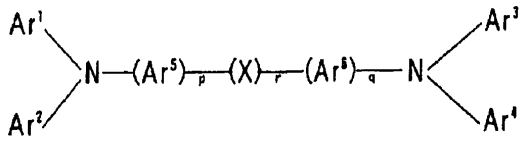




하기 화학식 I의 아민 화합물.

화학식 I



상기 식에서,

Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, Ar<sup>3</sup> 및 Ar<sup>4</sup>는 각각 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고, 이들중 하나 이상은 m-3급 페닐기이고,

Ar<sup>5</sup> 및 Ar<sup>6</sup>은 각각 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴렌기이고,

X는 O, S, 탄소수 1 내지 6의 알킬렌기, 핵 원자수 5 내지 30의 아릴렌기, 또는 디페닐메틸렌기이고,

p 및 q는 각각 0 내지 3의 정수이고,

r은 0 또는 1이나, 단, p와 q의 합은 1 이상이다.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

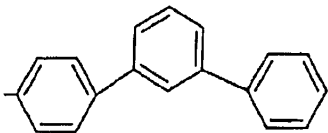
Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, Ar<sup>3</sup> 및 Ar<sup>4</sup>중 하나 이상이 m-3급 페닐기이고, 나머지가 페닐기 또는 나프틸기인 것을 특징으로 하는 아민 화합물.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

m-3급 페닐기가 하기 화학식 II의 기인 것을 특징으로 하는 아민 화합물.

화학식 II



## 청구항 4.

한 쌍의 전극 사이에 필수적으로 유기 발광층이 개재되어 있고, 제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 따른 아민 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 전자발광 소자.

**청구항 5.**

제 4 항에 있어서,

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 따른 아민 화합물이 정공 수송 대역에 함유되는 것을 특징으로 하는 유기 전자발광 소자.

**청구항 6.**

제 4 항에 있어서,

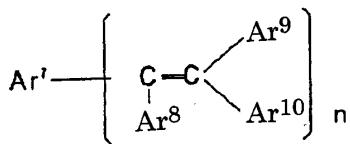
제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 따른 아민 화합물이 정공 수송층에 함유되는 것을 특징으로 하는 유기 전자발광 소자.

**청구항 7.**

제 4 항에 있어서,

유기 발광 대역에 하기 화학식 III 내지 V의 스티릴기를 갖는 방향족 화합물로부터 선택된 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 전자발광 소자.

화학식 III



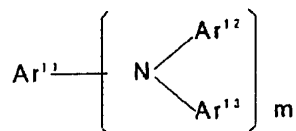
[상기 식에서,

Ar<sup>7</sup>은 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 40의 방향족기이고,

Ar<sup>8</sup>, Ar<sup>9</sup> 및 Ar<sup>10</sup>은 각각 수소 원자이거나, 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고, 이들중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 아릴기이고,

n은 1 내지 6의 정수이다]

화학식 IV



[상기 식에서,

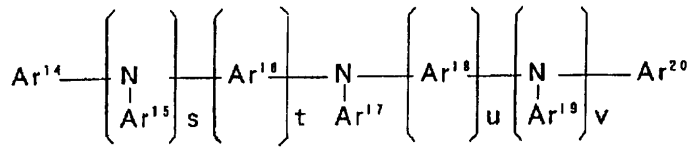
Ar<sup>11</sup>은 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 방향족기이고,

Ar<sup>12</sup> 및 Ar<sup>13</sup>은 각각 수소 원자이거나, 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고,

Ar<sup>11</sup>, Ar<sup>12</sup> 및 Ar<sup>13</sup>중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 스티릴기로 치환되고,

m은 1 내지 6의 정수이다]

화학식 V



[상기 식에서,

Ar<sup>14</sup> 및 Ar<sup>20</sup>은 각각 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아틸기이고,

Ar<sup>15</sup> 내지 Ar<sup>19</sup>는 각각 수소 원자이거나, 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 방향족기이고, 이들중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 스티릴기로 치환되고,

s, t, u 및 v는 각각 0 또는 1이다].

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 신규 아민 화합물 및 이를 이용한 유기 전자발광 소자(이하, 전자발광을 "EL"이라 한다)에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 유기 EL 소자의 구성 재료로서 유용한 아민 화합물 및 이를 이용하여 연장된 수명을 갖는 유기 EL 소자에 관한 것이다.

**배경기술**

유기 EL 소자는 완전 고체 소자이고, 저전압하에서 구동되는 경량 박형의 표시장치이며, 평면 광원 제작에 사용될 수 있기 때문에, 현재 연구가 활발히 진행되고 있다.

이러한 유기 EL 소자를 표시장치 등에 응용할 때의 과제로, 발광 휘도가 빠르게 저하된다는 문제점이 있다. 이를 극복하기 위해 정공 수송 재료를 개량시켰다.

예컨대, 미국 특허 제 5,061,569 호에 개시되어 있는 바와 같이 축합 방향족환을 갖는 아민 유도체, 예컨대 N,N'-디(나프틸-1-일)-N,N'-디페닐-4,4'-벤지딘(이하 NPD라고 약칭한다)을 정공 수송 재료로 사용함으로써 발광의 반감 수명이 개선되는 것으로 알려져 있다.

그러나, 상기 재료는 유리 전이 온도(Tg)가 100℃만큼 낮으므로, 이러한 재료를 이용한 유기 EL 소자를 고온에서 보존하거나 사용하면 수명이 짧아지는, 소위 내열성이 불충분한 결점을 갖는다. 또한, 일본국 특허공개공보 제 96-48656 호에는 치환기로서 적어도 비페닐기를 갖는 방향족 디아민 유도체를 정공 수송 재료로서 사용하는 것이 개시되어 있다.

그러나 비페닐기는 강성이며, 이를 갖는 디아민 유도체는 유기 용매에 대한 용해도가 저조하므로, 정제하기 어려운 결점을 갖는다. 그 때문에, 상기 화합물을 공업적으로 제조하면, 불순물을 다량 포함하는 방향족 디아민 유도체가 얻어진다. 그 결과, 이를 이용한 유기 EL 소자도 내열성이 불충분해지는 결점을 갖게 된다.

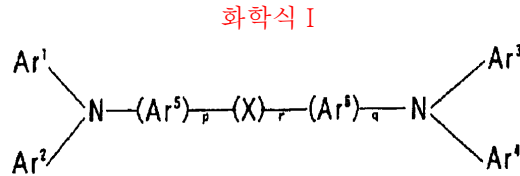
또한, 상기 아민 유도체를 이용한 유기 EL 소자는, 내열성 이외의 성능, 예컨대 발광 휘도 및 휘도 수명에 대해서도 불충분하였다.

**발명의 요약**

본 발명은 이러한 상황을 극복시킬 수 있는 것으로서, 유기 용매에 대한 용해성이 우수하고 제조가 용이한 신규 아민 화합물을 제공하고, 이를 이용하여 내열성이 우수한 유기 EL 소자 및 발광 휘도 및 휘도 수명이 우수한 유기 EL 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명자들은, 상기 목적을 달성하기 위해 예의 연구한 결과, 특정한 구조를 갖는 아민 화합물에 의해 상기 목적을 달성할 수 있음을 밝혀내어, 이러한 견지를 근거로 하여 본 발명을 완성하기에 이르렀다. 즉, 본 발명의 개요는 하기와 같다.

(1) 하기 화학식 I의 아민 화합물.



상기 식에서,

Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, Ar<sup>3</sup> 및 Ar<sup>4</sup>는 각각 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고, 이들중 하나 이상은 m-3급 페닐기이고,

Ar<sup>5</sup> 및 Ar<sup>6</sup>은 각각 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴렌기이고,

X는 O, S, 탄소수 1 내지 6의 알킬렌기, 핵 원자수 5 내지 30의 아릴렌기, 또는 디페닐메틸렌기이고,

p 및 q는 각각 0 내지 3의 정수이고,

r은 0 또는 1이나, 단, p와 q의 합은 1 이상이다.

(2) Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, Ar<sup>3</sup> 및 Ar<sup>4</sup>중 하나 이상이 m-3급 페닐기이고, 나머지가 페닐기 또는 나프틸기인 상기 (1)에 기재된 아민 화합물.

(3) m-3급 페닐기가 하기 화학식 II의 기인 상기 (1) 또는 (2)에 기재된 아민 화합물.



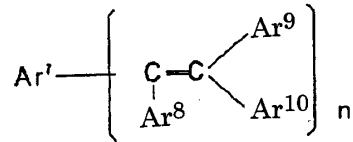
(4) 한 쌍의 전극 사이에 개재된 유기 발광층을 필수적으로 갖고, 상기 (1) 내지 (3)중 어느 하나에 기재된 아민 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

(5) 상기 (1) 내지 (3)중 어느 하나에 기재된 아민 화합물을 정공 수송 대역에 함유하는 것을 특징으로 하는 상기 (4)에 기재된 유기 EL 소자.

(6) 상기 (1) 내지 (3)중 어느 하나에 기재된 아민 화합물을 정공 수송층에 함유하는 것을 특징으로 하는 상기 (4)에 기재된 유기 EL 소자.

(7) 하기 화학식 III 내지 V의 스티릴기를 갖는 방향족 화합물중 어느 하나를 유기 발광 대역에 함유하고 있는 상기 (4) 내지 (6)중 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자.

화학식 III



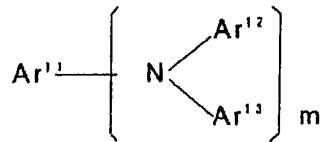
[상기 식에서,

Ar<sup>7</sup>은 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 40의 방향족기이고,

Ar<sup>8</sup>, Ar<sup>9</sup> 및 Ar<sup>10</sup>은 각각 수소 원자이거나, 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고, 이들중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 아릴기이고,

n은 1 내지 6의 정수이다]

화학식 IV



[상기 식에서,

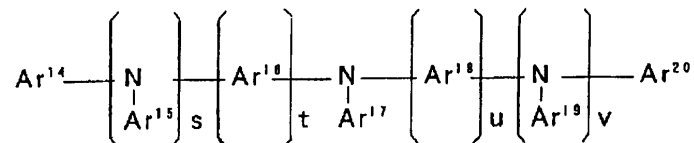
Ar<sup>11</sup>은 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 방향족기이고,

Ar<sup>12</sup> 및 Ar<sup>13</sup>은 각각 수소 원자이거나, 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고,

Ar<sup>11</sup>, Ar<sup>12</sup> 및 Ar<sup>13</sup>중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 스티릴기로 치환되고,

m은 1 내지 6의 정수이다]

화학식 V



[상기 식에서,

Ar<sup>14</sup> 및 Ar<sup>20</sup>은 각각 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고,

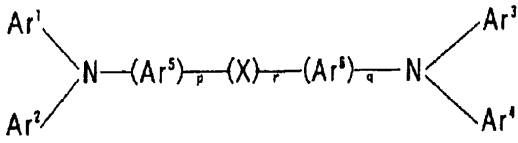
Ar<sup>15</sup> 내지 Ar<sup>19</sup>는 각각 수소 원자이거나, 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 방향족기이고, 이들중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 스티릴기로 치환되고,

s, t, u 및 v는 각각 0 또는 1이다].

발명의 상세한 설명

본 발명의 유기 화합물은 하기 화학식 I의 구조를 갖는 화합물이다.

