



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0094520  
(43) 공개일자 2014년07월30일

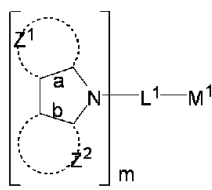
- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C09K 11/06* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)  
*C07D 209/86* (2006.01) *C07D 235/08* (2006.01)  
*C07D 235/18* (2006.01) *C07D 403/10* (2006.01)  
*C07D 403/14* (2006.01) *C07D 405/14* (2006.01)  
*C07D 409/14* (2006.01) *C07D 487/14* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7011363  
 (22) 출원일자(국제) 2012년10월26일  
 심사청구일자 없음  
 (85) 번역문제출일자 2014년04월28일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2012/077690  
 (87) 국제공개번호 WO 2013/062075  
 국제공개일자 2013년05월02일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2011-235491 2011년10월26일 일본(JP)
- (71) 출원인  
 이데미쓰 고산 가부시키가이샤  
 일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 3초메 1반 1고
- (72) 발명자  
 니시무라 가즈키  
 일본 지바켄 소테가우라시 가미이즈미 1280반치  
 오기와라 도시나리  
 일본 지바켄 소테가우라시 가미이즈미 1280반치  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 17 항

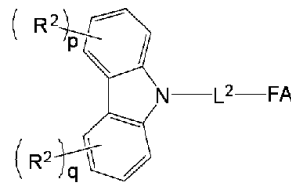
(54) 발명의 명칭 유기 일렉트로 루미네선스 소자 및 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료

(57) 요약

양극과 음극 사이에 적어도 발광층을 구비하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자이고, 상기 발광층은, 제 1 호스트 재료와, 제 2 호스트 재료와, 인광 발광성 도펀트 재료를 함유하고, 상기 제 1 호스트 재료는, 하기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물이고, 상기 제 2 호스트 재료는, 하기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자.

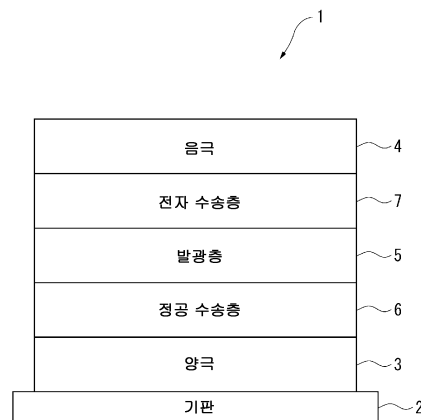


(1)



(2)

대표도 - 도1



(72) 발명자

**히미노 구미코**

일본 지바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치

**이노우에 테츠야**

일본 지바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치

**이토 미츠노리**

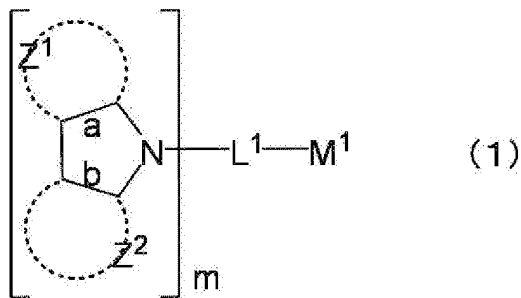
일본 지바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

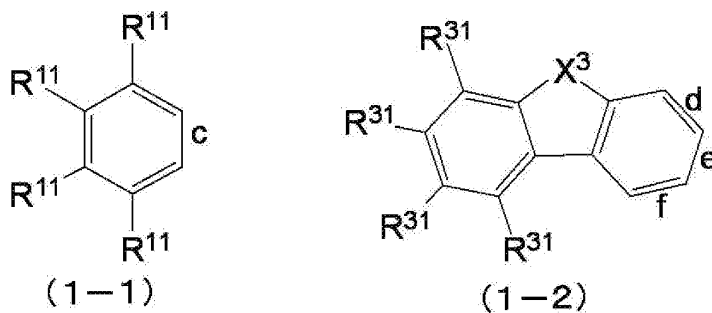
양극과 음극 사이에 적어도 발광층을 구비하는 유기 일렉트로 루미네이션스 소자로서,  
 상기 발광층은, 제 1 호스트 재료와, 제 2 호스트 재료와, 인광 발광성 도펀트 재료를 함유하고,  
 상기 제 1 호스트 재료는, 하기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물이고,  
 상기 제 2 호스트 재료는, 하기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네이션스 소자.

[화학식 1]



[일반식 (1) 에 있어서,  $Z^1$  은 a 에 있어서 축합되어 있는 하기 일반식 (1-1) 또는 (1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다.  $Z^2$  는 b 에 있어서 축합되어 있는 하기 일반식 (1-1) 또는 (1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다. 단,  $Z^1$  또는  $Z^2$  중 적어도 어느 1 개는 하기 일반식 (1-1) 로 나타낸다.  $M^1$  은 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 질소 함유 헤테로 방향족 고리이고,  $L^1$  은, 단결합 또는 연결기이고, 연결기로는, 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기, 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기, 고리 형성 탄소수 5 ~ 30 의 시클로알킬기, 또는 이들이 서로 결합한 기를 나타낸다. m 은 1 또는 2 이다.]

[화학식 2]



[상기 일반식 (1-1) 및 (1-2) 에 있어서 c, d, e, f 는 각각 상기 일반식 (1) 의 a 또는 b 에 있어서 축합되어 있는 것을 나타낸다.

$R^{11}$  및  $R^{31}$  은 각각 독립적으로

수소 원자,

할로겐 원자,

시아노기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알케닐기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알키닐기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 3 ~ 30 의 알킬실릴기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴실릴기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알콕시기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아르알킬기, 또는

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴옥시기이다.

단, 복수의  $R^{11}$  은 서로 동일하거나 또는 상이하고,

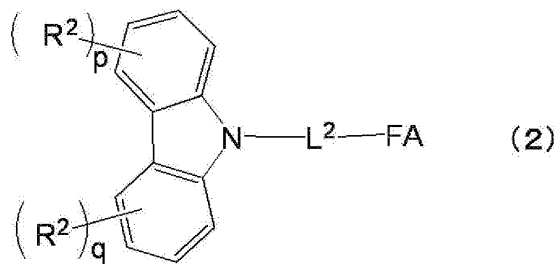
복수의  $R^{31}$  은 서로 동일하거나 또는 상이하다.

또, 이웃하는  $R^{11}$  은 서로 결합하여 고리를 형성하고 있어도 된다.

$X^3$  은 황 원자, 산소 원자,  $N-R^{32}$ , 또는  $C(R^{32})_2$  이고,

$R^{32}$  는 상기  $R^{11}$  및  $R^{31}$  과 동일한 의미이다.]

[화학식 3]



[일반식 (2) 에 있어서,

$R^2$  는 각각 독립적으로

수소 원자,

할로겐 원자,

시아노기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알케닐기,  
 치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알킬닐기,  
 치환 혹은 비치환의 탄소수 3 ~ 30 의 알킬실릴기,  
 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴실릴기,  
 치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알콕시기,  
 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아르알킬기, 또는  
 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴옥시기이다.

상기 일반식 (2) 에 있어서, p 및 q 는 각각 독립적으로 0 이상 4 이하의 정수이고, 복수의 R<sup>2</sup> 는 서로 동일하거나 또는 상이하다.

또, 이웃하는 R<sup>2</sup> 는 서로 결합하여 고리를 형성하고 있어도 된다.

상기 일반식 (2) 에 있어서, L<sup>2</sup> 는,

단결합 또는 연결기이고, 연결기로는,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,

고리 형성 탄소수 5 ~ 30 의 시클로알킬기, 또는

이들이 서로 결합한 기를 나타낸다.

상기 일반식 (2) 에 있어서, FA 는,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 축합 방향족 고리기,

또는

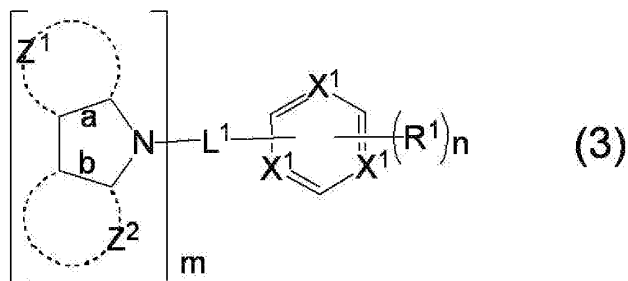
치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 축합 방향족 복소 고리기를 나타낸다.]

## 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 호스트 재료는, 하기 일반식 (3) 으로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자.

[화학식 4]



[일반식 (3) 에 있어서, Z<sup>1</sup> 은 a 에 있어서 축합되어 있는 상기 일반식 (1-1) 또는

(1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다. Z<sup>2</sup> 는 b 에 있어서 축합되어 있는 상기 일반식 (1-1) 또는 (1-2)

로 나타내는 고리 구조를 나타낸다. 단, Z<sup>1</sup> 또는 Z<sup>2</sup> 중 적어도 어느 1 개는 상기 일반식 (1-1) 로 나타낸다.

L<sup>1</sup> 은 상기 일반식 (1) 에 있어서의 L<sup>1</sup> 과 동일한 의미이다.

$X^1$  은 질소 원자 또는  $C-R^{10}$  이고, 복수의  $X^1$  중 적어도 1 개는 질소 원자이다.

$R^1$  및  $R^{10}$  은 상기 일반식 (1-1) 에 있어서의  $R^{11}$  과 동일한 의미이다.

$m$  및  $n$  은 각각 1 ~ 2 의 정수를 나타낸다.

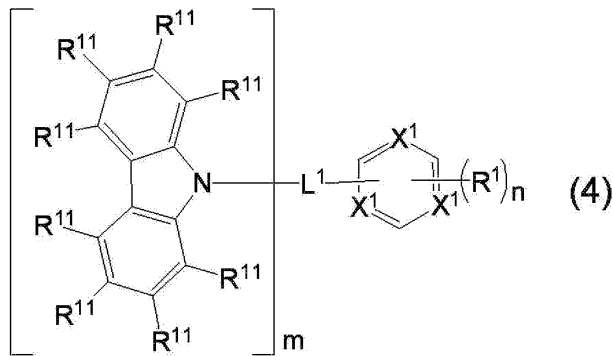
상기 일반식 (1-1) 및 (1-2) 에 있어서  $c, d, e, f$  는 각각 상기 일반식 (3) 의  $a$  또는  $b$  에 있어서 축합되어 있는 것을 나타낸다.]

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 호스트 재료는, 하기 일반식 (4) 로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자.

[화학식 5]



[일반식 (4) 에 있어서,  $L^1$  은 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$  과 동일한 의미이다.

$X^1$  은 질소 원자 또는  $C-R^{10}$  이고, 복수의  $X^1$  중 적어도 1 개는 질소 원자이다.

$R^1, R^{10}$  및  $R^{11}$  은 상기 일반식 (1-1) 에 있어서의  $R^{11}$  과 동일한 의미이다.

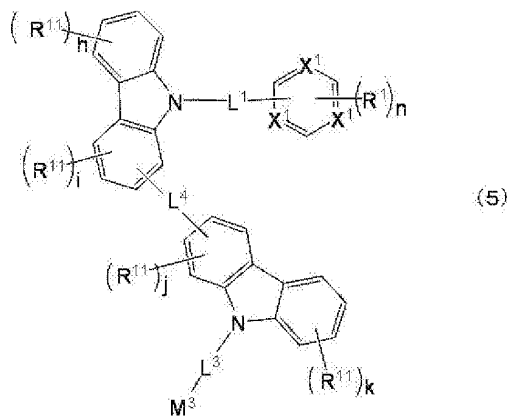
$m$  및  $n$  은 각각 1 ~ 2 의 정수를 나타낸다.]

**청구항 4**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 호스트 재료는, 하기 일반식 (5) 로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자.

[화학식 6]



[일반식 (5) 에 있어서,  $L^1, R^1$  은 각각 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1, R^1$  과 동일한 의미이고,  $R^{11}$  은 상기

일반식 (1-1) 과 동일한 의미이다.

또,  $L^3$  및  $L^4$  는 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$  과 동일한 의미이다.

$X^1$  은 질소 원자 또는  $C-R^{10}$  이고, 복수의  $X^1$  중 적어도 1 개는 질소 원자이다.

$R^{10}$  은 상기 일반식 (1-1) 에 있어서의  $R^{11}$  과 동일한 의미이다.

n 은 1 ~ 2 의 정수를 나타낸다.

$M^3$  은,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아틸기, 또는

치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기이다.

h 및 k 는 0 ~ 4 의 정수이고, i 및 j 는 0 ~ 3 의 정수이다.]

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가,

치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 고리기, 또는

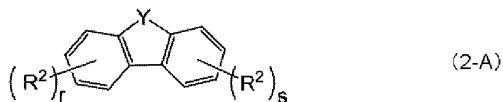
치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 복소 고리기인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 하기 일반식 (2-A) 로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자.

[화학식 7]



[상기 일반식 (2-A) 에 있어서,

Y 는 O, S,  $NR^{21}$ , 또는  $C(R^{21})_2$  를 나타낸다.

$R^2$  및  $R^{21}$  은 상기 일반식 (2) 에 있어서의  $R^2$  와 동일한 의미이다.

