



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0074228
(43) 공개일자 2014년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07F 7/10 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0150773
(22) 출원일자 2013년12월05일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2012-266773 2012년12월05일 일본(JP)

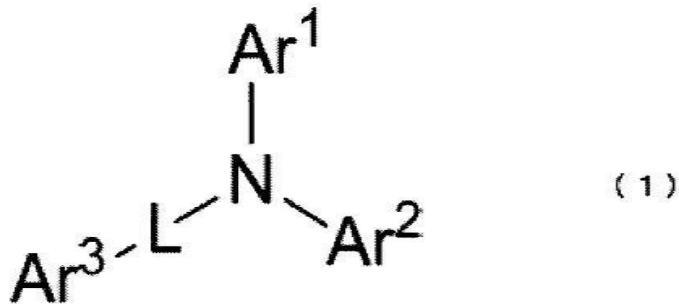
(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
미야타, 야스오
일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와쵸
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내
(74) 대리인
권혁수, 송윤호, 오세준

전체 청구항 수 : 총 11 항

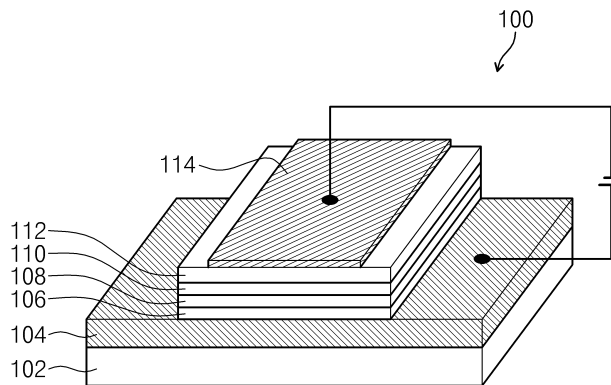
(54) 발명의 명칭 아민 유도체, 유기 발광 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자

(57) 요약

본 발명은 장수명화된 유기 EL 소자, 및 그것을 실현하는 유기 EL 재료를 제공한다.
하기 일반식 (1)로 나타내는 3개의 Ar기 중의 적어도 1개는 실릴기를 갖는 아민 유도체.



대표도 - 도1

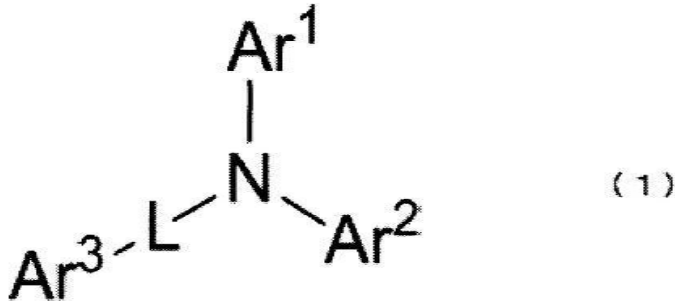


특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1의 식 (1)로 표시되며, 3개의 Ar기 중의 적어도 1개는 실릴기를 갖는 것을 특징으로 하는 아민 유도체.

[화학식 1]



Ar¹, Ar², 및 Ar³은 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 아릴기, 또는 치환 또는 무치환된 헤테로아릴기이고, 상기 Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중의 적어도 1개는 치환 또는 무치환된 실릴기로 치환되고, L은 결합기, 치환 또는 무치환된 아틸렌기, 또는 치환 또는 무치환된 헤테로아틸렌기를 나타낸다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중의 적어도 1개는 치환 또는 무치환된 헤테로아릴기인 아민 유도체.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 Ar¹ 및 Ar²은 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 아릴기인 아민 유도체.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 Ar¹ 및 Ar²은 각각 독립적으로 탄소수 6~18로 이루어지는 아릴기이고, Ar³은 치환 또는 무치환된 디벤조헤테롤기인 아민 유도체.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중 적어도 1개에 치환된 실릴기는 탄소수 18~30의 트리아릴실릴기 또는 탄소수 3~18의 트리아릴실릴기인 아민 유도체.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 Ar¹ 및 Ar²이, 각각 하나의 실릴기로 치환되어 있는 아민 유도체.

청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 Ar¹, Ar², 및 Ar³이, 각각 하나의 실릴기로 치환되어 있는 청구 항 1 내지 청구 항 5의 어느쪽인가 1항에 기재의 아민 유도체.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 L은, 결합기 또는 탄소수 6~14로 이루어지는 아틸렌기인 아민 유도체.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 아민 유도체를 함유하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 10

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 아민 유도체를 함유하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 정공 수송 재료.

청구항 11

음극과 양극과의 사이에 적어도 발광층 및 정공 수송층이 삽입되어 있는 유기 일렉트로루미네센스 소자에 있어서, 이 정공 수송층이 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 아민 유도체를 성분으로서 함유하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 재료, 특히, 정공 수송 재료 등의 유기 발광 재료로서 적합하게 사용되는 신규인 아민 유도체와, 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자(유기 EL 소자)에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 발광 재료를 표시부의 발광 소자에 사용한 유기 일렉트로루미네센스 표시 장치(Organic Electroluminescence Display:유기 EL 표시 장치)의 개발이 활발해지고 있다. 유기 EL 표시 장치는 액정 표시 장치 등과는 달리 양극 및 음극으로 주입된 정공 및 전자를 발광층에 있어서 재결합시킴으로써, 발광층에 있어서의 유기 화합물을 포함하는 발광 재료를 발광시켜서 표시를 실현하는 소위 자발광형의 표시 장치이다.

[0003] 유기 일렉트로루미네센스 소자 (이하, 유기 EL 소자라고 한다)에 있어서, 최근에는 발광층과, 상기 발광층에 캐리어(정공, 전자)을 수송하는 층 등, 특성의 다른 복수의 층으로 구성된 것이 제안되었다.

[0004] 상기한 유기 EL 소자의 발광 특성을 향상시키고 장수명화를 이루기 위해서는 정공 수송층이 우수한 정공 수송 능력과 캐리어 내성을 가질 것이 요구된다. 이러한 관점에서 여러 가지의 정공 수송 재료가 제안되었다.

[0005] 유기 EL 소자의 각 층에 사용할 수 있는 재료로서는 방향족 아민계 화합물 등의 여러 가지 화합물 등이 알려져 있다. 예를 들어, 특허문헌 1에는 카르바졸 유도체가 정공 수송 재료 또는 정공 주입 재료로서 제안되었다. 또한, 특허문헌 2에는 터페닐기를 갖는 아민 화합물이 정공 수송 재료 및 발광층의 호스트 재료로서 사용되는 것이 제안되었다. 특허문헌 3에는 플루루오레닐(fluorenyl)기를 갖는 아민 화합물이 정공 수송 재료 또는 정공 주입 재료로서 제안되었다. 그러나, 이것들을 재료로서 사용한 유기 EL 소자는 충분한 발광 수명을 갖고 있다고는 말하기 어려우며, 이에 따라 현재 더 고효율로 저전압 구동이 가능함과 동시에 발광 수명의 긴 유기 EL 소자가 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 1. 미국 특허출원 공개 제 2007/0231503호 명세서
- (특허문헌 0002) 2. 국제공개 제 2012/091471호
- (특허문헌 0003) 3. 국제공개 제 2010/110553호

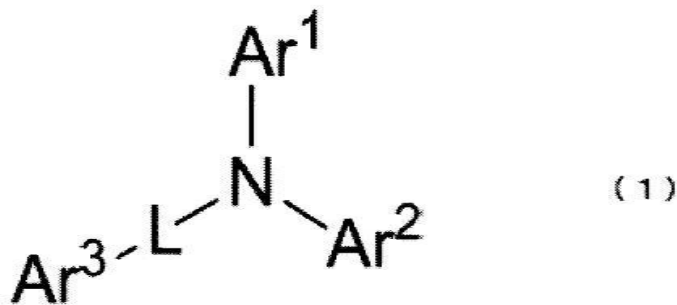
발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상기한 바와 같이, 유기 EL 소자를 표시 장치에 응용함에 있어서, 유기 발광 재료에는 장수명화가 요구되고 있다. 그러나, 지금까지 제안되어 있는 화합물을 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 사용한 소자는 전자 내성이 충분하지 않으며, 이에 따라 소자 수명의 향상이 요구되고 있었다.
- [0008] 유기 EL 소자의 소자 수명의 상기 문제점은 발광층과 정공 수송층의 계면 근방에서의 정공과 전자가 재결합하여 발광할 때 재결합할 수 없었던 전자가 정공 수송층에 침입하여 전자가 정공 수송 재료에 손상을 주고, 소자를 열화시키는 것에 있다.
- [0009] 본 발명은, 상술한 과제를 감안하여 이루어진 것으로 정공 수송층에 침입한 전자가 원인으로 되는 소자의 열화 메커니즘을 억제함으로써, 소자 수명이 향상된 유기 EL 소자, 및 그것을 실현하는 유기 발광 재료를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 실시 형태에 의한 아민 유도체는 하기 화학식 1의 식 (1)로 표시되며, 3개의 Ar기 중의 적어도 1개는 실릴기를 갖는다.
- [0011] [화학식 1]



- [0012]
- [0013] Ar¹, Ar², 및 Ar³은 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 아릴기이거나 치환 또는 무치환된 헤테로아릴기이고, 상기 Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중 적어도 1개는 치환 또는 무치환된 실릴기로 치환된다. L은 결합기, 치환 또는 무치환된 아틸렌기, 또는 치환 또는 무치환된 헤테로아틸렌기를 나타낸다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 아민 유도체에 있어서, Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중의 적어도 1개는, 치환 또는 무치환된 헤테로아릴기일 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 아민 유도체에 있어서, Ar¹ 및 Ar²은 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 아릴기일 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 아민 유도체에 있어서, Ar¹ 및 Ar²은 각각 독립적으로 탄소수 6~18의 아릴기이고, Ar³은 치환 또는 무치환된 디벤조헥테롤기일 수 있다.

- [0017] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 아민 유도체에 있어서, Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중의 적어도 1개에 치환된 실릴기는 탄소수 18~30의 트리아릴실릴기 또는 탄소수 3~18의 트리아릴실릴기일 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 아민 유도체에 있어서, Ar¹ 및 Ar² 각각 하나의 실릴기로 치환될 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 아민 유도체에 있어서, Ar¹, Ar², 및 Ar³은 각각 하나씩 실릴기로 치환되어 있어도 좋다.
- [0020] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 아민 유도체는, 상기 일반식 (1)에 있어서, L은, 결합기 또는 탄소수 6~14로 이루어지는 아릴렌기인 실릴기를 갖는 아민 유도체인 것을 특징으로 하고 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시 형태에 의한 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는, 상기한 어느 하나에 기재된 실릴기를 갖는 아민 유도체를 함유하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 상기 한 어느 하나에 기재된 실릴기를 갖는 아민 유도체를 함유하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 정공 수송 재료인 것을 특징으로 하고 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시 형태에 의한 유기 일렉트로루미네센스 소자는 음극과 양극과의 사이에 적어도 발광층 및 정공 수송층이 삽입되어 있으며, 이 정공 수송층이 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 정공 수송 재료를 성분으로서 함유하는 것을 특징으로 하고 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따르면, 소자 수명이 향상된 유기 EL 소자 및 그것을 실현 가능하게 하는 유기 발광 재료를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

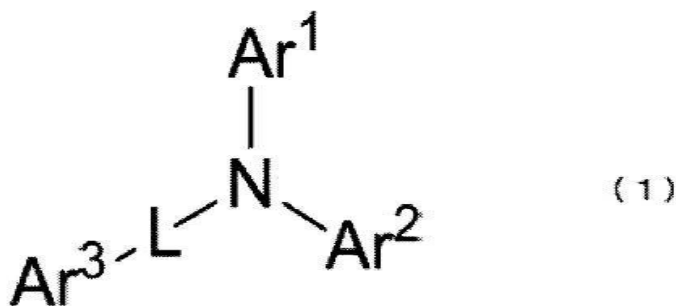
- [0025] 도 1은 본 발명의 유기 EL 소자의 구조의 일 실시 형태를 나타내는 개략 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 유기 EL 재료를 사용하여 제작한 유기 EL 소자의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본원 발명자는, 상술의 과제를 검토한 결과, 유기 EL 소자에 있어서의 정공 수송층의 재료로서, 실릴기를 갖는 아민 유도체를 사용하는 것에 착안하고, 유기 EL 소자의 장수명화를 달성할 수 있는 것을 확인하였다. 이하, 본 발명의 실시예에 따른 실릴기를 갖는 아민 유도체에 대해서 설명한다. 단, 본 발명의 유기 EL 재료 및 그것을 사용한 유기 EL 소자는 많은 다른 실시 형태로 실시하는 것이 가능하며, 이하에 나타내는 실시의 형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것이 아니다.

- [0027] 본 발명에 관련되는 유기 EL 재료는 하기 화학식 1의 식 (1)로 표시되는 실릴기를 갖는 아민 유도체이다.

- [0028] [화학식 2]



- [0029]
- [0030] 여기서, Ar¹, Ar², 및 Ar³은 각각 독립적으로, 치환 또는 무치환된 아릴기, 또는 치환 또는 무치환된 헤테로아릴

기이고, 상기 Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중 적어도 1개는 치환 또는 무치환된 실릴기로 치환된 것을 특징으로 한다. L은 결합기, 치환 또는 무치환된 아릴렌기, 또는 치환 또는 무치환된 헤테로아릴렌기를 나타낸다..

[0031] Ar¹, Ar², 및 Ar³의 "치환 또는 무치환된 아릴기" 또는 "치환 또는 무치환된 헤테로아릴기"의 아릴기 및 헤테로아릴기로는 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐(anthracenyl)기, 페난트릴((phenanthryl)기, 비페닐기, 터페닐기, 플루오레닐(fluorenyl)기, 트리페닐렌기, 비페닐렌기, 피레닐(pyrenyl)기, 벤조티아졸릴(benzothiazolyl)기, 티오펜기, 티에노티오펜기, 티에노티에노티오펜기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 디벤조푸릴기, N-아릴카르바졸릴기, N-헤테로아릴카르바졸릴기, N-알킬카르바졸릴기, 페녹사지닐기, 페노티아지닐기, 피리딜(pyridyl)기, 피리미딜(pyrimidyl)기, 트리아질기, 퀴놀리닐(quinolinyl)기, 퀴녹살린(Quinoxaline)기를 예로서 들 수 있고, Ar¹, Ar², 및 Ar³의 아릴기 또는 헤테로아릴기로는, 페닐기, 나프틸기, 비페닐기, 터페닐기, 플루오레닐(fluorenyl)기, 트리페닐렌기, 디벤조티오펜기, 디벤조푸릴기, N-페닐카르바졸릴기가 바람직하고, 특히, 페닐기, 비페닐기, 플루오레닐(fluorenyl)기, 트리페닐렌기, 디벤조티오펜기, 디벤조푸릴기, N-페닐카르바졸릴기가 바람직하다. 여기에서, 상술한 바와 같이, Ar¹, Ar², 및 Ar³의 아릴기 및 헤테로아릴기 중의 적어도 1개는 실릴기로 치환되어 있다. 또한, 실릴기는 본 발명의 일 실시예에 있어서, Ar¹ 및 Ar² 중의 적어도 1개에 1개씩 치환될 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예에 있어서, Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중의 적어도 1개에 1개씩 치환될 수 있다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 있어서, Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중 적어도 1개는 치환 또는 무치환된 헤테로아릴기일 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예에서는 치환 또는 무치환된 플루오레닐(fluorenyl)기, 또는 카르바졸릴기, 디벤조티오펜기, 디벤조푸릴기 등의 디벤조헤테롤기일 수 있다. 또한, 이에 한정되는 것은 아니지만, 본 발명의 일 실시예에 있어서 Ar³은 치환 또는 무치환된 헤테로아릴기일 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예에 있어서, Ar³은 디벤조헤테롤기일 수 있다. Ar³이 치환 또는 무치환된 헤테로아릴기일 때, Ar¹ 및 Ar²은 치환 또는 무치환된 아릴기일 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는 Ar³이 디벤조헤테롤기이며 Ar¹ 및 Ar²은 탄소수 6~18의 아릴기일 수 있다.

[0033] L의 "치환 또는 무치환된 아릴렌기" 또는 "치환 또는 무치환된 헤테로아릴렌기"로는, Ar¹, Ar², 및 Ar³에서 예로서 들었던 "치환 또는 무치환된 아릴기" 또는 "치환 또는 무치환된 헤테로아릴기"의 아릴기 및 헤테로아릴기와 같은 것을 예로서 들 수 있다. L의 "치환 또는 무치환된 아릴렌기" 또는 "치환 또는 무치환된 헤테로아릴렌기"의 아릴렌기 및 헤테로아릴렌기로는, 페닐렌(phenylene)기, 나프틸렌기, 비페닐리렌(biphenylene)기, 티에노티오펜리렌기, 및 피리딜렌(Pyridylene)기를 예로 들 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 탄소수 6~14의 아릴렌기가 사용될 수 있으며, 페닐렌(phenylene)기 및 비페닐리렌(biphenylene)기가 사용될 수 있다. 또한, L이 "결합기"라고 하는 것은, 본 발명의 식 (1)로 표시되는 실릴기를 갖는 아민 유도체에서 아민 부위의 질소 원자(N)과 Ar³가 직접 결합하고 있는 상태를 나타낸다.