화학식 I



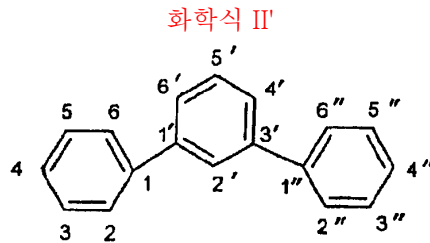
그리고, 상기 화학식 I에서, Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, Ar<sup>3</sup> 및 Ar<sup>4</sup>는 각각 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고, 이들 중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 m-3급 페닐기이다.

이러한 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기의 구체적인 예로는, 페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 안트라닐기, 3급 페닐기, 페난트릴기, 피레닐기, 크리세닐기, 피롤릴기, 푸라닐기, 티오펜기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 벤조푸라닐기, 카바졸릴기, 이소벤졸릴기, 퀴놀릴기, 피리미디닐기 및 퀴녹사닐기 등을 들 수 있다. 그중에서 페닐기, 나프틸기, 비페닐기, 안트라닐기, 페난트릴기 및 3급 페닐기가 바람직하고, 페닐기 및 나프틸기가 더욱 바람직하다.

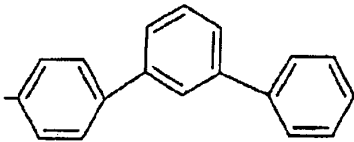
상기 Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, Ar<sup>3</sup> 및 Ar<sup>4</sup>는 서로 동일하거나 상이할 수 있지만, 이들중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 m-3급 페닐기이어야 한다.

본 발명의 화학식 I의 아민 화합물에 존재하는 m-3급 페닐기는, 3개의 비축합 벤젠환으로 이루어져, 중앙의 벤젠환에 대하여 다른 2개의 벤젠환이 m(메타)-위치에서 결합되어 형성된 m-3급 페닐로부터 수소 원자를 하나 제거하여 수득한 1가의 기이다.

따라서 m-3급 페닐기는 하기 화학식 II'로 표시된다. 이러한 m-3급 페닐기와 질소 원자와의 결합 위치는 다양하지만, 화학식 II'에서 3, 4, 5, 2' 또는 5'의 위치가 입수하기에 용이하다. 또한, 이중에서도 특히 결합 위치가 4-위치인 것, 즉 하기 화학식 II의 m-3급 페닐기가 본 발명의 아민 화합물을 용이하게 제조시킬 수 있다는 점에서 바람직하다.



화학식 II



또한, 전술한 바와 같이 상기 m-3급 페닐기는 치환기를 가질 수 있다.

화학식 I에서, Ar<sup>5</sup> 및 Ar<sup>6</sup>은 각각 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴렌기를 나타낸다. 이러한 핵 원자수 5 내지 30의 아릴렌기의 구체적인 예로는, 페닐렌기, 비페닐렌기, 나프틸렌기, 안트라닐렌기, 3급 페닐렌기, 페난트릴렌기, 피레닐렌기, 크리세닐렌기, 플루오레닐렌기, 피롤릴렌기, 푸라닐렌기, 티오펜렌기, 옥사졸릴렌기, 옥사디아졸릴렌기, 벤조푸라닐렌기, 카바졸릴렌기 및 이소벤조푸라닐렌기 등을 들 수 있다.

그리고,  $Ar^1$  내지  $Ar^6$ 이 가질 수 있는 치환기로는, 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기, 탄소수 8 내지 30의 스티릴기, 탄소수 1 내지 6의 알콕시기, 탄소수 5 내지 18의 아릴옥시기, 탄소수 7 내지 18의 아르알킬옥시기, 탄소수 5 내지 16의 아릴기로 치환된 아미노기, 니트로기, 시아노기, 탄소수 1 내지 6의 에스테르기 및 할로젠 원자 등이 있다.

여기서, 탄소수 1 내지 6의 알킬기의 예로는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 2급-부틸기, 3급-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, 사이클로펜틸기 및 사이클로헥실기 등을 들 수 있고, 또한 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기로는 전술한  $Ar^1$  내지  $Ar^4$ 의 설명에서 예시한 것과 같은 기를 들 수 있다.

탄소수 8 내지 30의 스티릴기로는, 1-페닐비닐-1-일, 2-페닐비닐-1-일, 2,2-디페닐비닐-1-일, 2-페닐-2-(나프틸-1-일)비닐-1-일 및 2,2-비스(디페닐-1-일)비닐-1-일 기 등을 들 수 있다. 특히, 2,2-디페닐비닐-1-일 기가 바람직하다.

탄소수 1 내지 6의 알콕시기의 예로는, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소프로폭시기, n-부톡시기, 2급-부톡시기, 3급-부톡시기, n-펜틸옥시기, n-헥실옥시기, 사이클로펜틸옥시기 및 사이클로헥실옥시기 등을 들 수 있다.

탄소수 5 내지 18의 아릴옥시기의 예로는, 페녹시기, 비페닐옥시기, 톨릴옥시기, 나프틸옥시기, 안트라닐옥시기, 페난트릴옥시기, 3급 페닐옥시기, 피레닐옥시기, 크리세닐옥시기, 피롤릴옥시기, 푸라닐옥시기, 티오페닐옥시기, 옥사졸릴옥시기, 옥사디아졸릴옥시기, 벤조푸라닐옥시기, 카바졸릴옥시기, 이소벤조푸라닐옥시기, 퀴놀릴옥시기, 피리미디닐옥시기 및 퀴놀살릴옥시기 등을 들 수 있다.

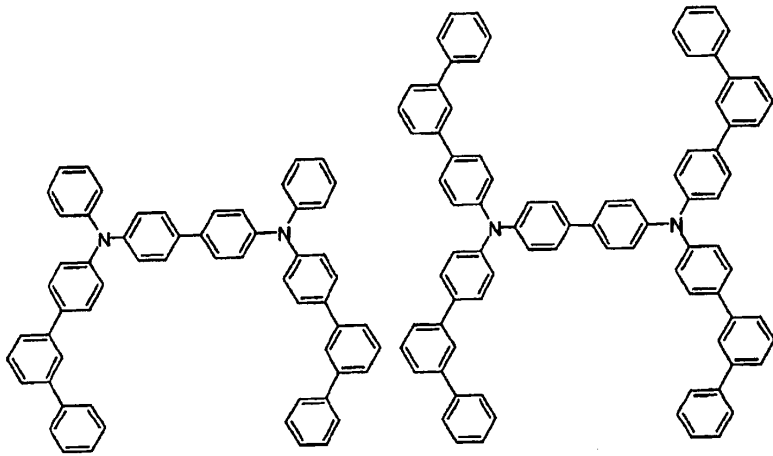
탄소수 7 내지 18의 아르알킬옥시기의 예로는 벤질옥시기, 페네틸옥시기 및 나프틸메톡시기 등이 있고, 탄소수 5 내지 16의 아릴기로 치환된 아미노기의 예로는 디페닐아미노기, 디나프틸아미노기, 나프틸페닐아미노기 및 디톨릴아미노기 등이 있고, 탄소수 1 내지 6의 에스테르기의 예로는 메톡시카보닐기, 에톡시카보닐기, 프로폭시카보닐기 및 이소프로폭시카보닐기 등이 있으며, 할로젠 원자의 예로는 불소 원자, 염소 원자 및 브롬 원자 등이 있다.

또한, 이러한 치환기는 환을 형성하여 치환될 수 있고, 또한 둘 이상의 치환기가 인접하여 포함되는 경우, 이들 치환기는 결합하여 환상 구조를 형성할 수 있다.

상기 화학식 I에서, X는 O, S, 탄소수 1 내지 6의 알킬렌기(예: 메틸렌기, 에틸렌기, n-프로필렌기, 이소프로필렌기 및 사이클로프로필렌기), 핵 원자수 5 내지 30의 아릴렌기, 또는 디페닐메틸렌기를 나타낸다. 여기서, 디페닐메틸렌기는 탄소수 1 내지 6의 알킬기 또는 알콕시기로 치환될 수 있고, 이러한 알킬기 또는 알콕시기의 구체적인 예는 상기( $Ar^1$  내지  $Ar^6$ 이 가질 수 있는 치환기)에 예시한 것과 같은 기를 들 수 있다. 또한, r은 0 또는 1을 나타낸다. 또한, 아릴렌기의 구체적인 예로는 상기  $Ar^5$  및  $Ar^6$ 에서 예시한 것과 같은 기를 들 수 있다.

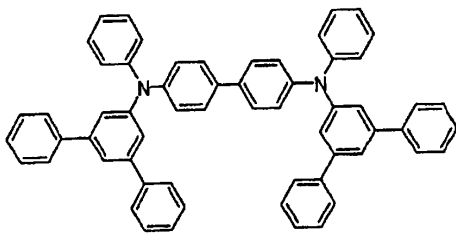
또한, 상기 화학식 I에서 p 및 q는 0 내지 3의 정수이지만, 단, p와 q의 합은 1 이상이다.

상기 화학식 I의 아민 화합물로는, 예컨대 하기 화학식의 화합물을 들 수 있다.

