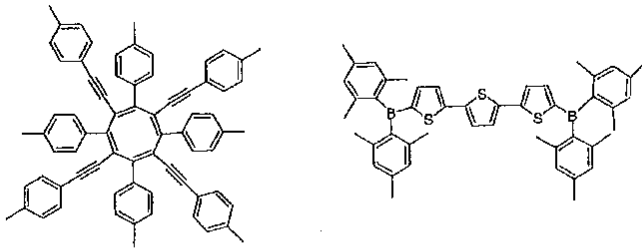
[0169]

[0170]

다음으로, 전자 수송 재료로서 사용할 수 있는 바람직한 화합물예를 든다.

[0171]

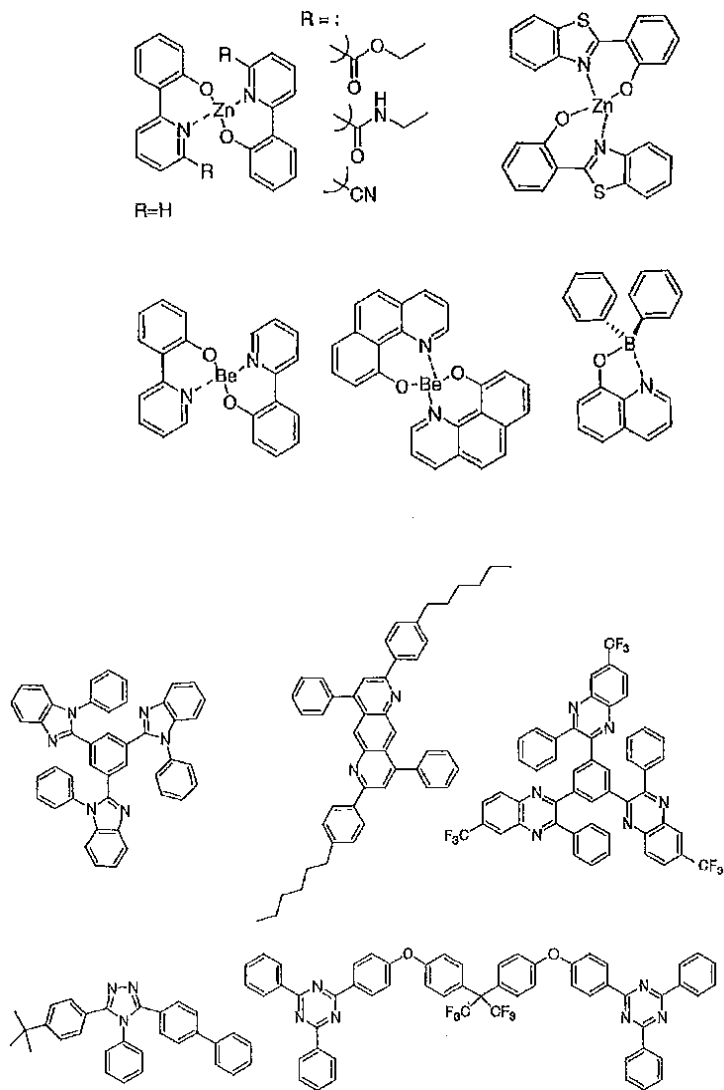
[화학식 32]



[0172]

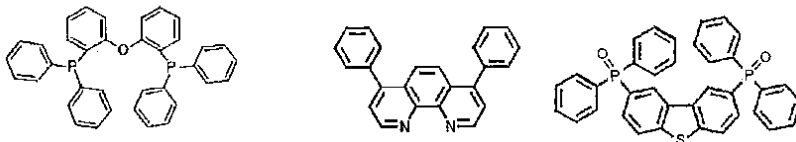
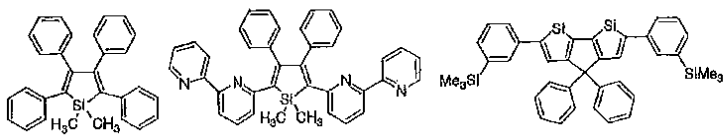
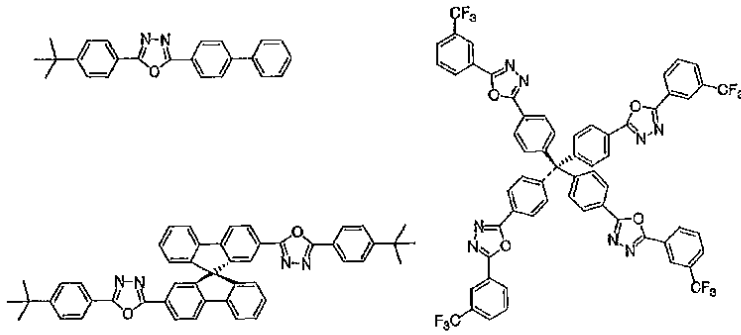
[0173]

[화학식 33]



[0174]

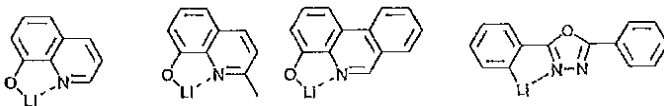
[0175] [화학식 34]



[0176]

[0177] 다음으로, 전자 주입 재료로서 사용할 수 있는 바람직한 화합물예를 든다.