[0034] Ar¹, Ar², 및 Ar³의 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환되는 치환기로서는 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 헤테로아릴기를 예로서 들 수 있다. 아릴기 및 헤테로아릴기의 예시되는 구체예는 상기의 Ar¹, Ar², 및 Ar³의 아릴기 및 헤테로아릴기와 같다.

[0035] Ar¹, Ar², 및 Ar³의 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환되는 치환기의 알킬기는 특히 한정되지 않지만, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 시클로프로필기, 부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, 시클로부틸기, 펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, 시클로펜틸기, 헥실기, 시클로헥실기, 헵틸(heptyl)기, 시클로헵틸(heptyl)기, 옥틸(octyl)기, 노닐(nonyl)기, 데실기 등을 예시할 수 있다.

[0036] Ar¹, Ar², 및 Ar³의 아릴기 또는 헤테로아릴기의 치환기의 알콕시기는 특히 한정되지 않지만, 메톡시기, 에톡시기, n-프로폭시기, 이소프로폭시기, n-부톡시(butoxy)기, 이소부톡시기, t-부톡시(butoxy)기, n-펜틸옥시기, 네오펜틸옥시기, n-헥실옥시기, n-헵틸옥시기, n-옥틸옥시기, 2-에틸헥실옥시기, 노닐옥시기, 데실옥시기, 3, 7-디메틸옥틸옥시기 등을 예시할 수 있다.

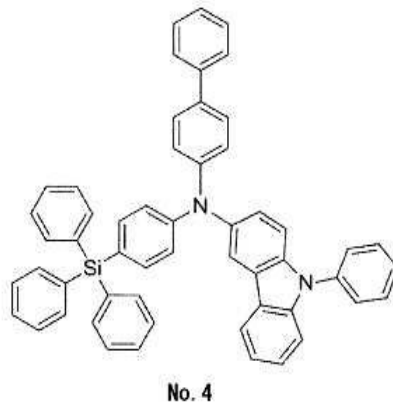
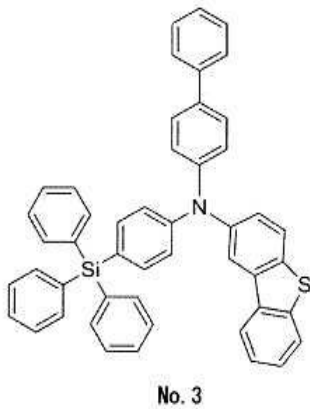
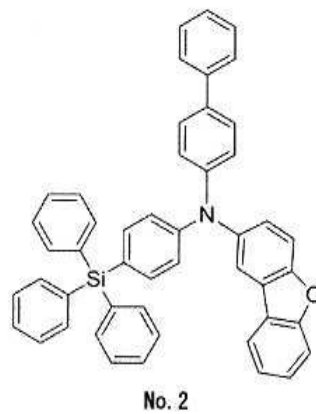
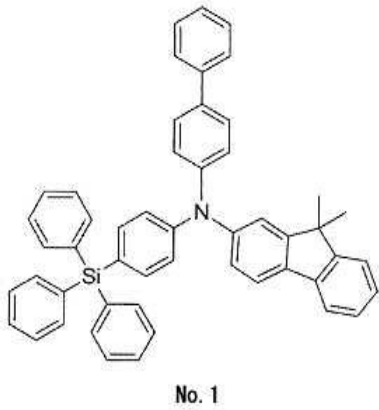
[0037] L의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기의 치환기로서는, 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 헤테로아릴기를 예로서 들 수 있

다. 예시되는 구체예는, Ar¹, Ar², 및 Ar³의 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환되는 치환기로서 설명한 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 헤테로아릴기와 같다.

[0038] Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중의 적어도 1개에 치환되는 실릴기의 치환기로는 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 헤테로아릴기를 예로서 들 수 있다. 예시되는 구체예는, Ar¹, Ar², 및 Ar³의 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환되는 치환기로서 설명한 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 헤테로아릴기와 같으며, 본 발명의 일 실시예에서는 알킬기 및 아릴기일 수 있으며, 그 중 메틸기 및 페닐기일 수 있다. 또한, Ar¹, Ar², 및 Ar³ 중의 적어도 1개에 치환되는 실릴기로는, 탄소수3~18의 트리알킬실릴기 또는 탄소수 18~30의 트리아릴실릴기일 수 있다.

[0039] 식 (1)로 표시되는 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체로는 하기 화학식 3 내지 화학식 4로 표시된 화합물을 예로서 들 수 있지만, 이것들에 한정되는 것은 아니다.

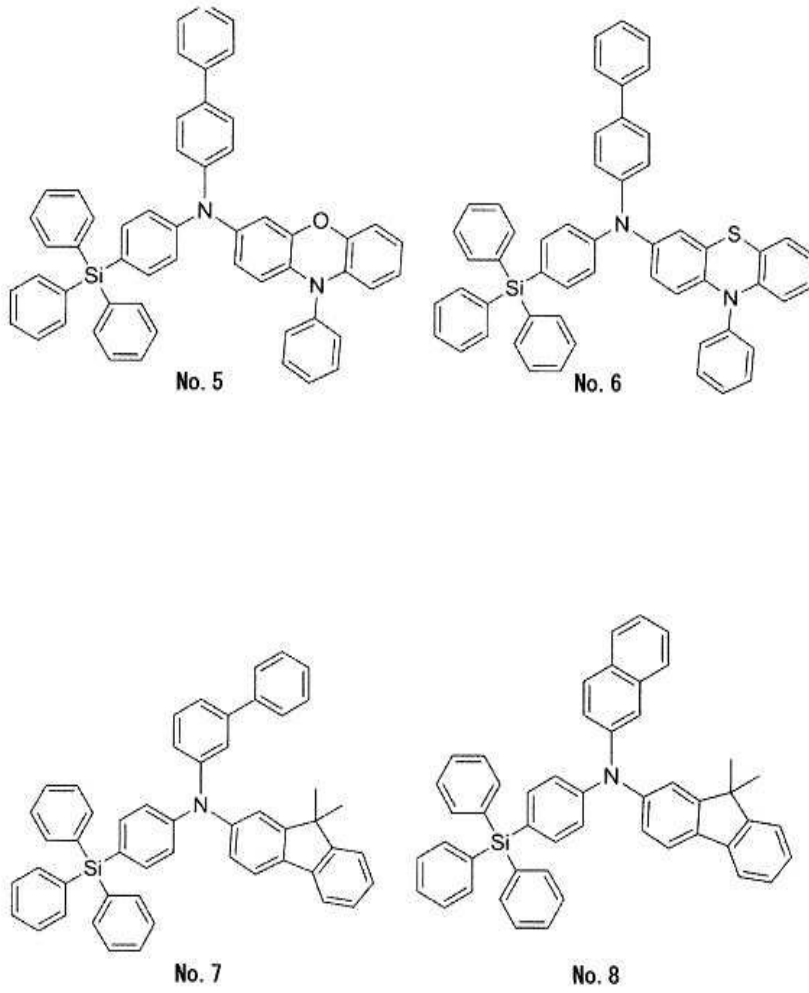
[0040] [화학식 3]



[0041]

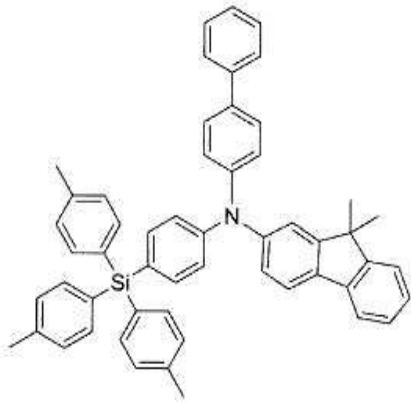
[0042]

[화학식 4]

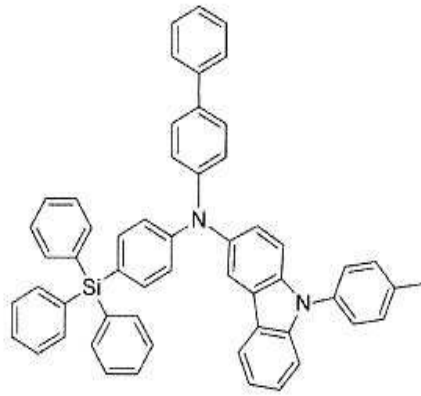


[0043]

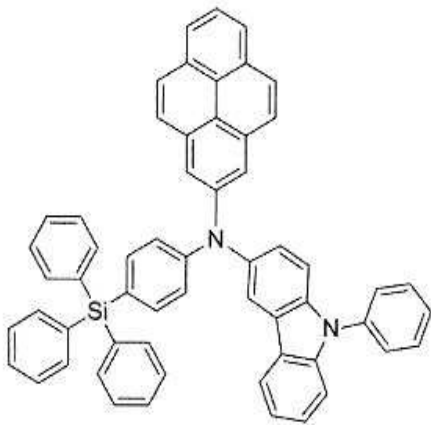
[0044] [화학식 5]



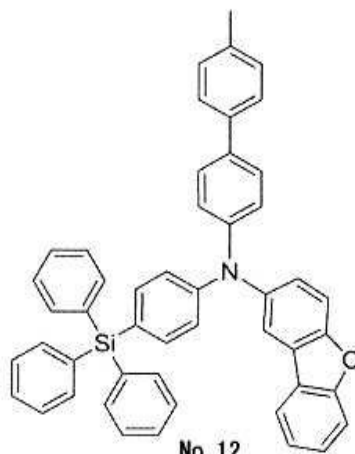
No. 9



No. 10



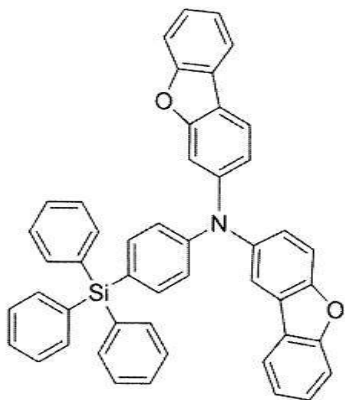
No. 11



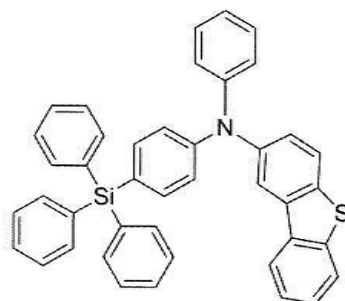
No. 12

[0045]

[0046] [화학식 6]



No. 13

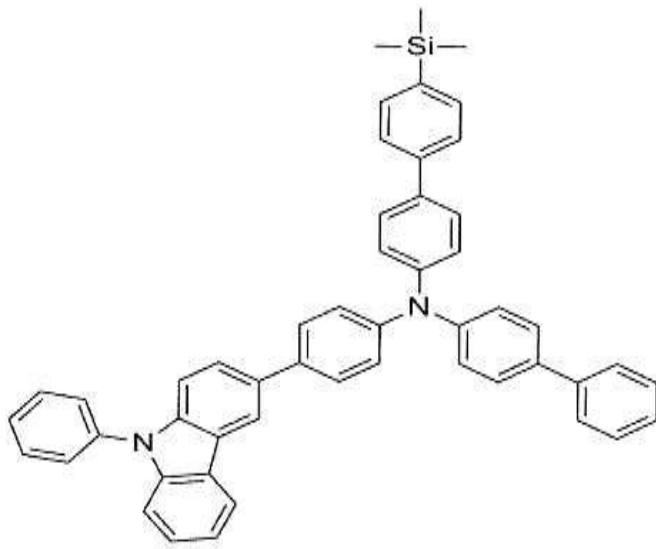


No. 14

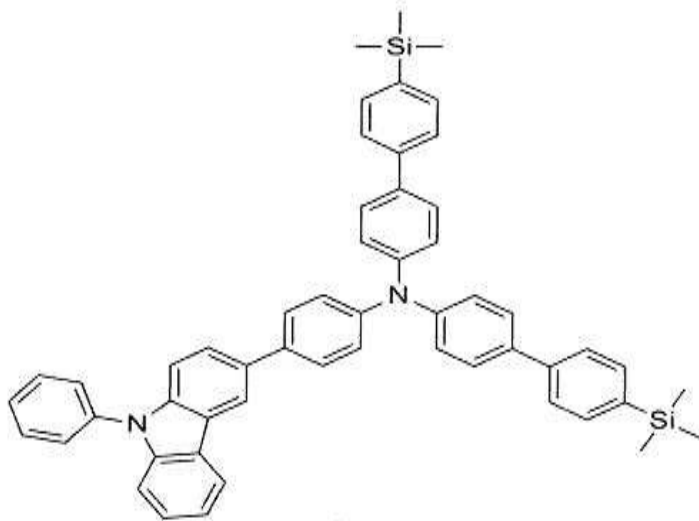
[0047]

[0048]

[화학식 7]



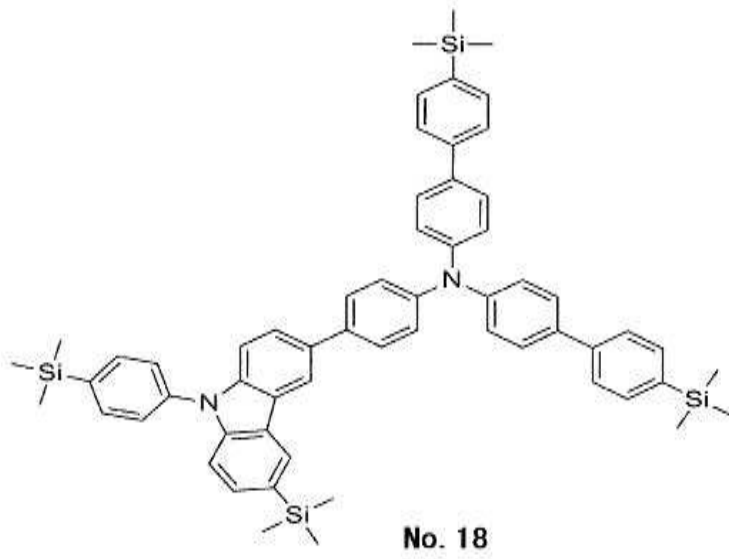
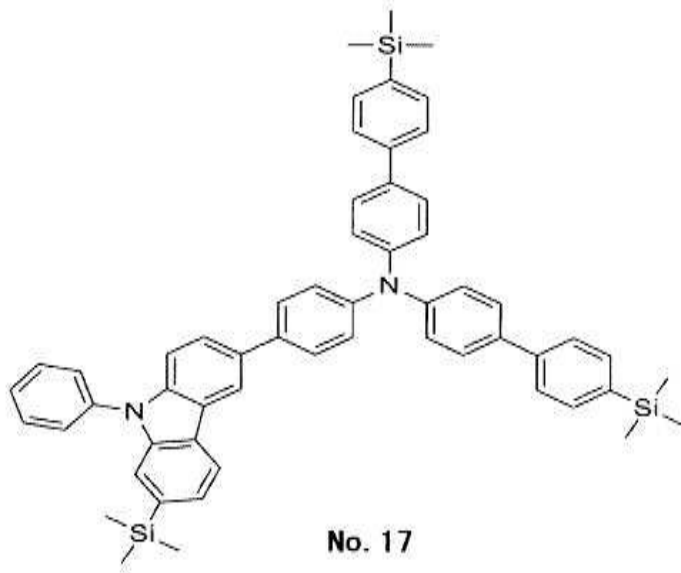
No. 15



No. 16

[0049]

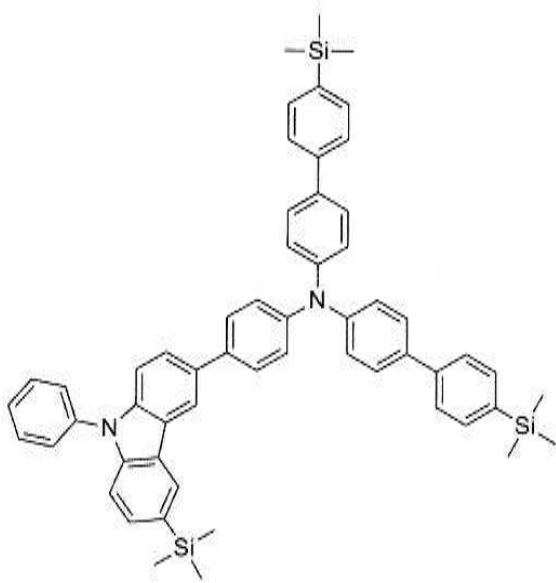
[0050] [화학식 8]



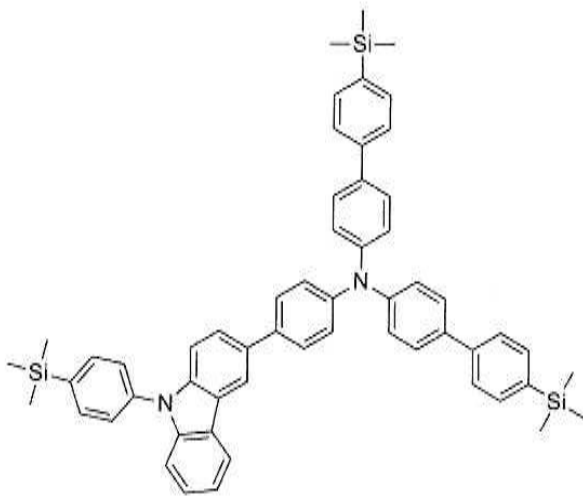
[0051]