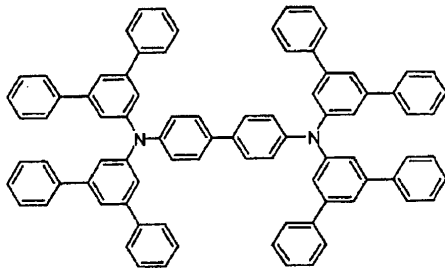


MT-01

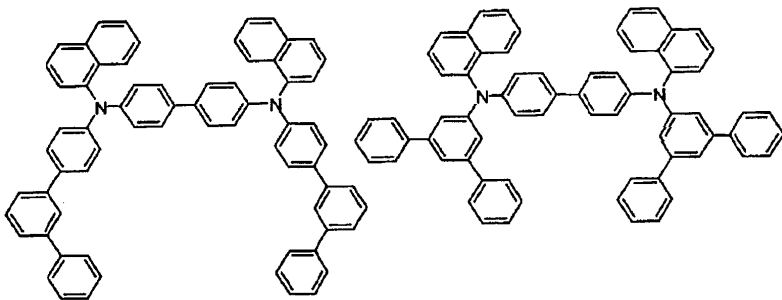
MT-02



MT-03

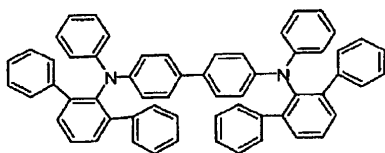


MT-04

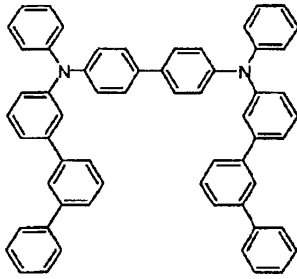


MT-05

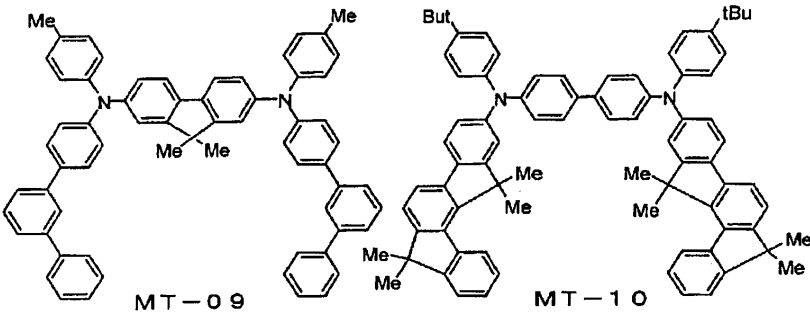
MT-06



MT-07

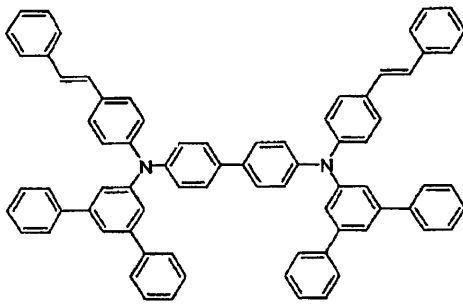


MT-08

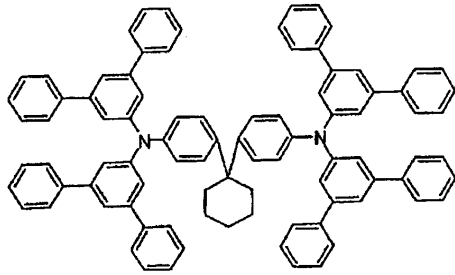


MT-09

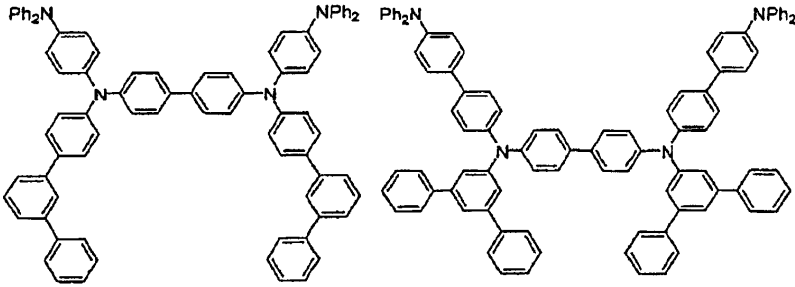
MT-10



MT-11

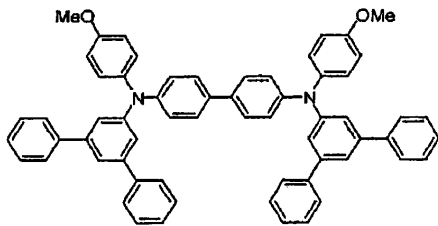


MT-12

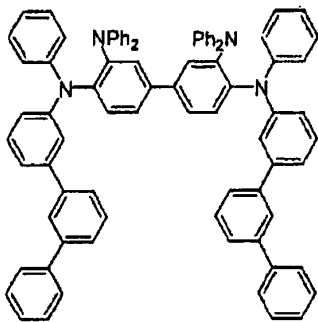


MT-13

MT-14



MT-15



MT-16

또한, 본 발명의 화학식 I의 아민 화합물의 제조방법으로는 특별히 제한되지 않고 여러 가지 방법을 이용할 수 있으며, 예컨대 울만(Ullmann) 반응과 그리냐드(Grignard) 반응을 조합시켜 목적하는 아민 화합물을 제조할 수 있다.

본 발명의 유기 EL 소자는 한 쌍의 전극 사이에 개재된 유기 발광층을 필수적으로 갖는 소자이고, 이러한 소자로서는, 발광 대역, 특히 정공 수송층에 상기 아민 화합물을 함유시킨 것이 바람직하다.

이러한 유기 EL 소자의 대표적인 소자 구성으로는, (1) 양극/발광층/음극, (2) 양극/정공주입층/발광층/음극, (3) 양극/발광층/전자주입층/음극, (4) 양극/정공주입층/발광층/전자주입층/음극, (5) 양극/유기반도체층/발광층/음극, (6) 양극/유기반도체층/전자장벽층/발광층/음극, (7) 양극/유기반도체층/발광층/부착개선층/음극, (8) 양극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자주입층/음극, (9) 양극/절연층/발광층/절연층/음극, (10) 양극/무기반도체층/절연층/발광층/절연층/음극, (11) 양극/유기반도체층/절연층/발광층/절연층/음극, (12) 양극/절연층/정공주입층/정공수송층/발광층/절연층/음극 및 (13) 양극/절연층/정공주입층/정공수송층/발광층/전자주입층/음극 등을 들 수 있지만, 물론 이들로 한정되는 것은 아니다.

이러한 소자 구성중에서, 통상적으로 (8)의 구성이 바람직하게 이용된다. 그리고, 상기 화학식 I의 아민 화합물을 이러한 구성 요소중에서 주로 정공 수송 대역에 함유시키는 것이 바람직하다.

정공 수송 대역이란 정공(홀)이 이동하는 영역, 구체적으로 정공 주입층 및 정공 수송층을 말한다.

이러한 정공 수송 대역에서 상기 아민 화합물의 함유율은 정공 수송 대역중의 전체 분자에 대해 30 내지 100몰%인 것이 바람직하다.

유기 EL 소자는 통상적으로 투광성 기판상에서 제작된다. 여기서, 투광성 기판은 유기 EL 소자를 지지하는 기판이며, 400 내지 700nm의 가시영역 광의 투과율이 50% 이상인 평활한 기판이 바람직하다.

이러한 투광성 기판으로는, 예컨대 유리판 또는 중합체판 등이 이용된다. 유리판으로는, 특히 소다 석회 유리, 바륨 및 스트론튬 함유 유리, 납 유리, 알루미늄노실리케이트 유리, 보로실리케이트 유리, 바륨 보로실리케이트 유리 및 석영 등을 들 수 있다. 또한, 중합체판으로는, 폴리카보네이트, 아크릴 중합체, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에테르 술폰이드 및 폴리술폰 등을 들 수 있다.

양극으로는, 일함수가 큰(4eV 이상) 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 또는 이들의 혼합물을 전극 물질로 한 것이 바람직하게 이용된다. 이러한 전극 물질의 구체적인 예로는 Au 등의 금속, 및 CuIn, ITO, SnO<sub>2</sub> 및 ZnO 등의 도전성 재료를 들 수 있다.

양극은 이러한 전극 물질을 증착법 또는 스퍼터링법 등의 방법으로 박막을 형성시킴으로써 제작될 수 있다.

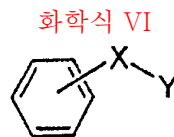
이와 같이 발광층으로부터의 발광을 양극으로부터 취하는 경우, 양극을 통한 발광 투과율이 10%보다 큰 것이 바람직하다. 또한, 양극의 시이트 저항은 수백 Ω/□ 이하가 바람직하다. 양극의 막두께는 재료에 따라 다르지만, 통상적으로 10nm 내지 1μm, 바람직하게는 10 내지 200nm의 범위로부터 선택된다.

본 발명의 유기 EL 소자의 발광층으로는 하기의 기능을 겸비하고 있는 것이 바람직하다.

- (1) 주입 기능: 전계가 인가될때, 양극 또는 정공 주입층으로부터 정공을 주입할 수 있거나, 음극 또는 전자 주입층으로부터 전자를 주입할 수 있는 기능
- (2) 수송 기능: 주입된 전하(전자와 정공)를 전계력에 의해 이동시키는 기능
- (3) 발광 기능: 전자와 정공의 재결합 장소를 제공하여, 이를 발광시키는 기능.

여기서, 정공 주입의 용이함은 전자 주입의 용이함과 상이할 수 있고, 또한 정공 및 전자의 이동도로 표시되는 수송능에는 차이가 있을 수 있지만, 어느 쪽이든 한쪽의 전하를 이동시키는 것이 바람직하다.

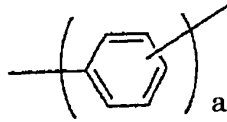
유기 EL 소자의 발광 재료는 주로 유기 화합물이며, 구체적으로는 목적하는 색조에 따라 다음과 같은 화합물이 이용된다. 예컨대, 자외선 영역으로부터 보라색의 발광을 얻기 위한 경우, 하기 화학식 VI의 화합물이 바람직하게 이용된다.



[상기 식에서,

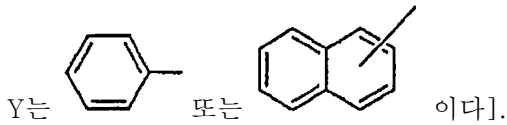
X는 하기 화학식 1의 기이다]

