



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년10월29일  
 (11) 등록번호 10-1897632  
 (24) 등록일자 2018년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C07C 211/61 (2006.01) C07C 211/60 (2006.01)  
 C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 C07C 211/61 (2013.01)  
 C07C 211/60 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2017-0008015  
 (22) 출원일자 2017년01월17일  
 심사청구일자 2017년01월17일  
 (65) 공개번호 10-2018-0084423  
 (43) 공개일자 2018년07월25일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020160068730 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 (주)씨엠디엘  
 충청남도 천안시 동남구 성남면 5산단2로 107 ()  
 (72) 발명자  
 유한솔  
 경기도 성남시 중원구 갈마치로 176  
 김가영  
 경기도 성남시 중원구 갈마치로 176  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김중호

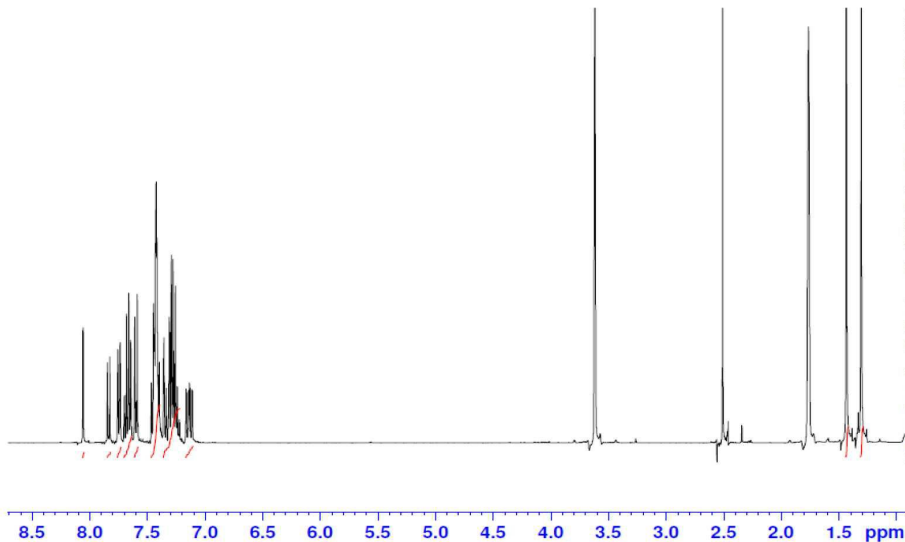
(54) 발명의 명칭 **디아릴플루오렌 아민 유도체 유기화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자**

**(57) 요약**

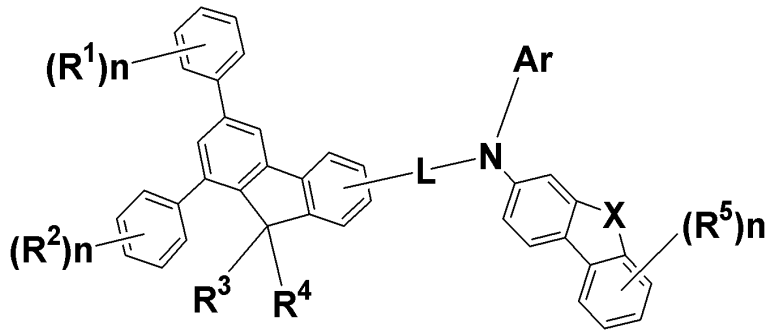
하기 화학식 a로 표시되는 디아릴플루오렌 아민 유도체 유기화합물이 제공된다.

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



<화학식 a>



상기 식에서,  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$ ,  $R$ ,  $n$ ,  $Ar$ ,  $X$  및  $L$ 은 전술하여 정의된 바와 같다.

(52) CPC특허분류

*C09K 11/06* (2013.01)  
*H01L 51/006* (2013.01)  
*H01L 51/5012* (2013.01)  
*H01L 51/5056* (2013.01)  
*H01L 51/5088* (2013.01)  
*H01L 51/5096* (2013.01)  
*C07C 2603/18* (2017.05)  
*C09K 2211/1011* (2013.01)

**이대균**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176

**양원기**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176

**안중복**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176

**배호기**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176

(72) 발명자

**백지은**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176

**안도환**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176

**민병우**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176

**오민영**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176

**임현철**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176

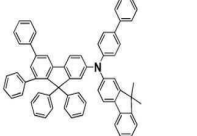
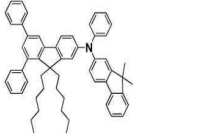
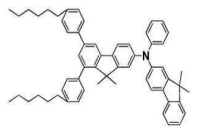
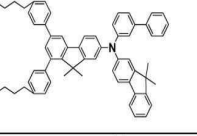
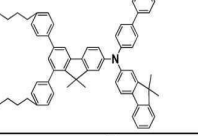
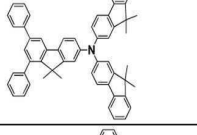
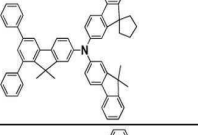
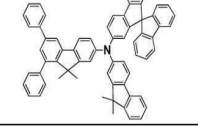
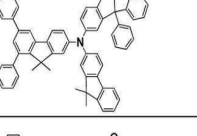
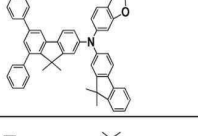
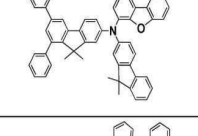
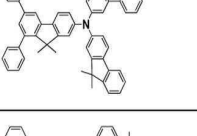
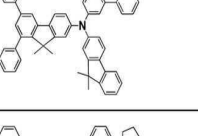
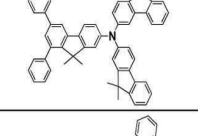
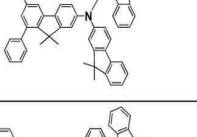
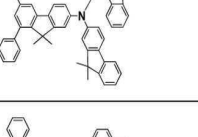
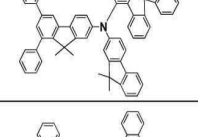
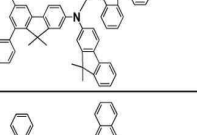
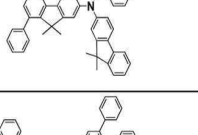
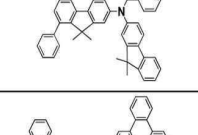
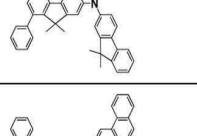
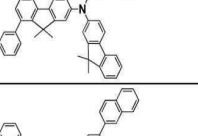
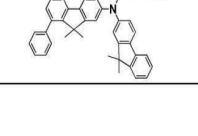
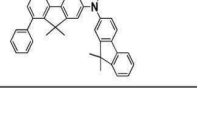
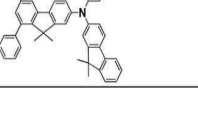
명세서

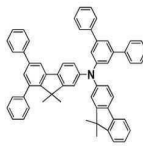
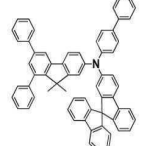
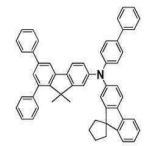
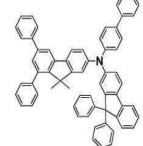
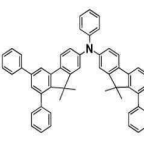
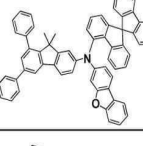
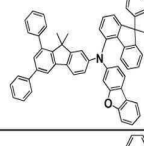
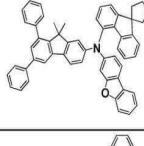
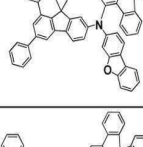
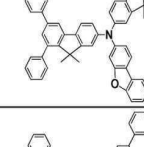
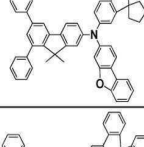
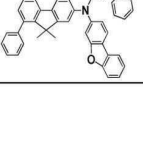
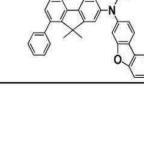
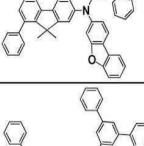
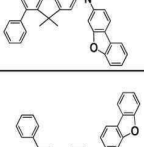
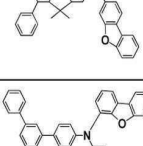
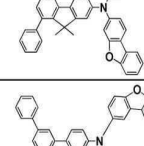
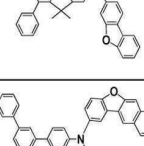
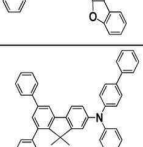
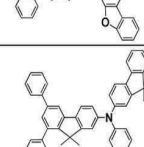
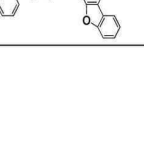
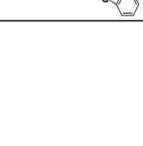
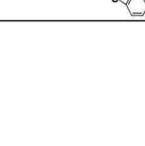
청구범위

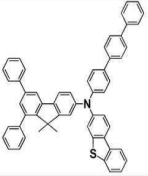
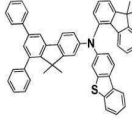
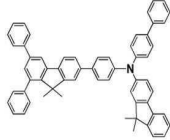
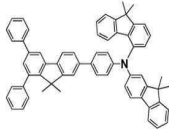
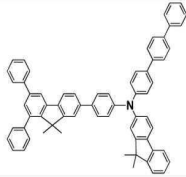
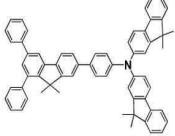
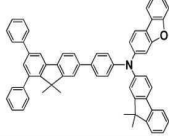
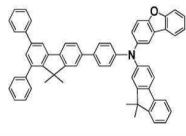
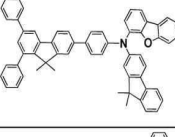
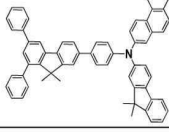
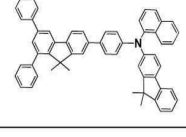
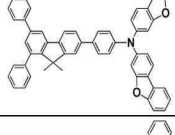
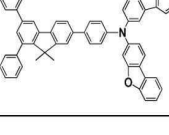
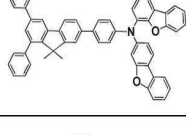
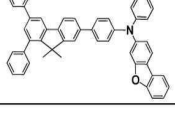
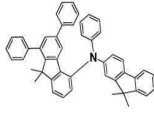
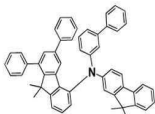
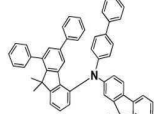
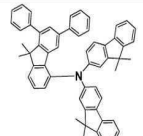
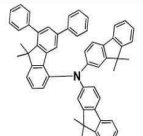
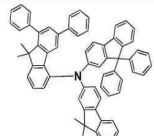
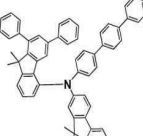
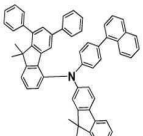
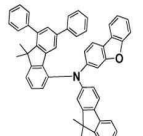
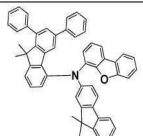
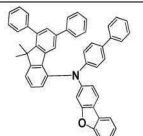
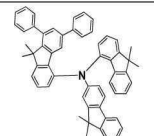
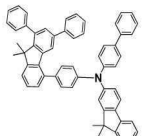
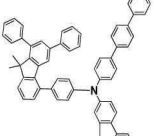
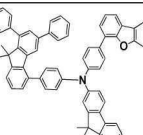
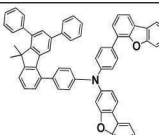
청구항 1

하기 1-7, 9-14, 19-21, 23-29, 31-50, 52-56, 58-66, 69-77, 79-81, 83-94, 96, 98-109 및 111-113 중의 어느 하나인 디아릴플루오렌 아민 유도체 유기화합물.