[0052]

[화학식 9]



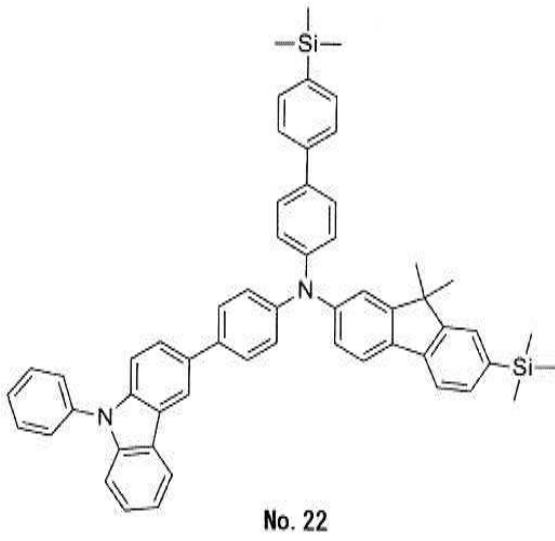
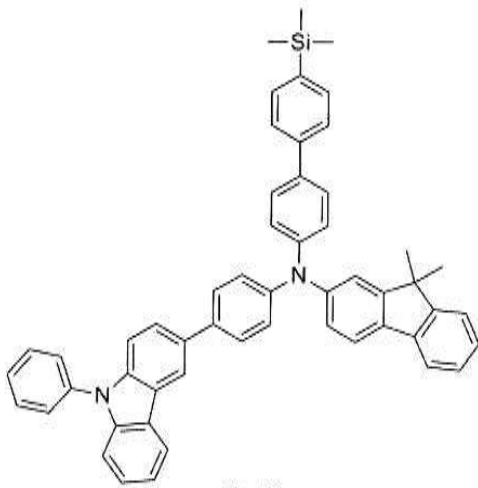
No. 19



No. 20

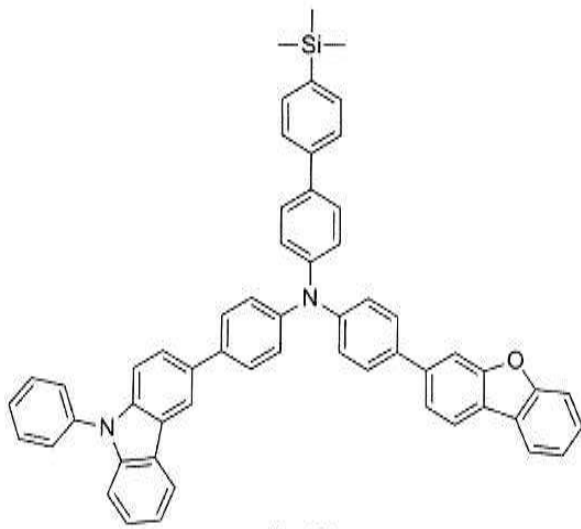
[0053]

[0054] [화학식 10]

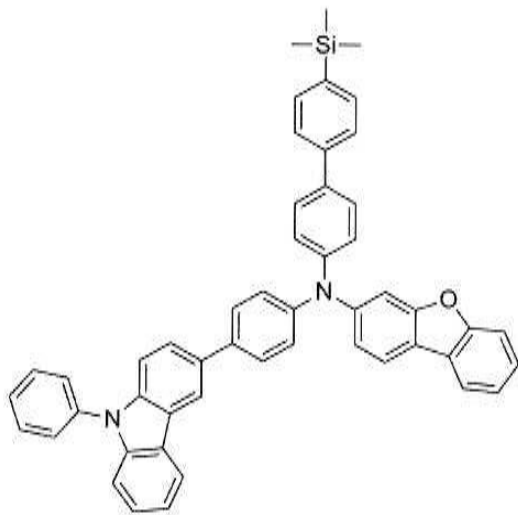


[0055]

[0056] [화학식 11]



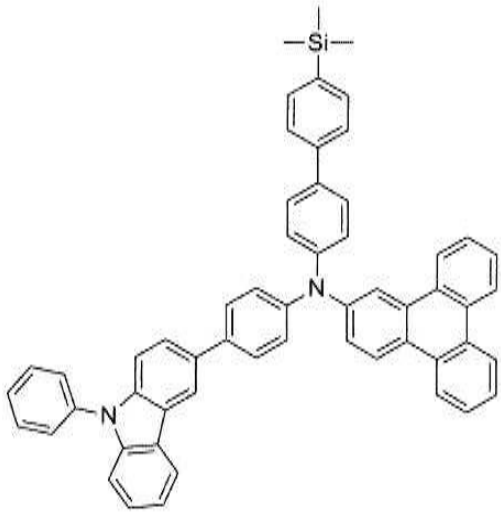
No. 23



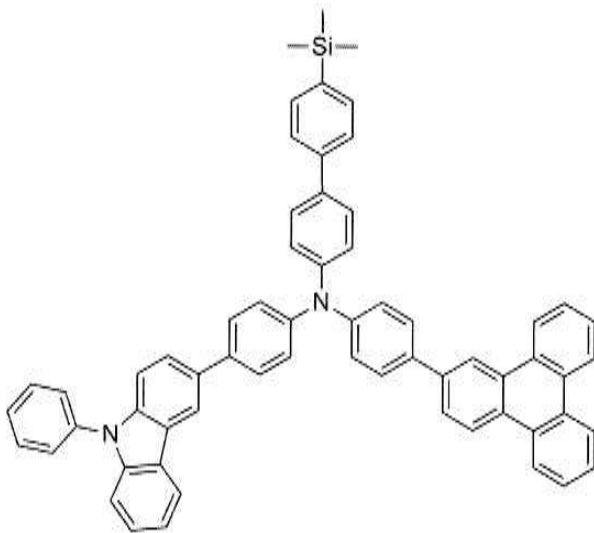
No. 24

[0057]

[0058] [화학식 12]



No. 25

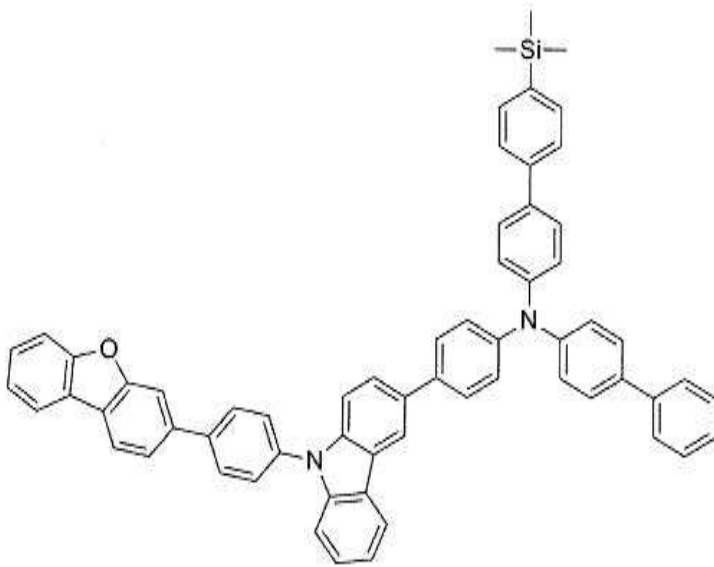


No. 26

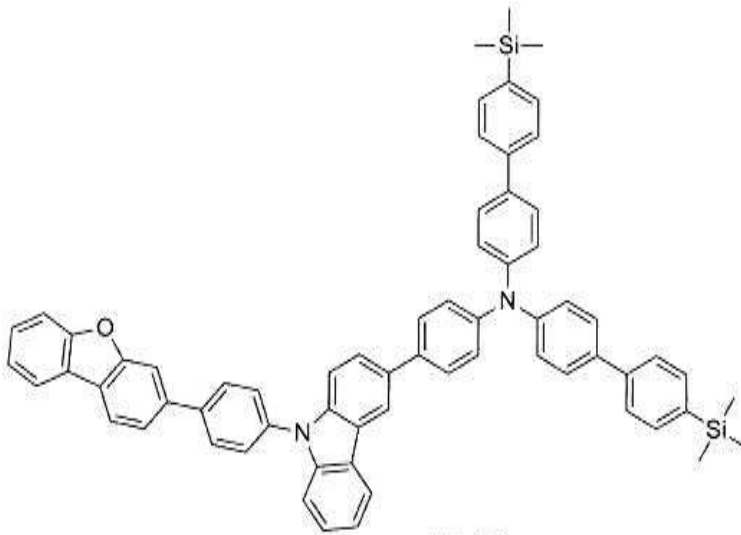
[0059]

[0060]

[화학식13]



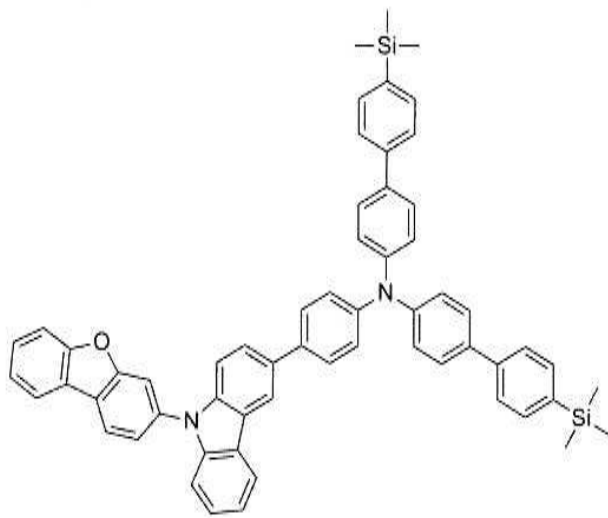
No. 27



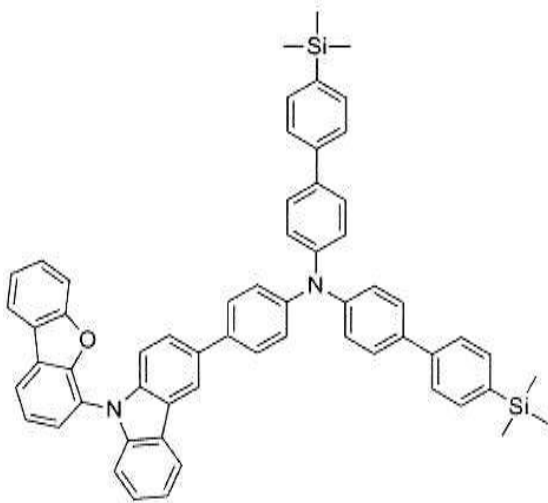
No. 28

[0061]

[0062] [화학식 14]



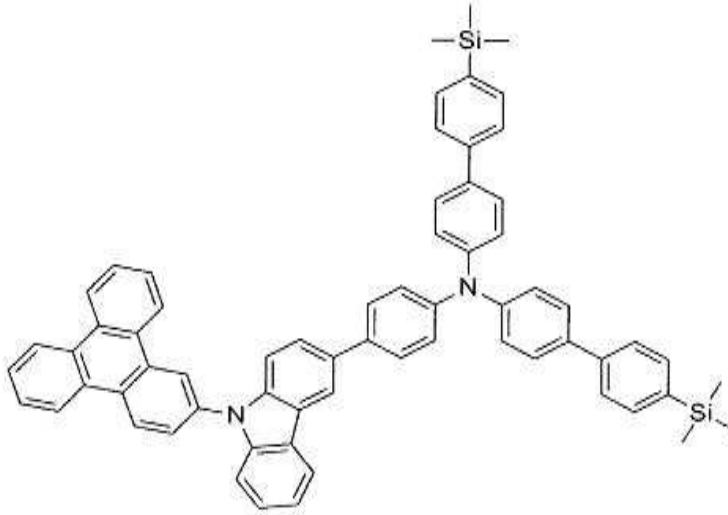
No. 29



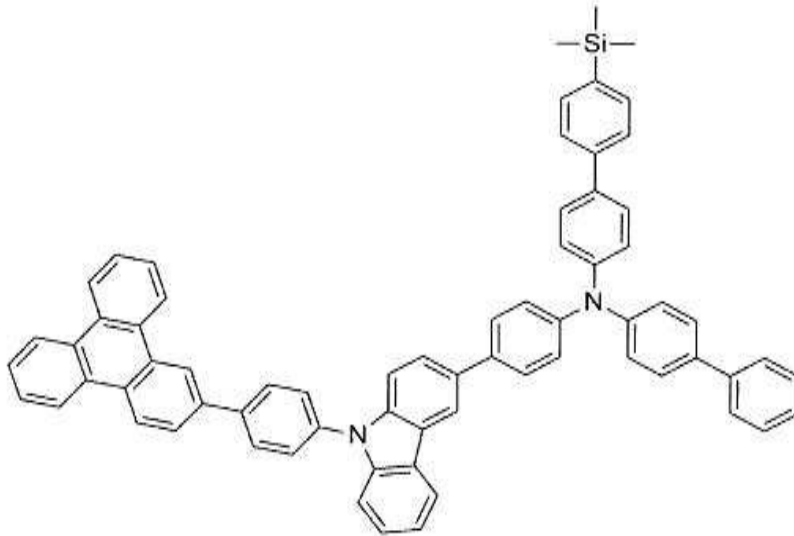
No. 30

[0063]

[0064] [화학식 15]



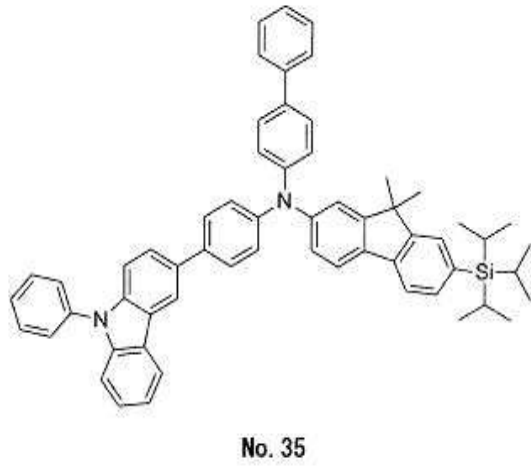
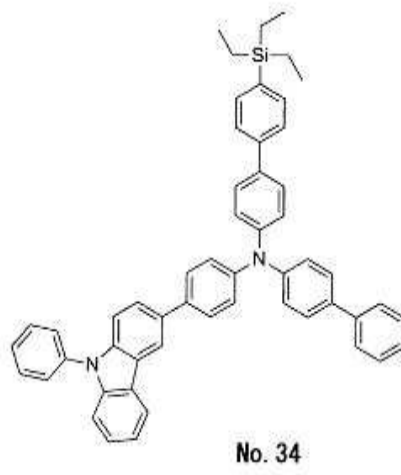
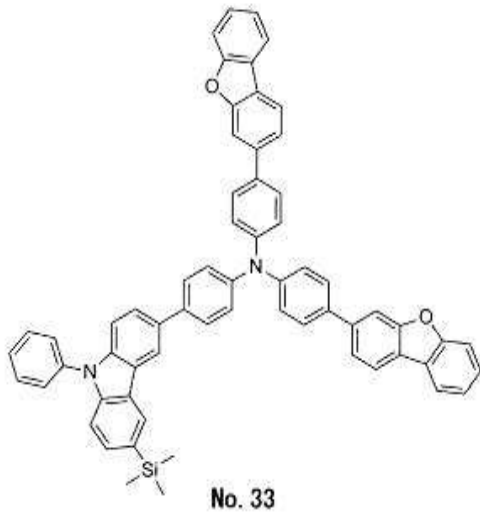
No. 31



No. 32

[0065]

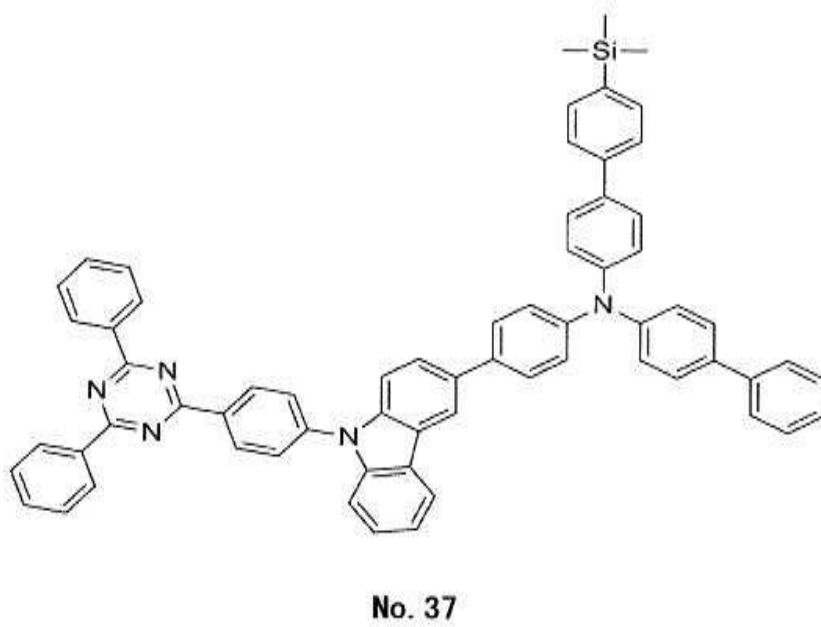
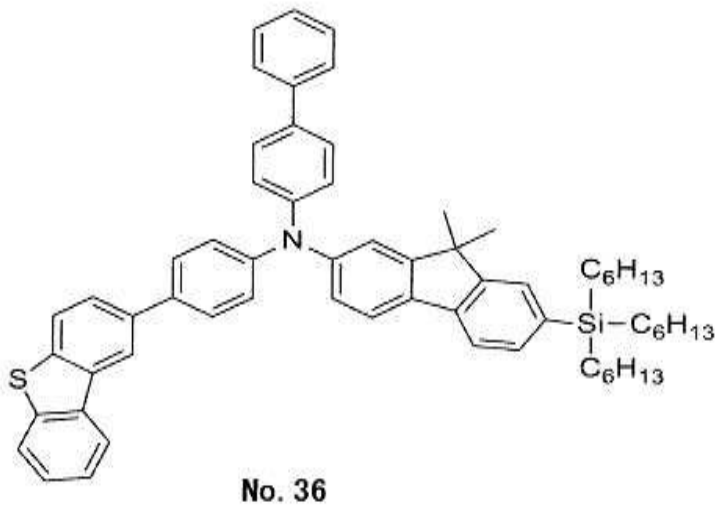
[화학식 16]