단,  $R^2$  중 하나는 상기 일반식 (2) 에 있어서  $L^2$  에 대해 결합하는 단결합이다. Y 가  $C(R^{21})_2$  의 경우, 복수의  $R^{21}$  은 동일해도 되고 상이해도 된다.

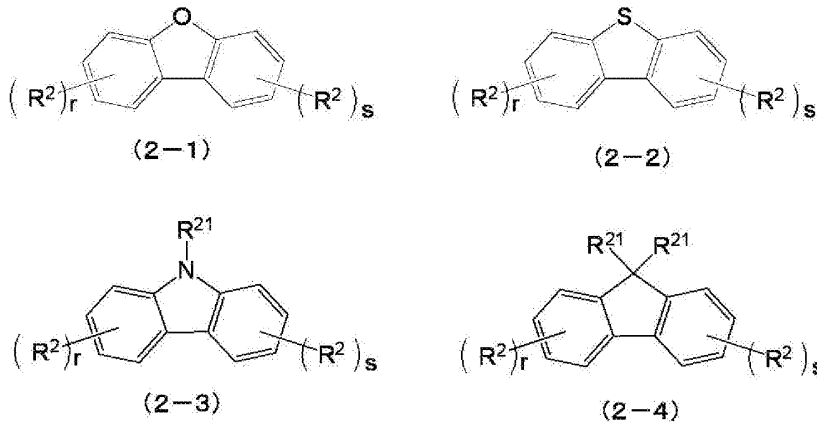
r 및 s 는 0 내지 4 까지의 정수이다.]

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 하기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 중 어느 것으로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자.

[화학식 8]



[상기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 에 있어서,

$R^2$  및  $R^{21}$  은 상기 일반식 (2) 에 있어서의  $R^2$  와 동일한 의미이다.

단,  $R^2$  중 하나는 상기 일반식 (2) 에 있어서  $L^2$  에 대해 결합하는 단결합이다.

$r$  및  $s$  는 0 내지 4 까지의 정수이다.]

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 상기 일반식 (2-1) 또는 (2-2) 로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자.

**청구항 9**

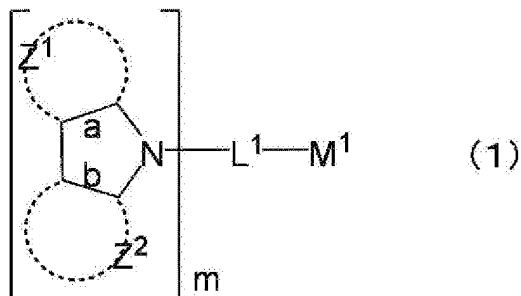
제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인광 발광성 도펀트 재료의 발광 피크 파장이 490 nm 이상 700 nm 이하인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자.

**청구항 10**

하기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물 및 하기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료.

[화학식 9]



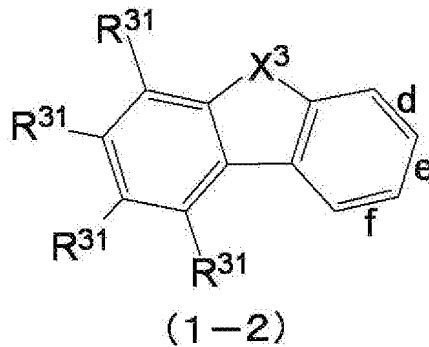
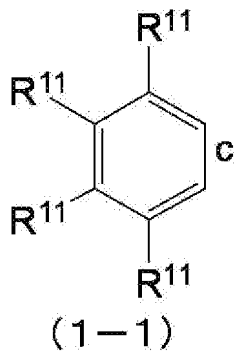
[일반식 (1) 에 있어서,  $Z^1$  은 a 에 있어서 축합되어 있는 하기 일반식 (1-1) 또는

(1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다.  $Z^2$  는 b 에 있어서 축합되어 있는 하기 일반식 (1-1) 또는 (1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다. 단,  $Z^1$  또는  $Z^2$  중 적어도 어느 1 개는 하기 일반식 (1-1) 로 나타낸다.

$M^1$  은 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 질소 함유 헤테로 방향족 고리이고,  $L^1$  은 단결합 또는 연결기이고, 연결기로는,  
 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,  
 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,  
 고리 형성 탄소수 5 ~ 30 의 시클로알킬기, 또는  
 이들이 서로 결합한 기를 나타낸다.

m 은 1 또는 2 이다.]

[화학식 10]



[상기 일반식 (1-1) 및 (1-2) 에 있어서 c, d, e, f 는 각각 상기 일반식 (1) 의 a 또는 b 에 있어서 축합되어 있는 것을 나타낸다.

$R^{11}$  및  $R^{31}$  은 각각 독립적으로

수소 원자,

할로겐 원자,

시아노기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알케닐기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알키닐기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 3 ~ 30 의 알킬실릴기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴실릴기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알콕시기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아르알킬기, 또는

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴옥시기이다.

단, 복수의  $R^{11}$  은 서로 동일하거나 또는 상이하고,

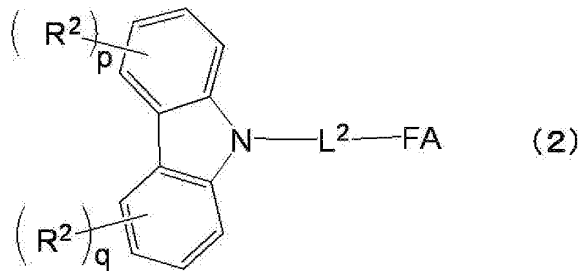
복수의  $R^{31}$  은 서로 동일하거나 또는 상이하다.

또, 이웃하는  $R^{11}$  은 서로 결합하여 고리를 형성하고 있어도 된다.

$X^3$  은 황 원자, 산소 원자,  $N-R^{32}$ , 또는  $C(R^{32})_2$  이고,

$R^{32}$  는 상기  $R^{11}$  및  $R^{31}$  과 동일한 의미이다.]

[화학식 11]



[일반식 (2) 에 있어서,

$R^2$  는 각각 독립적으로

수소 원자,

할로겐 원자,

시아노기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알케닐기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알키닐기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 3 ~ 30 의 알킬실릴기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴실릴기,

치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알콕시기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아르알킬기, 또는

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴옥시기이다.

상기 일반식 (2) 에 있어서, p 및 q 는 각각 독립적으로 0 이상 4 이하의 정수이고, 복수의  $R^2$  는 서로 동일하거나 또는 상이하다.

상기 일반식 (2) 에 있어서,  $L^2$  는,

단결합 또는 연결기이고, 연결기로는,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,

고리 형성 탄소수 5 ~ 30 의 시클로알킬기, 또는

이들이 서로 결합한 기를 나타낸다.

또, 이웃하는  $R^2$  는 서로 결합하여 고리를 형성하고 있어도 된다.

상기 일반식 (2) 에 있어서, FA 는,

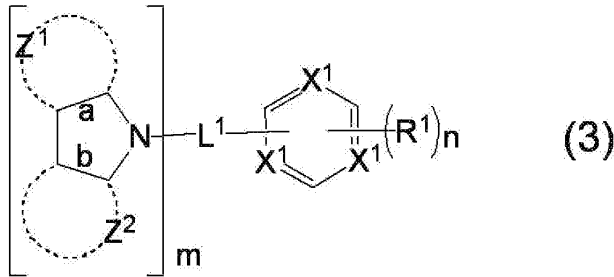
치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 축합 방향족 고리기,  
 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 축합 방향족 복소 고리기를 나타낸다.]

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은, 하기 일반식 (3) 으로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네이션스 소자용 재료.

[화학식 12]



[일반식 (3) 에 있어서,  $Z^1$  은 a 에 있어서 축합되어 있는 상기 일반식 (1-1) 또는

(1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다.  $Z^2$  는 b 에 있어서 축합되어 있는 상기 일반식 (1-1) 또는 (1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다. 단,  $Z^1$  또는  $Z^2$  중 적어도 어느 1 개는 상기 일반식 (1-1) 로 나타낸다.

$L^1$  은 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$  과 동일한 의미이다.

$X^1$  은 질소 원자 또는  $C-R^{10}$  이고, 복수의  $X^1$  중 적어도 1 개는 질소 원자이다.

$R^1$  및  $R^{10}$  은 상기 일반식 (1-1) 에 있어서의  $R^{11}$  과 동일한 의미이다.

m 및 n 은 각각 1 ~ 2 의 정수를 나타낸다.

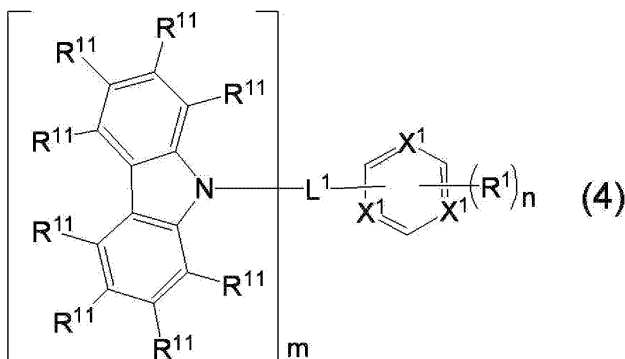
상기 일반식 (1-1) 및 (1-2) 에 있어서 c, d, e, f 는 각각 상기 일반식 (3) 의 a 또는 b 에 있어서 축합되어 있는 것을 나타낸다.]

**청구항 12**

제 10 항에 있어서,

상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은, 하기 일반식 (4) 로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네이션스 소자용 재료.

[화학식 13]



[일반식 (4) 에 있어서,  $L^1$  은 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$  과 동일한 의미이다.

$X^1$  은 질소 원자 또는  $C-R^{10}$  이고, 복수의  $X^1$  중 적어도 1 개는 질소 원자이다.

$R^1$ ,  $R^{10}$  및  $R^{11}$  은 상기 일반식 (1-1) 에 있어서의  $R^{11}$  과 동일한 의미이다.

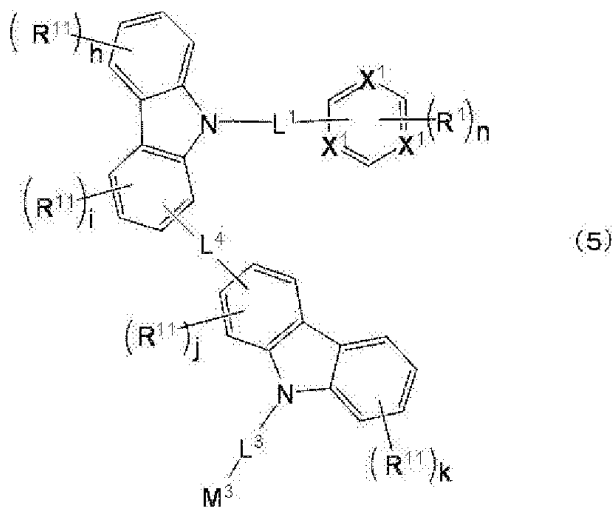
$m$  및  $n$  은 각각 1 ~ 2 의 정수를 나타낸다.]

### 청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은, 하기 일반식 (5) 로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료.

[화학식 14]



[일반식 (5) 에 있어서,  $L^1$ ,  $R^1$  은 각각 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$ ,  $R^1$  과 동일한 의미이고,  $R^{11}$  은 상기 일반식 (1-1) 과 동일한 의미이다.

또,  $L^3$  및  $L^4$  는 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$  과 동일한 의미이다.

$X^1$  은 질소 원자 또는  $C-R^{10}$  이고, 복수의  $X^1$  중 적어도 1 개는 질소 원자이다.

$R^{10}$  은 상기 일반식 (1-1) 에 있어서의  $R^{11}$  과 동일한 의미이다.

$n$  은 1 ~ 2 의 정수를 나타낸다.

$M^3$  은,

치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아틸기, 또는

치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기이다.

$h$  및  $k$  는 0 ~ 4 의 정수이고,  $i$  및  $j$  는 0 ~ 3 의 정수이다.]

### 청구항 14

제 10 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가,

치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 고리기, 또는

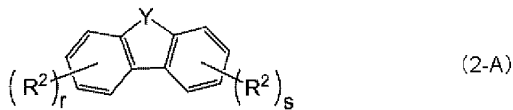
치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 복소 고리기인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료.

**청구항 15**

제 10 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 하기 일반식 (2-A) 로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료.

[화학식 15]



[상기 일반식 (2-A) 에 있어서,

Y 는 O, S, NR<sup>21</sup>, 또는 C(R<sup>21</sup>)<sub>2</sub> 를 나타낸다.

R<sup>2</sup> 및 R<sup>21</sup> 은 상기 일반식 (2) 에 있어서의 R<sup>2</sup> 와 동일한 의미이다.

단, R<sup>2</sup> 중 하나는 상기 일반식 (2) 에 있어서 L<sup>2</sup> 에 대해 결합하는 단결합이다. Y 가 C(R<sup>21</sup>)<sub>2</sub> 의 경우, 복수의 R<sup>21</sup> 은 동일해도 되고 상이해도 된다.