화학식 1

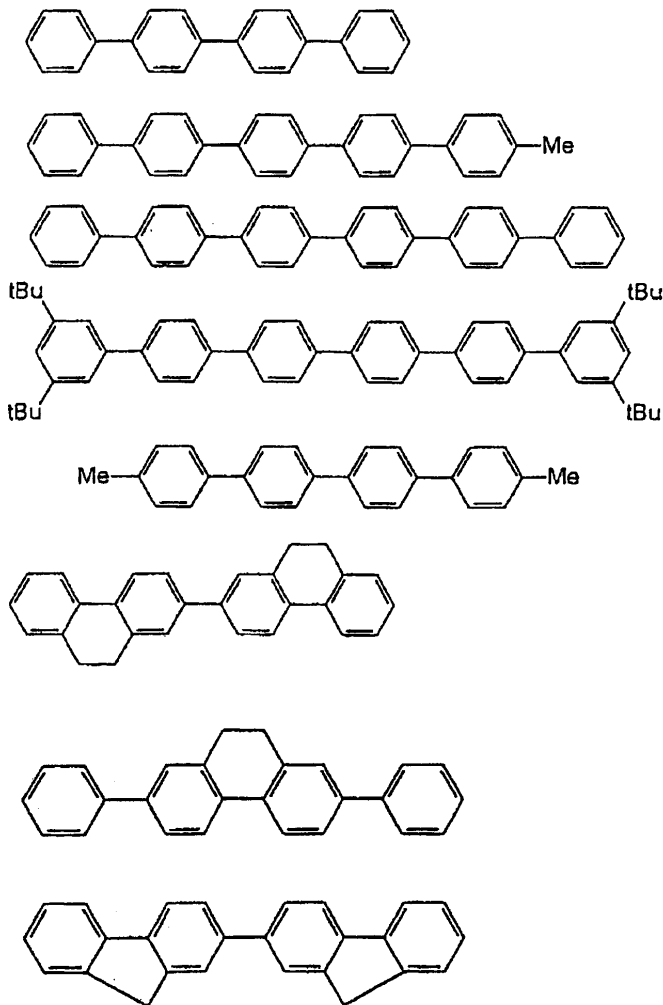


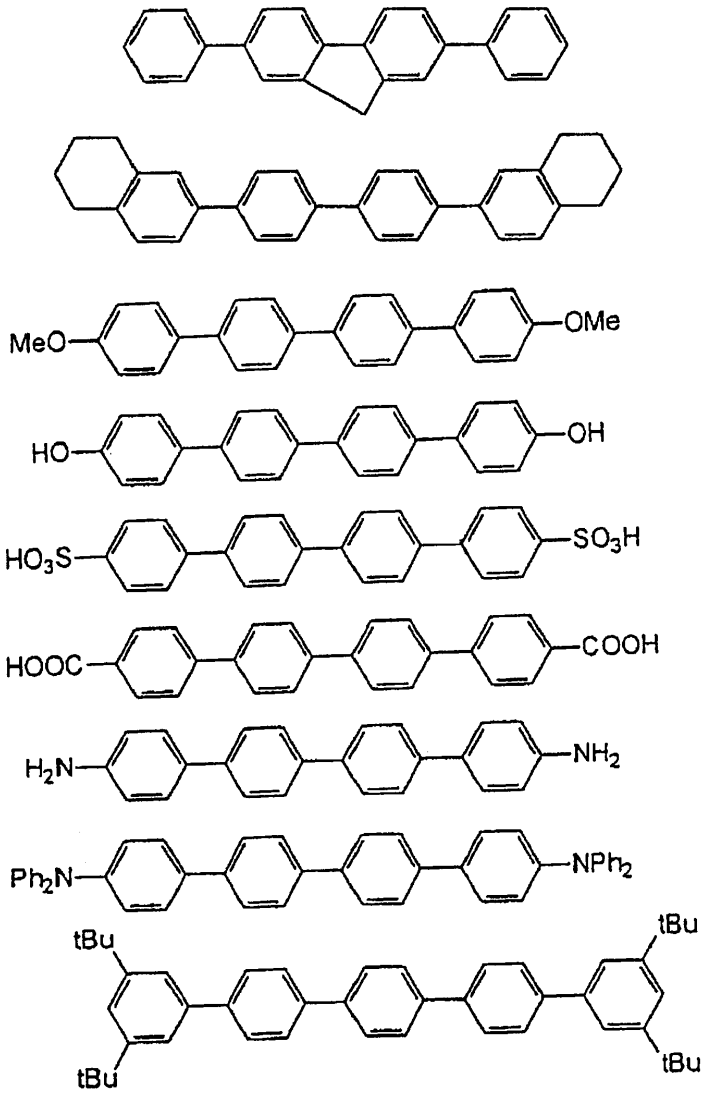
[상기 식에서,

a는 2, 3, 4, 또는 5이고,



상기 화학식 VI의 화합물에서, 페닐기, 페닐렌기 및 나프틸기는, 탄소수 1 내지 4의 알킬기 및 알콕시기, 하이드록실기, 술폰기, 카보닐기, 아미노기, 디메틸아미노기 및 디페닐아미노기로부터 선택된 하나 또는 다수의 치환기를 가질 수 있다. 또한, 이러한 기들은 서로 결합하여, 포화 5원환 또는 6원환을 형성할 수 있다. 더욱이, 이러한 화합물은 페닐기, 페닐렌기 및 나프틸기의 파라 위치에서 결합된 것이, 결합성이 양호하고 평활한 증착막을 형성하기 때문에 바람직하다. 상기 화학식 VI의 화합물의 구체적인 예는 하기 화합물을 포함한다.





이들중에서, 특히 p-퀴터페닐 유도체 및 p-퀵크페닐 유도체가 바람직하다.

청색 내지 녹색의 발광을 얻기 위해서는, 예컨대 벤조티아졸계, 벤조이미다졸계 또는 벤즈옥사졸계등의 형광 증백제, 금속 킬레이트화 옥시노이드 화합물, 스티릴벤젠계 화합물을 이용할 수 있다.

이러한 화합물의 구체적인 것으로는, 예컨대 일본국 특허공개공보 제 84-194393 호에 개시되어 있는 것을 들 수 있다. 또한, 다른 유용한 화합물은 문헌[Chemistry of Synthetic Dies, 1971, 628 내지 637 페이지 및 640 페이지]에 열거되어 있다.

상기 킬레이트화 옥시노이드 화합물로는, 예컨대 일본국 특허공개공보 제 88-295695 호에 개시되어 있는 것을 이용할 수 있다. 그 대표적인 예로는, 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄(이하 Alq로 약기한다) 등의 8-하이드록시퀴놀린계 금속 착체 및 디리튬에핀트리디온 등을 들 수 있다.

또한, 상기 스티릴벤젠계 화합물로는, 예컨대 유럽 특허 제 0319881 호 및 제 0373582 호에 개시되어 있는 것을 이용할 수 있다. 그리고, 일본국 특허공개공보 제 90-252793 호에 개시되어 있는 디스티릴피라진 유도체도 발광층의 재료로서 이용할 수 있다. 이외에, 예컨대 유럽 특허 제 0387715 호에 개시되어 있는 폴리페닐계 화합물도 발광층의 재료로서 이용할 수 있다.

또한, 전술한 형광 증백제, 금속 킬레이트화 옥시노이드 화합물 및 스티릴벤젠계 화합물 이외에, 예컨대 12-프탈로페린(J. Appl. Phys., 제27권, L713(1988년)); 1,4-디페닐-1,3-부타디엔 및 1,1,4,4-테트라페닐-1,3-부타디엔(App1. Phys. Lett., 제56권, L799(1990년)); 나프탈이미드 유도체(일본국 특허공개공보 제 90-305886 호); 페릴렌 유도체(일본

국 특허공개공보 제 90-189890 호); 옥사디아졸 유도체(일본국 특허공개공보 제 90-216791 호 및 제38회 응용 물리학 관계 연합 강연회에서 하마다(Hamada)등에 의해서 개시된 옥사디아졸 유도체); 알다진 유도체(일본국 특허공개공보 제 90-220393 호); 피라진 유도체(일본국 특허공개공보 제 90-220394 호); 사이클로펜타디엔 유도체(일본국 특허공개공보 제 90-289675 호); 피롤로피롤 유도체(일본국 특허공개공보 제 90-296891 호); 스티릴아민 유도체(Appl. Phys. Lett., 제56권, L799(1990년)); 쿠마린계 화합물(일본국 특허공개공보 제 90-191694 호); 및 국제 특허공개공보 제 WO 90/13148 호 및 문헌[Appl. Phys. Lett., 제58권, 18, P1982(1991)]에 기재되어 있는 고분자 화합물 등도 발광층의 재료로서 이용할 수 있다.

또한, 발광층의 재료로서, 방향족 디메틸리딘계 화합물(유럽 특허 제 0388768 호의 명세서 및 일본국 특허공개공보 제 91-231970 호에 개시된 것)을 이용할 수도 있다. 구체적인 예로는, 4,4'-비스(2,2-디-t-부틸페닐비닐)비페닐(이하, DTBPBi라고 약기한다), 4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)비페닐(이하 DPVBi라고 약기한다) 및 이들의 유도체를 들 수 있다.

또한, 일본국 특허공개공보 제 93-258862 호에 기재되어 있는 화학식(Rs-Q)<sub>2</sub>-Al-O-L로 표시되는 화합물도 들 수 있다. 상기 식에서, L은 페닐 부분을 포함하는 탄소수 6 내지 24의 탄화수소이고, O-L은 페놀레이트 리간드이고, Q는 8-퀴놀리놀레이트 리간드를 나타내고, Rs는 알루미늄 원자에 8-퀴놀리놀레이트 리간드가 2개를 상회하여 결합되는 것을 입체적으로 방해하도록 선택된 8-퀴놀리놀레이트환 치환기를 나타낸다. 구체적으로는, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀레이트)(파라-페닐페놀레이트)알루미늄(III) 및 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀레이트)(1-나프톨레이트)알루미늄(III) 등을 들 수 있다.

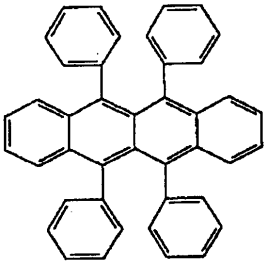
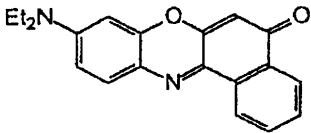
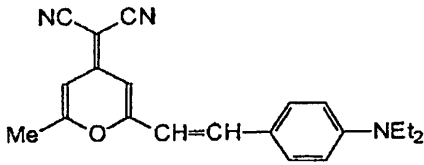
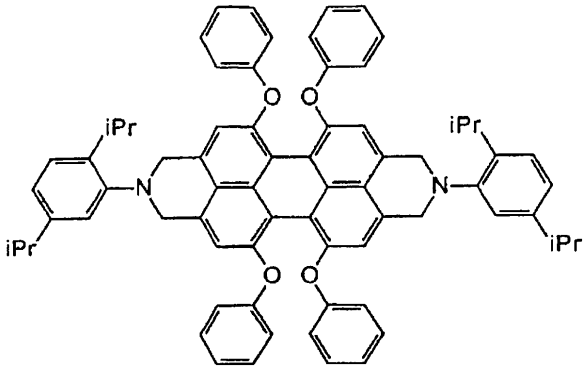
그밖에, 일본국 특허공개공보 제 94-9953 호 등에 개시된 도핑법을 이용하여 고효율의 청색과 녹색의 혼합 발광을 얻는 방법을 들 수 있다. 이 경우, 호스트로서는 상기 발광 재료를, 도판트로서는 청색 내지 녹색의 강한 형광 색소, 예컨대 쿠마린계 및 상기 호스트로서 이용되고 있는 것과 동일한 형광 색소를 들 수 있다. 구체적으로, 호스트로서는 디스티릴아릴렌 골격의 발광재료, 특히 바람직하게는 DPVBi, 및 도판트로서는 디페닐아미노비닐아릴렌, 특히 바람직하게는 N,N-디페닐아미노비닐벤젠(DPAVB)을 들 수 있다.

백색 발광을 얻기 위한 발광층은 특별히 제한되지 않지만, 하기의 것을 이용할 수 있다.

- (1) 유기 EL 적층 구조체의 각 층의 에너지 준위를 규정하고, 터널 주입을 이용하여 발광시키는 발광층(유럽 특허 제 0390551 호)
- (2) (1)과 마찬가지로 터널 주입을 이용한 소자의 실시예로서 백색 발광 소자가 기재되어 있는 것(일본국 특허공개공보 제 91-230584 호)
- (3) 2층 구조의 발광층(일본국 특허공개공보 제 90-220390 호 및 제 90-216790 호)
- (4) 각각이 발광 파장이 상이한 재료로 구성된 다수의 층으로 분할된 발광층(일본국 특허공개공보 제 92-51491 호)
- (5) 청색 발광체(형광 피크 380 내지 480nm) 및 녹색 발광체(480 내지 580nm)가 적층되어 있고, 적색 형광체가 추가로 함유되어 있는 구성의 발광층(일본국 특허공개공보 제 94-207170 호)
- (6) 청색 발광층이 청색 형광 색소를 함유하고, 녹색 발광층이 적색 형광 색소를 함유한 영역을 가지며, 녹색 형광체가 추가로 함유되어 있는 구성의 발광층(일본국 특허공개공보 제 95-142169 호)

이들중에서, (5)의 구성을 갖는 발광층이 특히 바람직하게 이용된다.

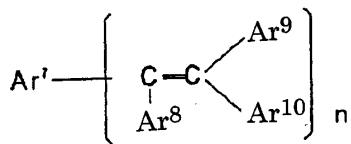
또한, 적색 형광체로서 하기 화학식의 화합물이 바람직하게 이용된다.



본 발명의 화학식 I의 아민 화합물을 정공 수송층과 같은 정공 수송층 대역에서 사용하는 경우, 임의의 발광 재료를 사용할 수 있다. 그러나, 청색 내지 녹색의 발광 재료를 사용하는 경우 특히 바람직하고, 특히 분자내에 스티릴기를 갖는 화합물을 사용하는 경우 현저한 상승 효과가 나타나며, 그 중에서도 하기 화학식 III 내지 V의 스티릴기를 갖는 방향족 화합물중 어느 하나를 포함하는 경우 휘도가 높고 수명이 길어지는 효과가 나타난다.