1		2		3	
4		5		6	
7				9	
10		11		12	
13		14			
19		20		21	
		23		24	

25		26		27	
28		29			
31		32		33	
34		35		36	
37		38		39	
40		41		42	
43		44		45	
46		47		48	
49		50			

52		53		54	
55		56			
58		59		60	
61		62		63	
64		65		66	
				69	
70		71		72	
73		74		75	
76		77			

79		80		81	
		83		84	
85		86		87	
88		89		90	
91		92		93	
94				96	
		98		99	
100		101		102	
103		104		105	
106		107		108	
109				111	
112		113			

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 디아틸플루오렌 아민 유도체 유기화합물은 유기전기발광소자용 재료 중 정공주입층, 정공수송층, 전자차단층, 발광층, 정공차단층, 전자수송층 또는 전자주입층의 물질로 사용되는

디아틸플루오렌 아민 유도체 유기화합물.

**청구항 8**

음극과 양극 사이에 적어도 하나의 유기 박막층이 협지되어 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기 박막층은 적어도 하나의 발광층을 포함하는 다층 구조이고, 상기 발광층 또는 상기 발광층 이외의 상기 유기 박막층 내의 적어도 하나의 층이 제1항에 따른 상기 디아틸플루오렌 아민 유도체 유기화합물을 단독 또는 2종 이상의 혼합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 유기 박막층은 양극과 발광층 사이에 개재되며, 정공주입층, 정공수송층, 정공주입 기능 및 정공수송 기능을 동시에 갖는 기능층, 버퍼층 및 전자차단층 중 적어도 하나를 포함한 정공 수송 영역을 포함하는

유기 전계 발광 소자.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 정공 수송 영역은 p-도펀트를 더 포함하는

유기 전계 발광 소자.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 전계 발광 소자(electroluminescence device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 응답 속도가 빠르고, 시야각이 넓다는 장점을 가지고 있다. 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사는 발광층 재료로서 저분자 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용한 유기EL 소자를 처음으로 개발하였다[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].
- [0003] 유기 전계 발광 소자에서 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료인데, 발광 재료 중 인광 재료는 이론적으로 형광 재료 대비 4배까지 발광 효율을 개선시킬 수 있다. 현재까지 이리듐(III)착물 계열과 카바졸 계열의 재료들이 인광 발광 재료로 널리 알려져 있으며, 최근 새로운 인광 재료들이 연구되고 있다.
- [0004] 유기 전계 발광 현상의 원리는, 음극과 양극 사이에 유기 박막층이 있을 때 두 전극 사이에 전압을 걸어주면 음극과 양극으로부터 각각 전자와 정공이 유기 박막층으로 주입된다. 유기 박막층으로 주입된 전자와 정공은 재결합하여 엑시톤 (exciton)을 형성하고, 이 엑시톤이 다시 바닥 상태로 떨어지면서 빛이 나게 된다. 이러한 원리를 이용하는 유기 전계 발광 소자는 일반적으로 음극과 양극 및 그 사이에 위치한 유기 박막층, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층을 포함하는 유기 박막층으로 구성될 수 있다.
- [0005] 유기 전계 발광 소자에서 사용되는 재료로는 순수 유기물 또는 유기물과 금속이 착물을 이루는 착화합물이 대부분을 차지하고 있으며, 용도에 따라 정공주입 재료, 정공수송 재료, 발광 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 구분될 수 있다. 여기서, 정공주입 재료나 정공수송 재료로는 p-타입의 성질을 가지는 유기 재료, 즉 쉽게 산화가 되고 산화시에 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 한편, 전자주입 재료나 전자수송 재료로는 n-타입 성질을 가지는 유기 재료, 즉 쉽게 환원이 되고 환원시에 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 발광층 재료로는 p-타입 성질과 n-타입 성질을 동시에 가진 재료, 즉 산화와 환원 상태에서 모두 안정한 형태를 갖는 재료가 바람직하며, 엑시톤이 형성되었을 때 이를 빛으로 전환하는 발광 효율이 높은 재료가 바람직하다. 따라서, 당 기술 분야에서는 상기와 같은 요건을 갖춘 새로운 유기 재료의 개발이 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

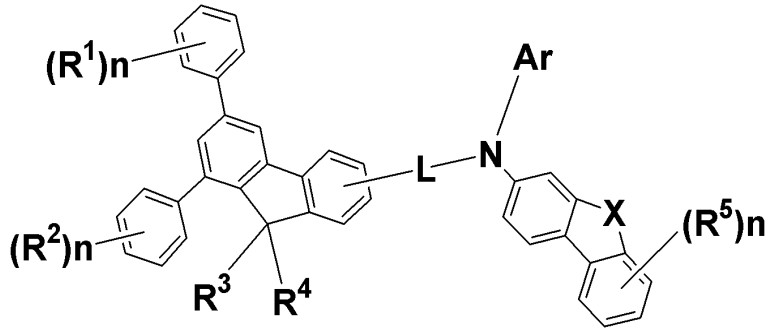
- [0006] 본 발명의 일 구현예는 적절한 에너지 준위, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성을 가지는 신규한 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물을 제공한다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 구현예는 상기 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 일 구현예에서, 하기 화학식 a로 표시되는 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물을 제공한다.



[0009] <화학식 a>



[0010]

[0011] 상기 식에서,

[0012]  $R^1$  내지  $R^5$ 는, 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠, C1~C12의 알콕시, 아미노, 니트릴, C2~C12의 아실, C3~C12의 실릴, 또는, 치환 또는 비치환된 C6~C60의 아틸기이고, 상기 R1 내지 R5는 서로 인접한 기와 연결되어 5원환 내지 6원환을 형성하면서 C5~C30의 축합고리틀 형성할 수 있고, 상기  $R^1$  내지  $R^5$ 가 치환된 경우의 치환기는 C1~C30의 알킬기, C1~C12의 알콕시기 또는 C6~C30의 아틸기이고,

[0013] n 은 서로 동일하거나 서로 상이한 0 내지 4의 정수이고,

[0014] L 은 단일결합이거나, 치환 또는 비치환된 C6~C60의 아틸렌 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이고, 상기 L이 치환된 경우의 치환기는 C1~C12의 알킬기, C1~C12의 알콕시기 또는 C6~C30의 아틸기이고,

[0015] X 는 O, S 또는 C(R)<sub>2</sub> 기이고, 상기 R은, 각각 독립적으로, C1~C6의 알킬 또는 C6~C60의 아틸기이고, 상기 두 개의 R은 서로 연결되어 스파이로 구조를 형성할 수 있고,

[0016] Ar 은 치환 또는 비치환된 C6~C60의 아틸기, 또는 치환 또는 비치환된 C3~C60의 헤테로아틸기이고, 상기 Ar 이 치환된 경우의 치환기는 C1~C30의 알킬기, C6~C30의 아틸기 또는 C5~C30의 헤테로 아틸기이다.

[0017] 본 발명의 다른 구현예에서, 음극과 양극 사이에 적어도 하나의 유기 박막층이 협지되어 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기 박막층은 적어도 하나의 발광층을 포함하는 다층 구조이고, 상기 발광층 또는 상기 발광층 이외의 상기 유기 박막층 내의 적어도 하나의 층이 상기 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물을 단독 또는 2종 이상의 혼합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

### 발명의 효과

[0018] 상기 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물은 유기 전계 발광 소자에서 사용 가능한 물질에 요구되는 조건, 예컨대 적절한 에너지 준위, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성 등을 모두 우수하게 만족시킬 수 있으며, 치환기에 따라 유기 전계 발광 소자에서 요구되는 다양한 역할을 할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0019] 도 1 은 화합물 6의 1H-NMR 측정 결과이다.

도 2 는 화합물 6의 DSC 측정 결과이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0021] 본 명세서에서 "치환"된 경우는 별도의 정의가 없는 한, C1~C50의 알킬기, C3~C50의 시클로알킬기, C2~C50의 알

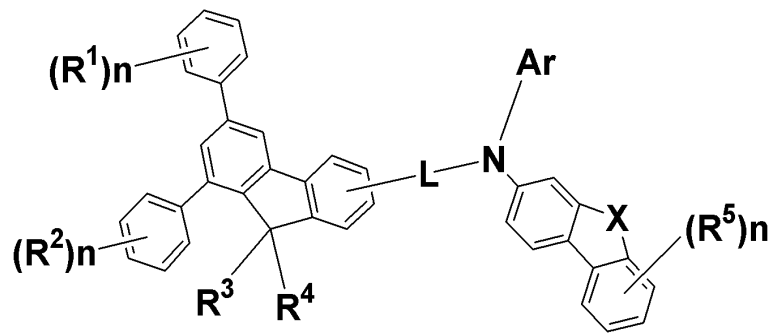
케닐기, C3-C50의 시클로알케닐기, C2-C50의 알킬닐기, C5-C50의 시클로알킬닐기, 시아노기, C1-C20의 알콕시기, C3-C50의 알킬실릴기, C6-C60의 아릴기 및 C7-C60의 아릴알킬기 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환된 경우를 포함한다.

[0022] 본 명세서에서 "이들의 조합"이란 별도의 정의가 없는 한, 둘 이상의 치환기가 연결기로 결합되어 있거나, 둘 이상의 치환기가 축합하여 결합되어 있는 것을 의미한다.

[0023] 본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 화합물 또는 치환기 내에 헤테로 원자를 포함함을 의미하고, 상기 헤테로 원자는 N, O, S, P 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 하나일 수 있다. 예를 들어, 상기 하나의 화합물 또는 치환기 내에 헤테로 원자를 1 내지 3 포함하고, 나머지는 탄소인 경우를 의미할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 구현예에서, 신규한 하기 화학식 a로 표시되는 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물을 제공한다.