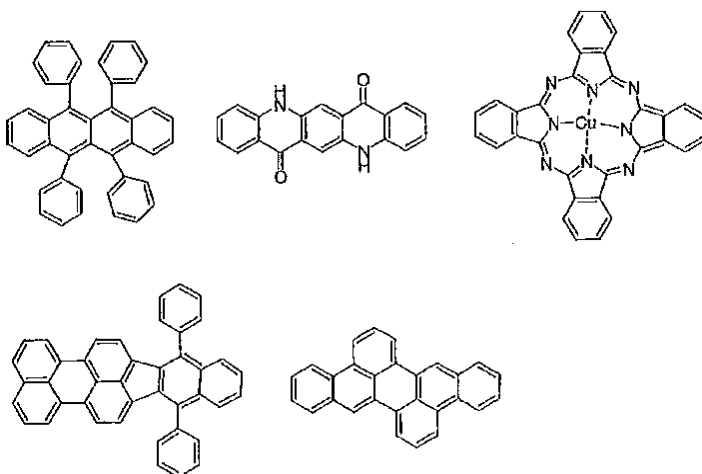
[0178] [화학식 35]



[0179]

[0180] 또한, 첨가 가능한 재료로서 바람직한 화합물예를 든다. 예를 들어, 안정화 재료로서 첨가하는 것 등을 생각할 수 있다.

[0181] [화학식 36]



[0182]

[0183] 상기 서술한 방법에 의해 제조된 유기 일렉트로루미네선스 소자는 얻어진 소자의 양극과 음극 사이에 전계를 인가함으로써 발광한다. 이 때, 여기 일중항 에너지에 의한 발광이면, 그 에너지 레벨에 따른 파장의 광이 형

광 발광 및 지연 형광 발광으로서 확인된다. 또, 여기 삼중항 에너지에 의한 발광이면, 그 에너지 레벨에 따른 파장이 인광으로서 확인된다. 통상적인 형광은, 지연 형광 발광보다 형광 수명이 짧기 때문에, 발광 수명은 형광과 지연 형광으로 구별할 수 있다.

[0184] 한편, 인광에 대해서는, 본 발명의 화합물과 같은 통상적인 유기 화합물에서는, 여기 삼중항 에너지는 불안정하여 열 등으로 변환되고, 수명이 짧아 바로 실패되기 때문에, 실온에서는 거의 관측할 수 없다. 통상적인 유기 화합물의 여기 삼중항 에너지를 측정하기 위해서는, 극저온의 조건에서의 발광을 관측함으로써 측정 가능하다.

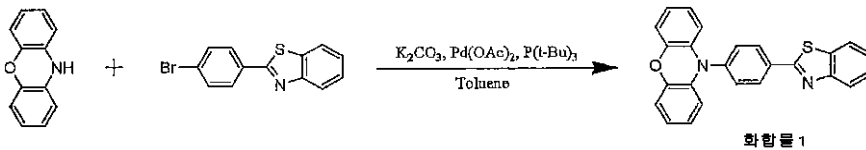
[0185] 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 소자는 단일의 소자, 어레이상으로 배치된 구조로 이루어지는 소자, 양극과 음극이 X-Y 매트릭스상으로 배치된 구조 중 어느 것에 있어서도 적용할 수 있다. 본 발명에 의하면, 발광층에 일반식 (1) 로 나타내는 화합물을 함유시킴으로써, 발광 효율이 크게 개선된 유기 발광 소자가 얻어진다. 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 소자 등의 유기 발광 소자는 또한 여러 가지 용도에 응용하는 것이 가능하다. 예를 들어, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 소자를 사용하여, 유기 일렉트로루미네선스 표시 장치를 제조하는 것이 가능하고, 상세한 것에 대해서는, 토키토 시즈오, 아다치 치야야, 무라타 히데유키 공저 「유기 EL 디스플레이」 (오움사) 를 참조할 수 있다. 또, 특히 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 소자는 수요가 큰 유기 일렉트로루미네선스 조명이나 백라이트에 응용할 수도 있다.

[0186] 실시예

[0187] 이하에 합성에 및 실시예를 들어 본 발명의 특징을 더욱 구체적으로 설명한다. 이하에 나타내는 재료, 처리 내용, 처리 순서 등은 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 한 적절히 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하에 나타내는 구체예에 의해 한정적으로 해석되어야 하는 것은 아니다.

[0188] (합성에 1) 화합물 1 의 합성

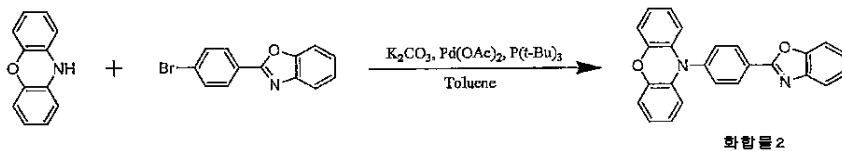
[0189] [화학식 37]



[0190] 페녹사진 0.70 g (3.8 mmol), 2-(4-브로모페닐)벤조티아졸 0.74 g (2.5 mmol) 을 질소 치환한 100 ml 2 구 플라스크에 넣었다. 이 혼합물에, 탈기, 탈수 톨루엔 10 ml, 탄산칼륨 1.0 g (7.2 mmol), 아세트산팔라듐 0.060 g (0.25 mmol), 트리-tert-부틸포스핀 0.051 g (0.25 mmol) 을 첨가하였다. 이 혼합물을 질소 분위기하, 100 ℃ 에서 15 시간 교반하였다. 교반 후, 이 혼합물에 아세트산에틸 200 ml 와 포화 식염수를 넣고 유기층과 수층을 분리하였다. 유기층에 황산마그네슘을 첨가하고, 건조시켰다. 건조 후, 이 혼합물을 흡인 여과하여 여과액을 얻었다. 얻어진 여과액을 클로로포름에 용해시킨 후, 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 의해 정제하였다 (전개 용매 : 클로로포름/헥산 = 1/3 (v/v)). 정제 후, 얻어진 프랙션을 농축하고, 고체를 회수한 결과, 황색 분말상 고체를 얻었다 (수량 0.78 g, 수율 78 %). 도 2 에 <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 500 MHz) 을 나타낸다.