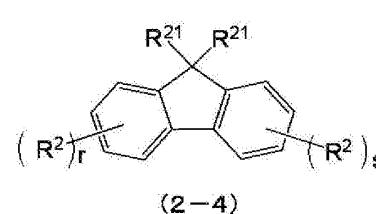
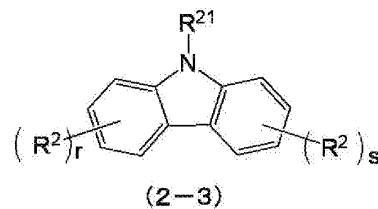
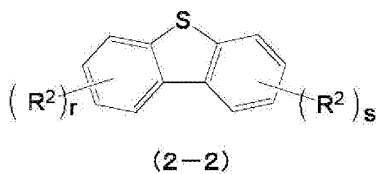
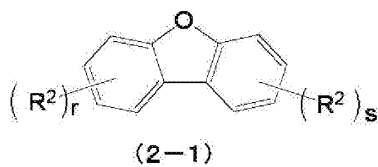
r 및 s 는 0 내지 4 까지의 정수이다.]

**청구항 16**

제 10 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 하기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 중 어느 것으로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료.

[화학식 16]



[상기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 에 있어서,

R<sup>2</sup> 및 R<sup>21</sup> 은 상기 일반식 (2) 에 있어서의 R<sup>2</sup> 와 동일한 의미이다.

단, R<sup>2</sup> 중 하나는 상기 일반식 (2) 에 있어서 L<sup>2</sup> 에 대해 결합하는 단결합이다.

r 및 s 는 0 내지 4 까지의 정수이다.]

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 상기 일반식 (2-1) 또는 (2-2) 로 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 유기 일렉트로 루미네선스 소자 및 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 양극과 음극 사이에 발광층을 포함하는 발광 유닛을 구비하고, 발광층에 주입된 정공과 전자의 재결합에 의해 생기는 여기자 (엑시톤) 에너지로부터 발광을 얻는 유기 일렉트로 루미네선스 소자 (이하, 유기 EL 소자라고 한다) 가 알려져 있다.

[0003] 유기 EL 소자로는, 발광 재료로서 인광 발광성 도펀트 재료를 이용하는 인광형의 유기 EL 소자가 알려져 있다. 인광형의 유기 EL 소자는, 인광 발광성 도펀트 재료의 여기 상태의 일중항 상태와 삼중항 상태를 이용함으로써, 높은 발광 효율을 달성할 수 있다. 이것은, 발광층 내에서 정공과 전자가 재결합할 때에는 스핀 다중도의 차이로부터 일중항 여기자와 삼중항 여기자가 1 : 3 의 비율로 생성된다고 생각되고 있으므로, 형광 발광 재료만을 사용했을 경우와 비교하여, 3 ~ 4 배의 발광 효율을 달성할 수 있다고 생각되기 때문이다.

[0004] 특허문헌 1 에는, 인광 발광성 도펀트 재료와 조합하여 사용할 수 있는 인광 호스트 재료로서 바람직한 아릴카르바조일기 또는 카르바조일알킬렌기에 질소 함유 헤테로 고리기가 결합한 화합물이 기재되어 있다. 그리고, 인광 발광성 도펀트 재료와 이 화합물을 발광층에 사용함으로써, 저전압으로 구동되고, 색순도가 높은 유기 EL 소자가 얻어진다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2003/080760호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 그러나, 특허문헌 1 에 기재된 인광 호스트 재료에서는, HOMO 가 커서, 발광층으로의 정공 주입이 어려웠다. 그 때문에, 정공 수송층 계면에서의 발광이 되어, 수명이 부족하다는 문제가 있었다.

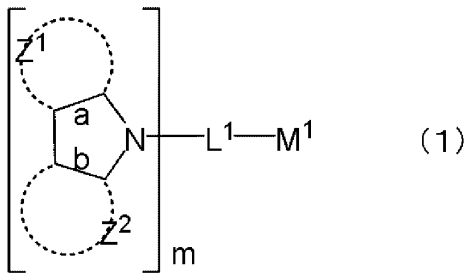
[0007] 본 발명의 목적은, 발광 효율이 높고, 장수명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자 및 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료를 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명자들은 상기 목적을 달성하기 위해서 예의 연구를 거듭한 결과, 발광층에 있어서, 특정한 제 1 호스트 재료에 특정한 제 2 호스트 재료를 조합하여 함유시킴으로써, 발광 효율이 높고, 장수명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자를 제조할 수 있는 것을 알아내었다. 본 발명은, 이러한 지견에 기초하여 완성한 것이다.

[0009] 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자는, 양극과 음극 사이에 적어도 발광층을 구비하는 유기 일렉트로 루미네선스 소자로서, 상기 발광층은, 제 1 호스트 재료와, 제 2 호스트 재료와, 인광 발광성 도펀트 재료를 함유하고, 상기 제 1 호스트 재료는, 하기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물이고, 상기 제 2 호스트 재료는, 하기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물인 것을 특징으로 한다.

[0010] [화학식 1]



[0011]

[0012] 일반식 (1) 에 있어서,  $Z^1$  은 a 에 있어서 축합되어 있는 하기 일반식 (1-1) 또는

[0013] (1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다.  $Z^2$  는 b 에 있어서 축합되어 있는 하기 일반식 (1-1) 또는 (1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다. 단,  $Z^1$  또는  $Z^2$  중 적어도 어느 1 개는 하기 일반식 (1-1) 로 나타낸다.

[0014]  $M^1$  은 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 질소 함유 헤테로 방향족 고리이고,  $L^1$  은,

[0015] 단결합 또는 연결기이고, 연결기로는,

[0016] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,

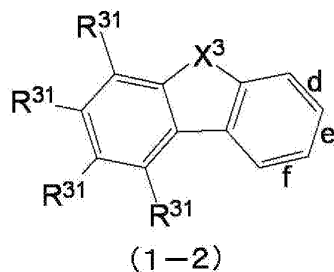
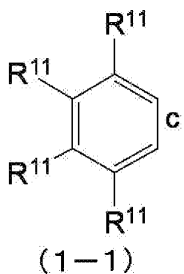
[0017] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,

[0018] 고리 형성 탄소수 5 ~ 30 의 시클로알킬기, 또는

[0019] 이들이 서로 결합한 기를 나타낸다.

[0020] m 은 1 또는 2 이다.

[0021] [화학식 2]



[0022]

[0023] 상기 일반식 (1-1) 및 (1-2) 에 있어서 c, d, e, f 는 각각 상기 일반식 (1) 의 a 또는 b 에 있어서 축합되어 있는 것을 나타낸다.

[0024]  $R^{11}$  및  $R^{31}$  은 각각 독립적으로

[0025] 수소 원자,

[0026] 할로겐 원자,

[0027] 시아노기,

[0028] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,

[0029] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,

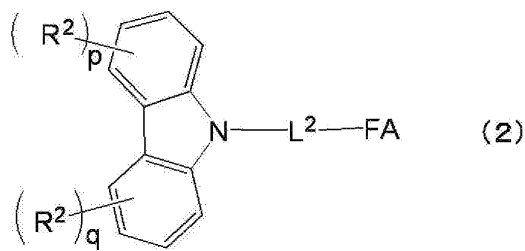
[0030] 치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기,

[0031] 치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알케닐기,

[0032] 치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알키닐기,

- [0033] 치환 혹은 비치환의 탄소수 3 ~ 30 의 알킬실릴기,
- [0034] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴실릴기,
- [0035] 치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알콕시기,
- [0036] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아르알킬기, 또는
- [0037] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴옥시기이다.
- [0038] 단, 복수의  $R^{11}$  은 서로 동일하거나 또는 상이하고,
- [0039] 복수의  $R^{31}$  은 서로 동일하거나 또는 상이하다.
- [0040] 또, 이웃하는  $R^{11}$  은 서로 결합하여 고리를 형성하고 있어도 된다.
- [0041]  $X^3$  은 황 원자, 산소 원자,  $N-R^{32}$ , 또는  $C(R^{32})_2$  이고,
- [0042]  $R^{32}$  는 상기  $R^{11}$  및  $R^{31}$  과 동일한 의미이다.
- [0043] 여기서,  $N-R_2$  는 질소 원자 (N) 에  $R_2$  가 1 개 결합한 것이고,  $C(R_2)_2$  는 탄소 원자 (C) 에  $R_2$  가 2 개 결합한 것이다.

[0044] [화학식 3]



- [0045]
- [0046] 일반식 (2) 에 있어서,
- [0047]  $R^2$  는 각각 독립적으로
- [0048] 수소 원자,
- [0049] 할로겐 원자,
- [0050] 시아노기,
- [0051] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기,
- [0052] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,
- [0053] 치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기,
- [0054] 치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알케닐기,
- [0055] 치환 혹은 비치환의 탄소수 2 ~ 30 의 알키닐기,
- [0056] 치환 혹은 비치환의 탄소수 3 ~ 30 의 알킬실릴기,
- [0057] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴실릴기,
- [0058] 치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알콕시기,
- [0059] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아르알킬기, 또는
- [0060] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴옥시기이다.

[0061] 상기 일반식 (2) 에 있어서, p 및 q 는 각각 독립적으로 0 이상 4 이하의 정수이고, 복수의 R<sup>2</sup> 는 서로 동일하거나 또는 상이하다.

[0062] 또, 이웃하는 R<sup>2</sup> 는 서로 결합하여 고리를 형성하고 있어도 된다.

[0063] 상기 일반식 (2) 에 있어서, L<sup>2</sup> 는,

[0064] 단결합 또는 연결기이고, 연결기로는,

[0065] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아틸기,

[0066] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기,

[0067] 고리 형성 탄소수 5 ~ 30 의 시클로알킬기, 또는

[0068] 이들이 서로 결합한 기를 나타낸다.

[0069] 상기 일반식 (2) 에 있어서, FA 는,

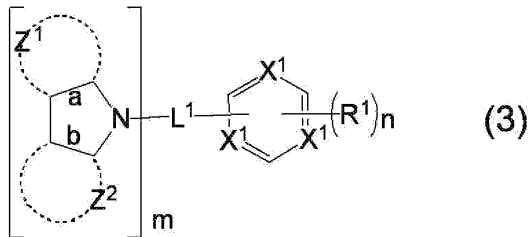
[0070] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 축합 방향족 고리기,

[0071] 또는

[0072] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 축합 방향족 복소 고리기를 나타낸다.

[0073] 또한, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네이션스 소자에서는, 상기 제 1 호스트 재료는, 하기 일반식 (3) 으로 나타내는 것이 바람직하다.

[0074] [화학식 4]



[0075] 일반식 (3) 에 있어서, Z<sup>1</sup> 은 a 에 있어서 축합되어 있는 상기 일반식 (1-1) 또는

[0077] (1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다. Z<sup>2</sup> 는 b 에 있어서 축합되어 있는 상기 일반식 (1-1) 또는 (1-2) 로 나타내는 고리 구조를 나타낸다. 단, Z<sup>1</sup> 또는 Z<sup>2</sup> 중 적어도 어느 1 개는 상기 일반식 (1-1) 로 나타낸다.

[0078] L<sup>1</sup> 은 상기 일반식 (1) 에 있어서의 L<sup>1</sup> 과 동일한 의미이다.

[0079] X<sup>1</sup> 은 질소 원자 또는 C-R<sup>10</sup> 이고, 복수의 X<sup>1</sup> 중 적어도 1 개는 질소 원자이다.

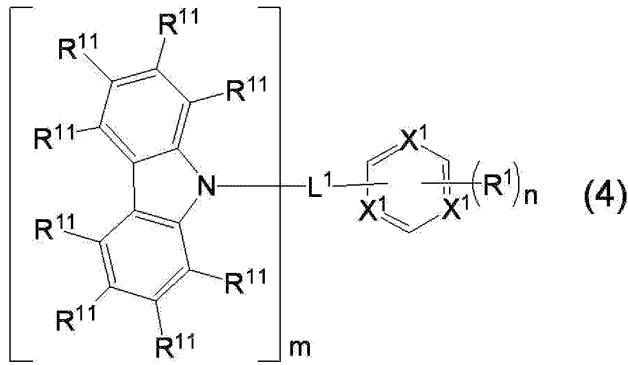
[0080] R<sup>1</sup> 및 R<sup>10</sup> 은 상기 일반식 (1-1) 에 있어서의 R<sup>11</sup> 과 동일한 의미이다.

[0081] m 및 n 은 각각 1 ~ 2 의 정수를 나타낸다.

[0082] 상기 일반식 (1-1) 및 (1-2) 에 있어서 c, d, e, f 는 각각 상기 일반식 (3) 의 a 또는 b 에 있어서 축합되어 있는 것을 나타낸다.

[0083] 그리고, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네이션스 소자에서는, 상기 제 1 호스트 재료는, 하기 일반식 (4) 로 나타내는 것이 보다 바람직하다.

[0084] [화학식 5]



[0085]

[0086] 일반식 (4) 에 있어서,  $L^1$  은 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$  과 동일한 의미이다.

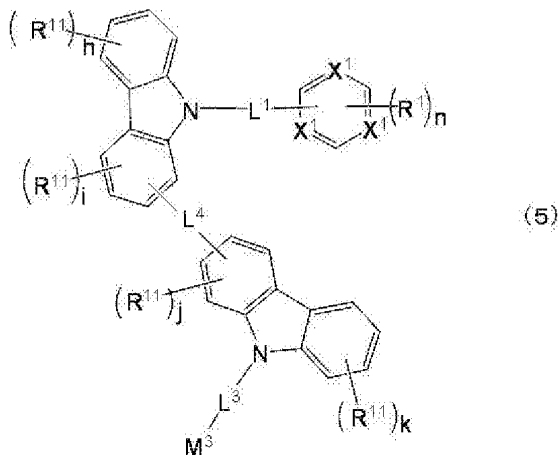
[0087]  $X^1$  은 질소 원자 또는  $C-R^{10}$  이고, 복수의  $X^1$  중 적어도 1 개는 질소 원자이다.