[0066]

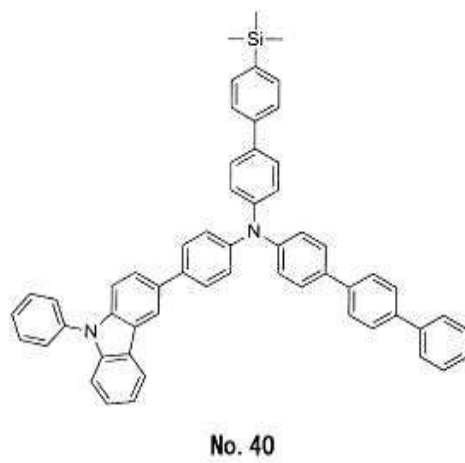
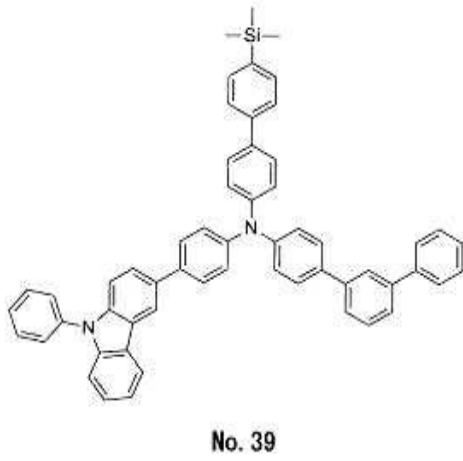
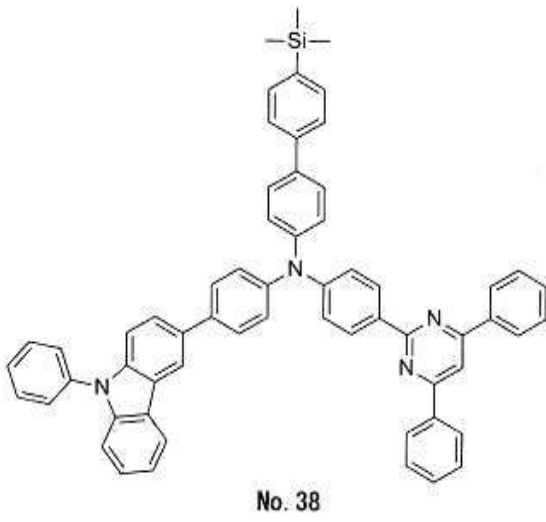
[0067]

[화학식 17]



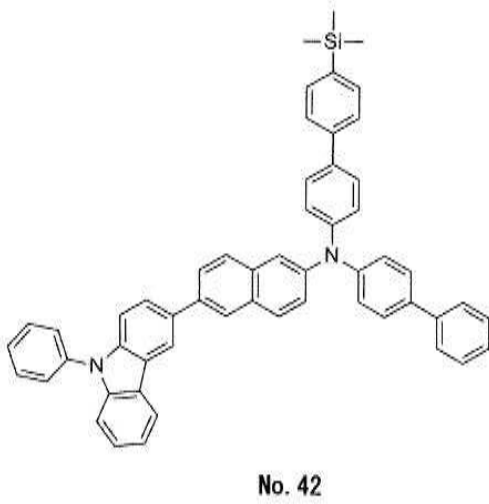
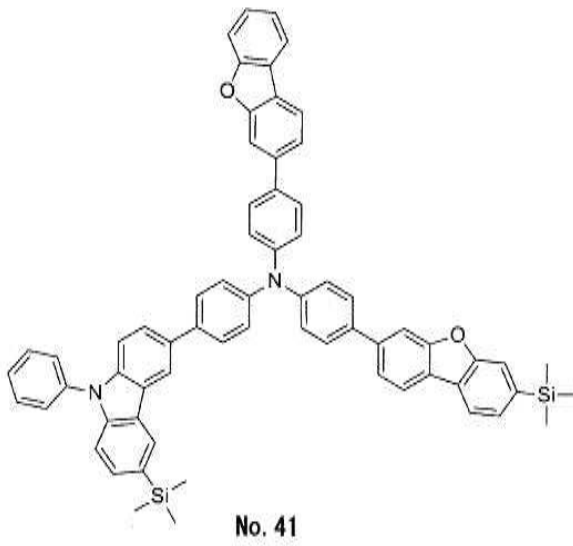
[0068]

[0069] [화학식 18]



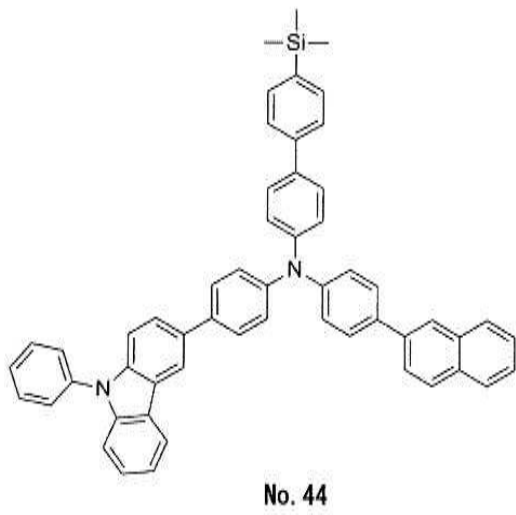
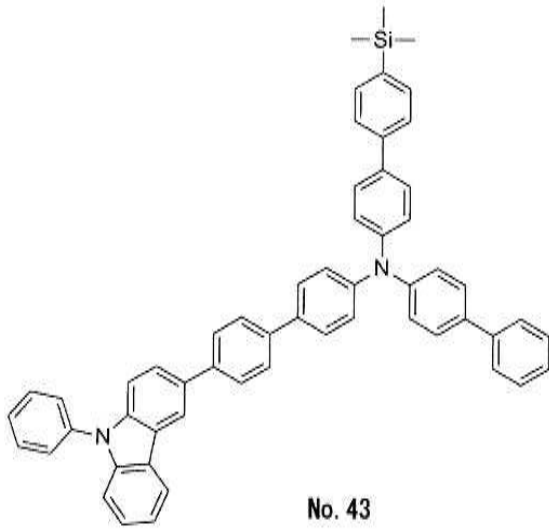
[0070]

[0071] [화학식 19]



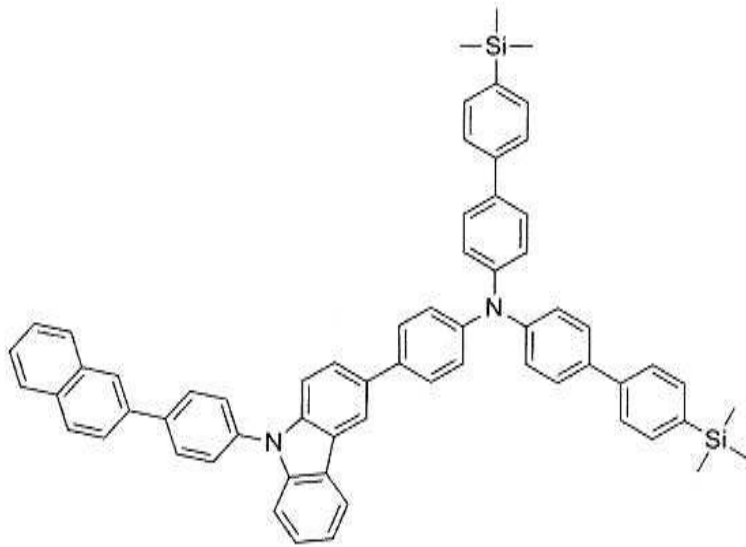
[0072]

[0073] [화학식 20]

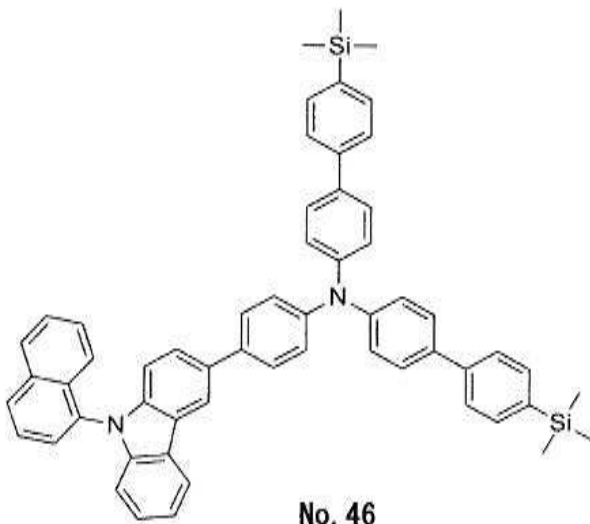


[0074]

[0075] [화학식 21]



No. 45

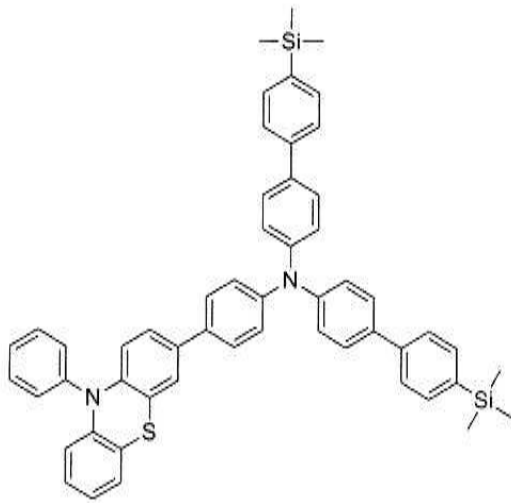


No. 46

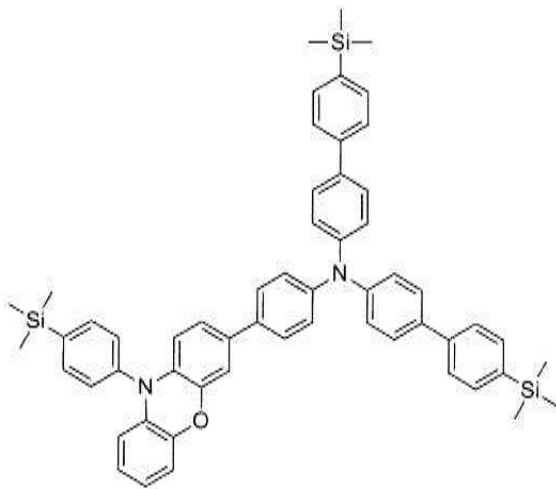
[0076]

[0077]

[화학식 22]



No. 47

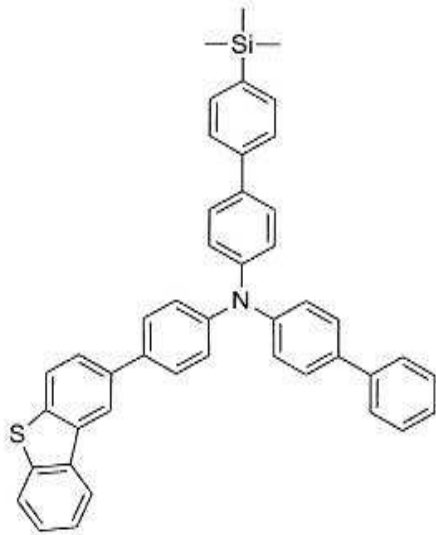


No. 48

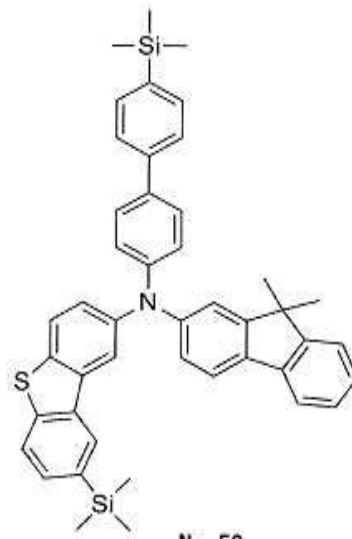
[0078]

[0079]

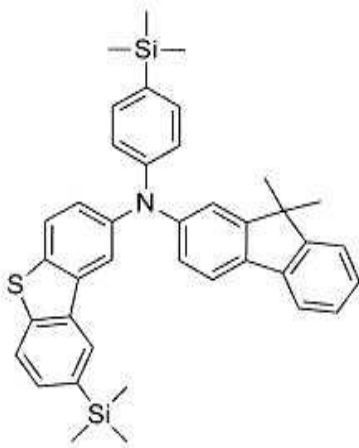
[화학식 23]



No. 49



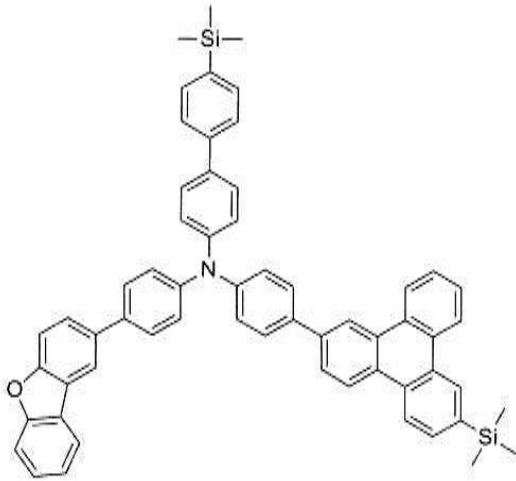
No. 50



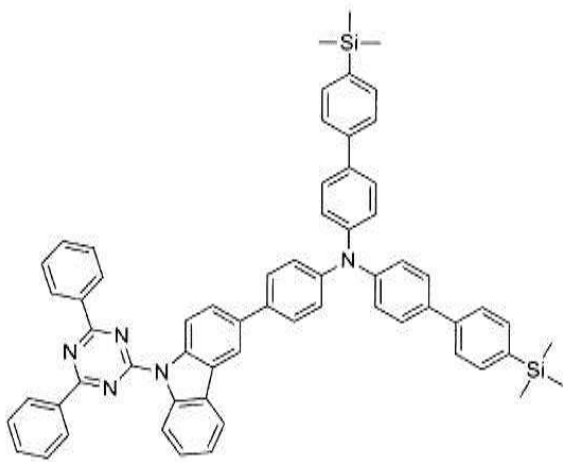
No. 51

[0080]

[0081] [화학식 24]



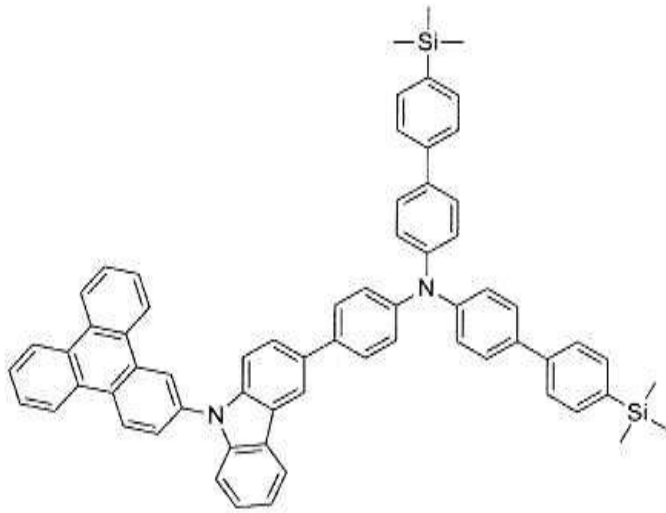
No. 52



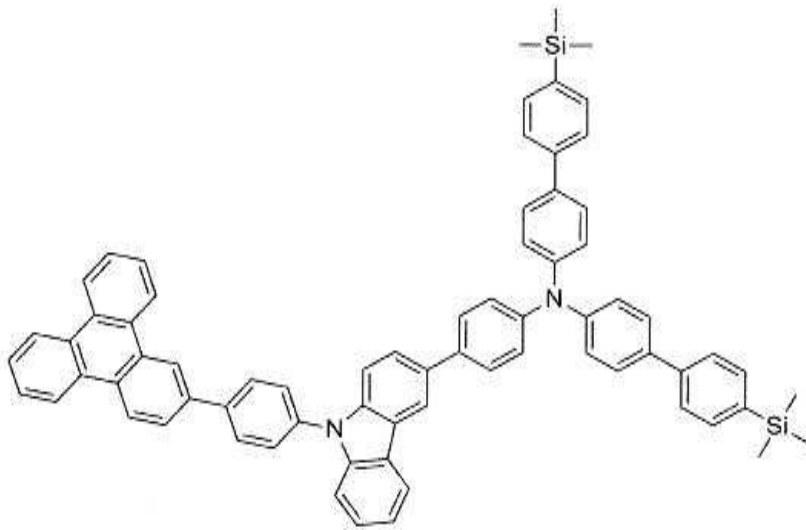
No. 53

[0082]