또한, 이러한 스티릴기를 갖는 방향족 화합물은 통상적으로 발광층에 사용되지만, 이 방향족 화합물을 발광층 이외의 발광 대역, 구체적으로는 정공 주입층, 정공 수송층 및 전자 주입층 등에 사용한 경우에도 동일한 효과가 나타난다.

화학식 III



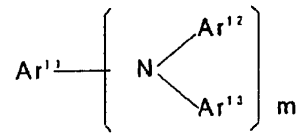
[상기 식에서,

Ar<sup>7</sup>은 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 40의 방향족기이고,

Ar<sup>8</sup>, Ar<sup>9</sup> 및 Ar<sup>10</sup>은 각각 수소 원자이거나, 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고, 이들중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 아릴기이고,

n은 1 내지 6의 정수이다]

화학식 IV



[상기 식에서,

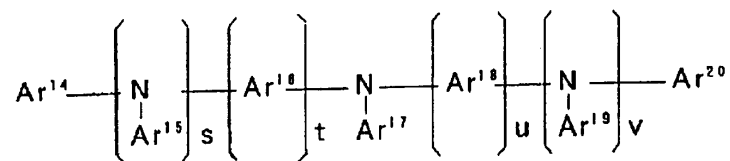
Ar<sup>11</sup>은 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 방향족기이고,

Ar<sup>12</sup> 및 Ar<sup>13</sup>은 각각 수소 원자이거나, 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고,

Ar<sup>11</sup>, Ar<sup>12</sup> 및 Ar<sup>13</sup>중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 스티릴기로 치환되고,

m은 1 내지 6의 정수이다]

화학식 V



[상기 식에서,

Ar<sup>14</sup> 및 Ar<sup>20</sup>은 각각 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기이고,

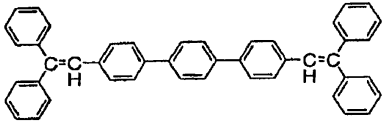
Ar<sup>15</sup> 내지 Ar<sup>19</sup>는 각각 수소 원자이거나, 치환기를 가질 수 있는 핵 원자수 5 내지 30의 방향족기이고, 이들중 하나 이상은 치환기를 가질 수 있는 스티릴기로 치환되고,

s, t, u 및 v는 각각 0 또는 1이다].

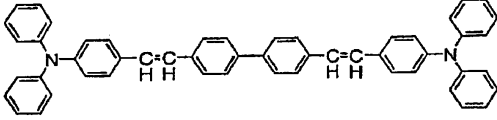
상기, 화학식 III 내지 V중 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기의 구체적인 예는, 전술한 화학식 I의 Ar<sup>1</sup> 내지 Ar<sup>4</sup>에 대한 설명에서 예시한 것을 들 수 있다. 또한, 화학식 III 및 IV중 핵 원자수 5 내지 30의 방향족기는 n 및 m에 상응하는 1 내지 6가를 갖는 방향족기이고, 그 구체적인 예로는 1가의 방향족기인 상기 핵 원자수 5 내지 30의 아릴기의 예시 화합물 및 이에 상응하는 2 내지 6가의 화합물을 들 수 있다.

그리고, Ar<sup>7</sup> 내지 Ar<sup>20</sup>이 가질 수 있는 치환기는 화학식 I의 Ar<sup>1</sup> 내지 Ar<sup>6</sup>이 가질 수 있는 치환기의 예에서와 같고, 이 경우 치환기가 둘 이상 치환될 때 이들 치환기는 서로 결합하여 환을 형성할 수 있다.

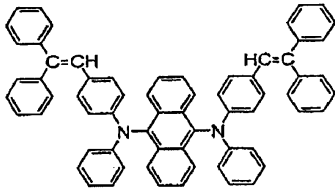
상기 화학식 III 내지 V의 대표적인 화합물로는, 하기 화학식의 4,4'-비스(2,2-디페닐-비닐-1-일)-p-3급 페닐렌(이하 DPVTP라고 약칭한다), 4,4'-비스(2-(4-(N,N-디페닐아미노)페닐)-비닐-1-일)비페닐렌(이하 DPAVB이라고 약칭한다), 9,10-비스(N-(4-(2,2-디페닐)비닐-1-일)페닐)-N-페닐)아미노안트라센(이하 DPDA라고 약칭한다) 및 N,N'-비스(4-(2,2-디페닐)비닐-1-일)페닐-N,N'-디페닐-4,4'-벤지딘(이하 DPTPD라고 약칭한다)을 들 수 있다.



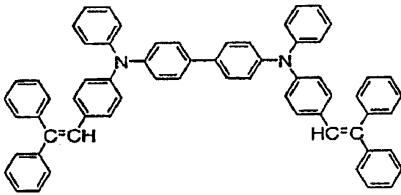
DPVTP



DPAVBi



DPDAA



DTPD

상기 재료를 사용하여 발광층을 형성시키는 방법으로는, 예컨대 증착법, 스핀코팅법 및 LB법 등의 공지된 방법을 적용할 수 있다. 발광층은 특히 분자 퇴적막인 것이 바람직하다. 여기서, 분자 퇴적막이란 기상 상태의 재료 화합물로부터 침착되어 형성된 박막이나, 용액 상태 또는 액상 상태의 재료 화합물로부터 고체화되어 형성된 막으로, 통상적인 분자 퇴적막은 LB법에 의해 형성된 박막(분자 누적막)과 응집 구조 및 고차 구조의 차이 및 이에 기인하는 기능적인 차이에 의해 구분될 수 있다.

또한, 일본국 특허공개공보 제 82-51781 호에 개시된 바와 같이, 수지 등의 결합제와 재료 화합물을 용제에 녹여 용액으로 만든 후, 이것을 스핀 코팅법에 따라 박막화시킴으로써, 발광층을 형성시킬 수 있다.

이와 같이 형성된 발광층의 막 두께는 특별히 제한되지 않고, 상황에 따라 적절히 선택될 수 있지만, 통상적으로 5nm 내지 5 $\mu$ m의 범위가 바람직하다. 이러한 발광층은, 상술한 재료중 1종 이상으로 이루어진 단층으로 구성될 수 있거나, 상기 발광층과는 다른 종의 화합물로 이루어진 발광층을 이에 적층시킨 것일 수 있다.

정공 주입 및 수송층은 발광층으로의 정공 주입을 도와 발광 영역까지 수송하는 층으로, 정공 이동도가 크고, 이온화 에너지가 통상 5.5eV 이하로 작다. 이러한 정공 주입 및 수송층으로는 보다 낮은 전계 강도로 정공을 발광층에 수송시키는 재료가 바람직하고, 정공의 이동도가 예컨대 10<sup>4</sup> 내지 10<sup>6</sup>V/cm의 전계가 인가될 때 10<sup>-4</sup>cm<sup>2</sup>/V·sec 이상인 것이 바람직하다.

본 발명의 화학식 I의 아민 화합물은 이러한 정공 주입 및 수송 재료로서 사용하기에 바람직하다. 본 발명의 화합물 단독으로 또는 다른 재료와 혼합하여 정공 주입 및 수송층을 형성시키는데 사용할 수 있다.

본 발명의 화학식 I의 아민 화합물과 혼합되어 정공 주입 및 수송층을 형성시키는 재료로는, 상기 바람직한 성질을 갖는 것이면 특별히 제한되지 않고, 종래의 광 도전 재료에 있어서 정공 수송 재료로서 관용되고 있는 것이나, EL 소자의 정공 주입층에 사용되는 공지된 물질중에서 임의의 것을 선택하여 사용할 수 있다.

이러한 정공 주입 및 수송층의 형성 재료로는, 구체적으로, 예컨대, 트리아졸 유도체(미국 특허 제 3,112,197 호); 옥사디아졸 유도체(미국 특허 제 3,189,447 호); 이미다졸 유도체(일본국 특허공개공보 제 62-16096 호); 폴리아릴알칸 유도체(미국 특허 제 3,615,402 호, 제 3,820,989 호 및 제 3,542,544 호, 일본국 특허공개공보 제 70-555 호, 제 76-10983 호 및 일본국 특허공개공보 제 76-93224 호, 제 80-17105 호, 제 81-4148 호, 제 80-108667 호, 제 80-156953 호 및 제 81-36656 호); 피라졸린 유도체 및 피라졸론 유도체(미국 특허 제 3,180,729호 및 제 4,278,746호, 일본국 특허공개공보 제 80-88064 호, 제 80-88065 호, 제 74-105537 호, 제 80-51086 호, 제 81-80051 호, 제 81-88141 호, 제 82-45545 호, 제 79-112637 호 및 제 80-74546 호); 페닐렌디아민 유도체(미국 특허 제 3,615,404 호 및 일본국 특허공개공보 제 76-10105 호, 제 71-3712 호, 제 72-25336 호, 제 79-53435 호, 제 79-110536 호 및 제 79-119925 호); 아릴아민 유도체(미국 특허 제 3,567,450 호, 제 3,180,703 호, 제 3,240,597 호, 제 3,658,520 호, 제 4,232,103 호, 제 4,175,961 호 및 제 4,012,376 호, 일본국 특허공개공보 제 74-35702 호, 제 64-27577 호, 일본국 특허공개공보 제 80-144250 호, 제 81-119132 호 및 제 81-22437 호, 및 독일 특허 제 1,110,518 호); 아미노 치환된 칼콘 유도체(미국 특허 제 3,526,501 호); 옥사졸 유도체(미국 특허 제 3,257,203 호); 스티릴안트라센 유도체(일본국 특허공개공보 제 81-46234 호); 플루오레논 유도체(일본국 특허공개공보 제 79-110837 호); 히드라존 유도체(미국 특허 제 3,717,462 호, 일본국 특허공개공보 제 79-59143 호, 제 80-52063 호, 제 80-52064 호, 제 80-46760 호, 제 80-85495 호, 제 82-11350 호, 제 82-148749 호 및 제 90-311591 호); 스티벤 유도체(일본국 특허공개공보 제 86-210363 호, 제 86-228451 호, 제 86-14642 호, 제 86-72255 호, 제 87-47646 호, 제 87-36674 호, 제 87-10652 호, 제 87-30255 호, 제 85-93455 호, 제 85-94462 호, 제 85-174749 호 및 제 85-175052 호); 실라잔 유도체(미국 특허 제 4,950,950 호); 폴리실란계(일본국 특허공개공보 제 90-204996 호); 아닐린계 공중합체(일본국 특허공개공보 제 90-282263 호); 및 일본국 특허공개공보 제 89-211399 호에 개시되어 있는 도전성 거대분자 올리고머, 특히 티오펜올리고머 등을 들 수 있다.

정공 주입층의 재료로 상기의 것을 사용할 수 있지만, 포르피린 화합물(일본국 특허공개공보 제 88-295695 호); 및 방향족 3급아민화합물 및 스티릴아민 화합물(미국 특허 제 4,127,412 호, 및 일본국 특허공개공보 제 78-27033 호, 제 79-58445 호, 제 79-149634 호, 제 79-64299 호, 제 80-79450 호, 제 80-144250 호, 제 81-119132 호, 제 86-295558 호, 제 86-98353 호 및 제 88-295695 호); 특허 방향족 3급아민화합물을 사용할 수 있다.