[0025] <화학식 a>



[0026]

[0027] R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup>는, 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 할로겐, C1~C12의 알콕시, 아미노, 니트릴, C2~C12의 아실, C3~C12의 실릴, 또는, 치환 또는 비치환된 C6~C60의 아릴기이고, 상기 R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup>는 서로 인접한 기와 연결되어 5원환 내지 6원환을 형성하면서 C5~C30의 축합고리를 형성할 수 있고, 상기 R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup>가 치환된 경우의 치환기는 C1~C30의 알킬기, C1~C12의 알콕시기 또는 C6~C30의 아릴기이고,

[0028] n 은 서로 동일하거나 서로 상이한 0 내지 4의 정수이고,

[0029] L 은 단일결합이거나, 치환 또는 비치환된 C6~C60의 아릴렌 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나이고, 상기 L이 치환된 경우의 치환기는 C1~C12의 알킬기, C1~C12의 알콕시기 또는 C6~C30의 아릴기이고,

[0030] X 는 O, S 또는 C(R)<sub>2</sub> 기이고, 상기 R은, 각각 독립적으로, C1~C6의 알킬 또는 C6~C60의 아릴기이고, 상기 두 개의 R은 서로 연결되어 스파이로 구조를 형성할 수 있고,

[0031] Ar 은 치환 또는 비치환된 C6~C60의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C3~C60의 헤테로아릴기이고, 상기 Ar 이 치환된 경우의 치환기는 C1~C30의 알킬기, C6~C30의 아릴기 또는 C5~C30의 헤테로 아릴기이다.

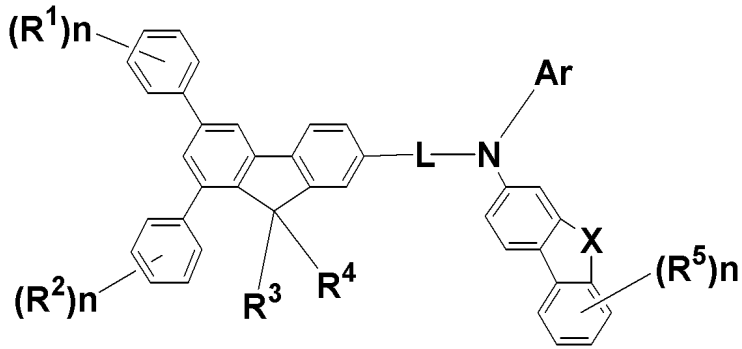
[0032] 구체적으로, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 비페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프탈렌기 또는 치환 또는 비치환된 플루오렌기이고, 상기 L이 치환된 경우의 치환기는 C1~C12의 알킬기, C1~C12의 알콕시기 또는 C6~C30의 아릴기이다.

[0033] 더욱 구체적으로, Ar은 페닐기, 중수소페닐기, 나프틸기, 비페닐기, 페난트렌기, 플루오렌기, 스파이로플루오렌기, 벤조티오펜기, 벤조퓨란기, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 나프토벤조퓨란기, 터페닐기, 카바졸기 또는 트리페닐렌기일 수 있다.

[0034] 구체적으로, 상기 L 이 페닐렌기인 경우 치환 위치는 1,4 치환 이거나 1,2 치환일 수 있다.

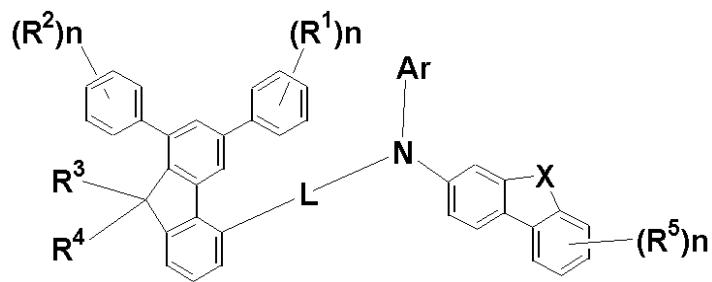
[0035] 일 구현예에서, 상기 화학식 a는 하기 화학식 b 내지 화학식 c로 표시될 수 있다.

[0036] <화학식 b>



[0037]

[0038] <화학식 c>



[0039]

[0040] 상기 화학식 b 또는 c에서,

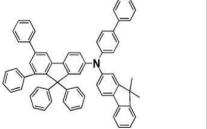
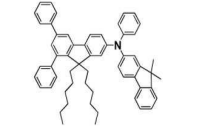
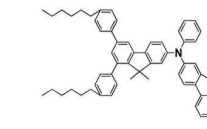
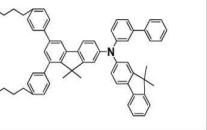
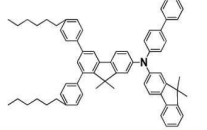
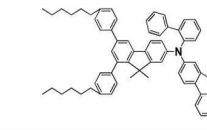
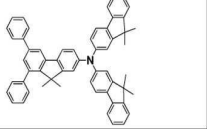
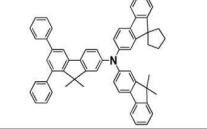
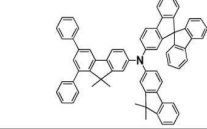
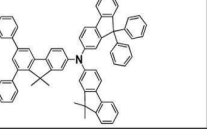
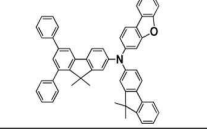
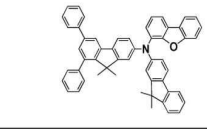
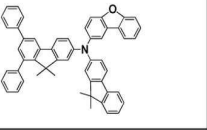
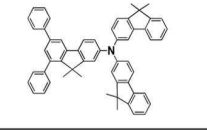
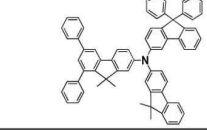
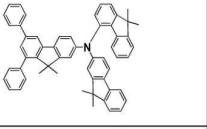
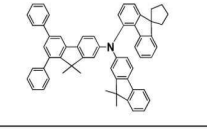
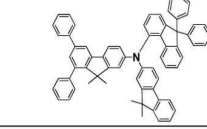
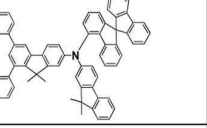
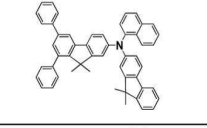
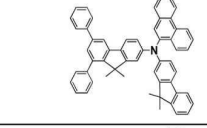
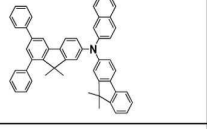
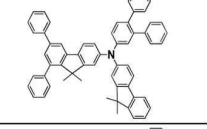
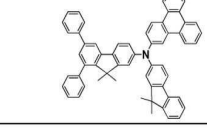
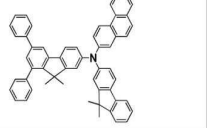
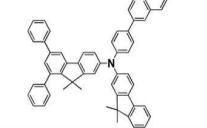
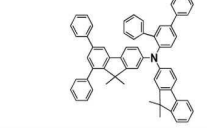
[0041]  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$ ,  $R$ ,  $n$ ,  $Ar$ ,  $X$ ,  $L$ 는, 상기 화학식 a에서 정의된 바와 같다.

[0042] 예를 들어, 상기 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물은 하기 표 1에 기재된 1 내지 113 중의 어느 하나의 화합물일 수 있다.

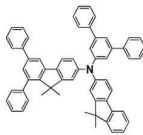
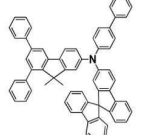
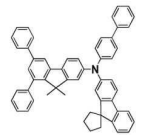
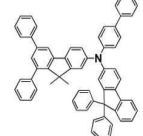
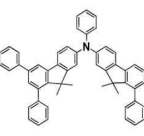
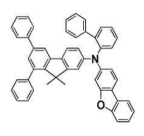
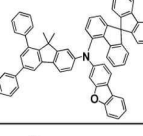
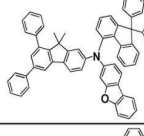
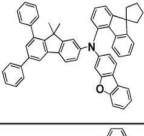
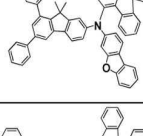
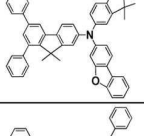
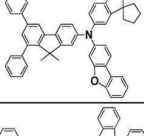
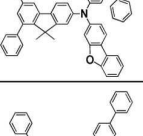
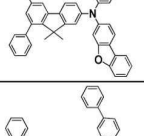
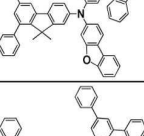
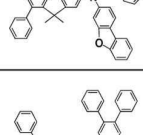
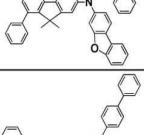
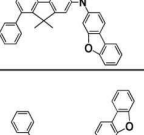
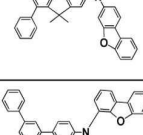
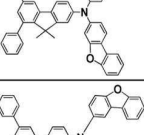
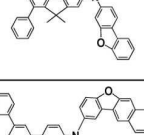
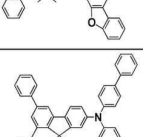
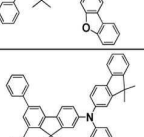
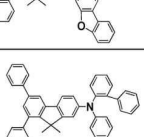
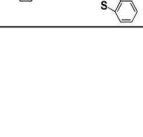
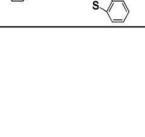
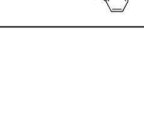
표 1

1		2		3	
4		5		6	
7		8		9	
10		11		12	
13		14		15	
16		17		18	
19		20		21	
22		23		24	

[0043]

25		26		27	
28		29		30	
31		32		33	
34		35		36	
37		38		39	
40		41		42	
43		44		45	
46		47		48	
49		50		51	

[0044]

52		53		54	
55		56		57	
58		59		60	
61		62		63	
64		65		66	
67		68		69	
70		71		72	
73		74		75	
76		77		78	

[0045]

79		80		81	
82		83		84	
85		86		87	
88		89		90	
91		92		93	
94		95		96	
97		98		99	
100		101		102	
103		104		105	

[0046]

106		107		108	
109		110		111	
112		113			

[0047]

[0048]

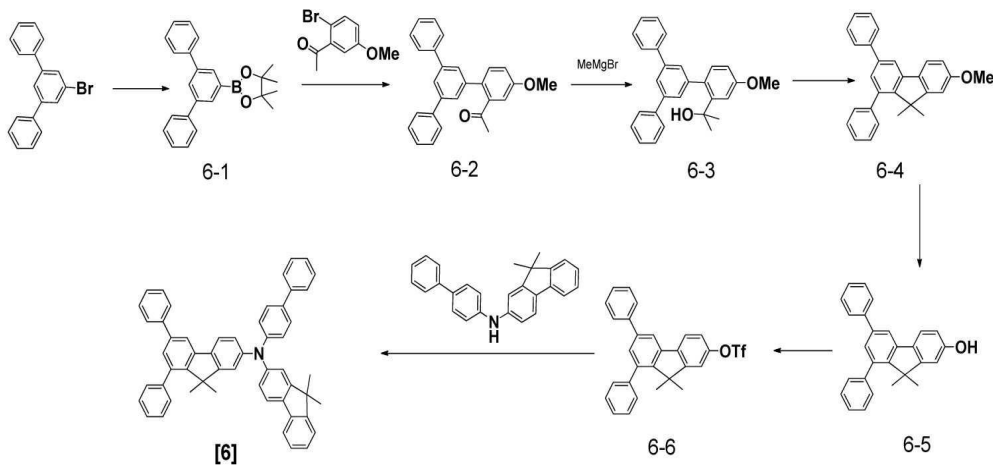
상기 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물은 유기 전계 발광 소자용 재료로 사용되는 경우, 유기 전계 발광 소자에서 사용 가능한 물질에 요구되는 조건, 예컨대 적절한 에너지 준위, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성 등을 모두 우수하게 만족시킬 수 있으며, 치환기에 따라 유기 전계 발광 소자에서 요구되는 다양한 역할을 할 수 있

다.