[0083] [화학식 25]



No. 54

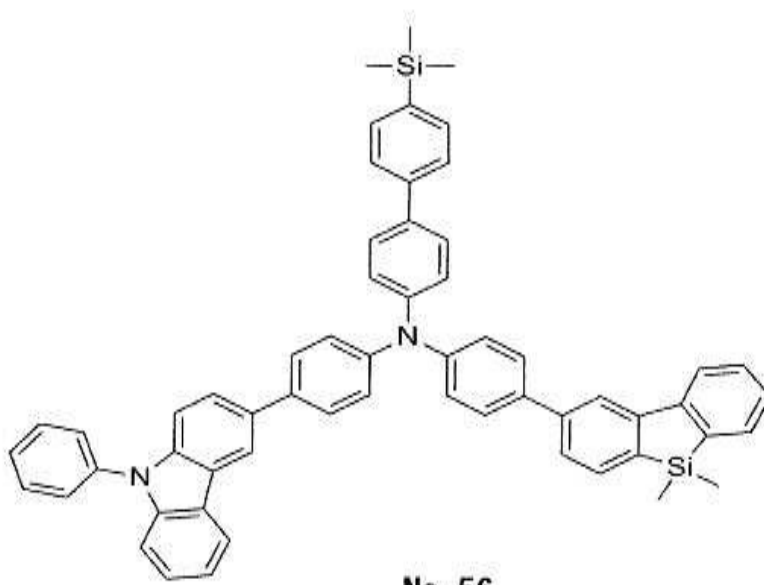


No. 55

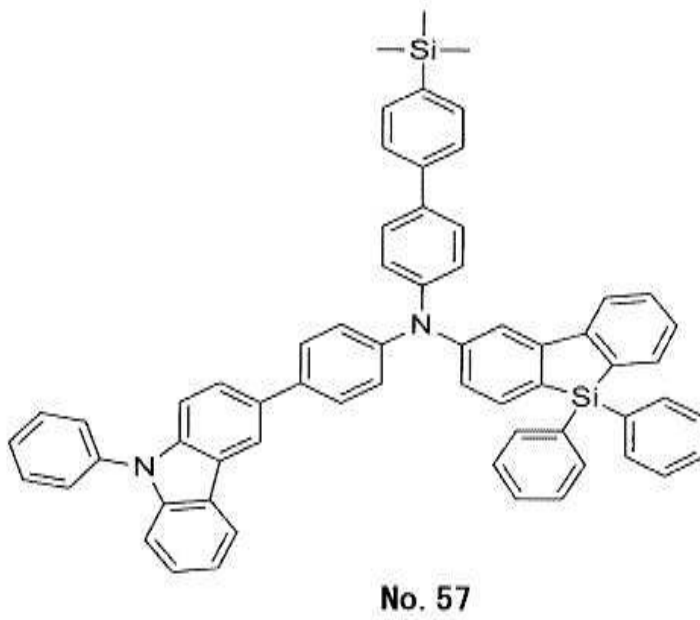
[0084]

[0085]

[화학식 26]



No. 56

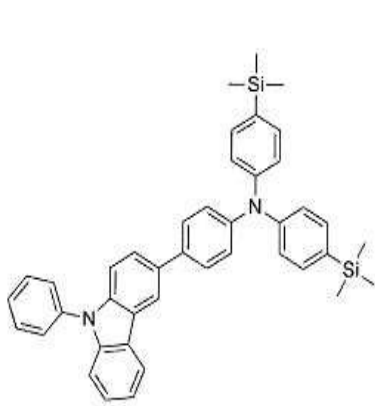


No. 57

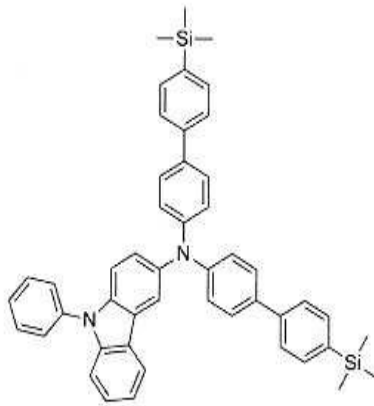
[0086]

[0087]

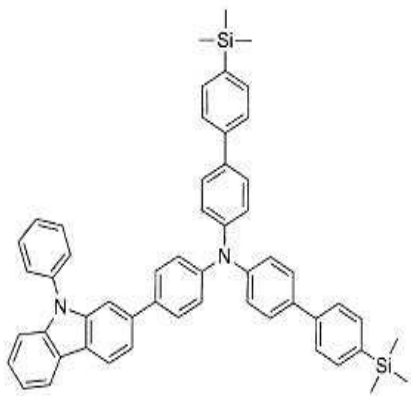
[화학식 27]



No. 58



No. 59

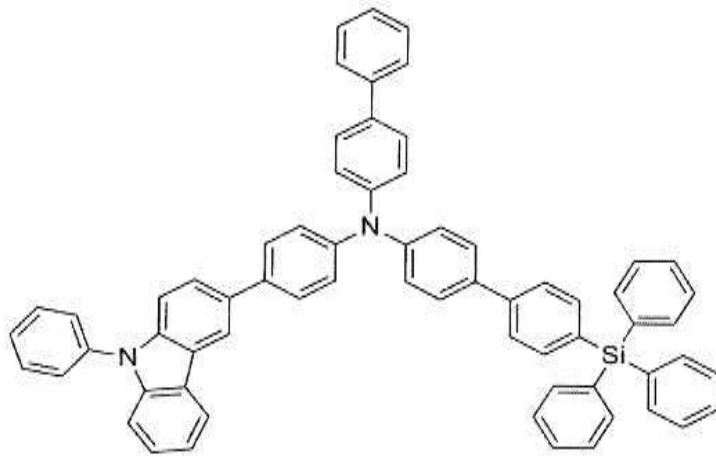


No. 60

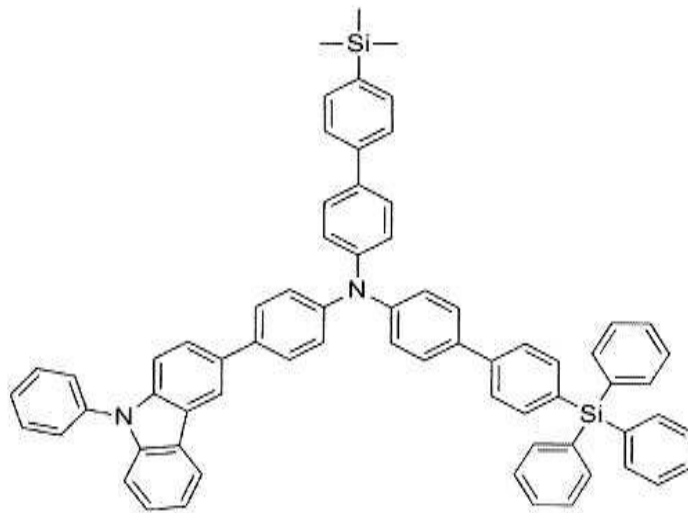
[0088]

[0089]

[화학식 28]



No. 61

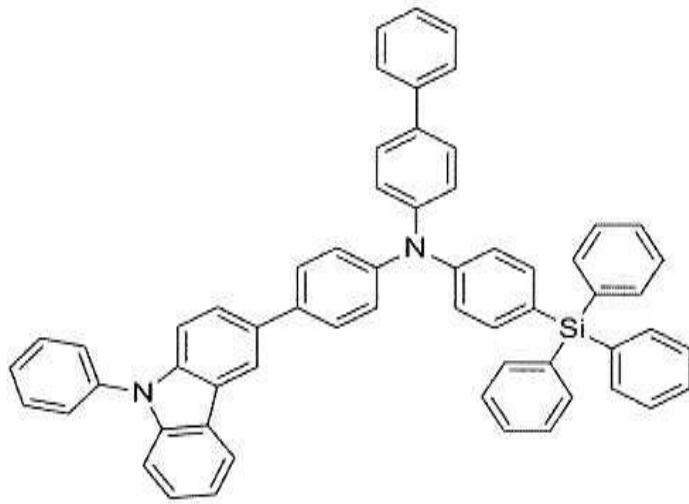


No. 62

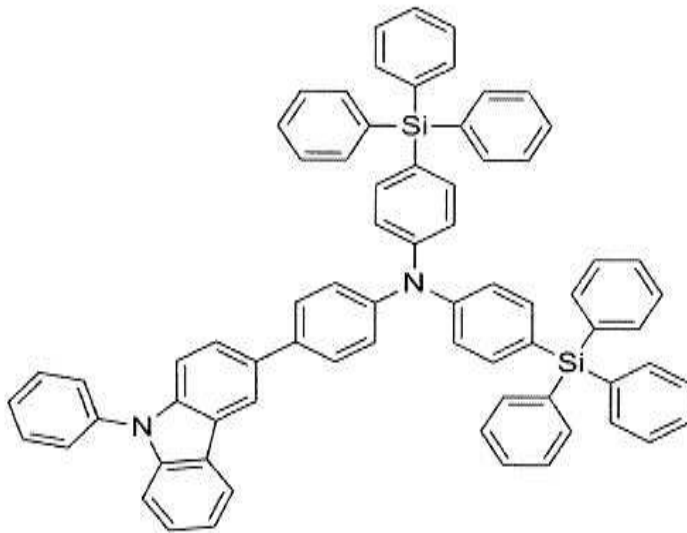
[0090]

[0091]

[화학식 29]



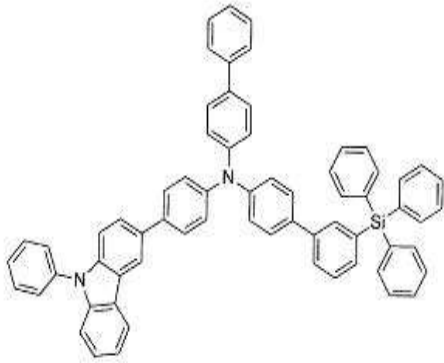
No. 63



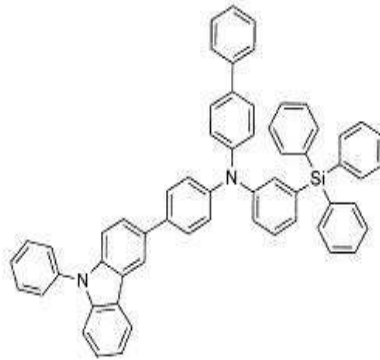
No. 64

[0092]

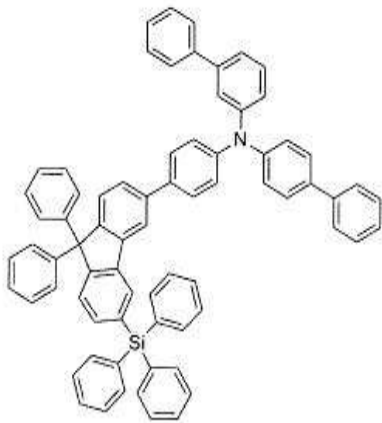
[0093] [화학식 30]



No. 65



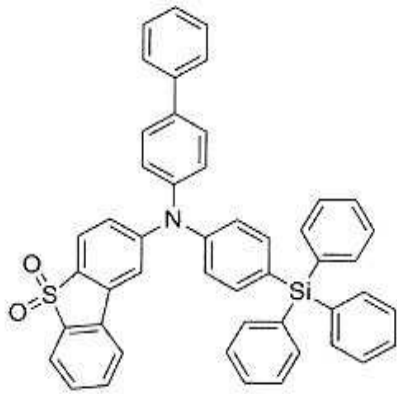
No. 66



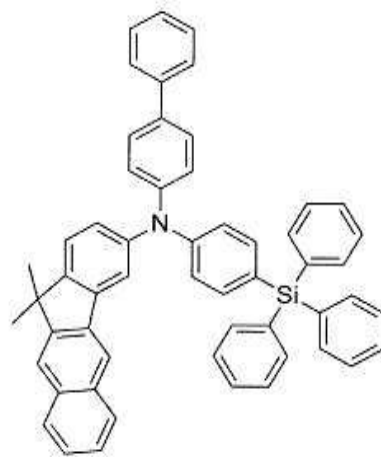
No. 67

[0094]

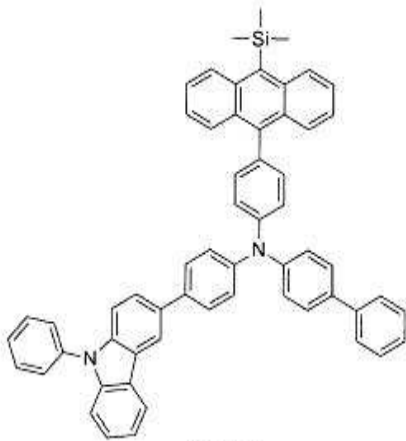
[0095] [화학식 31]



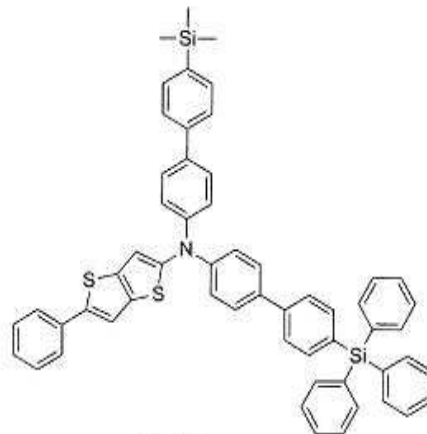
No. 68



No. 69



No. 70

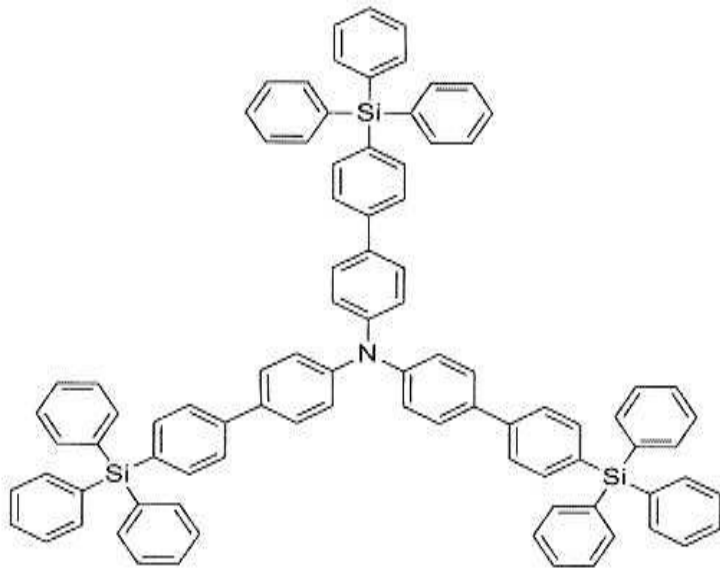


No. 71

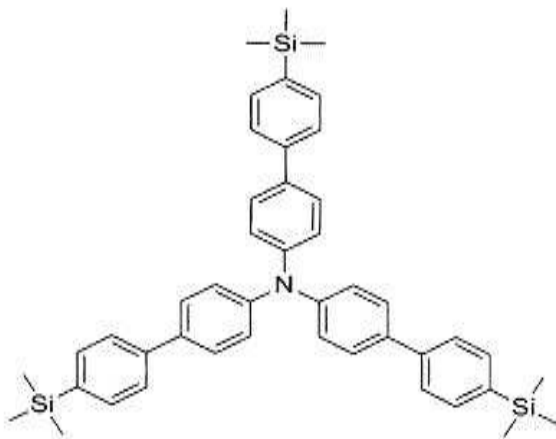
[0096]

[0097]

[화학식 32]



No. 72

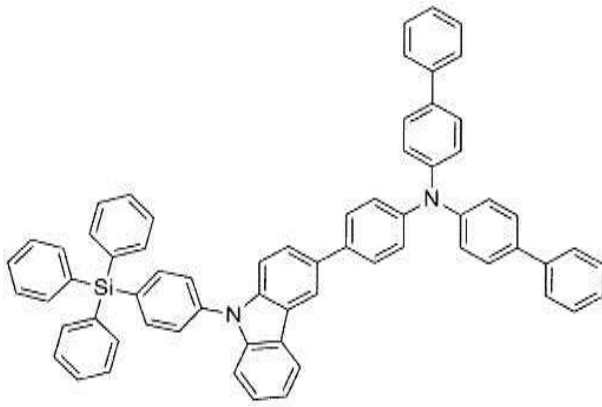


No. 73

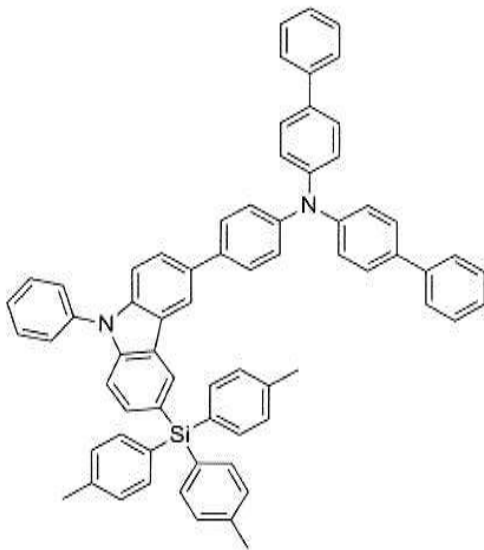
[0098]