또한, 미국 특허 제 5,061,569 호에 기재되어 있는 2개의 축합 방향족환을 분자내에 갖고 있는, 예컨대 4,4'-비스(N-(1-나프틸)-N-페닐아미노)비페닐(이하 NPD라고 약기한다), 및 일본국 특허공개공보 제 92-308688 호에 기재되어 있는 트리페닐아민 단위 3개가 스타버스트(star burst)형으로 연결되어 있는 4,4',4"-트리스(N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노)트리페닐아민(이하 MTDATA라고 약기한다) 등을 들 수 있다.

더욱이, 발광층의 재료로서 전술한 방향족 디메틸리딘계 화합물 및 p형 Si, p형 SiC 등의 무기 화합물도 정공 주입층의 재료로서 사용할 수 있다.

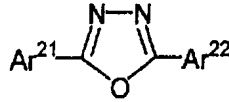
정공 주입 및 수송층을 형성시키기 위해, 전술한 화합물을, 예컨대 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스팅법 및 LB법 등의 공지된 방법에 의해 박막화시킬 수 있다. 이 경우, 정공 주입 및 수송층의 막 두께는 특별히 제한되지 않지만, 통상적으로 5nm 내지 5 $\mu$ m 이다. 이러한 정공 주입 및 수송층은 정공 수송 대역에 본 발명의 화합물이 함유되어 있는 한, 전술한 재료중 1종 이상으로 이루어진 단층으로 구성될 수 있거나, 상기 정공 주입 및 수송층에 다른 종의 화합물로 이루어진 정공 주입 및 수송층을 적층시킨 것일 수 있다.

또한, 유기 반도체층은 발광층으로의 정공 주입 또는 전자 주입을 돕는 층으로, 10<sup>-10</sup>S/cm 이상의 도전율을 갖는 것이 바람직하다. 이러한 유기 반도체층의 재료로는, 티오펜 함유 올리고머, 일본국 특허공개공보 제 96-193191 호에 개시되어 있는 아릴아민 함유 올리고머 등의 도전성 올리고머 및 아릴아민 함유 텐드리머 등의 도전성 텐드리머 등을 사용할 수 있다.

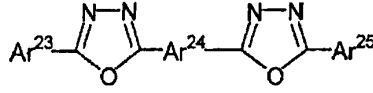
전자 주입층은 발광층으로의 전자 주입을 돕는 층으로 전자 이동도가 크고, 부차 개선층은 상기 전자 주입층중에 특히 음극과의 부차이 양호한 재료로 이루어진 층이다. 전자 주입층에 사용되는 재료로는, 8-하이드록시퀴놀린과 그의 유도체의 금속 착체가 바람직하다. 상기 8-하이드록시퀴놀린과 그의 유도체의 금속 착체의 구체적인 예로는, 옥신(일반적으로 8-퀴놀리놀 또는 8-하이드록시퀴놀린)의 킬레이트 화합물을 포함하는 금속 킬레이트 옥시노이드 화합물을 들 수 있고, 예컨대 발광 재료의 항목으로 기재한 Alq를 전자 주입층에 사용할 수 있다.

한편, 옥사디아졸 유도체로는, 하기 화학식 2, 3 및 4의 전자 전달 화합물을 들 수 있다.

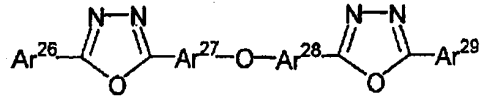
화학식 2



화학식 3



화학식 4



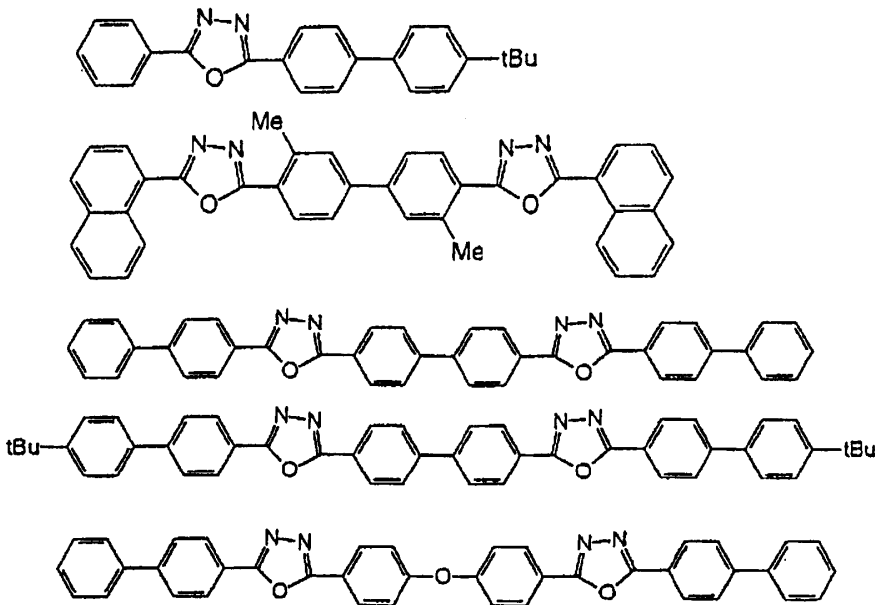
상기 식에서,

Ar<sup>21</sup>, Ar<sup>22</sup>, Ar<sup>23</sup>, Ar<sup>24</sup>, Ar<sup>25</sup> 및 Ar<sup>26</sup>은 각각 치환기를 가질 수 있는 아릴기이고, 이들은 각각 서로 동일하거나 상이할 수 있고, 또한

Ar<sup>24</sup>, Ar<sup>27</sup> 및 Ar<sup>28</sup>은 각각 치환기를 가질 수 있는 아릴렌기이고, 이들은 각각 동일하거나 상이할 수 있다.

상기 화학식 2, 3 및 4에서 아릴기로는 페닐기, 비페닐기, 안트라닐기, 페틸레닐기 및 피레닐기를 들 수 있다. 또한, 아릴렌기로는 페닐렌기, 나프틸렌기, 비페닐렌기, 안트라닐렌기, 페틸레닐렌기 및 피레닐렌기 등을 들 수 있다. 또한, 이들의 치환기로는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 및 시아노기 등을 들 수 있다. 이러한 전자 전달 화합물로는 박막 형성성이 양호한 것이 바람직하게 사용된다.

따라서, 전자 전달성 화합물의 구체적인 예로는, 하기 화학식의 화합물을 들 수 있다.



또한, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 산화물 및 할로겐화물로 이루어진 전자 주입층을 형성시킬 수 있다. 이러한 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 산화물 및 할로겐화물의 구체적인 예로는, 예컨대 리튬 플루오라이드, 리튬 옥사이드, 세슘 플루오라이드, 세슘 옥사이드, 마그네슘 옥사이드, 마그네슘 플루오라이드, 칼슘 옥사이드 및 칼슘 플루오라이드 등을 들 수 있다.

또한, 유기 화합물층에 알칼리 금속, 알칼리 토금속 및 이들의 화합물을 소량 첨가하여, 전자 주입 영역을 형성시킬 수 있다. 이들의 첨가량으로는 0.1 내지 10mol%가 바람직하다.

음극으로는 일함수가 작은(4 eV 이하) 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 또는 이들의 혼합물이 전극 물질로 사용된다. 이러한 전극 물질의 구체적인 예로는, 나트륨, 나트륨-칼륨 합금, 마그네슘, 리튬, 마그네슘-은 합금, 알루미늄/알루미늄 옥사이드, 알루미늄-리튬 합금, 인듐 및 희토류 금속 등을 들 수 있다.

이러한 음극은 상기 전극 물질을 증착법 및 스퍼터링법에 따라 박막화시킴으로써 제작될 수 있다.

여기서, 발광층으로부터의 발광을 음극으로부터 취하는 경우, 음극의 발광에 대한 투과율이 10%보다 큰 것이 바람직하다. 또한, 음극으로서 시이트 저항은 수백  $\Omega/\square$  이하가 바람직하고, 막 두께는 통상적으로 10nm 내지 1 $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 50 내지 200nm이다.

또한, 유기 EL 소자는, 초박막에 전계가 인가되므로, 누전 및 단락으로 인한 화소 결함이 생기기 쉽다. 이를 방지하기 위해서, 한 쌍의 전극 사이에 절연성 박막층을 개재시키는 것이 바람직하다.

이러한 절연층에 사용되는 재료로는, 예컨대 알루미늄 옥사이드, 리튬 플루오라이드, 리튬 옥사이드, 세슘 플루오라이드, 세슘 옥사이드, 마그네슘 옥사이드, 마그네슘 플루오라이드, 칼슘 옥사이드, 칼슘 플루오라이드, 알루미늄 니트라이드, 티탄 옥사이드, 규소 옥사이드, 게르마늄 옥사이드, 규소 니트라이드, 붕소 니트라이드, 몰리브덴 옥사이드, 루테튬 옥사이드 및 바나듐 옥사이드 등을 들 수 있다.

이들은, 단독으로 또는 혼합물이나 적층물로 사용될 수 있다.

본 발명의 유기 EL 소자를 제작하는 방법으로서, 상기 재료 및 방법에 의해 양극, 발광층, 필요에 따라 정공 주입층 및 필요에 따라 전자 주입층을 형성시킨 후 음극을 형성시킴으로써 유기 EL 소자를 제작할 수 있다. 또한, 음극으로부터 양극으로, 즉 상기와 역순으로 유기 EL 소자를 제작할 수 있다.

이하, 투광성 기판상에 양극/정공주입층/발광층/전자주입층/음극이 순차적으로 형성되어 있는 구성을 갖는 유기 EL 소자의 제작예를 기재한다.

우선 적당한 투광성 기판상에 양극 재료로 이루어진 박막을 1 $\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는 10 내지 200nm 범위의 막 두께가 되도록 증착법 또는 스퍼터링법 등의 방법으로 형성시켜 양극을 제조한다. 이어서, 상기 양극상에 정공 주입층을 형성시킨다. 정공 주입층은, 전술한 바와 같이 진공 증착법, 스프인 코팅법, 캐스팅법 및 LB법 등의 방법으로 형성시킬 수 있지만, 균질한 막이 얻어지기 쉽고, 또한 핀 홀이 생기기 어려운 점에서 진공 증착법으로 형성시키는 것이 바람직하다. 진공 증착법으로 정공 주입층을 형성시키는 경우, 증착 조건은 사용되는 화합물(정공 주입층의 재료) 및 목적하는 정공 주입층의 결정 구조 및 재결합 구조 등에 따라 다르지만, 일반적으로 증착원 온도 50 내지 450 $^{\circ}\text{C}$ , 진공도  $10^{-7}$  내지  $10^{-3}$  torr, 증착 속도 0.01 내지 50nm/sec, 기판 온도 -50 내지 300 $^{\circ}\text{C}$  및 막 두께 5nm 내지 5 $\mu\text{m}$ 의 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.

이어서, 정공 주입층상에 발광층을 형성시키는데, 발광층은 또한 바람직한 유기 발광 재료를 사용하여 진공 증착법, 스퍼터링법, 스프인 코팅법, 캐스팅법 등의 방법으로 유기 발광 재료를 박막화시킴으로써 형성시킬 수 있지만, 균질한 막이 얻어지기 쉽고, 또한 핀홀이 발생하기 어려운 점에서 진공 증착법으로 형성시키는 것이 바람직하다. 진공 증착법에 의해 발광층을 형성시키는 경우, 증착 조건은 사용되는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층과 동일한 조건 범위내에서 선택될 수 있다.