- [0049] 본 발명의 또 다른 구현예에서, 음극과 양극 사이에 적어도 하나의 유기 박막층이 협지되어 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기 박막층은 적어도 하나의 발광층을 포함하는 다층 구조이고, 상기 발광층 또는 상기 발광층 이외의 상기 유기 박막층 내의 적어도 하나의 층이 상기 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물을 단독 또는 2종 이상의 혼합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.
- [0050] 상기 유기 전계 발광 소자의 유기 박막층에 포함되는 상기 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물은 상기 화학식 a로 표시되는 화합물이고, 그에 대한 상세한 설명은 전술한 바와 같다.
- [0051] 일 구현예에서, 상기 유기 박막층은 필요한 용도에 따라서 적절히 정공수송층, 정공주입층, 정공차단층, 전자수송층, 전자주입층 및 전자차단층으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0052] 다른 구현예에서, 상기 유기 박막층은 양극과 발광층 사이에 개재되며, 정공주입층, 정공수송층, 정공주입 기능 및 정공수송 기능을 동시에 갖는 기능층, 버퍼층 및 전자차단층 중 적어도 하나를 포함한 정공 수송 영역을 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 정공 수송 영역은 p-도펀트를 더 포함할 수 있다.
- [0054] 상기 정공주입층, 정공수송층, 기능층, 버퍼층, 전자차단층, 발광층 정공차단층 전자수송층, 전자주입층 등은, 각각, 공지된 물질을 사용하여 형성되거나, 상기 화학식 a로 표시되는 디아릴플루오렌 아민 유도체 화합물을 1종 이상 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 유기 박막층에 관한 상세한 설명은 전술한 바와 같다.
- [0056] 이하 본 발명의 실시예 및 비교예를 기재한다. 그러한 하기한 실시예는 본 발명의 일 실시예일뿐 본 발명이 하기한 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0057] **(실시예)**
- [0058] 이하에서, 반응예 및 비교예를 구체적으로 예시하지만, 본 발명이 하기의 반응예 및 실시예로 한정되는 것은 아니다. 이하의 반응예에서 중간체 화합물은 최종 생성물의 번호에 일련번호를 추가하는 방식으로 표기한다. 예를 들어, 화합물 1은 화합물 [1]로 상기 화합물의 중간체 화합물은 [1-1] 등으로 표기한다. 본 명세서에서 화합물의 번호는 상기 표 1에 기재된 화학식의 번호로서 표기한다. 예를 들어, 표 1에서 1로 표시된 화합물은 화합물 1로 표기한다.



[0059] [반응식 1]



[0060]

[0061] **중간체 화합물 [6-1]의 제조**

[0062] 질소분위기하에 2L 반응플라스크에 1-브로모-3,5-디페닐 65g (210.22mmol), 비스(피나콜라토)디보론 64.1g (252.26mmol), 포타슘아세테이트 61.9g (630.66mmol), (1,1'-비스(디페닐포스피노)페로센) 팔라듐(II) 디클로라이드 7.7g (10.51mmol) 그리고 1,4-디옥산 650ml를 가하고 온도를 올려준다. 3시간 환류 반응 후 반응액을 celite로 여과하고 디클로로메탄, 증류수로 추출한 다음 유기층은 무수황산 마그네슘 처리 후 감압 농축한다. 실리카겔 크로마토그래프로 분리정제 후, 디클로로메탄과 메탄올로 재결정하여 흰색 고체 중간체 화합물 [6-1] 68.3g (91%)을 제조하였다.

[0063] **중간체 화합물 [6-2]의 제조**

[0064] 질소분위기에서 2L 반응플라스크에 1-(2-브로모-5-메톡시페닐)에타논 41.6g (181.77mmol), 화합물 [6-1] 68g (190.86mmol) 그리고 1,4-다이옥산 410ml를 투입하고 온도를 올려준다. 60℃에서 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 4.2g (3.64mmol)과 증류수에 녹인 포타슘카보네이트 75.4g (545.33mmol)을 넣어준 후 밤샘 환류 교반한다. 반응이 종료되면 실온까지 냉각한 다음 에틸아세테이트, 증류수로 추출하고, 유기층은 무수황산 마그네슘 처리 후 여과한다. 여과액은 감압 농축하고, 실리카겔 크로마토그래프로 분리정제하여, 투명한 오일 상태의 중간체 화합물 [6-2] 64.7g (94%)을 제조하였다.

[0065] **중간체 화합물 [6-3]의 제조**

[0066] 질소분위기하에 2L 반응플라스크에 화합물 [6-2] 64.7g (170.86mmol)과 테트라하이드로퓨란 650ml을 투입하고, 0℃에서 메틸마그네슘클로라이드(3.0M in THF) 256ml (768.88mmol)를 천천히 적가하고 상온에서 밤샘 교반한다. 반응 종료 후 증류수 1.5L에 반응물을 천천히 적가한다. 에틸아세테이트, 증류수로 추출하여 유기층을 얻고 무수황산 마그네슘 처리 후 감압 농축한다. 실리카겔 크로마토그래프로 분리 정제하여 흰색 고체의 중간체 화합물 [6-3] 53.9g (80%)을 제조하였다.

[0067] **중간체 화합물 [6-4]의 제조**

[0068] 질소분위기하에 2L 반응플라스크에 화합물 [6-3] 53.9g (136.66mmol)과 디클로로메탄 540ml를 투입한다. 0℃에서 메탄설폰산 22.2ml (341.65mmol)을 천천히 적가하고 2시간 교반한다. 반응 종료 후 디클로로메탄, 염화나트륨 수용액으로 추출하여 유기층을 얻고 무수황산 마그네슘 처리 후 감압 농축한다. 실리카겔 크로마토그래프로 분리 정제하고, 톨루엔으로 재결정하여 흰색 고체의 중간체 화합물 [6-4] 42.2g (82%)을 제조하였다.

[0069] **중간체 화합물 [6-5]의 제조**

[0070] 질소분위기하에 1L 반응플라스크에 화합물 [6-4] 42g (111.55mmol)과 디클로로메탄 400ml을 투입한다. 0℃에서 보론 트리브로마이드 18.3ml (189.64mmol)을 천천히 적가하고 상온에서 2시간 교반 후 반응을 종결한다. 소듐비카보네이트 수용액에 반응물을 천천히 적가하고, 디클로로메탄, 증류수로 추출한다. 유기층은 무수황산 마그네슘 처리 후 여과하고 감압 농축한다. 디클로로메탄과 헥산으로 재결정하여 미색 고체의 중간체 화합물 [6-5] 38g (94%)을 제조하였다.

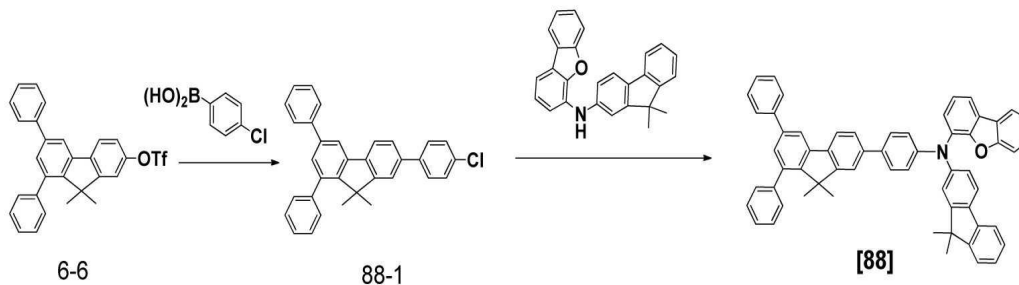
[0071] **중간체 화합물 [6-6]의 제조**

[0072] 질소분위기하에 1L 반응플라스크에 화합물 [6-5] 38g (104.86mmol)과 디클로로메탄 390ml를 투입한다. 0℃에서 피리딘 17.1ml (209.71mmol)을 천천히 적가 후 무수 트리플루오로메탄술포 25.8ml (157.29mmol)을 천천히 적가한다. 상온에서 2시간 반응 후 증류수 300ml를 천천히 가하고 추출한다. 유기층은 무수황산 마그네슘 처리 후 silica 여과하고 감압 농축한다. 디클로로메탄과 헥산으로 재결정하여 흰색 고체의 중간체 화합물 [6-6] 44g (85%)을 제조하였다.

[0073] **화합물 [6]의 제조**

[0074] 질소분위기하에 1L 반응플라스크에 화합물 [6-6] 44g (88.98mmol), N-([1,1'-바이페닐]-4-일)-9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-아민 30.6g (84.53mmol), 소듐터트부톡사이드 12.8g (133.46mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐(0) 2.4g (2.67mmol), 4,5-비스(디페닐포스피노)-9,9-디메틸잔텐 3.1g (5.34mmol), o-자일렌 440ml을 투입하고 3시간 환류 교반한다. 반응 종료 후 에틸아세테이트, 증류수로 추출 및 무수황산 마그네슘 처리 후 여과하고 감압 농축한다. 실리카겔 크로마토그래프로 분리 정제하고, 톨루엔으로 재결정하여 흰색 고체의 목적화합물 [6] 33.3g (53%)을 제조하였다.