[0088]  $R^1$ ,  $R^{10}$  및  $R^{11}$  은 상기 일반식 (1-1) 에 있어서의  $R^{11}$  과 동일한 의미이다.

[0089]  $m$  및  $n$  은 각각 1 ~ 2 의 정수를 나타낸다.

[0090] 또한, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자에서는, 상기 제 1 호스트 재료는, 하기 일반식 (5) 로 나타내는 것이 보다 바람직하다.

[0091] [화학식 6]



[0092]

[0093] 일반식 (5) 에 있어서,  $L^1$ ,  $R^1$  은 각각 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$ ,  $R^1$  과 동일한 의미이고,  $R^{11}$  은 상기 일반식 (1-1) 과 동일한 의미이다.

[0094] 또,  $L^3$  및  $L^4$  는 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$  과 동일한 의미이다.

[0095]  $X^1$  은 질소 원자 또는  $C-R^{10}$  이고, 복수의  $X^1$  중 적어도 1 개는 질소 원자이다.

[0096]  $R^{10}$  은 상기 일반식 (1-1) 에 있어서의  $R^{11}$  과 동일한 의미이다.

[0097]  $n$  은 1 ~ 2 의 정수를 나타낸다.

[0098]  $M^3$  은,

[0099] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기, 또는

[0100] 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기이다.

[0101] h 및 k 는 0 ~ 4 의 정수이고, i 및 j 는 0 ~ 3 의 정수이다.

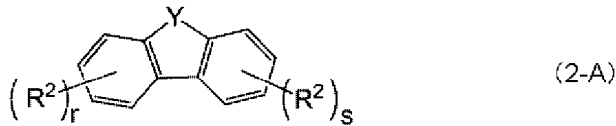
[0102] 본 발명의 유기 일렉트로 루미네이션 소자에서는, 상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가,

[0103] 치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 고리기, 또는

[0104] 치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 복소 고리기인 것이 바람직하다.

[0105] 또한, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네이션 소자에서는, 상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 하기 일반식 (2-A) 로 나타내는 것이 바람직하다.

[0106] [화학식 7]



[0107]

[0108] [상기 일반식 (2-A) 에 있어서,

[0109] Y 는 O, S, NR<sup>21</sup>, 또는 C(R<sup>21</sup>)<sub>2</sub> 를 나타낸다.

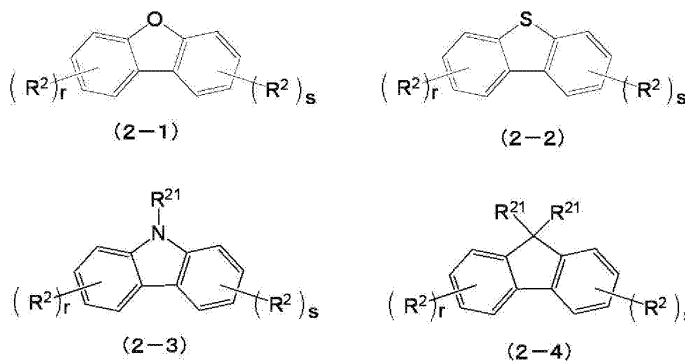
[0110] R<sup>2</sup> 및 R<sup>21</sup> 은 상기 일반식 (2) 에 있어서의 R<sup>2</sup> 와 동일한 의미이다.

[0111] 단, R<sup>2</sup> 중 하나는 상기 일반식 (2) 에 있어서 L<sup>2</sup> 에 대해 결합하는 단결합이다. Y 가 C(R<sup>21</sup>)<sub>2</sub> 의 경우, 복수의 R<sup>21</sup> 은 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0112] r 및 s 는 0 내지 4 까지의 정수이다.]

[0113] 또, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네이션 소자에서는, 상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 하기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 중 어느 것으로 나타내는 것이 바람직하다.

[0114] [화학식 8]



[0115]

[0116] 상기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 에 있어서,

[0117] R<sup>2</sup> 및 R<sup>21</sup> 은 상기 일반식 (2) 에 있어서의 R<sup>2</sup> 와 동일한 의미이다.

[0118] 단, R<sup>2</sup> 중 하나는 상기 일반식 (2) 에 있어서 L<sup>2</sup> 에 대해 결합하는 단결합이다.

[0119] r 및 s 는 0 내지 4 까지의 정수이다.

[0120] 또한, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네이션 소자에서는, 상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 상기 일반식 (2-1) 또는 (2-2) 로 나타내는 것이 바람직하다.

[0121] 또한, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네이션 소자에서는, 상기 인광 발광성 도펀트 재료의 발광 피크 파장이 490 nm 이상 700 nm 이하인 것이 바람직하다.

- [0122] 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료는, 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물 및 상기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 한다.
- [0123] 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료에 있어서, 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은, 상기 일반식 (3) 으로 나타내는 것이 바람직하다.
- [0124] 또한, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료에 있어서, 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은, 상기 일반식 (4) 로 나타내는 것이 바람직하다.
- [0125] 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료에 있어서, 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은, 상기 일반식 (5) 로 나타내는 것이 보다 바람직하다.
- [0126] 또, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료에 있어서, 상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가,
- [0127] 치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 고리기, 또는
- [0128] 치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 복소 고리기인 것이 바람직하다.
- [0129] 또한, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료에 있어서, 상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 상기 일반식 (2-A) 로 나타내는 것이 바람직하다.
- [0130] 그리고, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료에 있어서, 상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물에 있어서의 FA 가 상기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 중 어느 것으로 나타내는 것이 바람직하다.
- [0131] 또한, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료에 있어서, 상기 제 2 호스트 재료는, 상기 일반식 (2) 에 있어서의 FA 가 상기 일반식 (2-1) 또는 (2-2) 로 나타내는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

- [0132] 본 발명에 의하면, 발광 효율이 높고, 장수명의 유기 일렉트로 루미네선스 소자 및 유기 일렉트로 루미네선스 소자용 재료를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

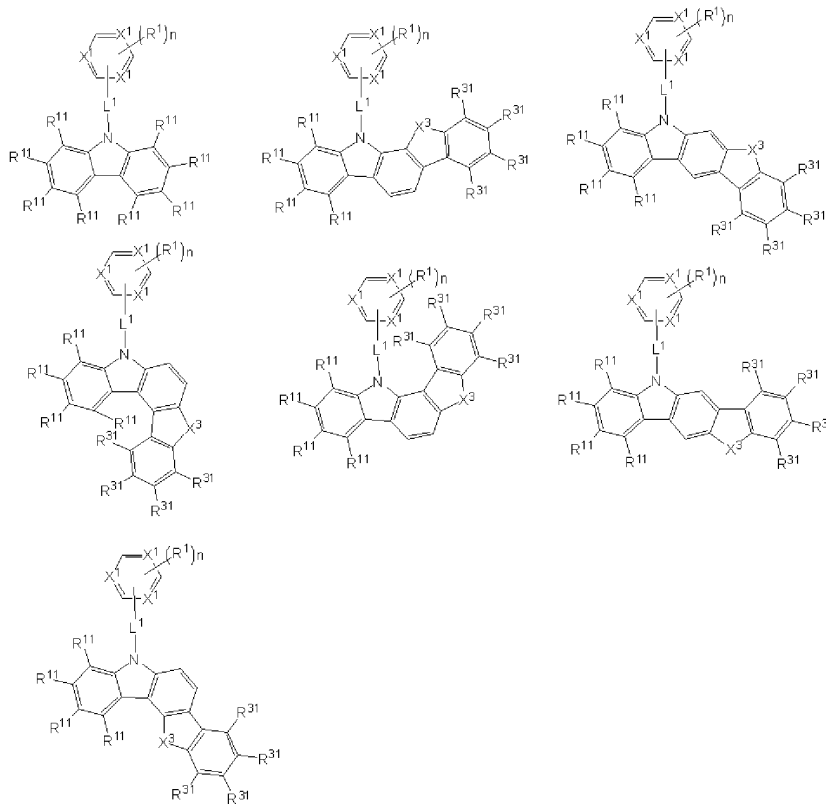
- [0133] 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태에 있어서의 유기 EL 소자의 일례의 개략 구성을 나타내는 도면.  
 도 2 는 제 2 실시형태에 있어서의 유기 EL 소자의 일례의 개략 구성을 나타내는 도면.  
 도 3 은 제 3 실시형태에 있어서의 유기 EL 소자의 일례의 개략 구성을 나타내는 도면.  
 도 4 는 제 4 실시형태에 있어서의 유기 EL 소자의 일례의 개략 구성을 나타내는 도면.  
 도 5 는 제 5 실시형태에 있어서의 유기 EL 소자의 일례의 개략 구성을 나타내는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0134] [제 1 실시형태]
- [0135] (유기 EL 소자의 구성)
- [0136] 이하, 본 발명에 관련된 유기 일렉트로 루미네선스 소자 (이하, 유기 EL 소자라고 칭한다) 의 소자 구성에 대해 설명한다.
- [0137] 유기 EL 소자의 대표적인 소자 구성으로는,
- [0138] (1) 양극/발광층/음극
- [0139] (2) 양극/정공 주입층/발광층/음극
- [0140] (3) 양극/발광층/전자 주입 · 수송층/음극
- [0141] (4) 양극/정공 주입층/발광층/전자 주입 · 수송층/음극

- [0142] (5) 양극/정공 주입·수송층/발광층/전자 주입·수송층/음극
- [0143] 등의 구조를 들 수 있다.
- [0144] 상기 중에서 (5) 의 소자 구성이 바람직하게 사용되지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0145] 또한, 상기 「발광층」 이란, 일반적으로 도핑 시스템이 채용되어 있고, 호스트 재료와 도펀트 재료를 함유하는 유기층이다. 호스트 재료는, 일반적으로 전자와 정공의 재결합을 촉진하여 재결합에 의해 생긴 여기 에너지를 도펀트 재료에 전달시킨다. 도펀트 재료로는, 양자 수율이 높은 화합물이 바람직하고, 호스트 재료로부터 여기 에너지를 수취한 도펀트 재료는 높은 발광 성능을 나타낸다.
- [0146] 상기 「정공 주입·수송층」 은 「정공 주입층 및 정공 수송층 중 적어도 어느 1 개」 를 의미하고, 「전자 주입·수송층」 은 「전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 어느 1 개」 를 의미한다. 여기서, 정공 주입층 및 정공 수송층을 갖는 경우에는, 양극측에 정공 주입층이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또, 전자 주입층 및 전자 수송층을 갖는 경우에는, 음극측에 전자 주입층이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0147] 다음으로, 제 1 실시형태에 있어서의 유기 EL 소자 (1) 를 도 1 에 나타낸다.
- [0148] 유기 EL 소자 (1) 는, 투명한 기판 (2) 과, 양극 (3) 과, 음극 (4) 과, 정공 수송층 (6) 과, 발광층 (5) 과, 전자 수송층 (7) 을 구비한다.
- [0149] 그리고, 양극 (3) 측으로부터 순서대로, 정공 수송층 (6), 발광층 (5), 전자 수송층 (7) 및 음극 (4) 이 적층된다.
- [0150] [발광층]
- [0151] 발광층 (5) 은, 제 1 호스트 재료, 제 2 호스트 재료 및 인광 발광성 도펀트 재료를 함유한다.
- [0152] 여기서, 발광층 (5) 에 함유되는 재료의 질량 백분율의 합계가 100 질량% 가 되도록, 제 1 호스트 재료에 대해서는 10 질량% 이상 90 질량% 이하, 제 2 호스트 재료에 대해서는 10 질량% 이상 90 질량% 이하, 그리고 인광 발광성 도펀트 재료에 대해서는 0.1 질량% 이상 30 질량% 이하로 설정되는 것이 바람직하다. 또한, 제 1 호스트 재료에 대해서는 40 질량% 이상 60 질량% 이하로 설정되는 것이 보다 바람직하다.
- [0153] (제 1 호스트 재료)
- [0154] 본 발명의 유기 EL 소자에 사용되는 제 1 호스트 재료로는, 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물을 사용할 수 있다.
- [0155] 상기 일반식 (1) 에 있어서  $M^1$  로 나타내는 「질소 함유 헤테로 방향족 고리」 에는 아진 고리가 함유된다.
- [0156] 상기 일반식 (1) 에 있어서  $M^1$  로 나타내는 질소 함유 헤테로 방향족 고리로는, 피리딘, 피리미딘, 피라진, 트리아진, 아지리딘, 아자인돌리진, 인돌리진, 이미다졸, 인돌, 이소인돌, 인다졸, 푸린, 프테리딘,  $\beta$ -카르볼린, 나프티리딘, 퀴놀살린, 터피리딘, 비피리딘, 아크리딘, 페난트롤린, 페나진, 이미다조피리딘 등을 들 수 있다.
- [0157] 특히, 피리딘, 피리미딘, 트리아진이 바람직하고, 제 1 호스트 재료는, 상기 일반식 (3) 으로 나타내는 것이 바람직하다.
- [0158] 여기서, 상기 일반식 (3) 에 있어서의 a, b 에 있어서, 상기 일반식 (1-1) 및 (1-2) 가 축합되어 있는 화합물로는, 하기 일반식으로 나타내는 것을 들 수 있다.