다음으로, 상기 발광층상에 전자 주입층을 형성시킨다. 정공 주입층 및 발광층과 유사하게, 균질한 막을 얻기 위해 진공 증착법으로 형성시키는 것이 바람직하다. 증착 조건은 정공 주입층 및 발광층과 동일한 조건 범위로부터 선택될 수 있다.

본 발명의 화합물은, 정공 수송 대역의 어느 층에 함유되느냐에 따라 다르지만, 진공 증착법을 사용하는 경우 다른 재료와 동시 증착시킬 수 있다. 또한, 스프인 코팅법을 사용하는 경우, 다른 재료와 혼합하여 함유시킬 수 있다.

그리고, 최후에 음극을 적층시켜 유기 EL 소자를 얻을 수 있다. 음극은 금속으로 구성된 것으로, 증착법 및 스퍼터링법을 이용하여 형성시킬 수 있다. 그러나 기초가 되는 유기물 층이 막 제조시 손상되지 않도록 하기 위해서는 진공 증착법이 바람직하다.

이상의 유기 EL 소자의 제작은 1회의 진공 연주로 일관해서 양극으로부터 음극으로 제작하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가하는 경우, 양극을 +, 음극을 -의 극성으로 하고, 5 내지 40V의 전압을 인가하면 발광을 관측할 수 있다. 또한, 상기와 반대의 극성으로 전압을 인가하면 전류는 흐르지 않고, 발광은 전혀 관측되지 않는다. 더욱이, 교류 전압을 인가하는 경우에는 양극이 +, 음극이 -의 극성이 될 때만 균일한 발광이 관측된다. 인가되는 교류의 파형은 임의적이다.

이하, 본 발명은 실시예를 이용하여 상세히 설명되지만, 본 발명이 이로 한정되는 것은 아니다.

## 실시예

[실시예 1 내지 6: 아민 화합물의 제조]

### 실시예 1

#### (1) m-3급 페닐렌 요오드화물의 제조

m-3급 페닐(알드리치 캄파니(Aldrich Company)에서 제조) 500g, 하이드로요오드산 디하이드레이트 100g, 요오드 150g, 아세트산 1.5ℓ 및 농축 황산 50ml를 3구의 플라스크중에 넣어 70℃에서 3시간 동안 반응시켰다. 반응 후 생성된 반응 혼합물을 메탄올 10ℓ에 주입하고, 이어서 1시간 동안 교반하였다. 이를 여과시켜 수득된 결정을 칼럼크로마토그래피로 정제하고, 아세토니트릴로 재결정하여, 3'-페닐-4-요오도비페닐(IMT) 128g 및 3-페닐-5-요오도비페닐(IMT') 34g을 수득하였다.

#### (2) N,N'-(나프틸-1-일)-4,4'-벤지딘의 제조

1-아세타미도나프탈렌(도쿄 가세이 캄파니 리미티드(Tokyo Kasei Co., Ltd.)에서 제조) 100g, 4,4'-디요오도비페닐 100g, 탄산칼륨 80g, 구리 분말 10g 및 니트로벤젠 1,000ml를 2ℓ들이 3구의 플라스크중에 넣어 200℃에서 64시간 동안 가열 교반하였다. 반응 후, 무기물을 여과에 의해 제거하고, 모액의 용매를 증류에 의해 제거하였다. 수득된 잔사를 1ℓ의 THF와 함께 3ℓ들이 3구의 플라스크에 넣고, 수산화칼륨 50g을 메탄올 300ml에 용해시켜 얻은 용액을 첨가하여, 24시간 동안 가열 환류시켰다. 반응 후, 상기 반응 혼합물을 에틸 아세테이트 10ℓ에 주입한 후 1시간 동안 교반하였다. 이를 여과한 후 수득한 결정을 칼럼크로마토그래피로 정제하여, N,N'-(나프틸-1-일)-4,4'-벤지딘(NB) 38g을 수득하였다.

#### (3) 화합물(MT-01)의 제조

N,N'-디페닐-4,4'-벤지딘(히로시마 와코 캄파니 리미티드(Hiroshima Wako Co., Ltd.)에서 제조) 10g, IMT 25g, 탄산칼륨 10g, 구리 분말 1g 및 니트로벤젠 100ml을 300ml 들이 3구의 플라스크에 넣어 200℃에서 48시간 동안 가열 교반하였다. 반응 후, 무기물을 여과에 의해 제거하고, 모액의 용매를 증류에 의해 제거하였다. 수득된 잔사를 실리카 겔(히로시마 와코 캄파니 리미티드; C-200)이 담지된 칼럼을 이용하면서 전개 용매로서 톨루엔으로 정제하여, 9.8g의 백색 분말을 수득하였다.

상기 생성물의 FD-MS는  $C_{60}H_{44}N_2=792$ 에 상응하는  $m/z=793$ 의 주피크를 가지므로, N,N'-비스(3'-페닐비페닐-4-일)-N,N'-디페닐-4,4'-벤지딘(유리 전이 온도: 114 ℃)과 동일한 것으로 간주된다.

상기 화합물은 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF에 가용성이었다.

### 실시예 2

#### 화합물(MT-02)의 제조

N,N'-디아세틸-4,4'-벤지딘(도쿄 가세이 캄파니 리미티드에서 제조) 10g, IMT 50g, 탄산칼륨 10g, 구리 분말 1g 및 니트로벤젠 100ml를 300ml 들이 3구의 플라스크에 넣어, 200℃에서 96시간 동안 가열 교반하였다. 반응 후, 무기물을 여과에 의해 제거하고, 모액의 용매를 증류에 의해 제거하였다. 수득된 잔사를 실리카 겔(히로시마 와코 캄파니 리미티드; C-200)이 담지된 칼럼을 이용하면서 전개 용매로서 톨루엔으로 정제하여, 1.4g의 백색 분말을 수득하였다.

상기 생성물의 FD-MS는  $C_{84}H_{60}N_2=1096$ 에 상응하는  $m/z=1097$ 의 주피크를 가지므로, N,N,N',N'-테트라키스(3'-페닐비페닐-4-일)-4,4'-벤지딘(유리 전이 온도: 167℃)과 동일한 것으로 간주된다.

상기 화합물은 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF에 가용성이었다.

### 실시예 3

화합물(MT-03)의 제조

N,N'-디페닐-4,4'-벤지딘(히로시마 와코 캄파니 리미티드에서 제조) 10g, IMT' 25g, 탄산칼륨 10g, 구리 분말 1g 및 니트로벤젠 100ml를 300ml 들이 3구의 플라스크에 넣어 200℃에서 48시간 동안 가열 교반하였다.

반응 후, 무기물을 여과에 의해 제거하고, 모액의 용매를 증류에 의해 제거하였다. 수득된 잔류물을 실리카 겔(히로시마 와코 캄파니 리미티드; C-200)이 담지된 칼럼을 이용하면서 전개 용매로서 톨루엔으로 정제하여, 7.7g의 백색 분말을 수득하였다.

상기 생성물의 FD-MS는,  $C_{60}H_{44}N_2=792$ 에 상응하는  $m/z=793$ 의 주피크를 가지므로, N,N'-비스(3,5-디페닐-1-일)-N,N'-디페닐-4,4'-벤지딘(유리 전이 온도: 108 ℃)과 동일한 것으로 간주된다.

상기 화합물은 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF에 가용성이었다.

### 실시예 4

화합물(MT-04)의 제조

N,N'-디아세틸-4,4'-벤지딘(도쿄 가세이 캄파니 리미티드에서 제조) 10g, IMT' 50g, 탄산칼륨 10g, 구리 분말 1g 및 니트로벤젠 100ml를 300ml 들이 3구의 플라스크에 넣어 200℃에서 96시간 동안 가열 교반하였다.

반응 후, 무기물을 여과에 의해 제거하고, 모액의 용매를 증류에 의해 제거하였다. 수득된 잔사를 실리카 겔(히로시마 와코 캄파니 리미티드; C-200)이 담지된 칼럼을 이용하면서 전개 용매로서 톨루엔으로 정제하여, 0.4g의 백색 분말을 수득하였다.

상기 생성물의 FD-MS는,  $C_{84}H_{60}N_2=1096$ 에 상응하는  $m/z=1097$ 의 주피크를 가지므로, N,N,N',N'-테트라키스(3,5-디페닐-1-일)-4,4'-벤지딘(유리 전이 온도: 148 ℃)과 동일한 것으로 간주된다.

상기 화합물은 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF에 가용성이었다.

### 실시예 5

화합물(MT-05)의 제조

NB 10g, IMT 25g, 탄산칼륨 10g, 구리 분말 1g 및 니트로벤젠 100ml를 300ml 들이 3구의 플라스크에 넣어 200℃에서 48시간 동안 가열 교반하였다.

반응 후, 무기물을 여과에 의해 제거하고, 모액의 용매를 증류에 의해 제거하였다. 수득된 잔사를 실리카 겔(히로시마 와코 캄파니 리미티드; C-200)이 담지된 칼럼을 이용하면서 전개 용매로서 톨루엔으로 정제하여, 9.6g의 담황색 분말을 수득하였다.

상기 생성물의 FD-MS는,  $C_{68}H_{48}N_2=892$ 에 상응하는  $m/z=893$ 의 주피크를 가지므로, N,N'-비스(3'-페닐비페닐-4-일)-N,N'-디(나프틸-1-일)-4,4'-벤지딘(유리 전이 온도: 146°C)과 동일한 것으로 간주된다.

상기 화합물은 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF에 가용성이었다.

#### 실시예 6

화합물(MT-06)의 제조

NB(히로시마 와코 캄파니 리미티드에서 제조) 10g, IMT' 25g, 탄산칼륨 10g, 구리 분말 1g 및 니트로벤젠 100ml를 300 ml 들이 3구의 플라스크에 넣어 200°C에서 48시간 동안 가열 교반하였다.

반응 후, 무기물을 여과에 의해 제거하고, 모액의 용매를 증류에 의해 제거하였다. 수득된 잔사를 실리카 겔(히로시마 와코 캄파니 리미티드; C-200)이 담지된 칼럼을 이용하면서 전개 용매로서 톨루엔으로 정제하여, 7.4g의 담황색 분말을 수득하였다.

상기 생성물의 FD-MS는,  $C_{68}H_{48}N_2=892$ 에 상응하는  $m/z=893$ 의 주피크를 가지므로, N,N'-비스(3,5-디페닐-1-일)-N,N'-디(나프틸-1-일)-4,4'-벤지딘(유리 전이 온도: 139°C)과 동일한 것으로 간주된다.

상기 화합물은 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF에 가용성이었다.

[실시예 7 내지 12 및 비교예 1 및 2: 유기 EL 소자의 제작 I]

#### 실시예 7

25mm×75mm×1.1mm 크기의 유리 기관상에, 막 두께가 750Å인 인듐주석산화물의 투명성 양극을 형성시켰다.

상기 유리 기관을 진공 증착 장치(닛폰 신쿠 기주쯔 캄파니 리미티드(Nippon Shinku Gijutu Co., Ltd.)에서 제조)에 넣어, 약  $10^{-6}$ torr로 감압하였다. 이어서, 구리 프탈로시아닌을 2Å/sec의 증착 속도에서 300Å의 두께로 증착시켰다.