[0075] [반응식 2]



[0076]

[0077] **중간체 화합물 [88-1]의 제조**

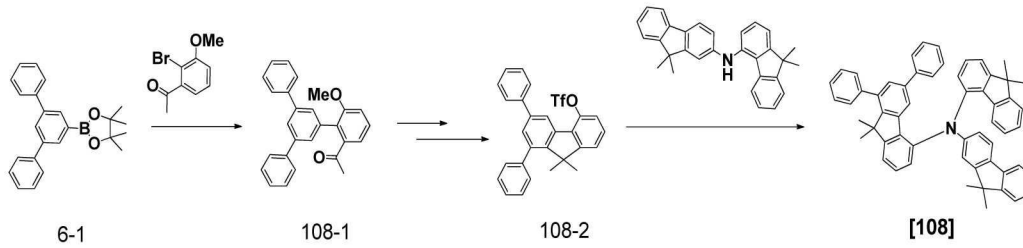
[0078] 질소분위기하에 2L 반응플라스크에 화합물 [6-6] 25g (50.55mmol), (4-클로로페닐)보론산 9.5g (60.66mmol), 1,4-다이옥산 250ml를 가하고 온도를 올려준다. 60℃에서 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 1.2g (1.01mmol)을 넣고 증류수에 녹인 포타슘카보네이트 10.5g (75.83mmol)을 넣어준 후 5시간 환류 교반한다. 반응 종료 후 에틸아세테이트, 증류수로 추출, 무수황산 마그네슘 처리 후 감압 농축한다. 실리카겔 크로마토그래프 분리 정제하여 흰색 고체의 중간체 화합물 [88-1] 16.6g (72%)을 제조하였다.

[0079] **화합물 [88]의 제조**

[0080] 화합물 [6]과 동일한 합성 방법으로 화합물 [88-1] 16.6g (36.40mmol), N-(9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-일)디벤조[b,d]퓨란-4-아민 12.9g (34.57mmol), 소듐터트부톡사이드 5.2g (54.59mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐(0) 1.0g (1.09mmol), 4,5-비스(디페닐포스피노)-9,9-디메틸잔텐 1.3g (2.18mmol), o-자일렌 170ml을 사용

하여 흰색 고체의 목적화합물 [88] 13.9g (48%)을 제조하였다.

[0081] [반응식 3]



[0082]

[0083] **중간체 화합물 [108-1]의 제조**

[0084] 중간체 화합물 [6-2]와 동일한 합성 방법으로 1-(2-브로모-3-메톡시페닐)에탄은 13.5g (58.94mmol), 화합물 [6-1] 20g (56.14mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 1.4g (1.18mmol), 포타슘카보네이트 16.3g (117.88mmol), 1,4-다이옥산 200ml을 사용하여 투명한 오일 상태의 중간체 화합물 [108-1] 19.8g (89%)을 제조하였다.

[0085] **중간체 화합물 [108-2]의 제조**

[0086] 상기 반응식 1과 동일한 합성 방법으로 화합물 [108-1] 19.8g (52.45mmol), 메틸마그네슘클로라이드(3.0M in THF) 78.7ml (236.05mmol), 메탄설폰산 7.8ml (119.60mmol), 보론 트리브로마이드 5.6ml (57.61mmol), 무수 트리플루오로메탄술폰 7.6ml (46.26mmol)을 사용하여 흰색 고체의 중간체 화합물 [108-2] 12.7g 을 제조하였다.

[0087] **화합물 [108]의 제조**

[0088] 화합물 [6]과 동일한 합성 방법으로 화합물 [108-5] 12.7g (25.60mmol), N-(9,9-디메틸-9H-플루오렌-4-일)-9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-아민 10.8g (26.88mmol), 소듐터트부톡사이드 3.7g (38.40mmol), 트리스(디벤질리덴 아세톤)디팔라듐(0) 0.7g (0.77mmol), 4,5-비스(디페닐포스피노)-9,9-디메틸잔텐 0.9g (1.54mmol), o-자일렌 130ml을 사용하여 흰색 고체의 목적화합물 [108] 9.7g (51%)을 제조하였다.

[0089] 상기 반응식 1 내지 3의 제조 방법에 따라 화합물 1 내지 화합물 113 및 비교예 화합물로서 하기 구조식의 화합물 114를 제조하였고 그 결과를 하기의 표 2에 나타내었다.

표 2

화합물 번호	<sup>1</sup> H NMR (400 MHz, THF-d <sub>8</sub> ): δ	MS/Q-TOF(M+)
1	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 9H), 7.31~7.28(t, 3H), 7.18(t, 1H), 7.10(t, 2H), 6.71~6.65(m, 3H), 6.53~6.48(m, 4H), 1.62(s, 12H)	629
2	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 9H), 7.31~7.28(t, 3H), 7.18(t, 1H), 6.65~6.61(s, 3H), 6.48(d, 2H), 6.26(s, 2H), 2.24(s, 6H), 1.62(s, 12H)	657
3	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.69(s, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45(d, 1H), 7.29~7.18(m, 6H), 7.10~7.09(m, 5H), 6.71~6.65(m, 3H), 6.53~6.48(d, 4H), 2.24(s, 6H), 1.62(s, 12H)	657

4	7.92(s, 1H), 7.77~7.72(d, 9H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45(d, 1H), 7.28(t, 1H), 7.18(t, 1H), 7.10(t, 2H), 6.71~6.65(m, 3H), 6.53~6.48(m, 4H), 1.62(s, 12H)	679
5	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45(d, 1H), 7.29~7.10(m, 12H), 6.71~6.65(m, 3H), 6.53~6.48(m, 4H), 1.62(s, 12H)	665
6	8.06(d, 1H), 7.83(d, 1H), 7.76~7.58(m, 8H), 7.47~7.22(m, 19H), 7.13(m, 2H), 1.43(s, 6H), 1.30(s, 6H)	705
7	7.85~7.84(d, 1H), 7.62~7.61(d, 2H), 7.54~7.48(m, 2H), 7.39~7.22(m, 14H), 7.16~6.95(m, 12H), 1.22(s, 6H), 1.08(s, 6H)	705
8	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 12H), 7.31~7.28(t, 4H), 7.18(t, 1H), 7.06(t, 1H), 6.98(d, 2H), 6.77(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 1H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	705
9	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.69(s, 2H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 7H), 7.31~7.18(m, 7H), 7.09(d, 2H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 2.24(s, 6H), 1.62(s, 12H)	733
10	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.67~7.62(m, 5H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.28(m, 13H), 7.18(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H), 0.15(s, 18H)	850
11	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.28(m, 19H), 7.18~7.15(m, 9H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	858
12	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.92(m, 5H), 7.77(d, 1H), 7.45(s, 1H), 7.52~7.41(m, 15H), 7.31~7.28(t, 2H), 7.18(t, 1H), 6.65~6.59(m, 4H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	806
13	7.92~7.90(m, 5H), 7.82~7.77(d, 3H), 7.63~7.62(m, 3H), 7.52~7.41(m, 15H), 7.31~7.28(t, 2H), 7.18(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	806
14	8.83(d, 4H), 8.02(d, 4H), 7.92(s, 1H), 7.83~7.72(m, 11H), 7.62(s, 1H), 7.52~7.41(m, 9H), 7.31~7.28(t, 2H), 7.18(t, 1H), 6.65~6.59(m, 4H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	906
15	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.28(m, 16H), 7.18~7.15(m, 9H), 7.06(t, 1H), 6.98(d, 2H), 6.77(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 1H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	858
16	7.92~7.90(m, 5H), 7.82~7.77(d, 3H), 7.63~7.62(m, 3H), 7.52~7.41(m, 12H), 7.31~7.28(t, 2H), 7.18(t, 1H), 7.06(t, 1H), 6.98(d, 2H), 6.77(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 1H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	806
17	8.83(d, 4H), 8.02(d, 4H), 7.92(s, 1H), 7.83~7.72(m, 11H), 7.62(s, 1H), 7.52~7.41(m, 6H), 7.31~7.28(t, 2H), 7.18(t, 1H), 7.06~6.98(m, 3H), 6.77(t, 1H), 6.65~6.59(m, 3H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	906
18	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.92(m, 5H), 7.77(d, 1H), 7.45(s, 1H), 7.52~7.41(m, 12H), 7.31~7.28(t, 2H), 7.18(t, 1H), 7.06(t, 1H), 6.98(d, 2H), 6.77(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 1H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	806
19	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.28(m, 19H), 7.18~7.15(m, 5H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	782
20	7.92(s, 1H), 7.77~7.69(m, 5H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.28(m, 19H), 7.18(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	782
21	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62~7.60(s, 2H), 7.52~7.28(m, 24H), 7.18(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	782
22	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.28(m, 18H), 7.18~7.15(m, 5H), 7.06(t, 1H), 6.77(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 1H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	782
23	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.28(m, 19H), 7.18(t, 1H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 2.11~1.86(m, 4H), 1.62(s, 6H), 1.46~1.36(m, 4H)	731
24	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 1H), 7.65~7.62(m, 3H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.18(m, 22H), 7.09~7.06(d, 4H), 6.65(d, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 1.62(s, 6H)	828
25	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.16(m, 26H), 7.01(d, 4H), 6.65(d, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 1.62(s, 6H)	830
26	7.92(d, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 9H), 7.31~7.28(m, 3H), 7.18(m, 1H), 7.1(t, 2H), 6.71(t, 1H), 6.65(d, 2H), 6.53(dd, 2H), 6.48(dd, 2H), 1.77(m, 4H), 1.62(s, 6H), 1.21~1.19(m, 16H), 0.78(m, 6H)	770
27	7.92(s, 1H), 7.77~7.72(d, 9H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45(d, 1H), 7.28(t, 1H), 7.18(t, 1H), 7.10(t, 2H), 6.71~6.65(m, 3H), 6.53~6.48(m, 4H), 1.62(s, 12H)	679