[0159] [화학식 9]



[0160]

[0161] 그리고, 제 1 호스트 재료는, 상기 일반식 (4) 로 나타내는 것이 보다 바람직하고, 상기 일반식 (5) 로 나타내는 것이 특히 바람직하다.

[0162] 상기 일반식 (1), (3) ~ (5), (1-1) 및 (1-2) 에 있어서,  $R^1$ ,  $R^{10} \sim R^{11}$  및  $R^{31} \sim R^{32}$  로 나타내는 기에 대해 설명한다.

[0163] 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기로는, 예를 들어, 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 벤즈안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 나프타세닐기, 피레닐기, 1-크리세닐기, 2-크리세닐기, 3-크리세닐기, 4-크리세닐기, 5-크리세닐기, 6-크리세닐기, 벤조[c]페난트릴기, 벤조[g]크리세닐기, 1-트리페닐레닐기, 2-트리페닐레닐기, 3-트리페닐레닐기, 4-트리페닐레닐기, 1-플루오레닐기, 2-플루오레닐기, 3-플루오레닐기, 4-플루오레닐기, 9-플루오레닐기, 벤조플루오레닐기, 디벤조플루오레닐기, 2-비페닐일기, 3-비페닐일기, 4-비페닐일기, o-터페닐기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-쿼터페닐기, 3-플루오란테닐기, 4-플루오란테닐기, 8-플루오란테닐기, 9-플루오란테닐기, 벤조플루오란테닐기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, 2,3-자일릴기, 3,4-자일릴기, 2,5-자일릴기, 메시틸기, o-쿠메닐기, m-쿠메닐기, p-쿠메닐기, p-t-부틸페닐기, p-(2-페닐프로필)페닐기, 4'-메틸비페닐일기, 4"-t-부틸-p-터페닐-4-일기를 들 수 있다.

[0164] 아릴기로는, 고리 형성 탄소수가 6 ~ 20 인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 6 ~ 12 인 것이 바람직하다. 상기 아릴기 중에서도 페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 페난트릴기, 터페닐기, 플루오레닐기가 특히 바람직하다. 1-플루오레닐기, 2-플루오레닐기, 3-플루오레닐기 및 4-플루오레닐기에 대해서는, 9 위치의 탄소 원자에 치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기가 치환되어 있는 것이 바람직하다.

[0165] 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기로는, 예를 들어, 피롤릴기, 피라지닐기, 피리디닐기, 인돌릴기, 이소인돌릴기, 이미다졸릴기, 푸릴기, 벤조푸라닐기, 이소벤조푸라닐기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오펜기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 퀴녹살리닐기, 카르바졸릴기, 페난트리디닐기, 아크리디닐기, 페난트롤리닐기, 페나지닐기, 페노티아지닐기, 페녹사지닐기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 푸라자닐기, 티에닐기, 벤조티오펜기, 및 피리딘 고리, 피라진 고리, 피리미딘 고리, 피리다진 고리, 트리아진 고리, 인돌 고리, 퀴놀린 고리, 아크리딘 고리, 피롤리딘 고리, 디옥산 고리, 피페리딘 고리, 모르폴린 고리, 피페라진 고리, 카르바졸 고리, 푸란 고리,

티오펜 고리, 옥사졸 고리, 옥사디아졸 고리, 벤조옥사졸 고리, 티아졸 고리, 티아디아졸 고리, 벤조티아졸 고리, 트리아졸 고리, 이미다졸 고리, 벤조이미다졸 고리, 피란 고리, 디벤조푸란 고리로 형성되는 기를 들 수 있다.

[0166] 더욱 구체적으로는, 1-피롤릴기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라지닐기, 2-피리디닐기, 2-피리미디닐기, 4-피리미디닐기, 5-피리미디닐기, 6-피리미디닐기, 1,2,3-트리아진-4-일기, 1,2,4-트리아진-3-일기, 1,3,5-트리아진-2-일기, 1-이미다졸릴기, 2-이미다졸릴기, 1-피라졸릴기, 1-인돌리지닐기, 2-인돌리지닐기, 3-인돌리지닐기, 5-인돌리지닐기, 6-인돌리지닐기, 7-인돌리지닐기, 8-인돌리지닐기, 2-이미다조피리디닐기, 3-이미다조피리디닐기, 5-이미다조피리디닐기, 6-이미다조피리디닐기, 7-이미다조피리디닐기, 8-이미다조피리디닐기, 3-피리디닐기, 4-피리디닐기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-이소인돌릴기, 2-이소인돌릴기, 3-이소인돌릴기, 4-이소인돌릴기, 5-이소인돌릴기, 6-이소인돌릴기, 7-이소인돌릴기, 2-푸릴기, 3-푸릴기, 2-벤조푸라닐기, 3-벤조푸라닐기, 4-벤조푸라닐기, 5-벤조푸라닐기, 6-벤조푸라닐기, 7-벤조푸라닐기, 1-이소벤조푸라닐기, 3-이소벤조푸라닐기, 4-이소벤조푸라닐기, 5-이소벤조푸라닐기, 6-이소벤조푸라닐기, 7-이소벤조푸라닐기, 2-퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-이소퀴놀릴기, 3-이소퀴놀릴기, 4-이소퀴놀릴기, 5-이소퀴놀릴기, 6-이소퀴놀릴기, 7-이소퀴놀릴기, 8-이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살리닐기, 5-퀴녹살리닐기, 6-퀴녹살리닐기, 1-카르바졸릴기, 2-카르바졸릴기, 3-카르바졸릴기, 4-카르바졸릴기, 9-카르바졸릴기, 아자카르바졸릴-1-일기, 아자카르바졸릴-2-일기, 아자카르바졸릴-3-일기, 아자카르바졸릴-4-일기, 아자카르바졸릴-5-일기, 아자카르바졸릴-6-일기, 아자카르바졸릴-7-일기, 아자카르바졸릴-8-일기, 아자카르바졸릴-9-일기, 1-페난트리디닐기, 2-페난트리디닐기, 3-페난트리디닐기, 4-페난트리디닐기, 6-페난트리디닐기, 7-페난트리디닐기, 8-페난트리디닐기, 9-페난트리디닐기, 10-페난트리디닐기, 1-아크리디닐기, 2-아크리디닐기, 3-아크리디닐기, 4-아크리디닐기, 9-아크리디닐기, 1,7-페난트롤린-2-일기, 1,7-페난트롤린-3-일기, 1,7-페난트롤린-4-일기, 1,7-페난트롤린-5-일기, 1,7-페난트롤린-6-일기, 1,7-페난트롤린-8-일기, 1,7-페난트롤린-9-일기, 1,7-페난트롤린-10-일기, 1,8-페난트롤린-2-일기, 1,8-페난트롤린-3-일기, 1,8-페난트롤린-4-일기, 1,8-페난트롤린-5-일기, 1,8-페난트롤린-6-일기, 1,8-페난트롤린-7-일기, 1,8-페난트롤린-9-일기, 1,8-페난트롤린-10-일기, 1,9-페난트롤린-2-일기, 1,9-페난트롤린-3-일기, 1,9-페난트롤린-4-일기, 1,9-페난트롤린-5-일기, 1,9-페난트롤린-6-일기, 1,9-페난트롤린-7-일기, 1,9-페난트롤린-8-일기, 1,9-페난트롤린-10-일기, 1,10-페난트롤린-2-일기, 1,10-페난트롤린-3-일기, 1,10-페난트롤린-4-일기, 1,10-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-1-일기, 2,9-페난트롤린-3-일기, 2,9-페난트롤린-4-일기, 2,9-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-6-일기, 2,9-페난트롤린-7-일기, 2,9-페난트롤린-8-일기, 2,9-페난트롤린-10-일기, 2,8-페난트롤린-1-일기, 2,8-페난트롤린-3-일기, 2,8-페난트롤린-4-일기, 2,8-페난트롤린-5-일기, 2,8-페난트롤린-6-일기, 2,8-페난트롤린-7-일기, 2,8-페난트롤린-9-일기, 2,8-페난트롤린-10-일기, 2,7-페난트롤린-1-일기, 2,7-페난트롤린-3-일기, 2,7-페난트롤린-4-일기, 2,7-페난트롤린-5-일기, 2,7-페난트롤린-6-일기, 2,7-페난트롤린-8-일기, 2,7-페난트롤린-9-일기, 2,7-페난트롤린-10-일기, 1-페나지닐기, 2-페나지닐기, 1-페노티아지닐기, 2-페노티아지닐기, 3-페노티아지닐기, 4-페노티아지닐기, 10-페노티아지닐기, 1-페녹사지닐기, 2-페녹사지닐기, 3-페녹사지닐기, 4-페녹사지닐기, 10-페녹사지닐기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사디아졸릴기, 5-옥사디아졸릴기, 3-푸라자닐기, 2-티에닐기, 3-티에닐기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-부틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-부틸-1-인돌릴기, 4-t-부틸-1-인돌릴기, 2-t-부틸-3-인돌릴기, 4-t-부틸-3-인돌릴기, 1-디벤조푸라닐기, 2-디벤조푸라닐기, 3-디벤조푸라닐기, 4-디벤조푸라닐기, 1-디벤조티오페닐기, 2-디벤조티오페닐기, 3-디벤조티오페닐기, 4-디벤조티오페닐기, 1-실라플루오레닐기, 2-실라플루오레닐기, 3-실라플루오레닐기, 4-실라플루오레닐기, 1-게르마플루오레닐기, 2-게르마플루오레닐기, 3-게르마플루오레닐기, 4-게르마플루오레닐기를 들 수 있다.

[0167] 복소 고리기의 고리 형성 원자수는, 5 ~ 20 인 것이 바람직하고, 5 ~ 14 인 것이 더욱 바람직하다. 상기 복소 고리기 중에서도 1-디벤조푸라닐기, 2-디벤조푸라닐기, 3-디벤조푸라닐기, 4-디벤조푸라닐기, 1-디벤조티오페닐기, 2-디벤조티오페닐기, 3-디벤조티오페닐기, 4-디벤조티오페닐기, 1-카르바졸릴기, 2-카르바졸릴기, 3-카르바졸릴기, 4-카르바졸릴기, 9-카르바졸릴기가 바람직하다. 1-카르바졸릴기, 2-카르바졸릴기, 3-카르바졸릴기 및 4-카르바졸릴기에 대해서는, 9 위치의 질소 원자에 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기 또는 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기가 치환되어 있는 것이 바람직하다.

[0168] 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기로는, 직사슬, 분기 사슬 또는 고리형 중 어느 것이어도 된다. 직사슬 또는 분기 사슬의 알킬기로는, 예를 들어, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, 이소부틸기, t-