[0099]

[화학식 33]



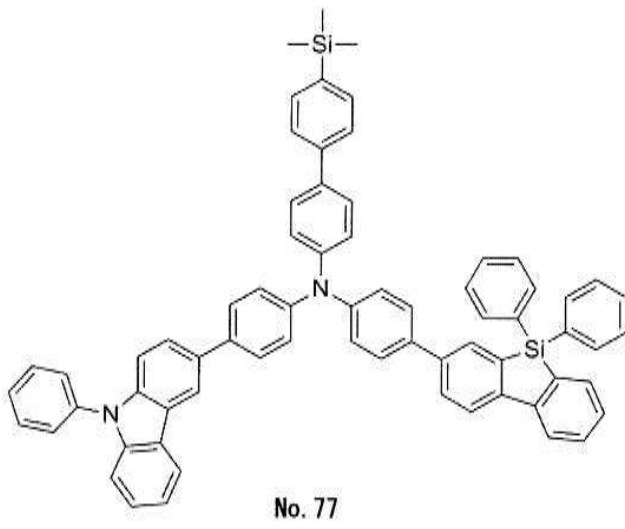
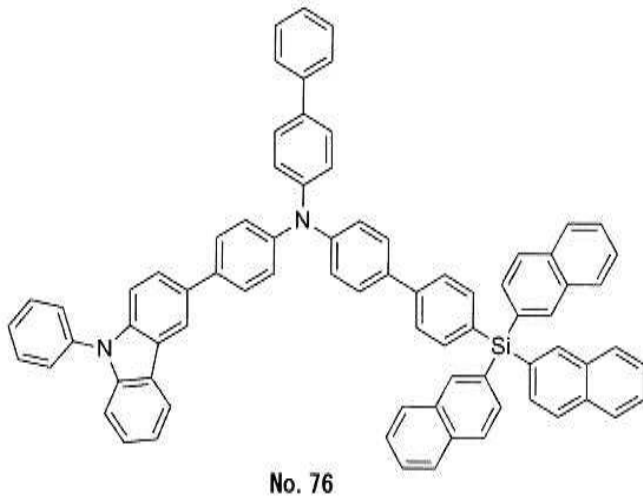
No. 74



No. 75

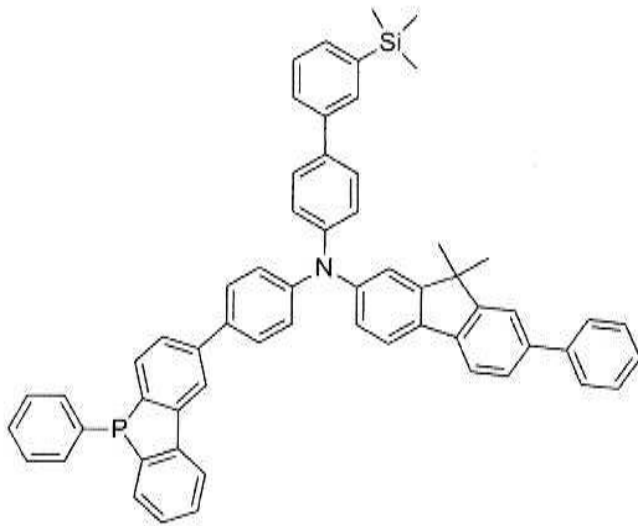
[0100]

[0101] [화학식 34]

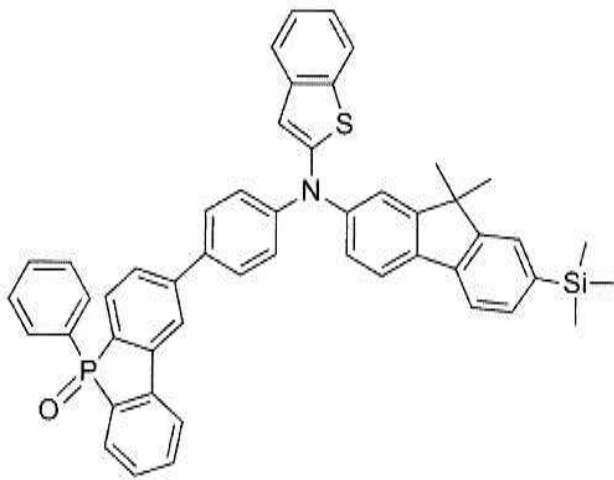


[0102]

[0105] [화학식 36]



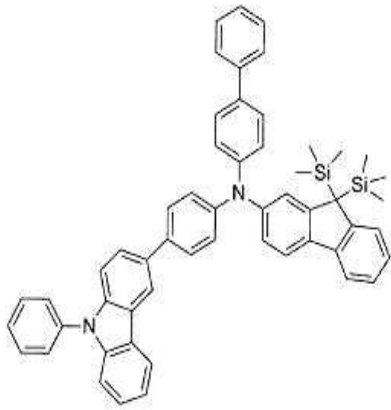
No. 81



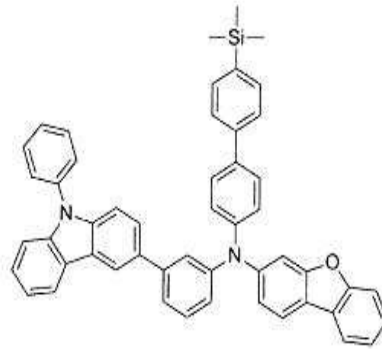
No. 82

[0106]

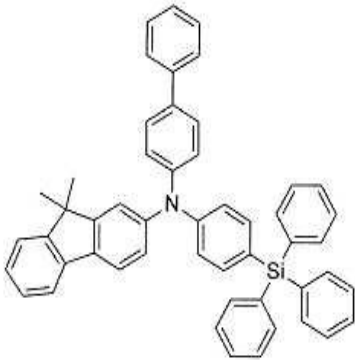
[0107] [화학식 37]



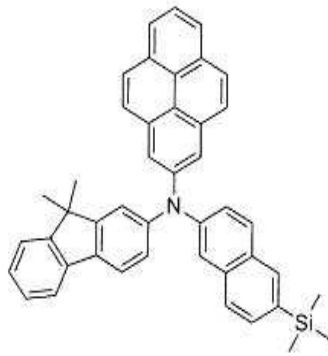
No. 83



No. 84



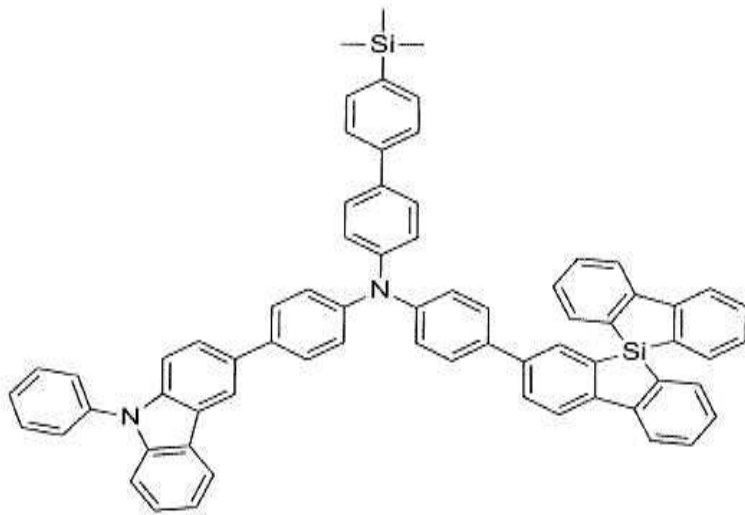
No. 85



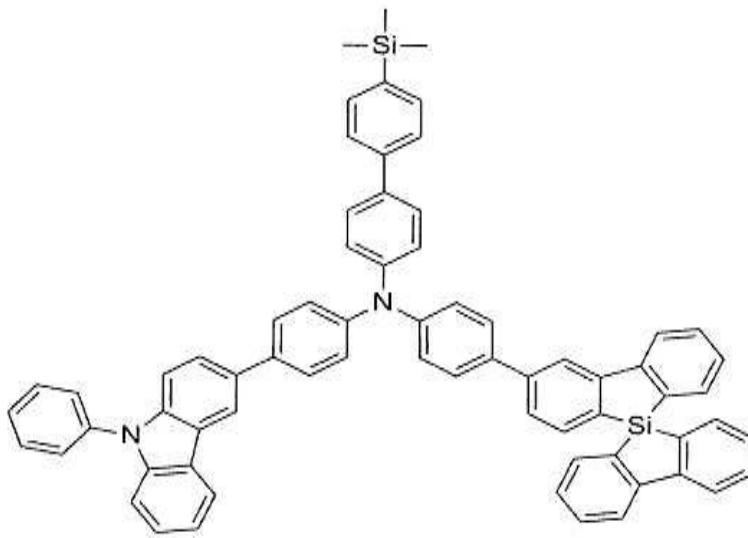
No. 86

[0108]

[0109] [화학식 38]



No. 87

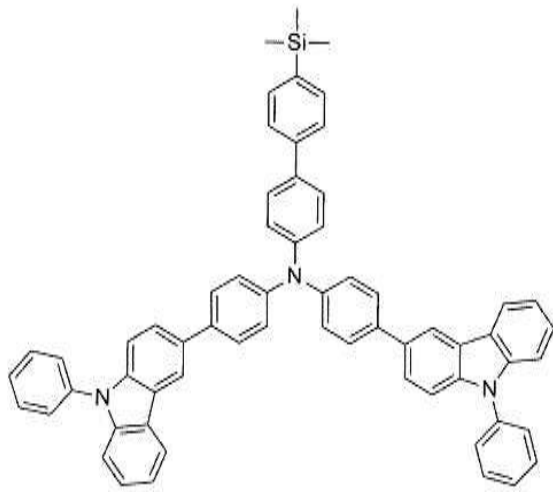


No. 88

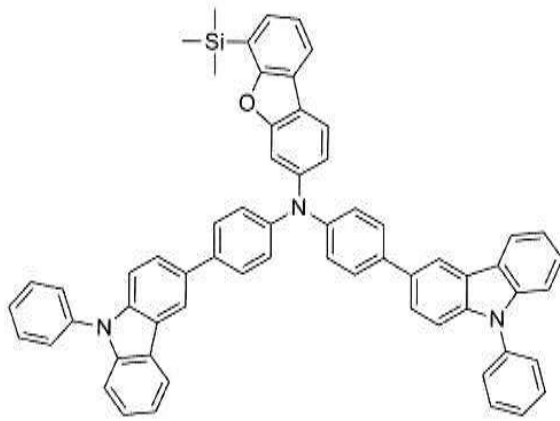
[0110]

[0111]

[화학식 39]



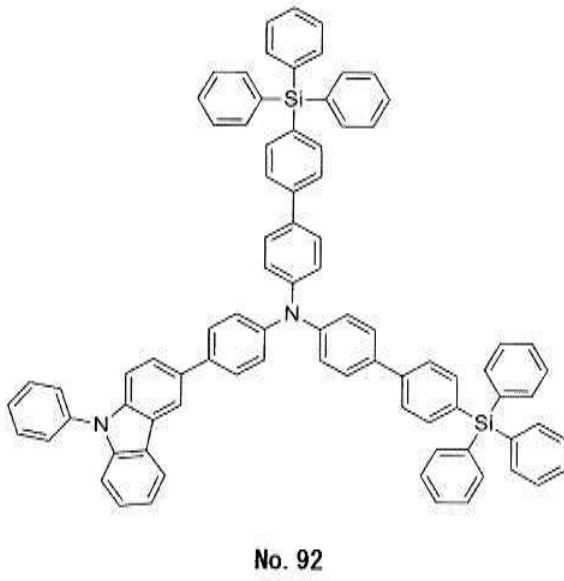
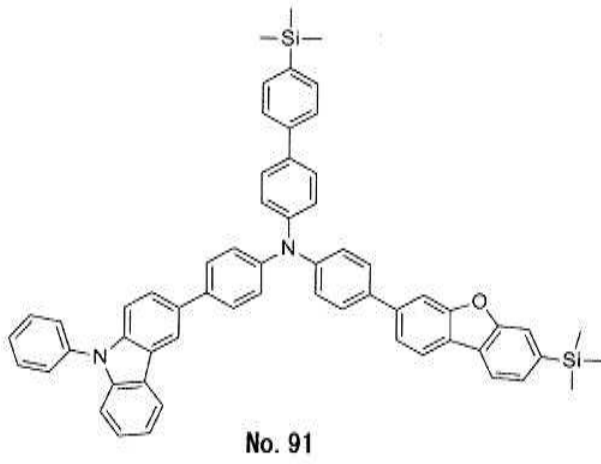
No. 89



No. 90

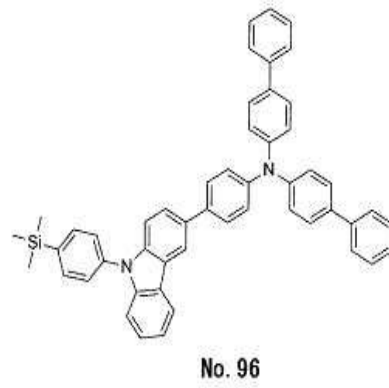
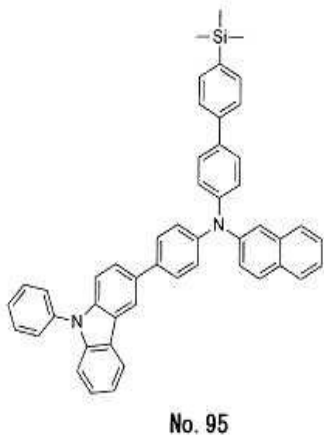
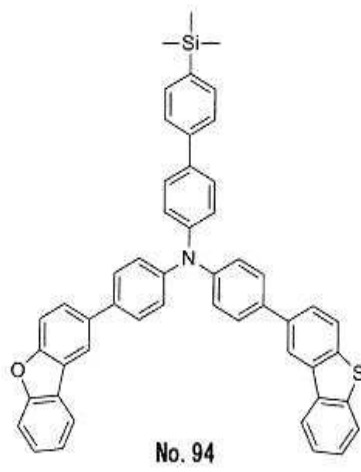
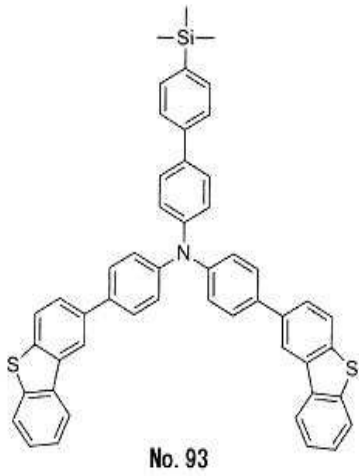
[0112]

[0113] [화학식 40]



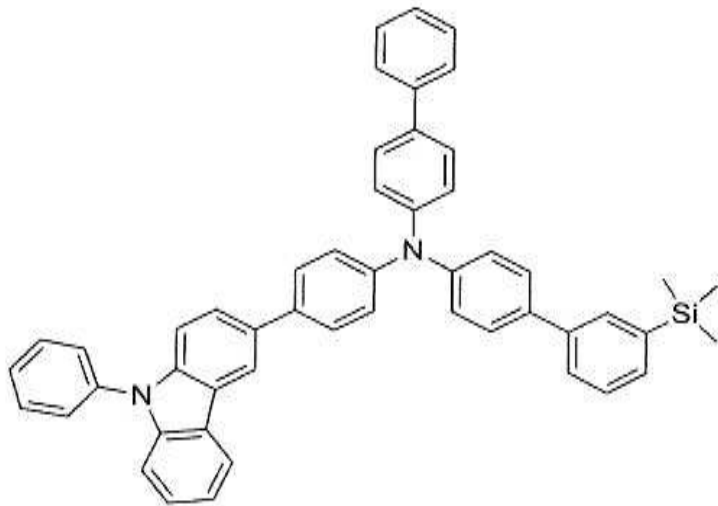
[0114]

[0115] [화학식 41]

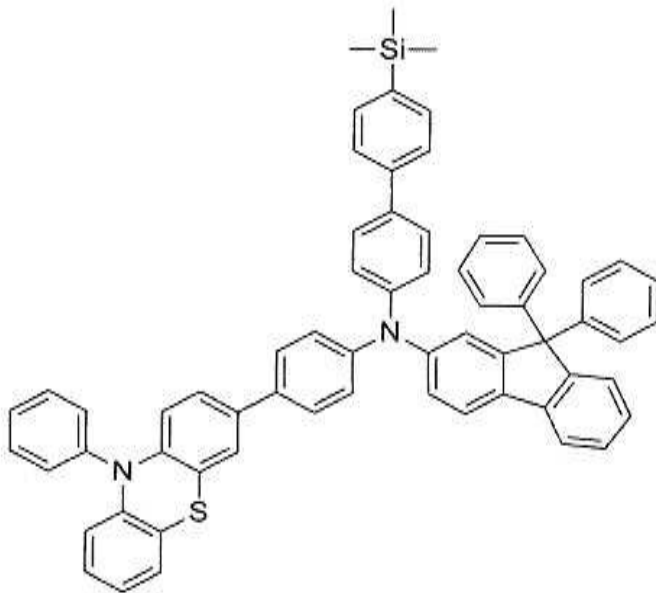


[0116]