28	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 1H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45(dd, 1H), 7.3~7.18(m, 10H), 7.1(t, 2H), 6.71(t, 1H), 6.65(d, 2H), 6.53(dd, 2H), 6.48(dd, 2H), 2.52(t, 4H), 1.62(s, 12H), 1.49(m, 4H), 1.21~1.19(m, 12H), 0.78(m, 6H)	798
29	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 7H), 7.31~7.18(m, 11H), 6.65(s, 2H), 6.59(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 2.52(t, 4H), 1.62(s, 12H), 1.49(m, 4H), 1.21~1.19(m, 12H), 0.78(m, 6H)	874
30	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 1H), 7.62(s, 1H), 7.51(d, 2H), 7.45~7.41(m, 4H), 7.31~7.18(m, 11H), 7.06(m, 1H), 6.98(dd, 2H), 6.77(m, 1H), 6.65(d, 2H), 6.59(dd, 1H), 6.48(dd, 2H), 2.52(t, 4H), 1.62(s, 12H), 1.49(m, 4H), 1.21~1.19(m, 12H), 0.78(m, 6H)	874
31	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 3H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(m, 2H), 6.65(d, 3H), 6.48(dd, 3H), 1.62(s, 18H)	745
32	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 3H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(m, 2H), 6.65(d, 3H), 6.48(dd, 3H), 2.11~1.86(m, 4H), 1.62(s, 12H), 1.46~1.36(m, 4H)	771
33	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.65~7.62(m, 3H), 7.52(d, 3H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.06(m, 12H), 6.65(d, 3H), 6.48(dd, 3H), 1.62(s, 12H)	867
34	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 3H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.16(m, 12H), 7.01(dd, 4H), 6.65(d, 3H), 6.48(dd, 3H), 1.62(s, 12H)	869
35	7.92(d, 1H), 7.79~7.77(m, 2H), 7.62(d, 1H), 7.56~7.52(m, 4H), 7.45~7.41(m, 9H), 7.33~7.18(m, 7H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 6.23(dd, 1H), 1.62(s, 12H)	719
36	7.92(d, 1H), 7.79~7.77(m, 2H), 7.62(d, 1H), 7.56~7.52(m, 3H), 7.45~7.41(m, 9H), 7.31~7.15(m, 7H), 6.97(t, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 6.29(dd, 1H), 1.62(s, 12H)	719
37	7.92(d, 1H), 7.79~7.77(m, 2H), 7.62(d, 1H), 7.56~7.52(m, 4H), 7.45~7.41(m, 9H), 7.31~7.18(m, 7H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 6.29(dd, 1H), 1.62(s, 12H)	719
38	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.2~7.18(m, 3H), 6.94(d, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 6.38(dd, 1H), 1.62(s, 18H)	745
39	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.16(m, 13H), 7.01(dd, 4H), 6.94(d, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 6.38(dd, 1H), 1.62(s, 12H)	869
40	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(m, 2H), 6.93(t, 1H), 6.81(dd, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 3H), 1.62(s, 18H)	745
41	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(m, 2H), 6.93(t, 1H), 6.81(dd, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 3H), 2.11(m, 2H), 1.86(m, 2H), 1.62(s, 12H), 1.46~1.36(m, 4H)	771
42	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.62(d, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.16(m, 12H), 7.01(dd, 4H), 6.93(t, 1H), 6.81(dd, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 3H), 1.62(s, 12H)	869
43	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 2H), 7.65~7.62(m, 3H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.31(m, 10H), 7.31~7.06(m, 12H), 6.93(t, 1H), 6.81(dd, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 3H), 1.62(s, 12H)	867
44	7.97~7.92(m, 3H), 7.77(dd, 1H), 7.62(d, 1H), 7.52~7.41(m, 14H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(m, 1H), 6.88(dd, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 1.62(s, 12H)	679
45	8.83(dd, 2H), 8.02(dd, 2H), 7.92(d, 1H), 7.78~7.72(m, 5H), 7.62(d, 1H), 7.52~7.28(m, 14H), 7.18(m, 1H), 6.81(d, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 1.62(s, 12H)	729
46	7.92(s, 1H), 7.78~7.74(m, 3H), 7.67~7.62(m, 3H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.26(m, 15H), 7.18(m, 1H), 6.65(d, 2H), 6.48(dd, 2H), 1.62(s, 12H)	679
47	7.92(d, 1H), 7.77(dd, 1H), 7.69(dd, 4H), 7.62(d, 1H), 7.52~7.31(m, 21H), 7.18(m, 1H), 6.85(d, 1H), 6.65(d, 2H), 6.55(dd, 1H), 6.48(dd, 2H), 1.62(s, 12H)	781
48	9.03(d, 2H), 8.78(d, 1H), 8.22(d, 2H), 8.12(s, 1H), 7.98~7.92(m, 5H), 7.82(s, 1H), 7.72~7.38(m, 16H), 7.18(d, 1H), 6.85(s, 2H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 12H)	780

49	9.03(d, 1H), 8.78(d, 1H), 8.22(d, 1H), 8.12(s, 1H), 7.98~7.92(m, 3H), 7.82~7.81(m, 3H), 7.72~7.38(m, 16H), 7.18(d, 1H), 6.85(s, 2H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 12H)	729
50	8.12~8.10(m, 3H), 8.02~7.98(m, 2H), 7.83~7.82(m, 2H), 7.72~7.51(m, 16H), 7.51~7.48(m, 3H), 7.38(d, 1H), 6.85(s, 2H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 12H)	755
51	8.12(s, 1H), 7.97(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.72(d, 2H), 7.65~7.48(m, 22H), 7.38(d, 1H), 7.18(d, 2H), 6.85(s, 3H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 12H)	780
52	8.12(s, 1H), 7.97(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.72(d, 2H), 7.65~7.48(m, 22H), 7.38(d, 1H), 7.16(s, 1H), 6.95(s, 2H), 6.85(s, 2H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 12H)	782
53	8.12(s, 1H), 7.97(d, 1H), 7.85~7.82(m, 3H), 7.72(d, 2H), 7.65~7.38(m, 22H), 7.29~7.26(m, 4H), 6.85(s, 2H), 6.79(s, 2H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 6H)	828
54	8.12(s, 1H), 7.97(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.72(d, 2H), 7.65~7.48(m, 19H), 7.38(d, 1H), 6.85(s, 2H), 6.79(s, 2H), 6.68(d, 2H), 2.31~2.06(m, 4H), 1.82(s, 6H), 1.66~1.56(m, 4H)	731
55	8.12(s, 1H), 7.97(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.72(d, 2H), 7.65~7.36(m, 26H), 7.11(d, 4H), 6.85(s, 2H), 6.79(s, 2H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 6H)	830
56	8.12(s, 2H), 7.82(s, 2H), 7.72(d, 2H), 7.62~7.51(m, 20H), 7.30(t, 2H), 6.91~6.85(m, 3H), 6.73~6.68(m, 4H), 1.82(s, 12H)	782
57	8.12(s, 1H), 8.09(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.74~7.72(m, 3H), 7.64~7.42(m, 17H), 7.26~7.18(m, 3H), 6.97(t, 1H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 1H), 6.68(d, 1H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	679
58	8.12(s, 1H), 7.99~7.97(m, 2H), 7.85~7.82(m, 3H), 7.76~7.72(m, 3H), 7.65~7.26(m, 22H), 7.13(t, 1H), 7.01(t, 1H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 2H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	842
59	8.12(s, 1H), 7.99~7.97(m, 2H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 3H), 7.65~7.36(m, 22H), 7.21~7.13(m, 5H), 7.01(t, 1H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 2H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	844
60	8.12(s, 1H), 7.99~7.97(m, 2H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 3H), 7.65~7.38(m, 16H), 7.13(t, 1H), 7.01(t, 1H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 2H), 6.43(d, 1H), 2.31~2.06(m, 4H), 1.82(s, 6H), 1.66~1.56(m, 4H)	745
61	8.12(s, 1H), 7.99~7.97(m, 2H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 3H), 7.65~7.61(m, 9H), 7.53~7.38(m, 7H), 7.13(t, 1H), 7.01(t, 1H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 2H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 12H)	719
62	8.12(s, 1H), 7.99~7.97(m, 2H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 4H), 7.65~7.61(m, 9H), 7.53~7.38(m, 7H), 6.85(s, 2H), 6.68(d, 2H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 12H)	719
63	8.12(s, 1H), 7.99~7.97(m, 2H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.38(m, 20H), 6.85(s, 2H), 6.68(d, 2H), 6.43(d, 1H), 2.31~2.06(m, 4H), 1.82(s, 6H), 1.66~1.56(m, 4H)	745
64	8.12(s, 1H), 7.99~7.97(m, 2H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.36(m, 26H), 7.11(s, 4H), 6.85(s, 2H), 6.68(d, 2H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	844
65	8.12(s, 1H), 7.99(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 3H), 7.64~7.42(m, 20H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 1H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	679
66	8.12(s, 1H), 7.99~7.97(m, 2H), 7.85~7.82(m, 3H), 7.76~7.26(m, 26H), 6.85(s, 2H), 6.68(d, 2H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	842
67	8.12(s, 1H), 7.99 (d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 3H), 7.62~7.42(m, 23H), 7.18(d, 2H), 6.85(s, 2H), 6.68(d, 1H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	755
68	8.12(s, 1H), 7.99 (d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.70(m, 4H), 7.62~7.42(m, 21H), 7.18(d, 2H), 7.05(s, 1H), 6.85(s, 1H), 6.71~6.68(m, 2H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	755
69	8.12(s, 1H), 7.99 (d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 3H), 7.62~7.42(m, 23H), 7.16(d, 1H), 6.95(d, 2H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 1H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	755
70	8.12(s, 1H), 7.99 (d, 1H), 7.89(d, 4H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.70(m, 4H), 7.62~7.42(m, 19H), 7.05(s, 1H), 6.85(s, 1H), 6.75(d, 1H), 6.68(d, 1H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	755
71	8.12(s, 1H), 7.99(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 3H), 7.64~7.42(m, 20H), 7.35(d, 4H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 1H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	755
72	8.12(s, 1H), 7.99(d, 2H), 7.82~7.72(m, 6H), 7.62~7.42(m, 16H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 1H), 6.43(d, 2H), 1.82(s, 6H)	693