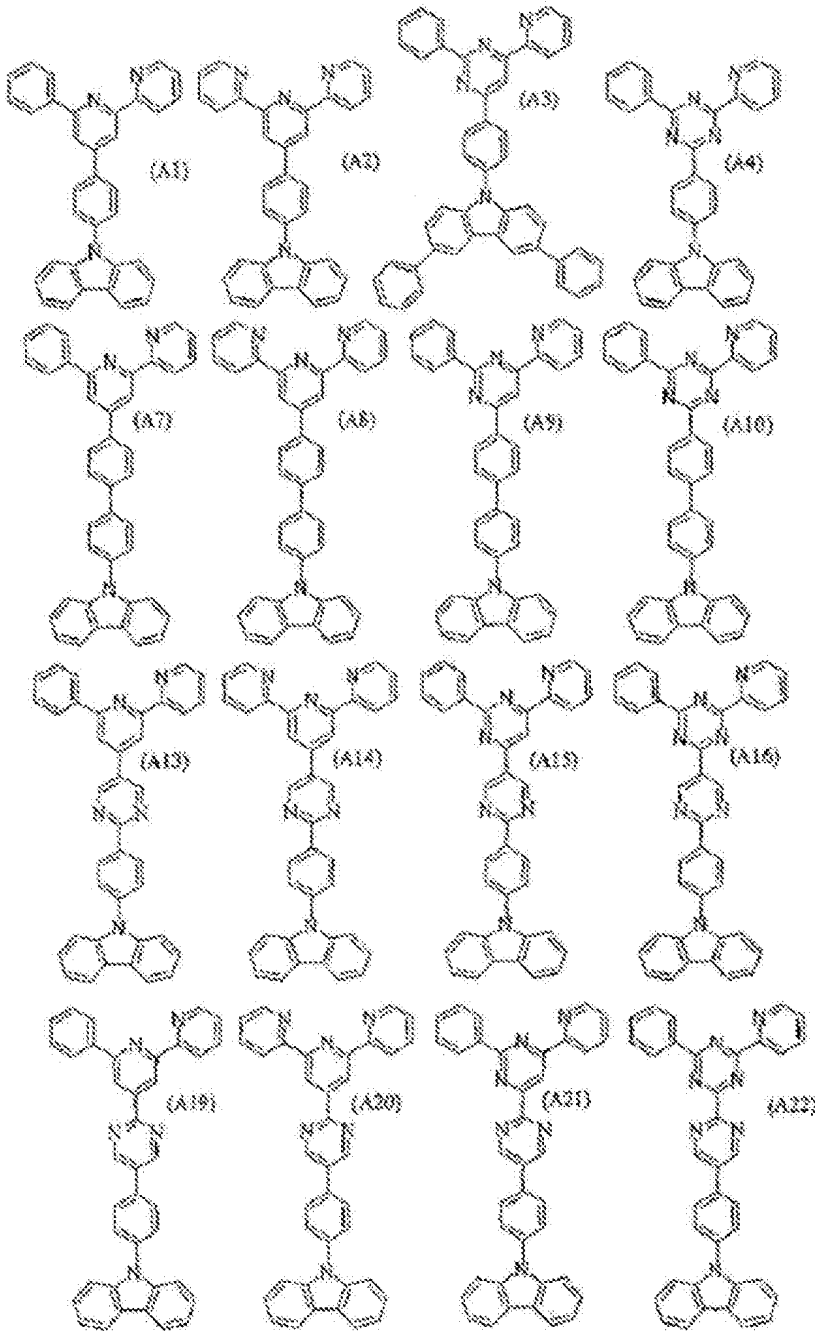
부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, n-노닐기, n-데실기, n-운데실기, n-도데실기, n-트리데실기, n-테트라데실기, n-펜타데실기, n-헥사데실기, n-헵타데실기, n-옥타데실기, 네오펜틸기, 1-메틸펜틸기, 2-메틸펜틸기, 1-펜틸헥실기, 1-부틸헵틸기, 1-헵틸옥틸기, 3-메틸헵틸기, 하이드록시메틸기, 1-하이드록시에틸기, 2-하이드록시에틸기, 2-하이드록시이소부틸기, 1,2-디하이드록시에틸기, 1,3-디하이드록시이소프로필기, 2,3-디하이드록시-t-부틸기, 1,2,3-트리하이드록시프로필기, 클로로메틸기, 1-클로로에틸기, 2-클로로에틸기, 2-클로로이소부틸기, 1,2-디클로로에틸기, 1,3-디클로로이소프로필기, 2,3-디클로로-t-부틸기, 1,2,3-트리클로로프로필기, 브로모메틸기, 1-브로모에틸기, 2-브로모에틸기, 2-브로모이소부틸기, 1,2-디브로모에틸기, 1,3-디브로모이소프로필기, 2,3-디브로모-t-부틸기, 1,2,3-트리브로모프로필기, 요오드메틸기, 1-요오드에틸기, 2-요오드에틸기, 2-요오드이소부틸기, 1,2-디요오드에틸기, 1,3-디요오드이소프로필기, 2,3-디요오드-t-부틸기, 1,2,3-트리요오드프로필기, 아미노메틸기, 1-아미노에틸기, 2-아미노에틸기, 2-아미노이소부틸기, 1,2-디아미노에틸기, 1,3-디아미노이소프로필기, 2,3-디아미노-t-부틸기, 1,2,3-트리아미노프로필기, 시아노메틸기, 1-시아노에틸기, 2-시아노에틸기, 2-시아노이소부틸기, 1,2-디시아노에틸기, 1,3-디시아노이소프로필기, 2,3-디시아노-t-부틸기, 1,2,3-트리아미노프로필기, 니트로메틸기, 1-니트로에틸기, 2-니트로에틸기, 1,2-디니트로에틸기, 2,3-디니트로-t-부틸기, 1,2,3-트리아미노프로필기를 들 수 있다.

- [0169] 고리형의 알킬기 (시클로알킬기) 로는, 예를 들어, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기, 3,5-테트라메틸시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기, 1-노르보르닐기, 2-노르보르닐기 등을 들 수 있다.
- [0170] 직사슬 또는 분기 사슬의 알킬기의 탄소수는, 1 ~ 10 인 것이 바람직하고, 1 ~ 6 인 것이 더욱 바람직하다. 상기 직사슬 또는 분기 사슬의 알킬기 중에서도 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기가 바람직하다.
- [0171] 시클로알킬기의 고리 형성 탄소수는, 3 ~ 10 인 것이 바람직하고, 5 ~ 8 인 것이 더욱 바람직하다. 상기 시클로알킬기 중에서도, 시클로펜틸기나 시클로헥실기가 바람직하다.
- [0172] 알킬기가 할로젠 원자로 치환된 할로젠화알킬기로는, 예를 들어, 상기 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기가 1 이상의 할로젠기로 치환된 것을 들 수 있다. 구체적으로는, 플루오로메틸기, 디플루오로메틸기, 트리플루오로메틸기, 플루오로에틸기, 트리플루오로메틸메틸기 등을 들 수 있다.
- [0173] 탄소수 2 ~ 30 의 알케닐기로는, 직사슬, 분기 사슬 또는 고리형 중 어느 것이어도 되고, 예를 들어, 비닐, 프로페닐, 부테닐, 올레일, 에이코사펜타에닐, 도코사헥사에닐, 스티릴, 2,2-디페닐비닐, 1,2,2-트리페닐비닐, 2-페닐-2-프로페닐 등을 들 수 있다. 상기 서술한 알케닐기 중에서도 비닐기가 바람직하다.
- [0174] 탄소수 2 ~ 30 의 알킬닐기로는, 직사슬, 분기 사슬 또는 고리형 중 어느 것이어도 되고, 예를 들어, 에틸닐, 프로피닐, 2-페닐에틸닐 등을 들 수 있다. 상기 서술한 알킬닐기 중에서도 에틸닐기가 바람직하다.
- [0175] 탄소수 3 ~ 30 의 알킬실릴기로는, 상기 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기에서 예시한 알킬기를 갖는 트리알킬실릴기를 들 수 있고, 구체적으로는 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, 트리-n-부틸실릴기, 트리-n-옥틸실릴기, 트리아이소부틸실릴기, 디메틸에틸실릴기, 디메틸이소프로필실릴기, 디메틸-n-프로필실릴기, 디메틸-n-부틸실릴기, 디메틸-t-부틸실릴기, 디에틸이소프로필실릴기, 비닐디메틸실릴기, 프로필디메틸실릴기, 트리아이소프로필실릴기 등을 들 수 있다. 3 개의 알킬기는, 각각 동일해도 되고 상이해도 된다.
- [0176] 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴실릴기로는, 디알킬아릴실릴기, 알킬디아릴실릴기, 트리아릴실릴기를 들 수 있다.
- [0177] 디알킬아릴실릴기는, 예를 들어, 상기 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기에서 예시한 알킬기를 2 개 갖고, 상기 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기를 1 개 갖는 디알킬아릴실릴기를 들 수 있다. 디알킬아릴실릴기의 탄소수는 8 ~ 30 인 것이 바람직하다. 2 개의 알킬기는, 각각 동일해도 되고 상이해도 된다.
- [0178] 알킬디아릴실릴기는, 예를 들어, 상기 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기에서 예시한 알킬기를 1 개 갖고, 상기 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기를 2 개 갖는 알킬디아릴실릴기를 들 수 있다. 알킬디아릴실릴기의 탄소수는 13 ~ 30 인 것이 바람직하다. 2 개의 아릴기는, 각각 동일해도 되고 상이해도 된다.
- [0179] 트리아릴실릴기는, 예를 들어, 상기 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기를 3 개 갖는 트리아릴실릴기를 들 수 있다. 트리아릴실릴기의 탄소수는 18 ~ 30 인 것이 바람직하다. 3 개의 아릴기는, 각각 동일해도 되고 상이해도 된다.

- [0180] 이와 같은 아릴실릴기로는, 예를 들어, 페닐디메틸실릴기, 디페닐메틸실릴기, 디페닐-t-부틸실릴기, 트리페닐실릴기를 들 수 있다.
- [0181] 탄소수 1 ~ 30 의 알콕시기는 -OY 로 나타낸다. 이 Y 의 예로서 상기 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기를 들 수 있다. 알콕시기로는, 탄소수 1 ~ 6 의 알콕시기가 바람직하고, 예를 들어 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, 펜틸옥시기, 헥실옥시기를 들 수 있다.
- [0182] 알콕시기가 할로겐 원자로 치환된 할로겐화알콕시기로는, 예를 들어, 상기 탄소수 1 ~ 30 의 알콕시기가 1 이상의 할로겐기로 치환된 것을 들 수 있다.
- [0183] 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아르알킬기는 -Y-Z 로 나타낸다. 이 Y 의 예로서 상기 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기에 대응하는 알킬렌기를 들 수 있다. 이 Z 의 예로서, 상기 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기의 예를 들 수 있다. 이 아르알킬기는, 탄소수 7 ~ 30 아르알킬기 (아릴 부분은 탄소수 6 ~ 30, 바람직하게는 6 ~ 20, 보다 바람직하게는 6 ~ 12), 알킬 부분은 탄소수 1 ~ 30 (바람직하게는 1 ~ 20, 보다 바람직하게는 1 ~ 10, 더욱 바람직하게는 1 ~ 6) 인 것이 바람직하다. 이 아르알킬기로는, 예를 들어, 벤질기, 2-페닐프로판-2-일기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐이소프로필기, 2-페닐이소프로필기, 페닐-t-부틸기,  $\alpha$ -나프틸메틸기, 1- $\alpha$ -나프틸에틸기, 2- $\alpha$ -나프틸에틸기, 1- $\alpha$ -나프틸이소프로필기, 2- $\alpha$ -나프틸이소프로필기,  $\beta$ -나프틸메틸기, 1- $\beta$ -나프틸에틸기, 2- $\beta$ -나프틸에틸기, 1- $\beta$ -나프틸이소프로필기, 2- $\beta$ -나프틸이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-요오드벤질기, m-요오드벤질기, o-요오드벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-니트로벤질기, m-니트로벤질기, o-니트로벤질기, p-시아노벤질기, m-시아노벤질기, o-시아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐이소프로필기, 1-클로로-2-페닐이소프로필기를 들 수 있다.
- [0184] 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴옥시기는 -OZ 로 나타낸다. 이 Z 의 예로서, 상기 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 아릴기 또는 후술하는 단고리기 및 축합 고리기를 들 수 있다. 이 아릴옥시기로는, 예를 들어 페녹시기를 들 수 있다.
- [0185] 할로겐 원자로는, 불소, 염소, 브롬, 요오드 등을 들 수 있고, 바람직하게는 불소 원자이다.
- [0186] 상기 일반식 (1), (3) ~ (5) 에 있어서의  $L^1$ ,  $L^3$ ,  $L^4$  로 나타내는 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기 및 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기로는, 상기한 기의 2 가에 상당하는 기를 들 수 있다.
- [0187] 또, 고리 형성 탄소수 5 ~ 30 의 시클로알킬기로는, 예를 들어, 시클로펜틸렌기, 시클로헥실렌기, 시클로헵틸렌기 등을 들 수 있다.
- [0188] 상기 일반식 (5) 에 있어서의  $M^3$  으로 나타내는 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기 및 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기로는, 상기한 기를 들 수 있다.
- [0189] 본 발명에 있어서, 「고리 형성 탄소」란, 포화 고리, 불포화 고리, 또는 방향 고리를 구성하는 탄소 원자를 의미한다. 「고리 형성 원자」란, 헤테로 고리 (포화 고리, 불포화 고리, 및 방향 고리를 포함한다) 를 구성하는 탄소 원자 및 헤테로 원자를 의미한다.
- [0190] 또, 「치환 혹은 비치환의」라고 하는 경우에 있어서의 치환기로는, 상기 서술한 바와 같은 아릴기, 복소 고리기, 알킬기 (직사슬 또는 분기 사슬의 알킬기, 시클로알킬기, 할로겐화알킬기), 알케닐기, 알키닐기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 알콕시기, 할로겐화알콕시기, 아르알킬기, 아릴옥시기, 할로겐 원자, 시아노기에 더하여, 하이드록실기, 니트로기, 카르복실기 등을 들 수 있다. 여기서 든 치환기 중에서는, 아릴기, 복소 고리기, 알킬기, 할로겐 원자, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 시아노기가 바람직하고, 나아가서는, 각 치환기의 설명에 있어서 바람직하다고 한 구체적인 치환기가 바람직하다. 이들 치환기는, 추가로 상기 서술한 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0191] 이하에 설명하는 화합물 또는 그 부분 구조에 있어서, 「치환 혹은 비치환의」라고 하는 경우의 치환기에 대해서도 상기와 동일하다.
- [0192] 본 발명에 있어서, 수소 원자란, 중성자수가 상이한 동위체, 즉, 경수소 (protium), 중수소 (deuterium), 삼중수소 (tritium) 를 포함한다.