이어서, 화합물(MT-01)을 200Å의 두께로 증착시켜, 정공 주입층을 형성시켰다. 이 때의 증착 속도는 2Å/sec였다. 이어서, 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄(Alq)을 50Å/sec의 증착 속도에서 600Å의 두께로 증착시켜, 발광층을 형성시켰다.

최종적으로, 알루미늄과 리튬을 동시 증착시킴으로써 음극을 2,000Å의 두께로 형성시켰다. 이 때의 알루미늄의 증착 속도는 10Å/sec이며, 리튬의 증착 속도는 0.1Å/sec였다.

수득된 유기 EL 소자에 5V의 전압을 인가하였더니, 104nit(cd/m<sup>2</sup>)의 녹색 발광이 얻어졌다.

상기 소자는 100°C의 항온조에서 100시간 저장된 후에도 동일한 발광 효율을 유지하고 있었다.

#### 실시예 8

실시예 7에서 MT-01 대신 MT-02를 사용하는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

수득된 소자에 5V의 전압을 인가하였더니, 108nit의 녹색 발광이 얻어졌다.

상기 소자는 100°C의 항온조에서 100시간 저장된 후에도 동일한 발광 효율을 유지하고 있었다.

#### 실시예 9

실시예 7에서 MT-01의 대신 MT-03을 사용하는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

수득된 소자에 5V의 전압을 인가하였더니, 111nit의 녹색 발광이 얻어졌다. 따라서, 내열성의 상대 수명은 100%이다.  
 상기 소자는 100℃의 항온조에서 100시간 저장된 후에도 동일한 발광 효율을 유지하고 있었다.

실시예 10

실시예 7에서 MT-01 대신 MT-04를 사용하는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.  
 수득된 소자에 5V의 전압을 인가하였더니, 107nit의 녹색 발광이 얻어졌다.

상기 소자는 100℃의 항온조에서 100시간 저장된 후에도 동일한 발광 효율을 유지하고 있었다.

실시예 11

실시예 7에서 MT-01 대신 MT-05를 사용하는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.  
 수득된 소자에 5V의 전압을 인가하였더니, 97nit의 녹색 발광이 얻어졌다.

상기 소자는 100℃의 항온조에서 100시간 저장된 후에도 동일한 발광 효율을 유지하고 있었다.

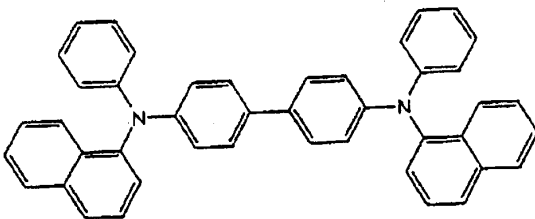
실시예 12

실시예 7에서 MT-01 대신 MT-06을 사용하는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.  
 수득된 소자에 5V의 전압을 인가하였더니, 98nit의 녹색 발광이 얻어졌다.

상기 소자는 100℃의 항온조에서 100시간 저장된 후에도 동일한 발광 효율을 유지하고 있었다.

비교예 1

실시예 7에서 MT-01 대신 하기 화학식의 NPD를 사용한 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

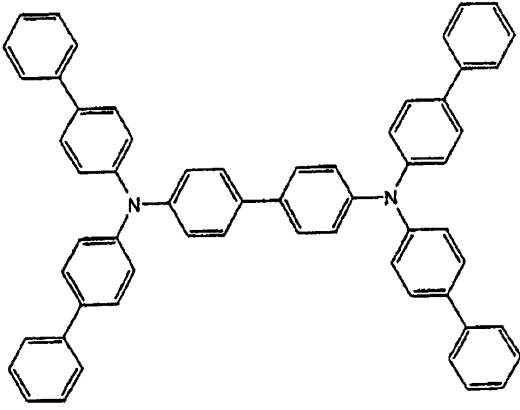


수득된 소자에 5V의 전압을 인가하였더니, 103nit의 녹색 발광이 얻어졌다.

상기 소자는 100℃의 항온조에서 100시간 저장된 후 발광 효율이 초기의 반(50%)으로 되었다.

비교예 2

실시예 7에서 MT-01 대신 하기 화학식의 TBA를 사용하는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.



5V의 전압을 인가하였더니, 72nit의 녹색 발광이 얻어졌다.

TBA는 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF 등의 용매에 불용성이기 때문에 승화 정제를 실시하였지만, 불순물을 제거할 수 없었다. 이로 인해 발광 휘도가 약간 작아졌다.

상기 소자는 100℃의 항온조에서 100시간 저장된 후에도 동일한 발광 효율을 유지하고 있었다.

실시에 7 내지 12 및 비교예 1 및 2의 유기 EL 소자의 성능을 함께 표 1에 나타낸다.

**[표 1]**

	전압(V)	휘도 (nit)	발광색	내열성 (상대치)(%)
실시에 7	5.0	104	녹색	100
실시에 8	5.0	108	녹색	100
실시에 9	5.0	111	녹색	100
실시에 10	5.0	107	녹색	100
실시에 11	5.0	97	녹색	100
실시에 12	5.0	98	녹색	100
비교예 1	5.0	103	녹색	50
비교예 2	5.0	72	녹색	100

주) 내열성은, 각각의 유기 EL 소자의 초기 발광 효율에 대하여, 그 소자를 100℃의 항온조에 저장한 후의 발광 효율의 비율로 평가하여, 상대치(%)로서 구하였다.

표 1에서, 실시예 7 내지 12 및 비교예 1 및 2를 비교한 결과, 본 발명의 아민 화합물을 정공 수송대역에 사용한 경우, 보다 우수한 발광 휘도 및 내열수명(100℃의 환경하에서도 성능 열화가 없는 성능)이 얻어진다.

[실시에 13 내지 15 및 비교예 3 내지 5: 유기 EL 소자의 제작 II]

**실시에 13**

실시에 7에서 Alq를 600Å으로 증착시키는 대신, DPVTP 및 DPAVBi를 400Å으로 동시 증착시킨 다음 Alq를 200Å으로 증착시키는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

DPVTP 및 DPAVBi의 증착 속도는 각각 10Å/sec 및 0.2Å/sec였다.

수득된 소자에 5V의 전압을 인가하였더니, 112nit의 청색 발광이 얻어졌다.

상기 소자를 실온에서 구동시켰더니, 초기 500nit의 휘도가 반감하기까지의 시간은 2,600시간이었다.

실시예 14

실시예 13에서 DPVTP를 증착시키는 대신 DPDAA를 증착시키는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

수득된 소자에 6V의 전압을 인가하였더니, 83nit의 청색 발광이 얻어졌다.

상기 소자를 실온에서 구동시켰더니, 초기 500nit의 휘도가 반감하기까지의 시간은 820시간이었다.

실시예 15

실시예 13에서 DPVTP를 증착시키는 대신 DPVTPD를 증착시키는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

수득된 소자에 6V의 전압을 인가하였더니, 101nit의 청색 발광이 얻어졌다.

상기 소자를 실온에서 구동시켰더니, 초기 500nit의 휘도가 반감하기까지의 시간은 720시간이었다.

비교예 3

실시예 13에서 MT-01 대신 TBA를 사용하는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

수득된 소자에 6V의 전압을 인가하였더니, 87nit의 녹색 발광이 얻어졌다.

TBA는 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF 등의 용매에 불용성이기 때문에 승화 정제를 실시하였지만, 불순물을 제거할 수 없었다. 이로 인해 발광 휘도가 약간 작아졌다.

상기 소자를 실온에서 구동시켰더니, 초기 500nit의 휘도가 반감하기까지의 시간은 1,100시간이었다.

비교예 4

실시예 14에서 MT-01 대신 TBA를 사용하는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

수득된 소자에 6V의 전압을 인가하였더니, 69nit의 청색 발광이 얻어졌다.

TBA는 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF 등의 용매에 불용성이기 때문에 승화 정제를 실시하였지만, 불순물을 제거할 수 없었다. 이로 인해 발광 휘도가 약간 작아졌다.

상기 소자를 실온에서 구동시켰더니, 초기 500nit의 휘도가 반감하기까지의 시간은 440시간이었다.

비교예 5

실시예 15에서 MT-01 대신 TBA를 사용하는 것 이외에는 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

수득된 소자에 6V의 전압을 인가하였더니, 85nit의 청색 발광이 얻어졌다.

TBA는 메틸렌 클로라이드, 톨루엔 및 THF 등의 용매에 불용성이기 때문에 승화 정제를 실시하였지만, 불순물을 제거할 수 없었다. 이로 인해 발광 휘도가 약간 작아졌다.

상기 소자를 실온으로 구동시켰더니, 초기 500nit의 휘도가 반감하기까지의 시간은 340시간이었다.

실시예 13 내지 15 및 비교예 3 내지 5의 유기 EL 소자의 성능을 함께 표 2에 나타낸다.

**[표 2]**

	전압(V)	휘도 (nit)	발광색	휘도반감수명 (hr)
실시예 13	6.0	112	청색	2600
실시예 14	6.0	83	녹색	820
실시예 15	6.0	101	청색	770
비교예 3	6.0	87	청색	1100
비교예 4	6.0	69	녹색	440
비교예 5	6.0	85	청색	340

주)휘도반감수명은, 초기 휘도 500nit의 정량 구동을 실시하여, 휘도가 250nit로 감쇠하기까지의 시간을 측정하여 구한 값이다.

표 2에서, 실시예 13과 비교예 3, 실시예 14와 비교예 4 및 실시예 15와 비교예 5를 각각 비교한 결과, 발광층에 스티릴기를 포함하는 화합물을 사용하고 본 발명의 아민 화합물을 정공 수송대역에 사용한 경우, 보다 우수한 발광 휘도 및 휘도 수명을 나타낸다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 화학식 I의 아민 화합물은, 유기 용매에 대한 용해성이 우수하고, 정제하기에 용이하다.

이러한 아민 화합물은 유기 EL 소자의 구성재료로서 유용하며, 정공 수송 대역, 특히 정공 수송층에 사용되는 경우, 우수한 내열성을 나타낸다.

또한, 본 발명의 화학식 I의 아민 화합물을, 발광대역, 그 중에서도 발광층에 스티릴기를 갖는 화합물을 사용한 유기 EL 소자의 구성 재료로서 사용하는 경우, 발광 휘도 및 휘도 수명을 향상시키는 효과를 나타낸다.

专利名称(译)	胺化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR100662949B1</a>	公开(公告)日	2006-12-28
申请号	KR1020017006767	申请日	2000-09-27
申请(专利权)人(译)	高山出光株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	高山出光株式会社		
[标]发明人	KAWAMURA HISAYUKI		
发明人	KAWAMURA,HISAYUKI		
IPC分类号	C09K11/06 C07C211/54 C07C217/84 H01L51/30 H01L51/50		
CPC分类号	C07C211/54 C07C217/84 C07C2601/14 C07C2603/18 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0081 H01L51/5012 H01L2251/308 Y10S428/913		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	1999277954 1999-09-30 JP		
其他公开文献	KR1020010093127A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供具有优异耐热性的新型胺化合物，其用作有机电致发光器件（有机电致发光显示器）的构造材料，使用其的有机电致发光显示器，以及具有优异的发光亮度和发光寿命的有机电致发光显示器。本发明公开了含有芳香族化合物和具有有机电致发光显示器和特定苯乙烯基的胺化合物的有机电致发光显示器，该特定苯乙烯基必须具有在特定胺化合物和一对电极之间允许的有机发光层，并含有胺化合物。。