73	8.12(s, 1H), 7.99(d, 2H), 7.82~7.72(m, 5H), 7.62~7.35(m, 16H), 7.17(t, 1H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 1H), 6.49~6.43(m, 2H), 1.82(s, 6H)	693
74	8.12(s, 1H), 7.99(d, 2H), 7.82~7.72(m, 6H), 7.62~7.32(m, 16H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 1H), 6.49~6.43(m, 2H), 1.82(s, 6H)	693
75	8.26(d, 2H), 8.12(s, 1H), 7.99(d, 1H), 7.82~7.72(m, 7H), 7.62~7.42(m, 16H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 1H), 6.49~6.43(m, 2H), 1.82(s, 6H)	743
76	8.55(d, 1H), 8.12~8.08(m, 2H), 7.91(d, 1H), 7.72(d, 1H), 7.62~7.51(m, 20H), 7.16(s, 1H), 6.98(d, 1H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 1H), 1.82(s, 6H)	695
77	8.55(d, 1H), 8.12~8.08(m, 2H), 7.97(d, 1H), 7.91(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.72(d, 2H), 7.65~7.48(m, 14H), 7.38(t, 1H), 7.16(s, 1H), 6.98(d, 1H), 6.85(s, 2H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 12H)	735
78	8.55(d, 1H), 8.12~8.08(m, 2H), 7.91(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.72(d, 1H), 7.62~7.51(m, 16H), 7.26~7.16(m, 4H), 6.98~6.97(m, 2H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 1H), 6.68(d, 1H), 1.82(s, 6H)	695
79	8.55(d, 1H), 8.12~8.08(m, 2H), 7.91(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.72(d, 1H), 7.62~7.51(m, 19H), 7.35(d, 4H), 7.16(s, 1H), 6.98(d, 1H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 1H), 1.82(s, 6H)	771
80	8.55(d, 1H), 8.12~8.08(m, 2H), 7.97(d, 1H), 7.91(d, 1H), 7.82(s, 1H), 7.72(d, 1H), 7.65~7.48(m, 14H), 7.38(d, 1H), 7.16~7.13(m, 2H), 7.01~7.97(m, 2H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 12H)	735
81	8.12(s, 1H), 8.03~7.97(m, 2H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.73(d, 2H), 7.65~7.48(m, 21H), 7.38(t, 1H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 4H), 6.68(d, 1H), 1.82(s, 12H)	781
82	8.12(s, 1H), 8.03~7.97(m, 2H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.73(d, 2H), 7.65~7.48(m, 18H), 7.38(t, 1H), 7.26(t, 1H), 7.18(d, 2H), 6.97(t, 1H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 3H), 6.68(d, 1H), 1.82(s, 12H)	781
83	8.12(s, 1H), 8.03~7.97(m, 3H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.73(d, 2H), 7.65~7.61(m, 14H), 7.54~7.48(m, 4H), 7.38(t, 2H), 7.13(t, 1H), 7.01(d, 1H), 6.85(s, 1H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 18H)	821
84	8.12(s, 1H), 8.03~7.97(m, 3H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.73(d, 2H), 7.65~7.48(m, 20H), 7.38(t, 1H), 7.35(d, 4H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 4H), 6.68(d, 1H), 1.82(s, 12H)	857
85	8.12(s, 1H), 8.03~7.97(m, 3H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.73(d, 3H), 7.65~7.61(m, 12H), 7.51~7.48(m, 4H), 7.38(t, 2H), 6.85(s, 2H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 2H), 1.82(s, 18H)	821
86	8.12(s, 1H), 8.03~7.97(m, 3H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 4H), 7.65~7.61(m, 12H), 7.51~7.48(m, 6H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 1H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 12H)	795
87	8.12(s, 1H), 8.03~7.97(m, 3H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 4H), 7.65~7.61(m, 11H), 7.51~7.42(m, 7H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 1H), 6.49(d, 1H), 1.82(s, 12H)	795
88	8.12(s, 1H), 8.03~7.97(m, 3H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.72(m, 3H), 7.65~7.61(m, 11H), 7.51~7.35(m, 7H), 7.17(t, 1H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 1H), 6.49(d, 1H), 1.82(s, 12H)	795
89	9.03(d, 1H), 8.78(d, 1H), 8.22(d, 1H), 8.12(s, 1H), 8.03~7.82(m, 8H), 7.65~7.38(m, 18H), 7.18(d, 1H), 6.85~6.79(m, 3H), 7.42(d, 1H), 1.82(s, 12H)	805
90	8.17~8.12(m, 3H), 8.03~7.97(m, 2H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.72~7.48(m, 20H), 7.38(t, 1H), 7.08(d, 1H), 6.85(s, 1H), 6.79(d, 2H), 6.68(d, 1H), 1.82(s, 12H)	755
91	8.12(s, 1H), 8.03~7.99(m, 3H), 7.87(s, 1H), 7.82~7.73(m, 6H), 7.64~7.42(m, 18H), 6.79(d, 2H), 6.43(d, 2H), 1.82(s, 6H)	769
92	8.12(s, 1H), 8.03~7.99(m, 3H), 7.87(s, 1H), 7.82~7.73(m, 6H), 7.64~7.42(m, 18H), 6.79(d, 2H), 6.49(d, 1H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	769
93	8.12(s, 1H), 8.03~7.99(m, 3H), 7.87(s, 1H), 7.82~7.73(m, 5H), 7.64~7.35(m, 18H), 7.17(d, 1H), 6.79(d, 2H), 6.49(d, 1H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	769
94	8.12(s, 1H), 8.03~7.99(m, 2H), 7.87(s, 1H), 7.82(s, 1H), 7.76~7.73(m, 3H), 7.64~7.42(m, 22H), 6.79(d, 4H), 6.43(d, 1H), 1.82(s, 6H)	755
95	7.92(s, 1H), 7.83~7.79(m, 2H), 7.67(s, 1H), 7.62(s, 1H), 7.56~7.53(m, 3H), 7.44~7.22(m, 19H), 7.06(t, 1H), 6.98(d, 2H), 6.77(t, 1H), 6.59(d, 3H), 6.23(d, 1H), 1.62(s, 6H)	755

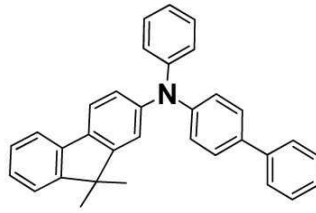
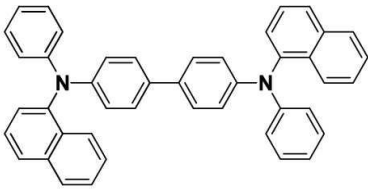
96	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 1H), 7.42~7.41(m, 9H), 7.31~7.28(m, 3H), 7.18(t, 1H), 7.10(t, 2H), 6.93(t, 1H), 6.81(d, 1H), 6.71~6.65(m, 2H), 6.53~6.48(m, 4H), 1.62(s, 12H)	629
97	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 1H), 7.42~7.41(m, 12H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(t, 1H), 7.06(t, 1H), 6.98~6.93(m, 3H), 6.81~6.77(m, 2H), 6.65(s, 1H), 6.59(d, 1H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	705
98	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 1H), 7.45~7.28(m, 18H), 7.18(t, 1H), 6.93(t, 1H), 6.81~6.78(m, 3H), 6.65(s, 1H), 6.49~6.48(m, 3H), 1.62(s, 12H)	705
99	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 1H), 7.45~7.28(m, 19H), 7.18(t, 1H), 6.93(t, 1H), 6.81(d, 1H), 6.65(s, 1H), 6.59~6.58(m, 2H), 6.49~6.48(m, 2H), 1.62(s, 12H)	705
100	7.92(s, 1H), 7.77(d, 2H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(t, 2H), 6.93(t, 1H), 6.81(d, 1H), 6.65(s, 2H), 6.48~6.42(m, 3H), 1.62(s, 18H)	745
101	7.92(s, 1H), 7.77(d, 2H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(t, 2H), 6.93(t, 1H), 6.81(d, 1H), 6.65(s, 2H), 6.48~6.42(m, 3H), 1.62(s, 18H)	745
102	7.92(s, 1H), 7.77(d, 2H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.16(m, 12H), 7.01~6.93(m, 5H), 6.81(d, 1H), 6.65(s, 2H), 6.48~6.42(m, 3H), 1.62(s, 12H)	870
103	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 1H), 7.45~7.28(m, 19H), 7.18~7.15(m, 5H), 6.93(t, 1H), 6.81(d, 1H), 6.65(s, 1H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	782
104	8.45(d, 1H), 8.32(d, 1H), 7.98~7.92(m, 3H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52~7.41(m, 15H), 7.31~7.28(m, 3H), 7.18(t, 1H), 6.93(t, 1H), 6.81(d, 1H), 6.65(s, 1H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 2H), 1.62(s, 12H)	755
105	7.92(s, 1H), 7.79~7.77(m, 2H), 7.62(s, 1H), 7.56~7.52(m, 3H), 7.45~7.41(m, 9H), 7.33~7.18(m, 7H), 6.93(t, 1H), 6.81(d, 1H), 6.65(s, 1H), 6.48(d, 2H), 6.23(d, 1H), 1.62(s, 12H)	719
106	7.92(s, 1H), 7.79~7.77(m, 2H), 7.62(s, 1H), 7.56~7.52(m, 2H), 7.45~7.41(m, 9H), 7.31~7.15(m, 7H), 6.97~6.93(m, 2H), 6.81(d, 1H), 6.65(s, 1H), 6.48(d, 2H), 6.29(d, 1H), 1.62(s, 12H)	719
107	7.92(s, 1H), 7.79(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.56~7.54(m, 2H), 7.44~7.22(m, 20H), 6.93(t, 1H), 6.81(d, 1H), 6.59(d, 2H), 6.48(d, 1H), 6.23(d, 1H), 1.62(s, 6H)	679
108	7.92(s, 1H), 7.77(d, 2H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 1H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(t, 2H), 6.93(t, 2H), 6.81(d, 2H), 6.65(d, 1H), 6.48(d, 3H), 1.62(s, 18H)	745
109	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.18(m, 24H), 6.65(s, 1H), 6.59(d, 4H), 6.48(d, 1H), 1.62(s, 12H)	782
110	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.18(m, 21H), 7.06(t, 1H), 6.98(d, 2H), 6.77(t, 1H), 6.65(s, 1H), 6.59(d, 3H), 6.48(t, 1H), 1.62(s, 12H)	782
111	7.92(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.62(s, 1H), 7.52(d, 2H), 7.45~7.18(m, 28H), 6.65(s, 1H), 6.59(d, 4H), 6.48(t, 1H), 1.62(s, 12H)	858
112	7.92(s, 1H), 7.79~7.77(m, 4H), 7.62(s, 1H), 7.56~7.52(m, 3H), 7.45~7.41(m, 14H), 7.31~7.18(m, 8H), 6.65(s, 1H), 6.59(d, 4H), 6.48(t, 1H), 1.62(s, 12H)	872
113	7.92(s, 1H), 7.79~7.77(m, 4H), 7.62(s, 1H), 7.56~7.53(m, 4H), 7.45~7.22(m, 22H), 6.59(d, 4H), 6.23(d, 1H), 1.62(s, 6H)	846
114	7.98(d, 1H), 7.79(d, 1H), 7.75(m, 2H), 7.65m(4H), 7.59(m, 4H), 7.51~7.25(m, 21H), 7.17(dd, 1H), 1.31(s, 6H)	665

[0091] 비교예 화합물

[0092] < a -NPD>

<화학식 d>

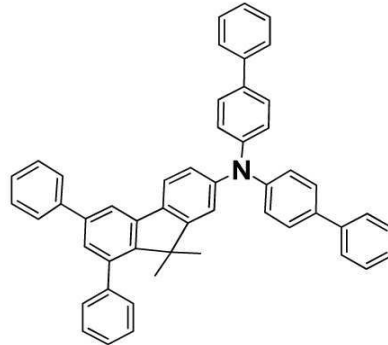
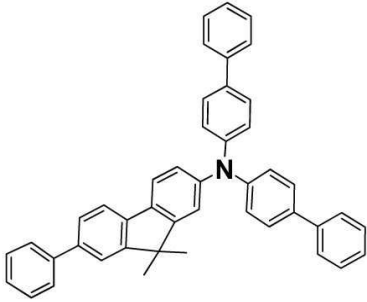




[0093]

[0094] <화학식 e>

<화학식 114>



[0095]

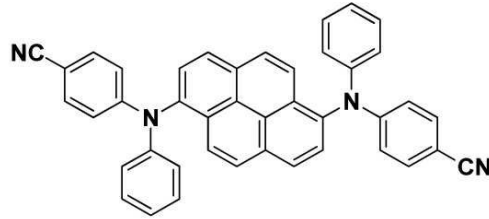
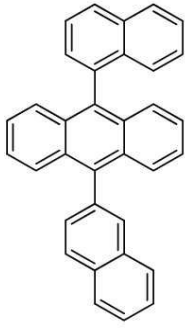
[0096] **비교예 1**

[0097] 하기 화학식 f로 표시되는 화합물 f를 형광 청색 호스트로 사용하고, 하기 화학식 g로 표시되는 화합물 g를 형광 청색 도판트로 사용하고, 2-TNATA(4,4',4''-tris(N-naphthalen-2-yl)-N-phenylamino)-triphenylamine)을 정공주입층 물질로 사용하고, α-NPD(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine)을 정공수송층 물질로 사용하여 다음과 같은 구조를 갖는 유기발광소자를 제작하였다: ITO/2-TNATA(60 nm)/α-NPD(30 nm)/ 화합물 f + 화합물 g(30 nm)/Alq<sub>3</sub>(25 nm)/Liq(1 nm)/ Al(100 nm).