[0117] [화학식 42]



No. 97

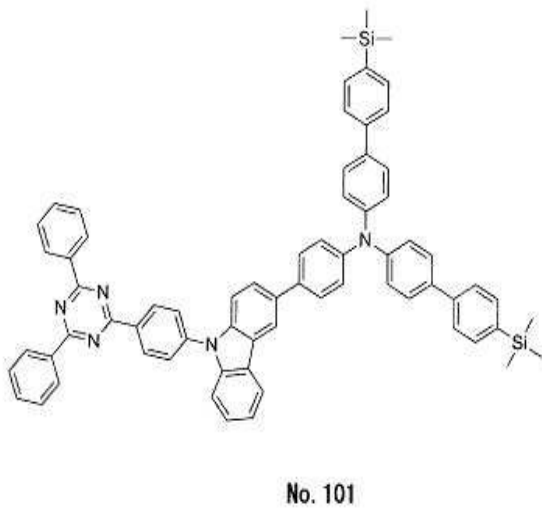
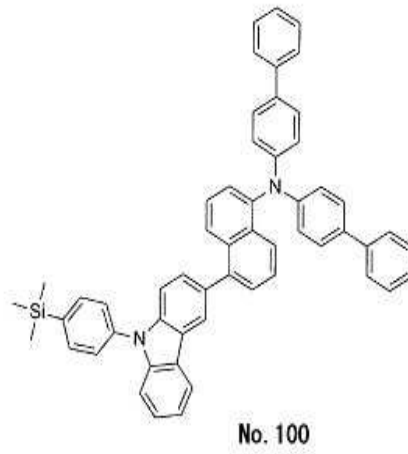
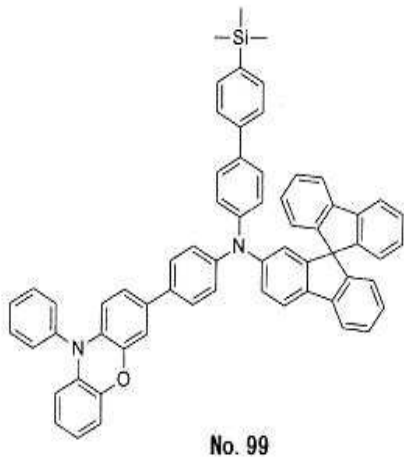


No. 98

[0118]

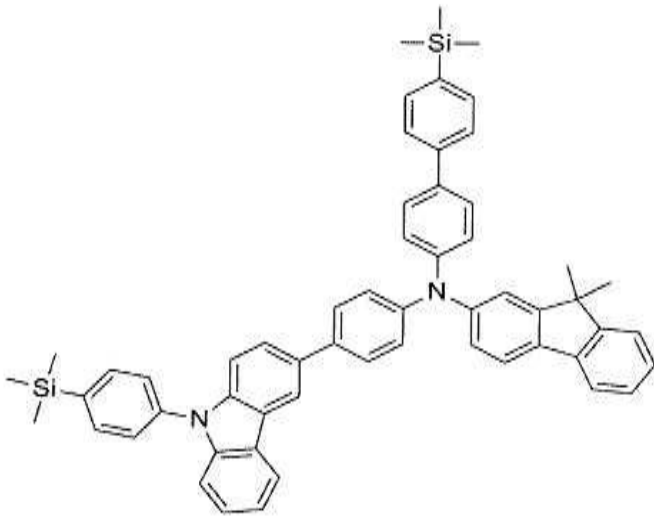
[0119]

[화학식 43]

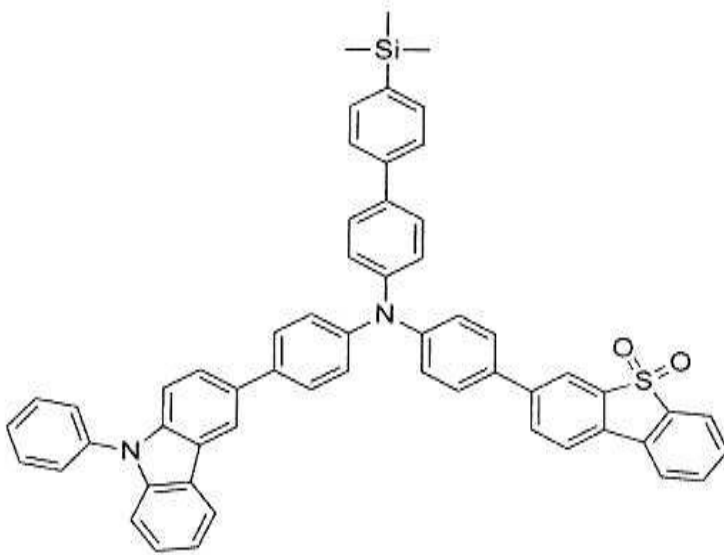


[0120]

[0121] [화학식 44]



No. 102

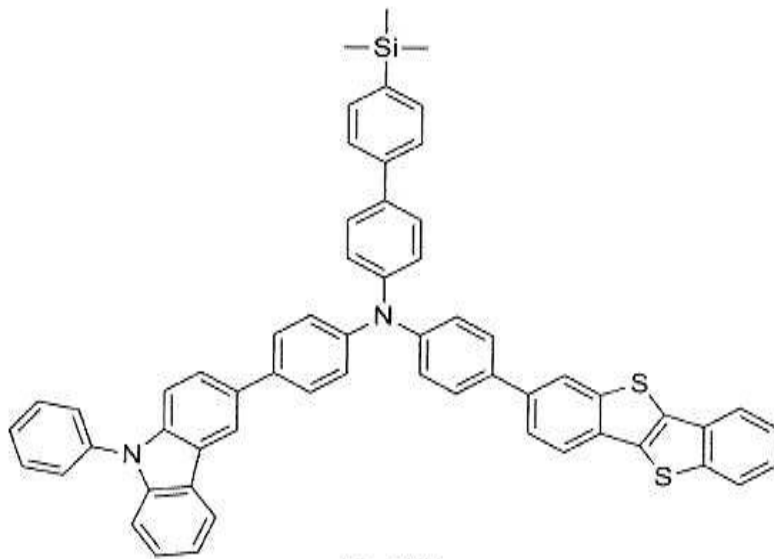


No. 103

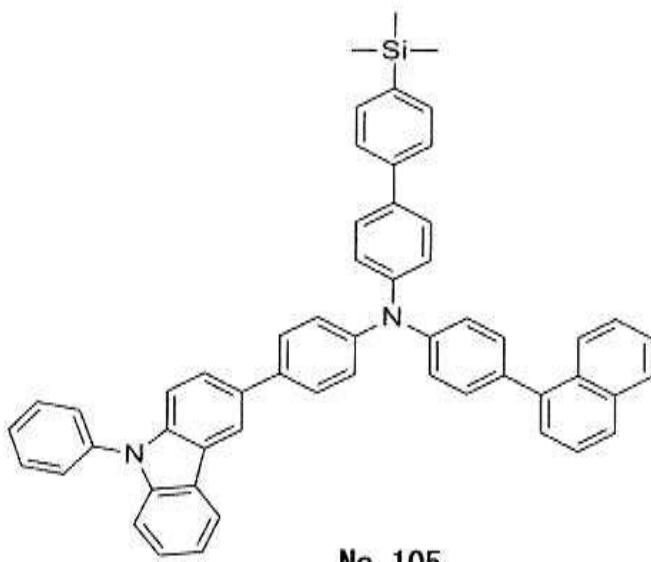
[0122]

[0123]

[화학식 45]



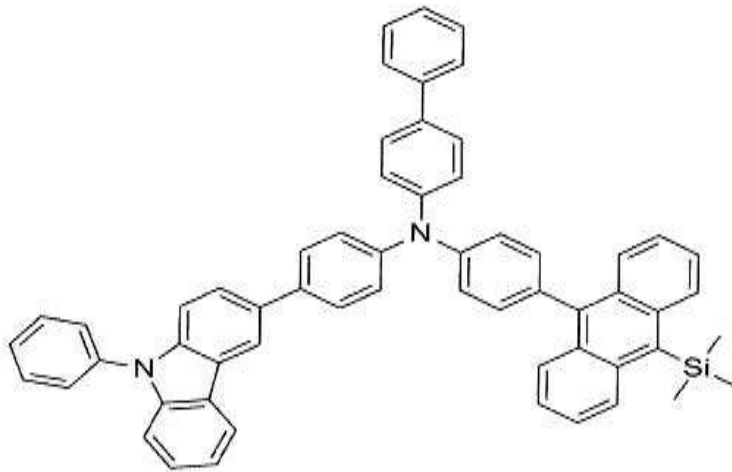
No. 104



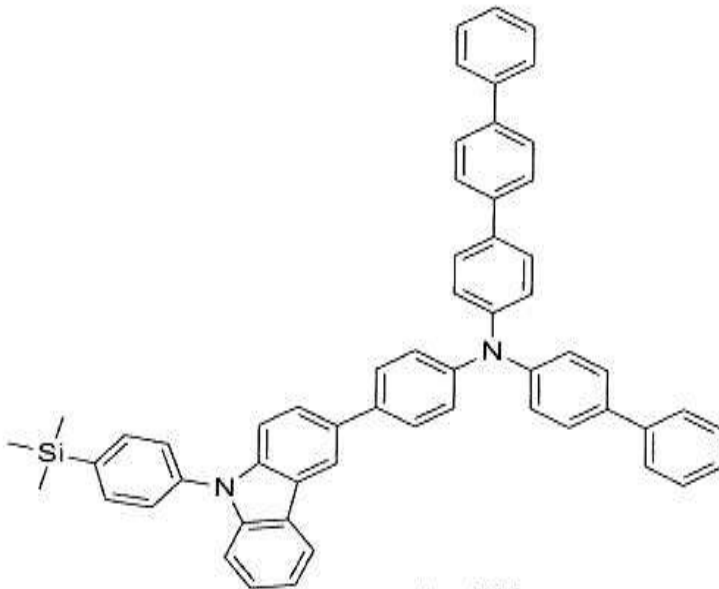
No. 105

[0124]

[0125] [화학식 46]



No. 106

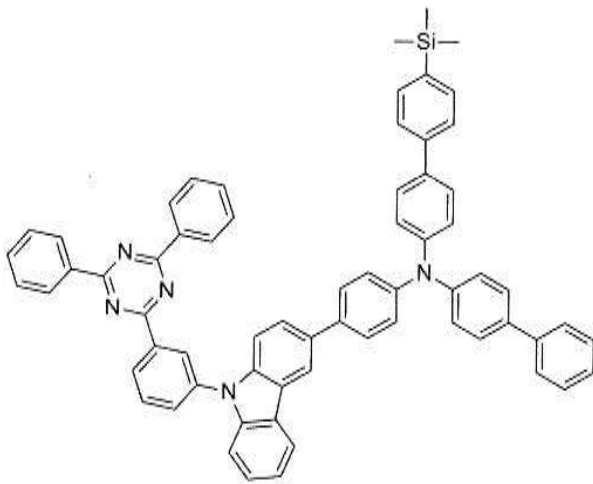


No. 107

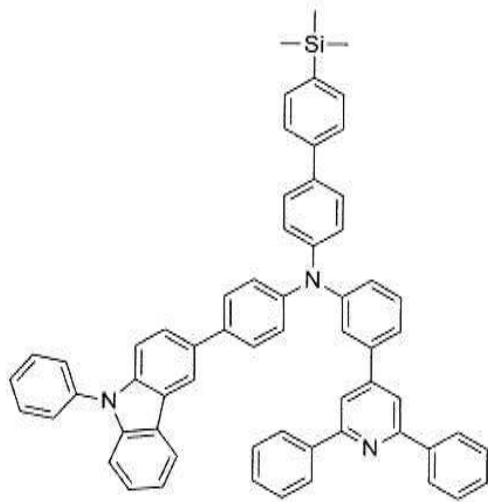
[0126]

[0127]

[화학식 47]



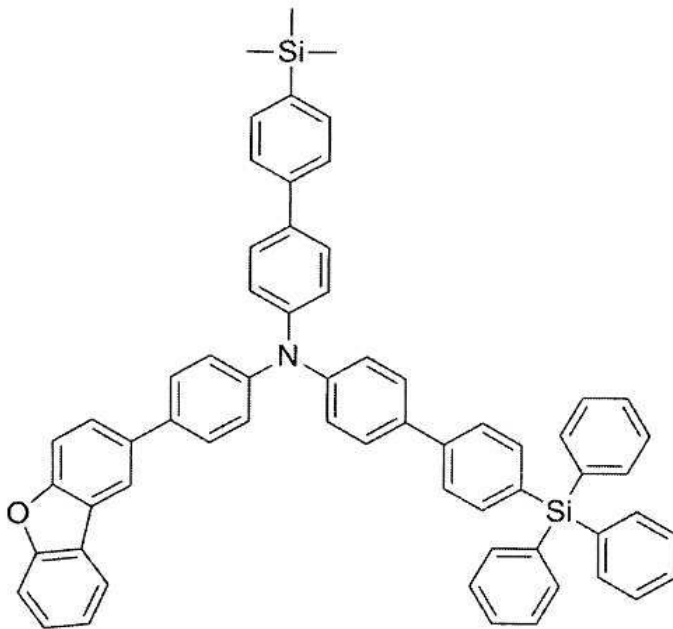
No. 108



No. 109

[0128]

[0129] [화학식 48]



No. 110

[0130]

[0131]

식(1)로 나타내는 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체로는, 상기의 화합물 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 38, 40, 42, 44, 45, 46, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 74, 77, 79, 85, 87, 88, 89, 92, 96, 98, 101, 102, 107, 및 110을 예로서 들 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 상기 아민 유도체의 예로는 화합물 1, 2, 3, 4, 6, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 40, 44, 45, 46, 49, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 77, 85, 87, 88, 89, 96, 101, 102, 107, 및 110을 들 수 있다.

[0132]

본 발명의 상기 실릴기를 갖는 아민 유도체는, 모두 유기 EL 소자용 재료로서 이용할 수 있다. 일반식 (1)로 표시되는 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체는 아민의 질소 원자(N) 또는 링커(linker)(L)에 결합한 Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 의 치환 또는 무치환된 아릴기, 또는 치환 또는 무치환된 헤테로아릴기 중의 적어도 1개가 전자 강내성을 나타내는 치환 또는 무치환된 실릴기로 치환되어 있다. 그러므로, 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체는, 전자에 대하여 안정적이고, 유기 EL 소자용 재료, 특히, 발광층에 인접하는 정공 수송층 재료로서 바람직하게 사용될 수 있다. 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체를 정공 수송층 재료로서 사용함으로써, 정공 수송층의 전자 내성을 향상시킬 수 있고, 정공 수송층에 침입한 전자가 원인이 되는 정공 수송 재료의 열화를 억제함으로써 유기 EL 소자의 장수명화를 실현할 수 있다.

[0133]

또한, 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체의 용도는 유기 EL 소자의 정공 수송 재료에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 정공 주입층의 재료에도 사용할 수 있다. 실릴기를 갖는 아민 유도체를 정공 주입층의 재료로서 사용하는 경우에도 전자가 원인이 되는 정공 주입층으로 열화를 억제할 수 있기 때문에 정공 수송층의 재료로서 사용하였을 경우와 같이 유기 EL 소자의 장수명화를 실현할 수 있다.

[0134]

[유기 EL 소자의 실시 형태]

[0135]

유기 EL 소자는 예를 들어, 도 1에 나타내는 바와 같이 구조를 갖는다. 그러나, 상기 유기 EL 소자의 구조는 이에 한정되는 것은 아니다.

[0136]

도 1에 나타내는 유기 EL 발광 소자(100)는 본 발명 일 실시예에 따른 아민 유도체가 유기 EL 소자용 재료로서 이용되는 경우를 나타낸 개략단면도이다. 도 1을 참조하면 유리 기판(102), 유리 기판(102) 위에 배치된 양극(104), 양극(104) 위에 배치된 정공 주입층(106), 정공 주입층(106) 위에 배치된 정공 수송층(108), 정공 수송

층(108) 위에 배치된 발광층(110), 발광층(110) 위에 배치된 전자 수송층(112), 및 전자 수송층(112) 위에 배치된 음극(114)을 포함할 수 있다. 상기 전자 수송층(112)은 전자 주입층으로서도 기능할 수 있다.

[0137] 상기 정공 주입층(106) 및 정공 수송층(108) 등에 있어서, 유기 EL 발광 소자를 구성하는 정공 주입층 재료 및 정공 수송층 재료 중 적어도 어느 하나의 재료에 본 발명의 아민 유도체가 사용됨으로써, 유기 EL 소자의 수명이 늘어날 수 있다.

[0138] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체는 전자 내성을 갖기 때문에, 유기 EL 소자의 정공 수송층 재료 또는 정공 주입층 재료로서 사용될 수 있으나, 이것들에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체는 발광층 내의 호스트 재료로서 사용하여도 좋다.