[0192] (합성에 2) 화합물 2 의 합성

[0193] [화학식 38]



[0194] 페녹사진 0.50 g (2.7 mmol), 2-(4-브로모페닐)벤조옥사졸 0.73 g (2.7 mmol) 을 질소 치환한 100 ml 2 구 플라스크에 넣었다. 이 혼합물에, 탈기, 탈수 톨루엔 10 ml, 탄산칼륨 1.1 g (8.0 mmol), 아세트산팔라듐 0.18 g (0.85 mmol), 트리-tert-부틸포스핀 0.22 g (1.0 mmol) 을 첨가하였다. 이 혼합물을 질소 분위기하, 100 ℃ 에서 15 시간 교반하였다. 교반 후, 이 혼합물에 아세트산에틸 200 ml 와 포화 식염수 200 ml 를 넣고 유기

층과 수층을 분리하였다. 유기층에 황산마그네슘을 첨가하고, 건조시켰다. 건조 후, 이 혼합물을 흡인 여과하여 여과액을 얻었다. 얻어진 여과액을 클로로포름에 용해시킨 후, 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 의해 정제하였다 (전개 용매 : 클로로포름/헥산 = 1/1 (v/v)). 정제 후, 얻어진 프랙션을 농축하고, 고체를 회수한 결과, 황색 분말상 고체를 얻었다 (수량 0.65 g, 수율 65 %). 도 3 에 <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 500 MHz) 을 나타낸다.

[0196] (실시예 1) 용액의 제조와 평가

[0197] 합성에 1 로 합성한 화합물 1 의 톨루엔 용액 (농도 10<sup>-5</sup> mol/ℓ) 을 조제하고, 질소를 버블링하면서 300 K 에서 자외광을 조사한 결과, 도 4 에 나타내는 바와 같이 피크 파장이 512 nm 인 형광이 관측되었다. 또, 질소 버블 전후에 소형 형광 수명 측정 장치 (하마마츠 포토닉스 (주) 제조 Quantaurus-tau) 에 의한 측정을 실시하여, 도 5 에 나타내는 과도 감쇠 곡선을 얻었다. 이 과도 감쇠 곡선은 화합물에 여기광을 비추어 발광 강도가 실패되어 가는 과정을 측정한 발광 수명 측정 결과를 나타내는 것이다. 통상적인 1 성분의 발광 (형광 혹은 인광) 에서는 발광 강도는 단일 지수 함수적으로 감쇠한다. 이것은, 그래프의 세로축이 세미 log 인 경우에는, 직선적으로 감쇠하는 것을 의미하고 있다. 도 5 에 나타내는 화합물 1 의 과도 감쇠 곡선에서는, 관측 초기에 이와 같은 직선적 성분 (형광) 이 관측되고 있지만, 수 μ 초 이후에는 직선성으로부터 벗어나는 성분이 나타나고 있다. 이것은 지연 성분의 발광으로, 초기의 성분과 가산되는 신호는 장시간축으로 늘어지는 느슨한 곡선이 된다. 이와 같이 발광 수명을 측정함으로써, 화합물 1 은 형광 성분 외에 지연 성분을 함유하는 발광체인 것이 확인되었다. 즉, 화합물 1 의 톨루엔 용액에 있어서, 여기 수명이 0.013 μs 인 단수명 성분과, 39 μs 인 장수명 성분이 관측되었다. 화합물 1 의 톨루엔 용액 중에서의 포토 루미네선스 양자 효율을 절대 PL 양자 수율 측정 장치 (하마마츠 포토닉스 (주) 제조 Quantaurus-QY) 에 의해 300 K 에서 측정한 결과, 질소 버블 전이 16.0 % 이고, 질소 버블 후가 33.4 % 였다.

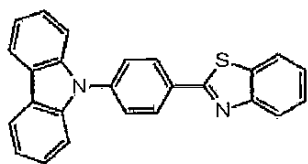
[0198] 동일하게 하여, 화합물 1 대신에 합성에 2 로 합성한 화합물 2 를 사용하여 톨루엔 용액의 제조와 평가를 실시하였다. 도 6 에 피크 파장이 503 nm 인 발광 스펙트럼을 나타내고, 도 7 에 질소 버블 후의 과도 감쇠 곡선을 나타낸다. 여기 수명이 0.012 μs 인 단수명 성분과, 140 μs 인 장수명 성분이 관측되었다. 포토 루미네선스 양자 효율은 질소 버블 전이 17.5 % 이고, 질소 버블 후가 24.7 % 였다.

[0199] 동일하게 하여, 화합물 3 을 사용하여 톨루엔 용액의 제조와 평가를 실시하였다. 도 8 에 피크 파장이 468 nm 인 발광 스펙트럼을 나타내고, 도 9 에 질소 버블 후의 과도 감쇠 곡선을 나타낸다. 여기 수명이 0.01 μs 인 단수명 성분과, 490 μs 인 장수명 성분이 관측되었다. 포토 루미네선스 양자 효율은 질소 버블 전이 14.1 % 이고, 질소 버블 후가 21.1 % 였다.