[0098] 애노드는 코닝(Corning)사의 15Ω/cm<sup>2</sup> (1000Å) ITO 유리 기판을 25 mm x 25 mm x 0.7 mm 크기로 잘라서 아세톤 이소프로필 알콜과 순수한 물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TNATA를 진공 증착하여 60 nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α-NPD를 진공 증착하여 30 nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 f로 표시되는 화합물 및 화학식 g로 표시되는 화합물(도핑율: 4wt%)를 진공 증착하여 30 nm 두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq<sub>3</sub> 화합물을 25 nm의 두께로 진공 증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 Liq 1 nm(전자주입층)과 Al 100 nm(캐소드)를 순차적으로 진공 증착하여, 표 3에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

[0099] <화학식 f>

<화학식 g>



[0100]

[0101] **비교예 2 ~ 4**

[0102] 정공 수송층으로 사용되는 α-NPD 대신 상기 화합물 d, e, 114 를 정공 수송층으로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하여 표 3에 나타내었다. 이를 각각 비교예 2 내지 4 이라고 한다.

[0103] **비교예 5**

[0104] 상기 비교예1 중, 정공 수송층 α-NPD와 발광층(화학식 f + 화학식 g -도핑율:4%) 사이에 화학식 d로 표시되는 화합물 d 를 전자차단 화합물로 사용하여, 다음과 같은 구조를 갖는 유기발광소자를 제작하였다: ITO/2-TNATA(60 nm)/α-NPD(30 nm)/ 화합물 d(10nm)/ 화합물 f + 화합물 g(30 nm)/Alq<sub>3</sub>(25 nm)/Liq(1 nm)/ Al(100 nm).

[0105] 애노드는 코닝(Corning)사의 15Ω/cm<sup>2</sup> (1000Å) ITO 유리 기판을 25 mm x 25 mm x 0.7 mm크기로 잘라서 아세톤 이소프로필 알콜과 순수한 물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TNATA를 진공 증착하여 60 nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α-NPD를 진공 증착하여 30 nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화합물 d를 10nm 두께로 증착하여 전자차단층을 형성하였다. 화학식 f로 표시되는 화합물f 및 화학식 g로 표시되는 화합물 g(도핑율: 4wt%)를 진공 증착하여 30 nm두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq<sub>3</sub> 화합물을 25 nm의 두께로 진공증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 Liq 1 nm(전자주입층)과 Al 100 nm(캐소드)를 순차적으로 진공증착하여, 표 3에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교예 5 라고 한다.

[0106] **실시예 1 ~ 8**

[0107] 정공 수송층으로 사용되는 α-NPD 대신 상기 표1에 개시된 화합물 6, 7, 13, 31, 62, 78, 81, 88 들을 승화 정제 과정을 거쳐 정공 수송층으로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하여 표 3에 나타내었다. 이를 각각 실시예 1 내지 8 이라고 한다.

[0108] **실시예 9 ~ 11**

[0109] 비교예 4 중, 전자 차단층으로 사용되는 화학식 d 대신 상기 표1에 개시된 화합물 98, 108, 112 들을 승화 정제 과정을 거쳐 전자 차단층으로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 4와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하여 표 3에 나타내었다. 이를 각각 실시예 9 내지 11 이라고 한다.

[0110] **평가예 1: 비교예 1~5 및 실시예 1~11의 발광 특성 및 수명 평가**

[0111] 비교예 1~5 및 실시예 1~11 에 대하여, Keithley sourcemeter “2400”, KONIKA MINOLTA “CS-2000” 을 이용하

여 발광휘도, 발광효율을 평가하였다.

[0112] 맥사이언스사의 M6000S 수명측정장치를 이용하여 초기휘도 (L<sub>0</sub>) 1000 nit를 기준으로 휘도 (L)가 97%에 도달하는 시간(LT97)을 각각 측정하여, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

[0113]

샘플 No.	정공수송 화합물 No.	전자차단 화합물 No.	전압 OP. V	휘도 [cd/m <sup>2</sup> ]	효율 [cd/A]	수명 [LT97]
비교예 1	α-NPD	-	4.6	515	5.2	16.0
비교예 2	d	-	4.5	526	5.3	25.4
비교예 3	e	-	4.5	525	5.3	22.1
비교예 4	114	-	4.8	512	5.1	14.2
실시예 1	6	-	4.2	551	5.5	68.7
실시예 2	7	-	4.2	571	5.7	42.2
실시예 3	13	-	3.9	555	5.6	56.7
실시예 4	31	-	3.9	550	5.5	55.8
실시예 5	62	-	4.1	549	5.5	59.9
실시예 6	78	-	4.2	541	5.4	62.4
실시예 7	81	-	4.1	568	5.7	70.2
실시예 8	88	-	4.0	555	5.6	61.7
비교예 5	α-NPD	d	4.3	594	5.9	80.3
실시예 9	α-NPD	98	4.3	601	6.0	108.2
실시예 10	α-NPD	108	4.2	621	6.2	82.2
실시예 11	α-NPD	112	4.2	611	6.1	96.7

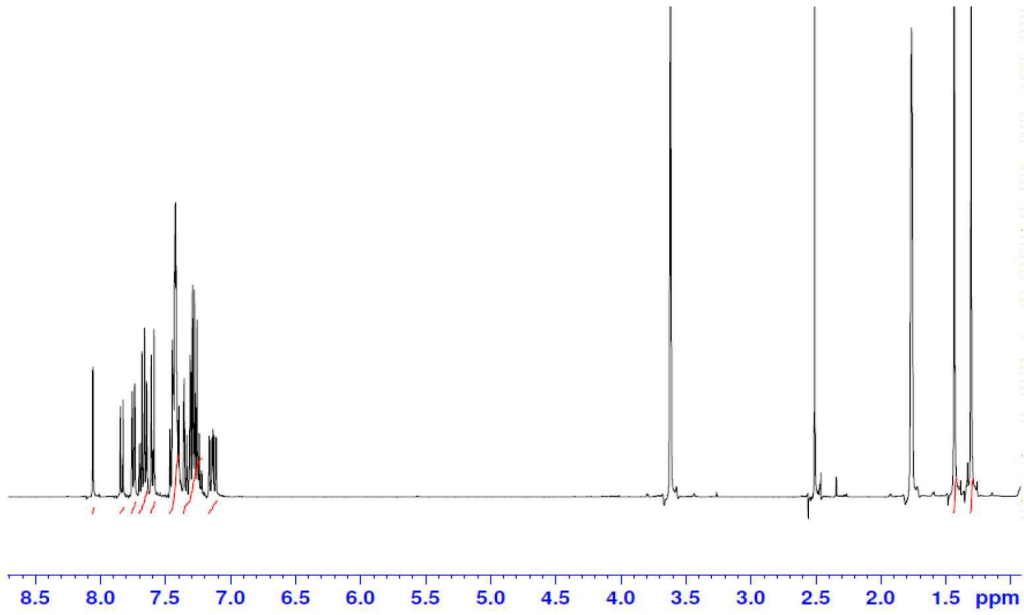
[0114] 상기 표 3에 보여지는 바와 같이 실시예 1 내지 11은 비교예 1 내지 5에 비하여 저전압 구동 및 향상된 발광 특성을 나타내었다.

[0115] 상기 표 3에 보여지는 바와 같이 실시예 1 내지 11은 비교예 1 내지 5에 비하여 향상된 수명 특성을 나타내었다. 특히 플루오렌의 1, 3위치에 아릴기 치환되면서 플로렌, 디벤조퓨란 또는 디벤조티오펜 아민 유도체의 상기 화합물들이 우수한 성능과 수명을 나타내었다.

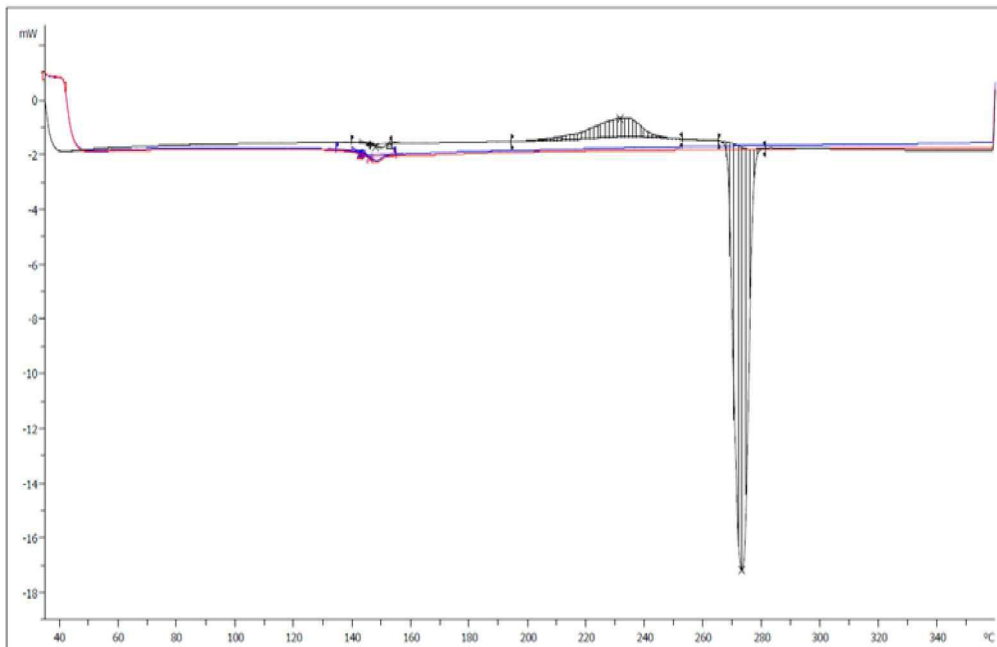
[0116] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면

도면1



도면2



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

100-113 중의 어느 하나인 디아릴플루오렌 아민 유도체 유기화합물

**【변경후】**

111-113 중의 어느 하나인 디아릴플루오렌 아민 유도체 유기화합물