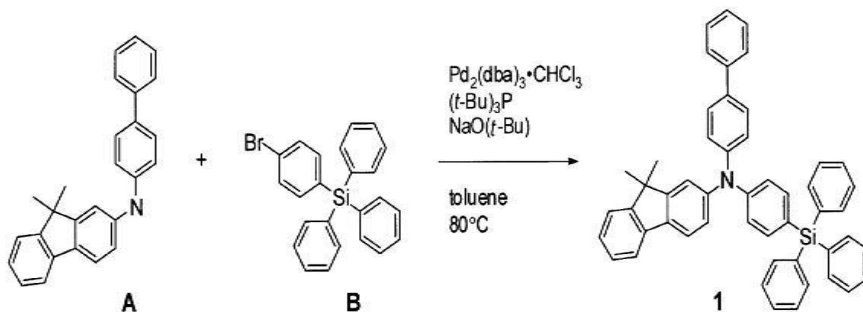
[0139] [실시에]

[0140] 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체에 대해서, 상기 화합물 예 1, 3, 61, 63의 합성법의 예를 이하에 설명한다. 단, 이하에 설명하는 합성법은 일 예로서 본 발명을 한정하는 것이 아니다.

[0141] [화합물 예 3의 합성]

[0142] 이하의 화학식 49는 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체인 화합물 예 3의 합성 프로세스를 도시한 것이다.

[0143] [화학식 49]



[0144]

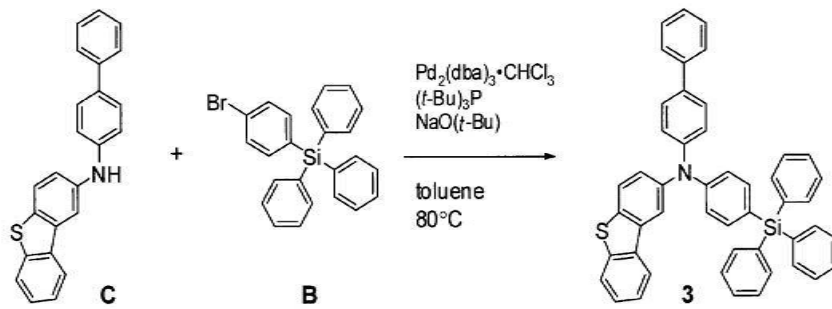
[0145] 본 발명의 화합물 예 1은 아래와 같이 합성을 실시하였다.

[0146] 반응 용기에 화합물A (1. 57g, 4. 33mmol), 화합물B (1. 50g, 3. 61mmol), Pd₂(dibenzylideneacetone)₃·HCl₃(0. 37g, 0. 36mmol), 톨루엔(36mL) 첨가하였다. 그 다음에, 트리(t-부틸)포스핀(0. 93mL, 1. 44mmol, 1. 56M), 나트륨t-부톡사이드(1. 04g, 10. 8mmol)을 첨가하고, 용기 내를 질소로 치환하고, 그 후 80°에서 4시간 교반하였다. 냉각 후, 반응 용액에 물을 첨가하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층을 무수황산 마그네슘으로 건조시키고, 여과한 후, 여과액을 회전 증류기로 농축하였다. 얻어진 조생성물(crude product)을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(전개 용매:디클로로메탄/헥산)으로 정제하고, 얻어진 고체를 톨루엔/헥산으로 재결정하여 목적물인 화합물 예 1의 백색 분말 형상 고체를 2. 26g, 수율 90%로 얻었다 (FAB-MS:C51H41NSi, 측정 값 695).

[0147] [화합물 예 3의 합성]

[0148] 이하의 화학식 50은 본 발명의 아민 유도체인 화합물 예 3의 합성 프로세스를 도시한 것이다.

[0149] [화학식 50]



[0150]

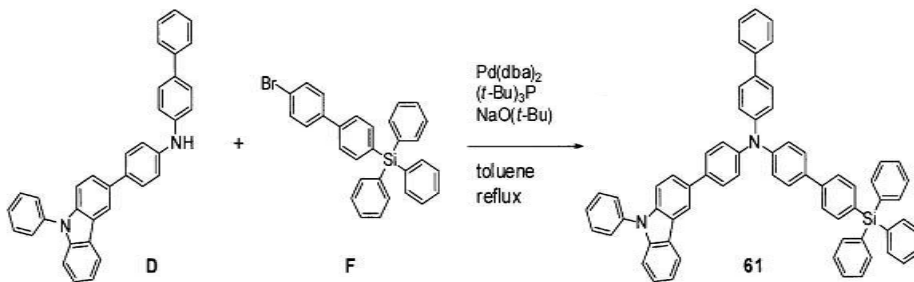
[0151] 본 발명의 화합물 예 3은 아래와 같이 합성을 실시하였다.

[0152] 반응 용기에 화합물C (1. 52g, 4. 33mmol), 화합물B (1. 50g, 3. 61mmol), Pd₂(dibenzylideneacetone)₃·HCl₃(0. 37g, 0. 36mmol), 톨루엔(36mL)을 첨가하였다. 그 다음에, 트리(t-부틸)포스핀(0. 93mL, 1. 44mmol, 1. 56M), 나트륨t-부톡사이드(1. 04g, 10. 8mmol)를 첨가하고, 용기 내를 질소로 치환하고, 그 후 80℃에서 4시간 동안 교반하였다. 냉각 후, 반응 용액에 물을 첨가하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층을 무수황산 마그네슘으로 건조시키고, 여과한 후, 여과액을 회전 증류기로 농축하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼크로마토그래피(전개 용매:디클로로메탄/헥산)에 의해 정제하고, 얻어진 고체를 톨루엔/헥산으로 재결정하여 목적물인 화합물 예 3의 백색 분말 형상 고체를 1. 00g, 수율 40%로 얻었다(FAB-MS:C48H35NSSi, 측정 값 685).

[0153] [화합물 예 61의 합성]

[0154] 이하의 화학식 51은 본 발명의 아민 유도체인 화합물 예 61의 합성 프로세스를 도시한 것이다.

[0155] [화학식 51]



[0156]

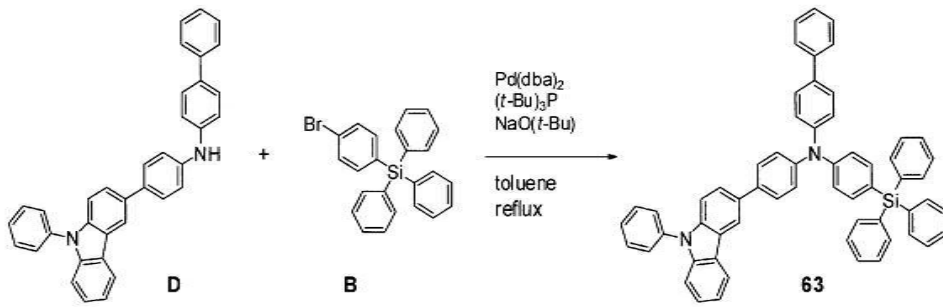
[0157] 본 발명의 화합물 예 61은 아래와 같이 합성을 실시하였다.

[0158] 반응 용기에 화합물D (0. 70g, 1. 44mmol), 화합물F (0. 71g, 1. 44mmol), Pd(dba)₂(0. 04g, 0. 07mmol), 톨루엔(30mL)을 첨가하였다. 그 다음에, 트리(t-부틸)포스핀 (0. 14mL, 0. 28mmol, 2. 00M), 나트륨t-부톡사이드(0. 21g, 2. 16mmol)를 첨가하고, 용기 내를 질소로 치환한 후, 환류하면서 6시간 동안 교반하였다. 냉각 후, 반응 용액에 물을 첨가하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층을 무수황산 마그네슘으로 건조시키고, 여과 후에, 여과액을 회전 증류기로 농축하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼크로마토그래피(전개 용매:톨루엔/헥산)에 의해 정제하고, 얻어진 고체를 디클로로메탄/헥산으로 재결정하여 목적물인 화합물 예 61의 백색 분말 형상 고체를 1. 15g, 수율 89%로 얻었다 (FAB-MS:C66H48N2Si, 측정 값 897).

[0159] [화합물 예 63의 합성]

[0160] 이하의 화학식 52는 본 발명의 아민 유도체인 화합물 예 63의 합성 프로세스를 도시한 것이다.

[0161] [화학식 52]



[0162]

[0163] 본 발명의 화합물 예 63은 아래와 같이 합성하였다.

[0164] 반응 용기에 화합물D (1.00g, 2.06mmol), 화합물B (0.85g, 2.06mmol), Pd(dba)₂(0.06g, 0.10mmol), 톨루엔(10mL)을 첨가하였다. 그 다음에, 트리(t-부틸)포스핀 (0.03mL, 0.06mmol, 2.00M), 나트륨t-부톡사이드 (0.30g, 3.08mmol)를 첨가하고, 용기 내를 질소로 치환하고, 그 후 환류 하에서 4시간 교반하였다. 냉각 후, 반응 용액에 물을 첨가하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층을 무수황산 마그네슘으로 건조시키고, 여과한 후에 여과액을 회전 증류기로 농축하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼크로마토그래피(전개 용매:톨루엔/헥산)에 의해 정제하고, 얻어진 고체를 디클로로메탄/헥산으로 재결정하여 목적물인 백색 분말 형상 고체를 1.59g, 수율 94%로 얻었다 (FAB-MS:C60H44N2Si, 측정 값 821).

[0165] [본 발명의 유기 일렉트로루미네센스 소자]

[0166] 이하, 본 발명의 유기 EL 소자 재료로서, 상술한 화합물 예 1을 정공 수송층으로 사용한 유기 EL 소자의 실시예 1에 대해서 설명한다.

[0167] [실시예 1의 유기 EL 의 제조 방법]

[0168] 본 발명의 실시예 1의 유기 EL 소자를 다음과 같은 순서로 진공 증착으로 제조하였다. 우선, 미리 패터닝하여 세정 처리를 실시한 ITO-유리 기판에, 오존으로 표면 처리하였다. 상기 ITO막의 막 두께는 150nm로 형성되었다. 오존 처리 후 바로 정공 주입 재료로서 4, 4', 4"-트리스(N, N-(2-나프틸)페닐아미노)트리페닐아민 (2-TNATA, 막 두께 60nm)을 상기 ITO막 위에 성막하였다.

[0169] 그 다음에, 정공 수송 재료로서 본 발명의 화합물 예 1을 성막하고(30nm), 그 다음, 발광 재료로서 1, 1, 4, 4-테트라페닐-1, 3-부타디엔(TPB)을 9, 10-디(2-나프틸)안트라센(β-ADN)에 대하여 3%의 비율로 도핑한 막을 공(共) 증착으로 성막하였다(25nm).

[0170] 그 다음, 전자 수송 재료로서 트리스(8-퀴놀리노라토)알루미늄(Alq₃)을 성막하고(25nm), 그 다음에, 전자 주입 재료로 불화 리튬(LiF) (1.0nm) 및 음극으로 알루미늄(100nm)을 순차 적층함으로써 유기 EL 소자(200)을 제작하였다.

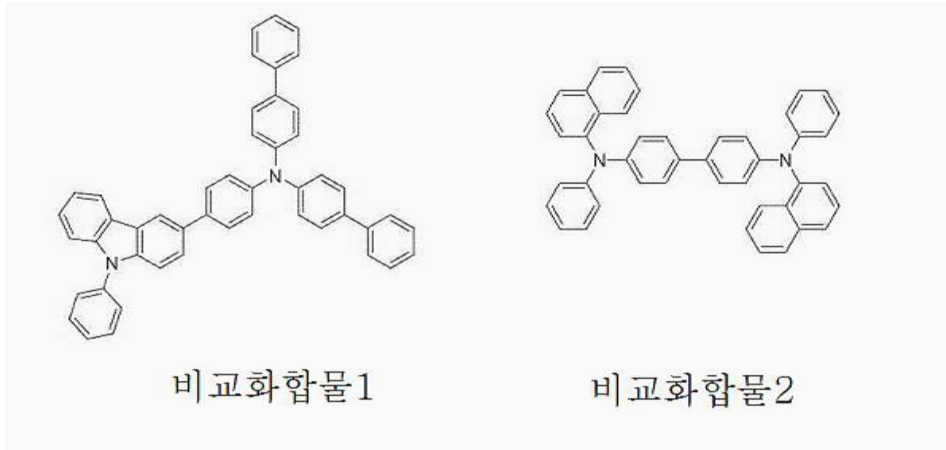
[0171] 실시예 2에서는 실시예 1에서 사용한 화합물 예 1 대신에 화합물 예 3을 사용하였으며, 나머지는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 EL 소자를 제작하였다.

[0172] 실시예 3에서는 실시예 1에서 사용한 화합물 예 1 대신에 화합물 예 61을 사용하였으며, 나머지는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 EL 소자를 제작하였다.

[0173] 실시예 4에서는 실시예 1에서 사용한 화합물 예 1 대신에 화합물 예 63을 사용하였으며, 나머지는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 EL 소자를 제작하였다.

[0174] 비교예 1 및 비교예 2에서는 유기 EL 소자의 정공 수송층의 재료를 구성하는 화합물로서 하기 화학식 53의 비교 화합물 1 및 비교 화합물 2을 사용하였으며, 나머지는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 EL 소자를 제작하였다. 여기서 비교예 1 및 비교예 2에서 사용한 화합물은, 실릴기를 구비하지 않는 구조를 갖는 점에 있어서, 본 발명의 아민 유도체와 다르다.

[0175] [화학식 53]



[0176]

[0177] 제작한 유기 EL 소자(200)의 실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1, 및 비교예 2의 개략도를 도 2에 나타낸다. 제작한 유기 EL 소자(200)는, 양극(204), 양극(204) 위에 배치된 정공 주입층(206), 정공 주입층(206) 위에 배치된 정공 수송층(208), 정공 수송층(208) 위에 배치된 발광층(210), 발광층(210) 위에 배치된 전자 수송층(212) 및 전자 주입층(214), 전자 주입층(214) 위에 배치된 음극(216)을 포함한다.

[0178] 제작한 실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1 및 비교예 2의 유기 EL 소자(200)의 소자 성능을 이하의 표 1에 나타낸다.

표 1

[0179]

	정공수송재료	전압(V)	전류 효율(cd/A) (@10mA/cm ²)	수명(hr) (@1000cd/m ²)
실시예 1	화합물 예 1	7.1	6.4	1,700
실시예 2	화합물 예13	7.0	6.3	1,800
실시예 3	화합물 예61	6.7	6.9	2,000
실시예 4	화합물 예63	6.8	6.7	1,900
비교예 1	비교화합물 1	7.5	6.2	1,500
비교예 2	비교 화합물2	8.1	5.3	1,200

[0180] 또한, 제작한 유기 EL 소자(200)의 전계 발광 특성은, 하마마츠 포토닉스(Hamamatsu Photonics) 제C9920-11회 도 배향 특성 측정 장치를 사용하여 평가하였다.

[0181] 표 1에 따르면, 본 발명의 실시예 1 내지 실시예 4의 유기 EL 소자는, 비교예 1 및 비교예 2의 유기 EL 소자에 비해 수명이 길다.

[0182] 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체는 전자 내성을 갖는 실릴기를 구비하고 있는 바, 전자에 대하여 안정적인 정공 수송을 행할 수 있는 재료이다. 그러므로, 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체를 사용함으로써, 정공 수송층에 침입한 전자가 원인이 되는 소자의 열화를 억제할 수 있으며, 이에 따라 소자의 장수명화를 실현할 수 있다.

[0183] 전술한 실시예에 있어서는, 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체를 유기 EL 소자의 정공 수송 재료에 이용한 예를 설명하였지만, 본 발명의 실릴기를 갖는 아민 유도체의 이용은 유기 EL 소자에 한정되지 않는 바, 그 밖의 발광 소자 또는 발광 장치에 이용될 수 있다. 또한, 도 1 및 도 2에 나타내는 유기 EL 소자는 패시브 매트릭스 구동 방식의 유기 EL 디스플레이를 도시하였으나, 액티브 매트릭스 구동 방식의 유기 EL 디스플레이에 이용될 수도 있다.

부호의 설명

[0184]

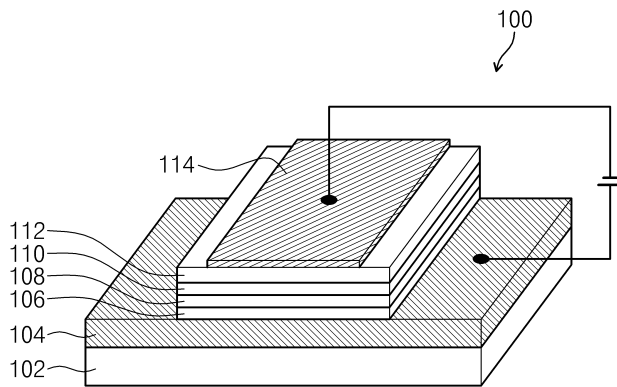
- | | |
|----------------|--------------|
| 100 : 유기 EL 소자 | 102 : 유리 기판 |
| 104 : 양극 | 106 : 정공 주입층 |

- 108 : 정공 수송층
- 112 : 전자 수송층
- 200 : 유기 EL 소자
- 206 : 정공 주입층
- 210 : 발광층
- 214 : 전자 주입층

- 110 : 발광층
- 114 : 음극
- 204 : 양극
- 208 : 정공 수송층
- 212 : 전자 수송층
- 216 : 음극

도면

도면1



도면2