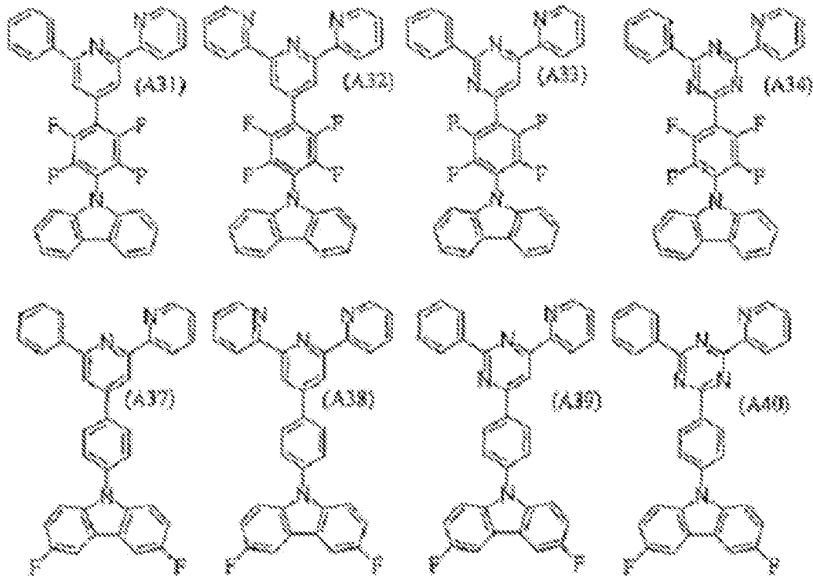
[0193] 상기 일반식 (1) ~ (5) 중 어느 것으로 나타내는 화합물의 예로는 이하를 들 수 있다. 또한, 이하의 구조식 중, 그 단에 화학식 (Ph, CN, 벤젠 고리 등) 이 기재되어 있지 않은 결합은 메틸기를 나타내는 것이다.

[0194] [화학식 10]



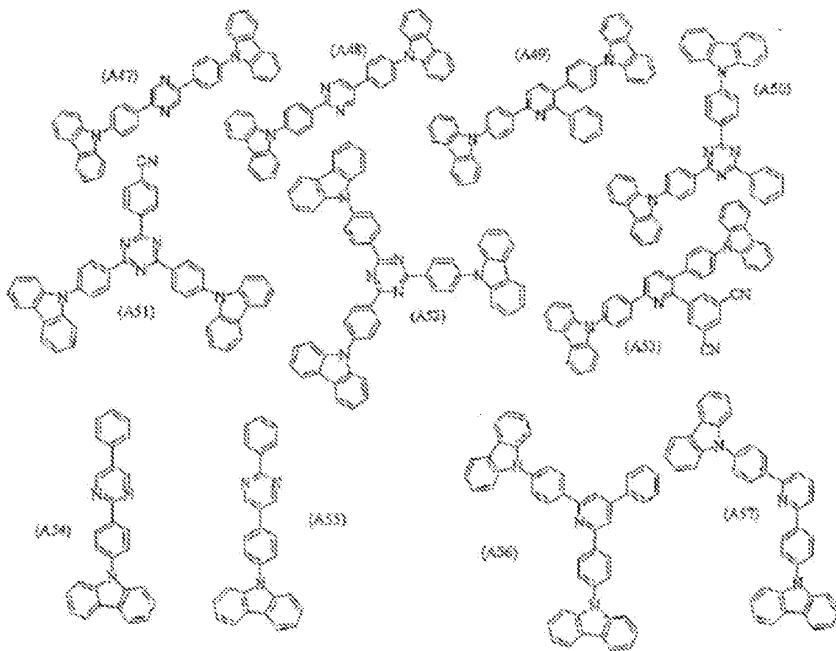
[0195]

[0196] [화학식 11]



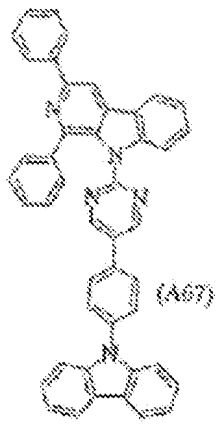
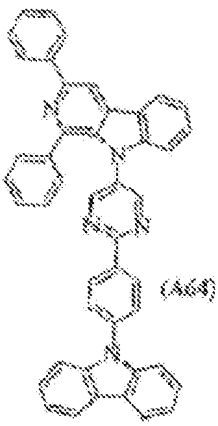
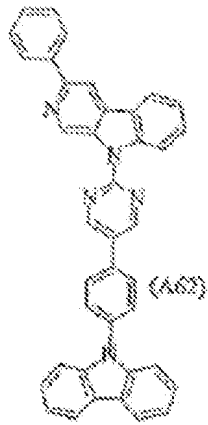
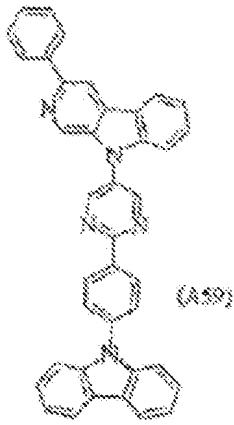
[0197]

[0198] [화학식 12]



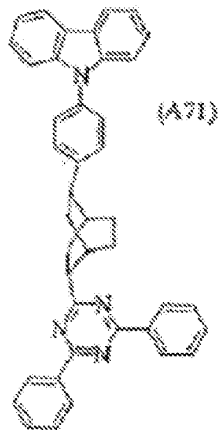
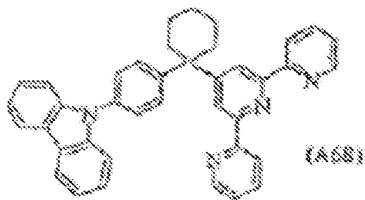
[0199]

[0200] [화학식 13]



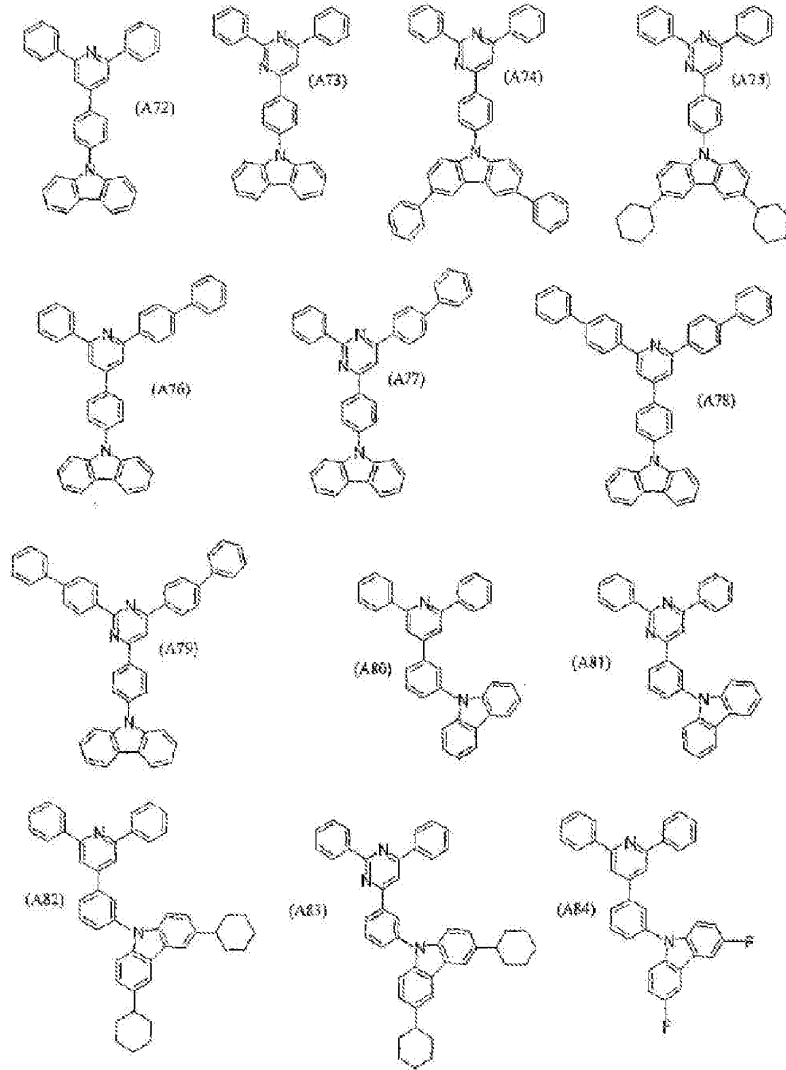
[0201]

[0202] [화학식 14]



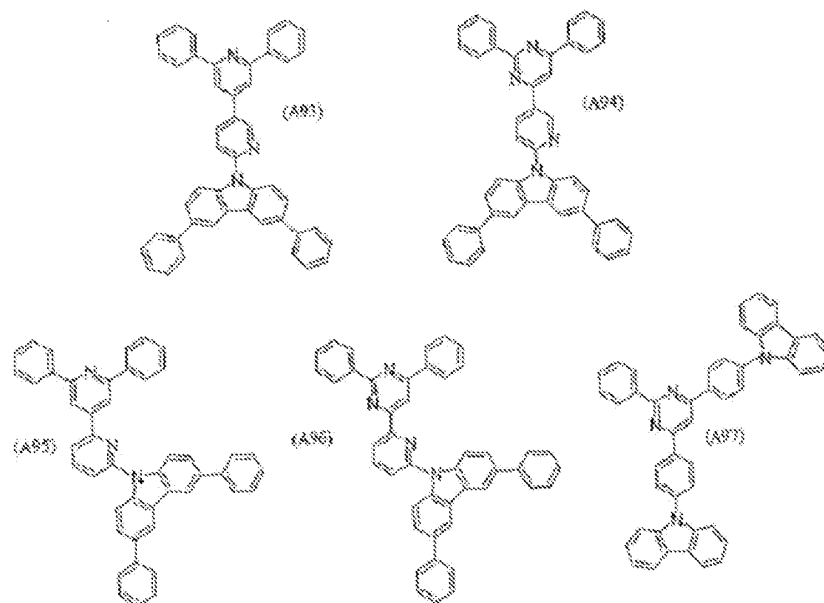
[0203]

[0204] [화학식 15]



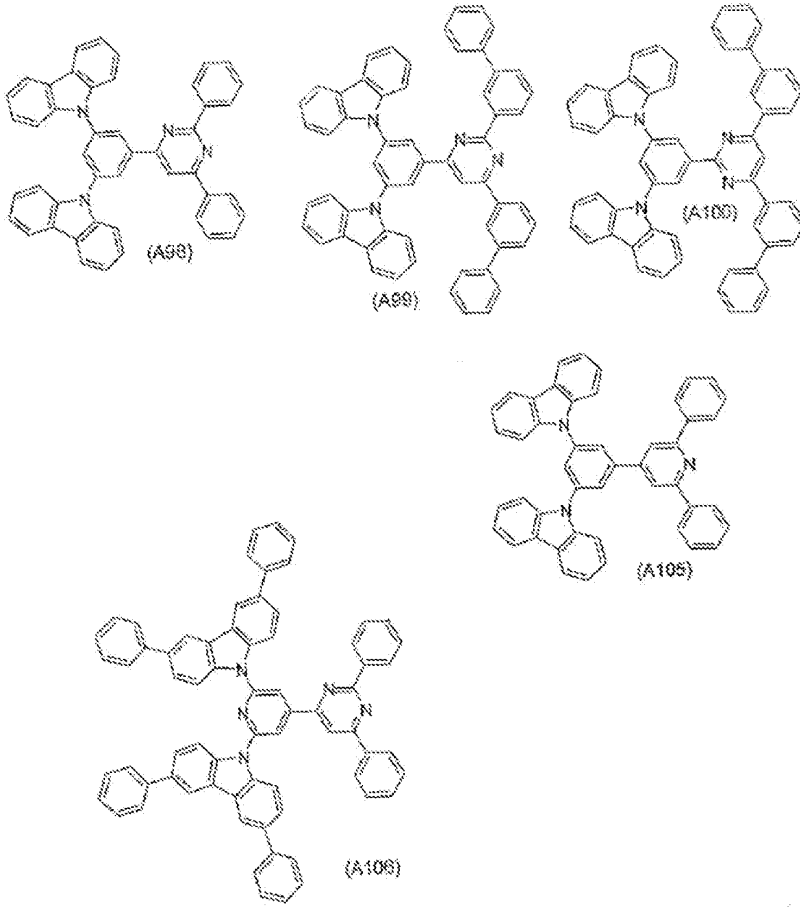
[0205]

[0206] [화학식 16]



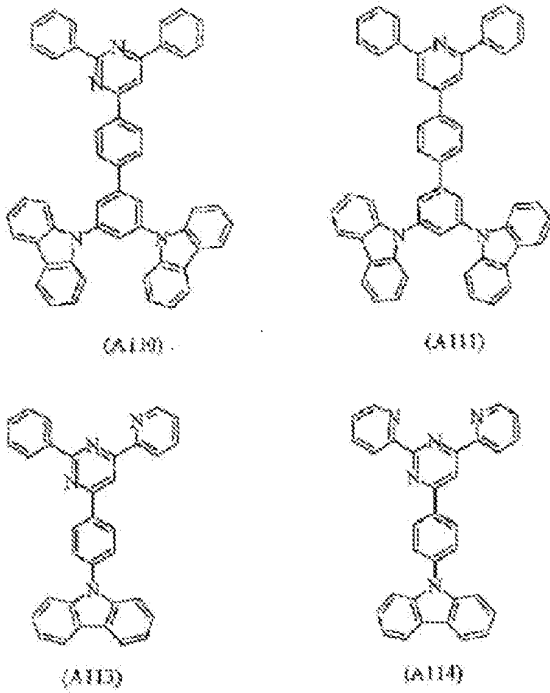
[0207]

[0208] [화학식 17]