[0200] (비교예 1) 용액의 제조와 평가

[0201] 실시예 1 과 동일하게 하여, 하기의 구조를 갖는 비교 화합물의 톨루엔 용액을 제조하였다. 질소 버블링 전후의 과도 감쇠 곡선은 도 10 에 나타내는 바와 같이 중첩되어 있었다. 질소 버블링 후에 명확한 지연 형광을 확인할 수 없었기 때문에, 비교 화합물은 지연 형광체가 아닌 것이 확인되었다.

[0202] [화학식 39]



[0203]

[0204] (실시예 2) 박막형 유기 포토 루미네선스 소자의 제조와 평가 (박막)

[0205] 실리콘 기판 상에 진공 증착법으로, 진공도 5.0 × 10<sup>-4</sup> Pa 의 조건으로 화합물 1 과 CBP 를 상이한 증착원으로부터 증착하고, 화합물 1 의 농도가 6.0 중량% 인 박막을 0.3 nm/초로 100 nm 의 두께로 형성하여 박막형 유기 포토 루미네선스 소자로 하였다. 실시예 1 과 동일한 측정 장치를 사용하여 측정한 결과, 피크 파장이 504 nm 인 발광 스펙트럼을 얻었다 (도 11). 포토 루미네선스 양자 효율은 300 K 에서 62.0 % 였다. 실시예 1 과 동일한 측정 장치를 사용하여 여기자의 수명을 측정한 결과, 도 12 에 나타내는 과도 감쇠 곡선을 얻었다. 단수명 성분은 0.013 μs 이고, 장수명 성분은 576 μs 였다.

[0206] 동일하게 하여, 화합물 2 를 사용하여 박막을 형성하여 평가한 결과, 피크 파장이 498 nm 인 발광 스펙트럼을 얻고 (도 13), 도 14 에 나타내는 과도 감쇠 곡선을 얻었다. 포토 루미네선스 양자 효율은 300 K 에서 65.0 % 였다. 단수명 성분은 0.013  $\mu$ s 이고, 장수명 성분은 300  $\mu$ s 였다.

[0207] 동일하게 하여, 화합물 3 을 사용하여 박막을 형성하여 평가한 결과, 피크 파장이 469 nm 인 발광 스펙트럼을 얻고 (도 15), 도 16 에 나타내는 과도 감쇠 곡선을 얻었다. 포토 루미네선스 양자 효율은 300 K 에서 35 % 였다. 단수명 성분은 0.013  $\mu$ s 이고, 장수명 성분은 462  $\mu$ s 였다.

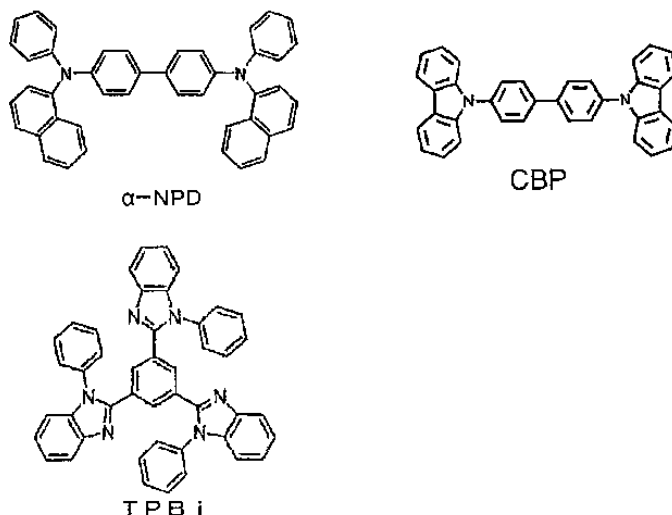
[0208] (실시예 3) 유기 일렉트로루미네선스 소자의 제조와 평가

[0209] 막두께 100 nm 의 인듐·주석 산화물 (ITO) 로 이루어지는 양극이 형성된 유리 기판 상에, 각 박막을 진공 증착 방법으로, 진공도  $5.0 \times 10^{-4}$  Pa 로 적층하였다. 먼저, ITO 상에  $\alpha$ -NPD 를 35 nm 의 두께로 형성하였다. 다음으로, 화합물 1 과 CBP 를 상이한 증착원으로부터 공증착하여, 15 nm 의 두께의 층을 형성하여 발광층으로 하였다. 이 때, 화합물 1 의 농도는 6.0 중량% 로 하였다. 다음으로, TPBi 를 65 nm 의 두께로 형성하고, 추가로 불화리튬 (LiF) 을 0.8 nm 진공 증착하며, 이어서 알루미늄 (Al) 을 80 nm 의 두께로 증착함으로써 음극을 형성하여, 유기 일렉트로루미네선스 소자로 하였다.

[0210] 제조한 유기 일렉트로루미네선스 소자를, 반도체 파라미터·애널라이저 (아지렌트·테크놀로지사 제조 : E5273A), 광 파워 미터 측정 장치 (뉴포트사 제조 : 1930C), 및 광학 분광기 (오션 옵틱스사 제조 : USB2000) 를 사용하여 측정한 결과, 도 17 에 나타내는 바와 같이 피크 파장이 508 nm 의 발광이 관찰되었다. 전류 밀도-전압 특성을 도 18 에 나타내고, 전류 밀도-외부 양자 효율 특성을 도 19 에 나타낸다. 화합물 1 을 발광 재료로서 사용한 유기 일렉트로루미네선스 소자는 10.29 % 의 높은 외부 양자 효율을 달성하였다. 만일 발광 양자 효율이 100 % 인 형광 재료를 사용하여 밸런스가 잡힌 이상적인 유기 일렉트로루미네선스 소자를 시작하였다고 하면, 광 취출 효율이 20 ~ 30 % 이면, 형광 발광의 외부 양자 효율은 5 ~ 7.5 % 가 된다. 이 값이 일반적으로, 형광 재료를 사용한 유기 일렉트로루미네선스 소자의 외부 양자 효율의 이론 한계치로 되어 있다. 화합물 1 을 사용한 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 소자는 이론 한계치를 초과하는 높은 외부 양자 효율을 실현하고 있는 점에서 매우 우수하다.

[0211] 동일하게 하여, 화합물 2 를 사용하여 유기 일렉트로루미네선스 소자를 제조하여 평가한 결과, 도 20 에 나타내는 바와 같이 피크 파장이 504 nm 의 발광이 관찰되었다. 전류 밀도-전압 특성을 도 21 에 나타내고, 전류 밀도-외부 양자 효율 특성을 도 22 에 나타낸다. 화합물 2 를 발광 재료로서 사용한 유기 일렉트로루미네선스 소자는 6.31 % 의 높은 외부 양자 효율을 달성하였다.

[0212] [화학식 40]



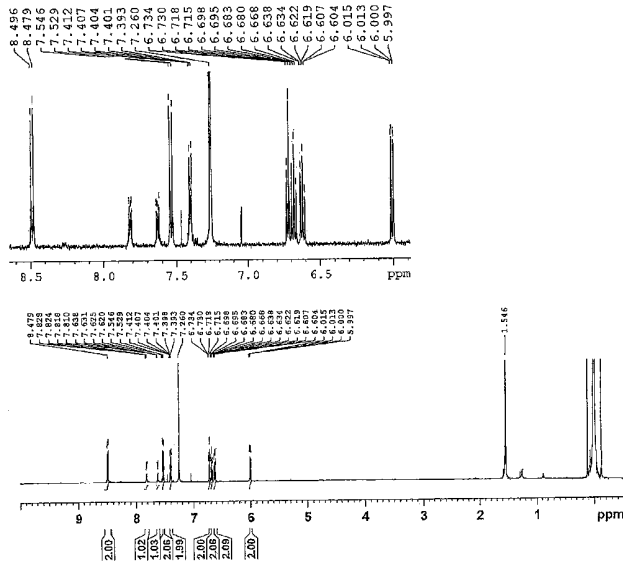
[0213]

[0214] 산업상 이용가능성

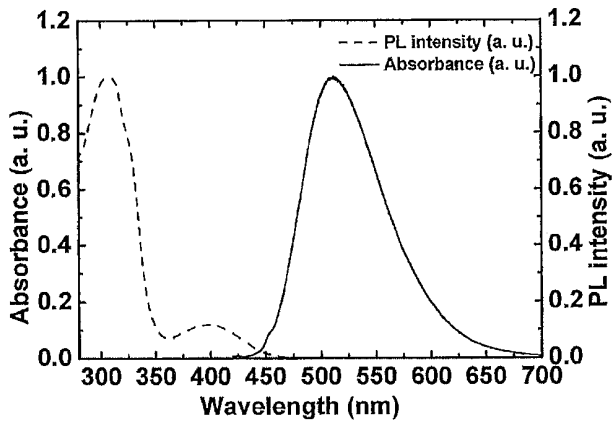
[0215] 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은 발광 재료로서 유용하다. 이 때문에 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은 유기 일렉트로루미네선스 소자 등의 유기 발광 소자용의 발광 재료로서 효과적으로 사용된다. 일반식 (1) 로



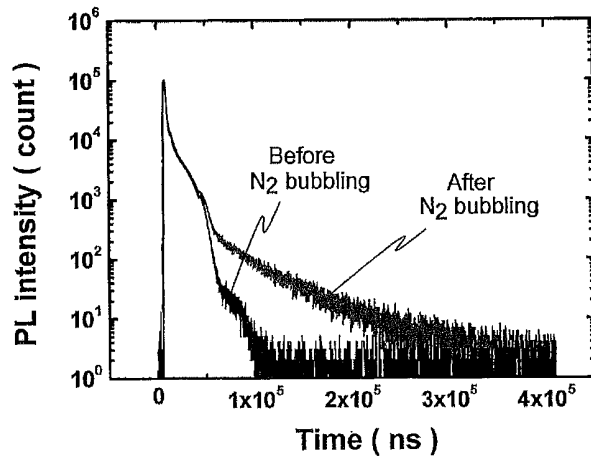
도면3



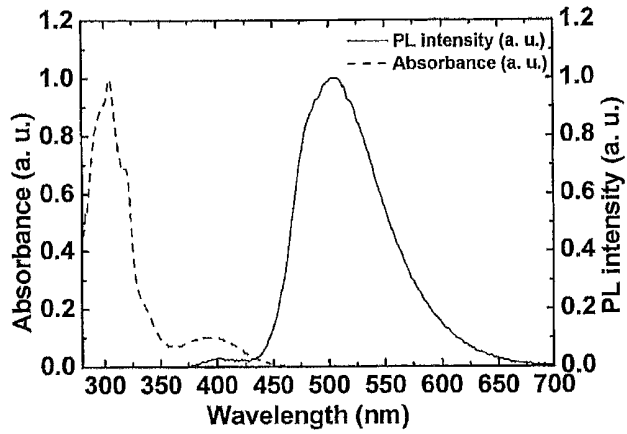
도면4



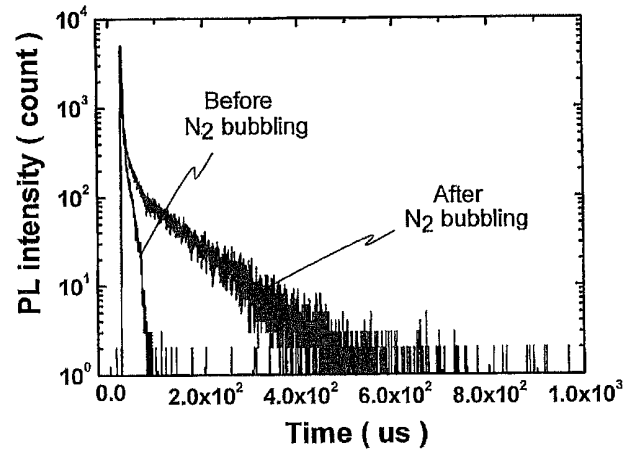
도면5



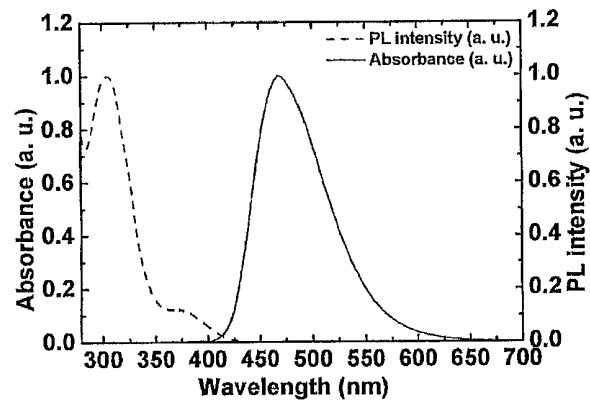
도면6



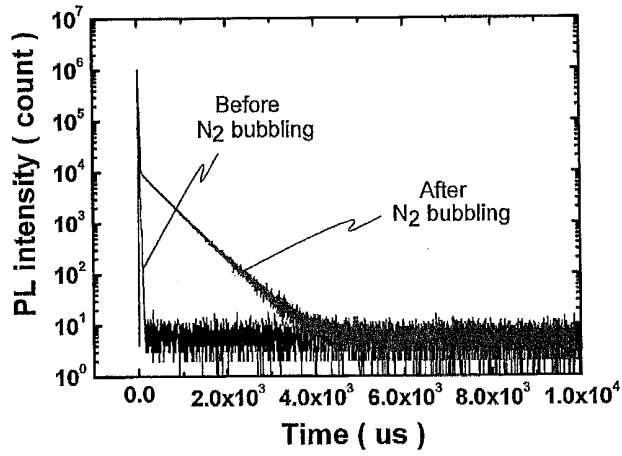
도면7



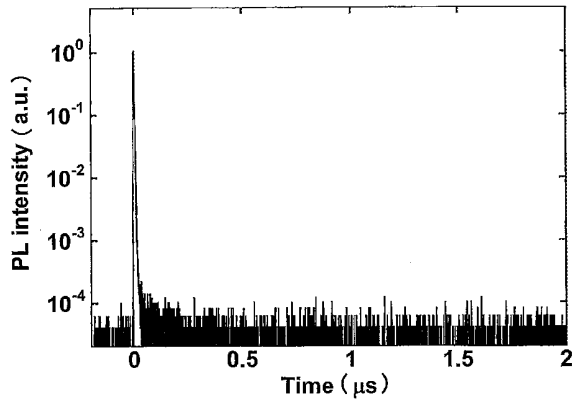
도면8



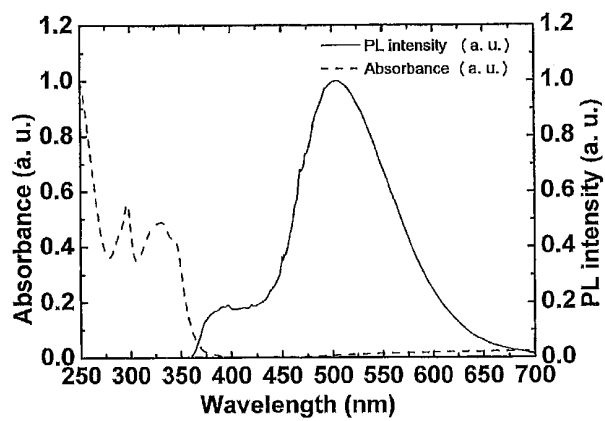
도면9



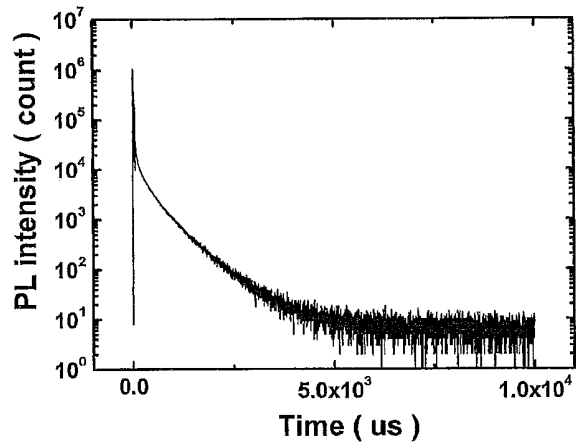
도면10



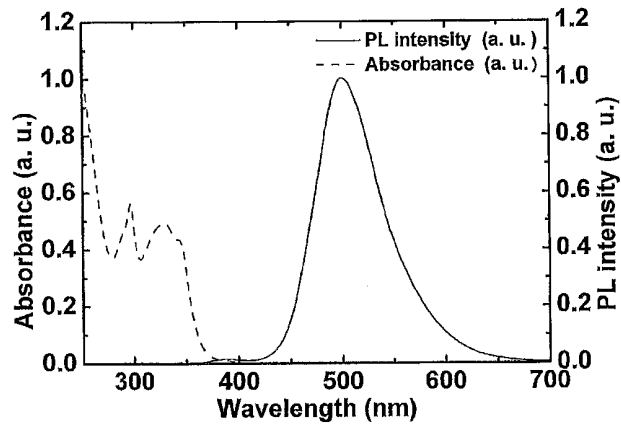
도면11



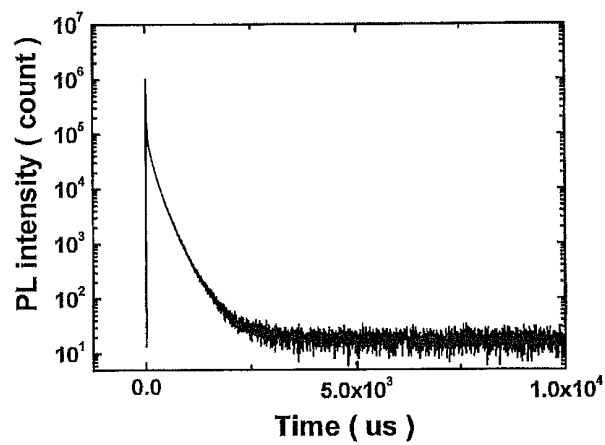
도면12



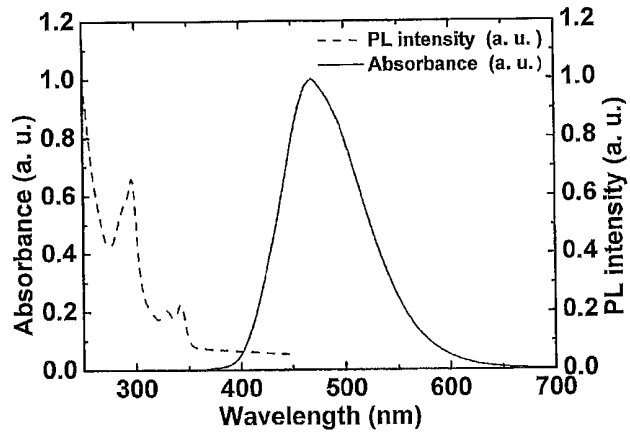
도면13



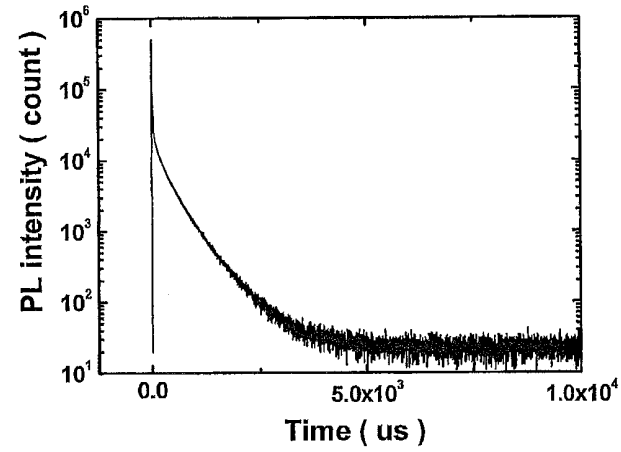
도면14



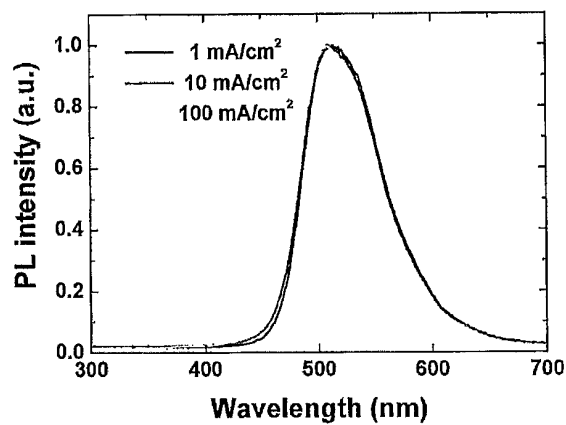
도면15



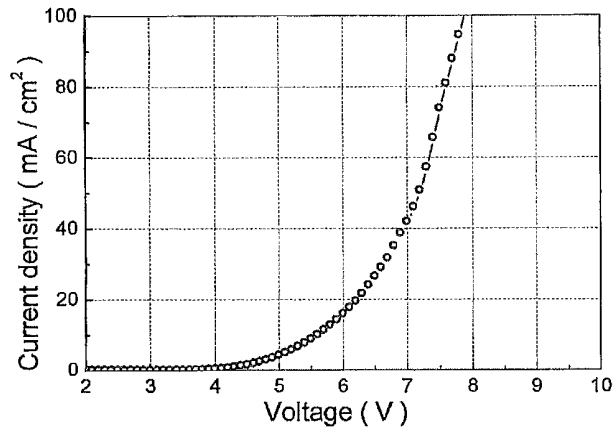
도면16



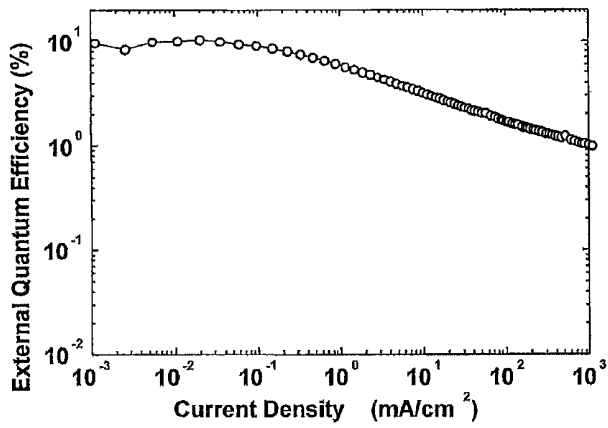
도면17



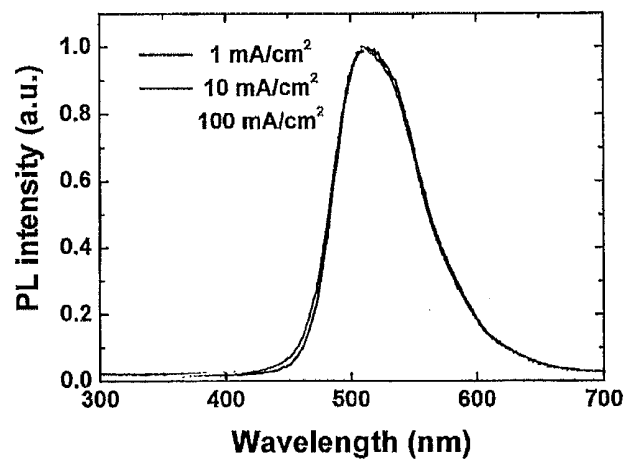
도면18



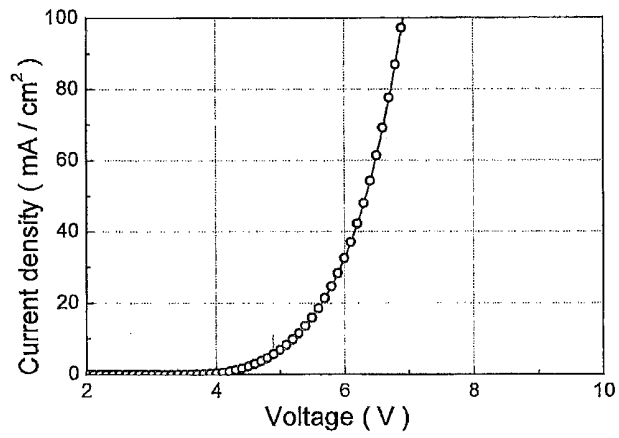
도면19



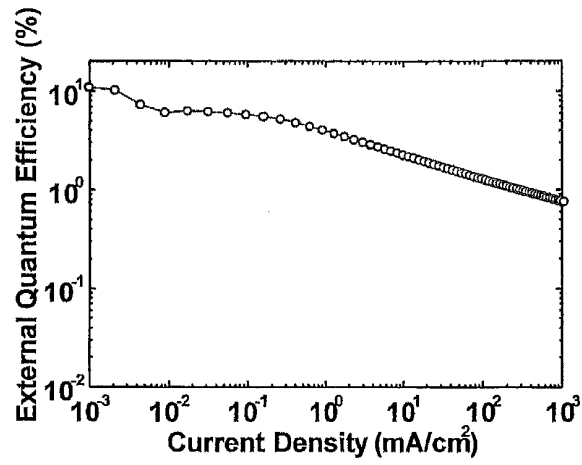
도면20



도면21



도면22



专利名称(译)	发光材料，化合物和使用它们的有机发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020150050570A</a>	公开(公告)日	2015-05-08
申请号	KR1020157007391	申请日	2013-08-23
[标]申请(专利权)人(译)	国立大学法人九州大学 让我们用这个库的库号九州钻石恋		
申请(专利权)人(译)	고쿠리쓰다이가쿠호진규슈다이가쿠		
当前申请(专利权)人(译)	고쿠리쓰다이가쿠호진규슈다이가쿠		
[标]发明人	ADACHI CHIHAYA 아다치지하야 SHIZU KATSUYUKI 시즈가츠유키 SAGARA YUTA 사가라유타		
发明人	아다치지하야 시즈가츠유키 사가라유타		
IPC分类号	C09K11/06 C07D401/10 C07D417/10 H01L51/00 C07D403/10 C07D413/10 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1037 C09K2211/1044 H01L51/0071 H01L51/5012		
CPC分类号	C07D417/10 C07D401/10 C07D403/10 C07D413/10 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1018 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1037 C09K2211/1044 H01L51/0071 H01L51/5012		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2012190362 2012-08-30 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种可用作有机发光元件的发光材料的材料。一种发光材料，其由通式(AA)表示的化合物组成。(式中，X表示O，S，N-R11，C=O，C(R12)(R13)或Si(R14)(R15)；Y表示O，S或N-R16；Ar1表示取代或未取代的亚芳基；Ar2表示芳香环或杂芳香环；R1-R8和R11-R16各自独立地表示氢原子或取代基。)