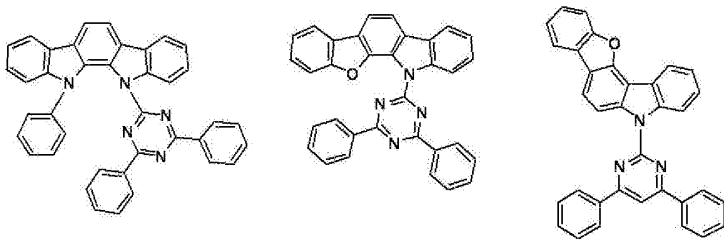
[0209]

[0210] [화학식 18]



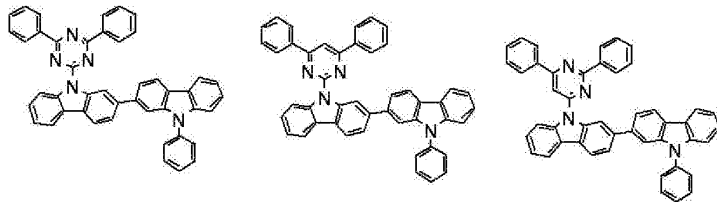
[0211]

[0212] [화학식 19]



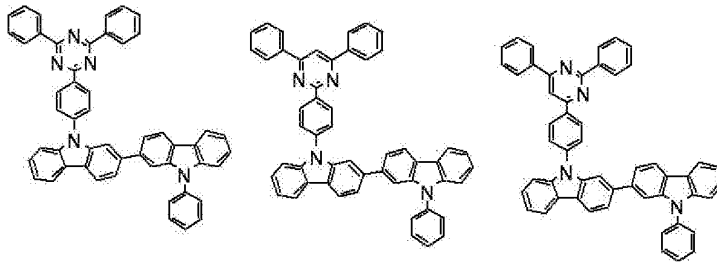
[0213]

[0214] [화학식 20]



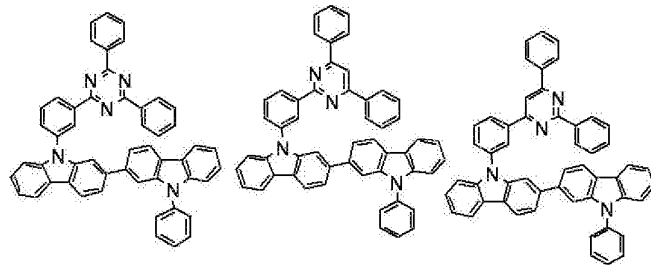
[0215]

[0216] [화학식 21]



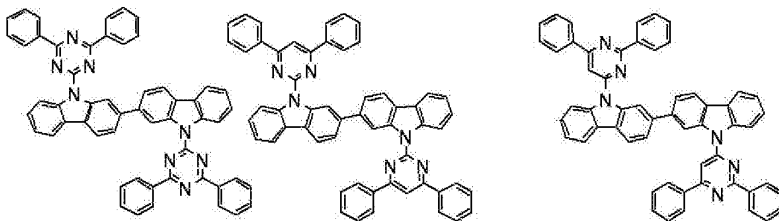
[0217]

[0218] [화학식 22]



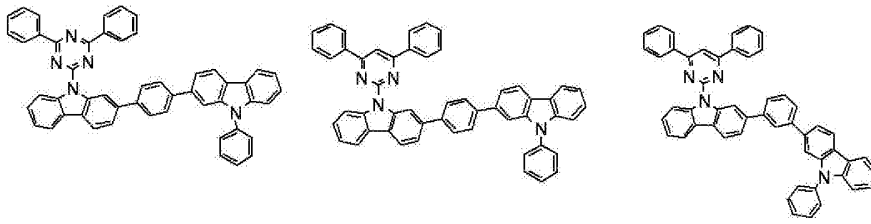
[0219]

[0220] [화학식 23]



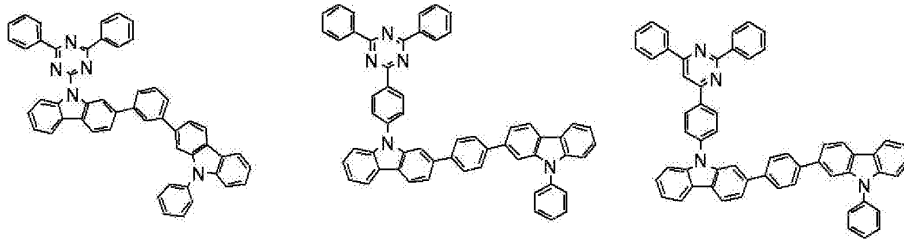
[0221]

[0222] [화학식 24]



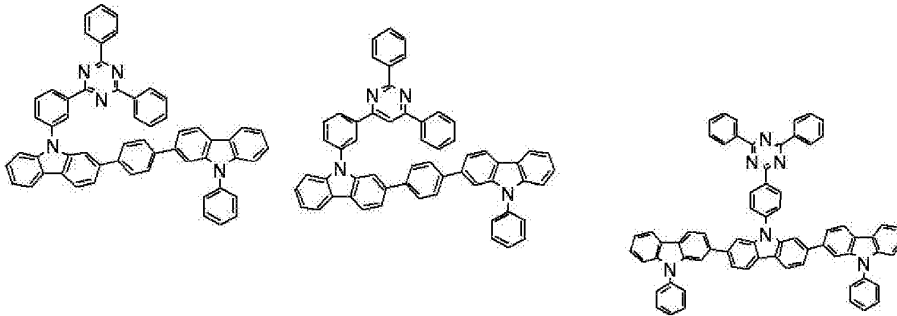
[0223]

[0224] [화학식 25]



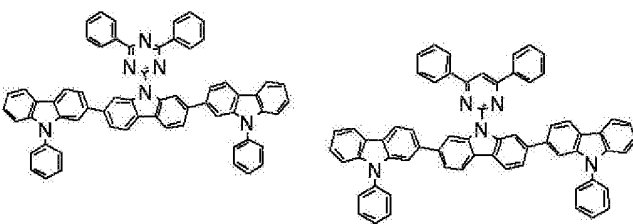
[0225]

[0226] [화학식 26]



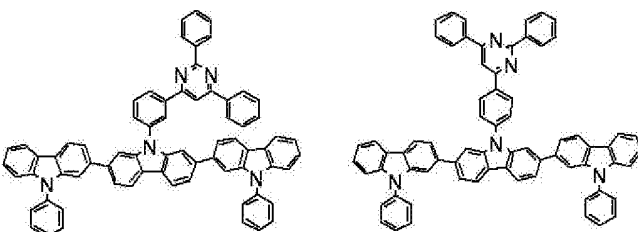
[0227]

[0228] [화학식 27]



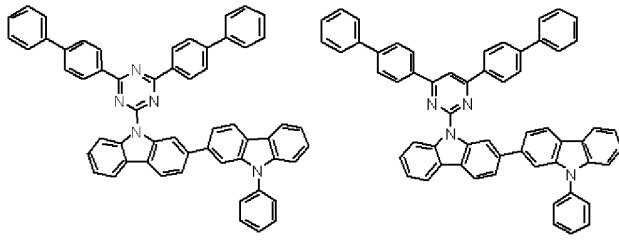
[0229]

[0230] [화학식 28]



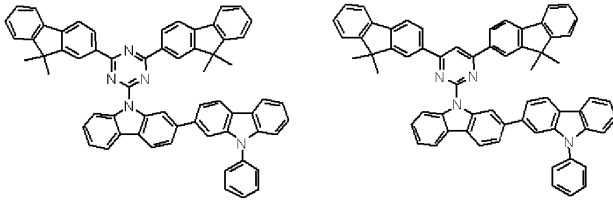
[0231]

[0232] [화학식 29]



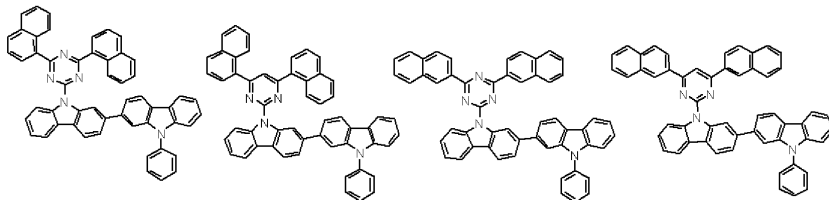
[0233]

[0234] [화학식 30]



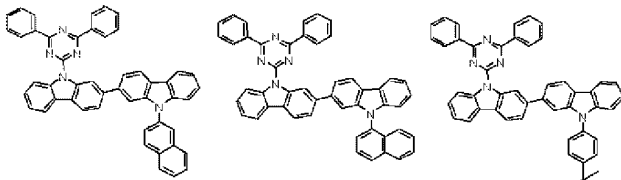
[0235]

[0236] [화학식 31]



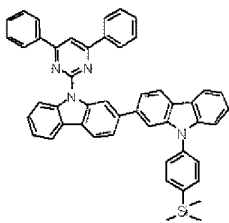
[0237]

[0238] [화학식 32]



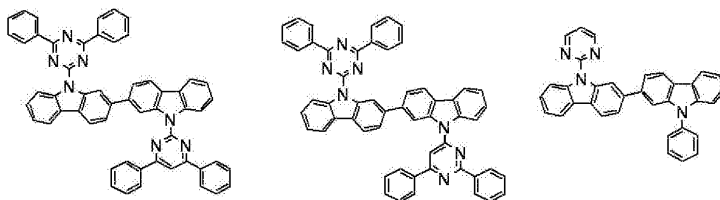
[0239]

[0240] [화학식 33]



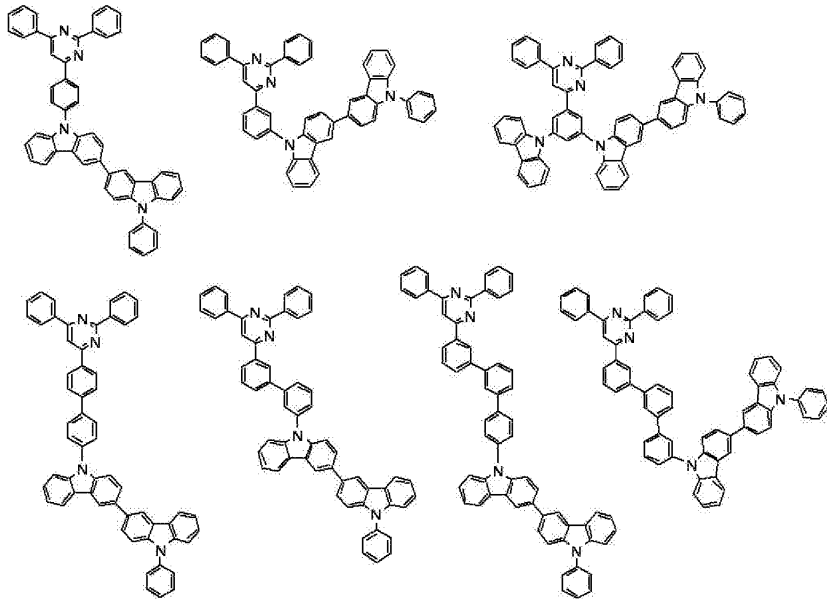
[0241]

[0242] [화학식 34]



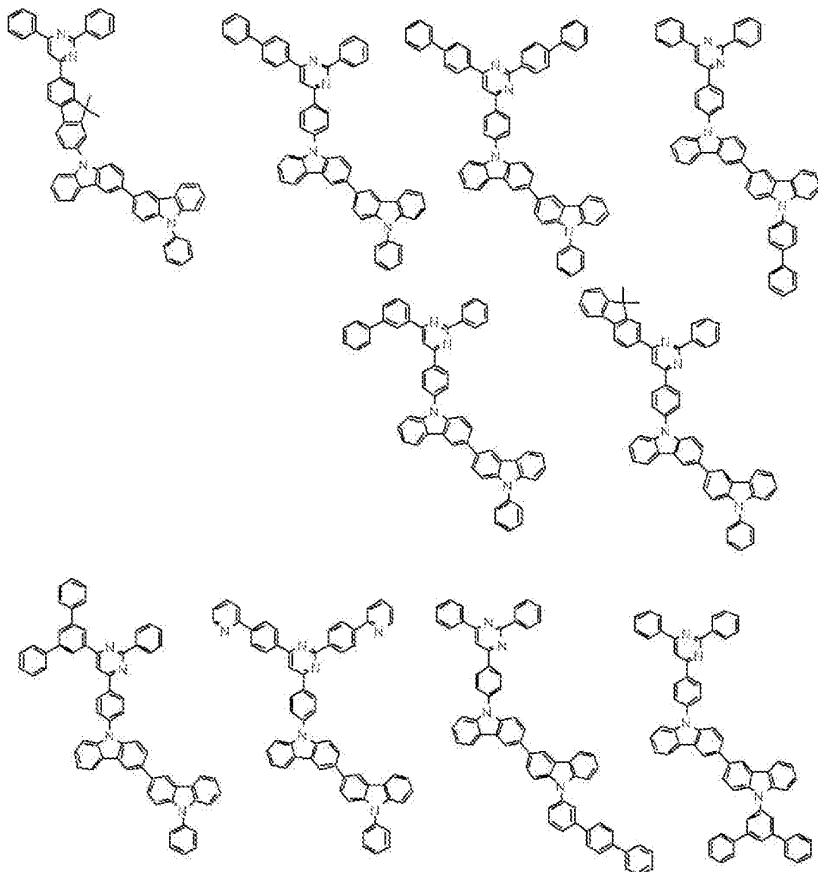
[0243]

[0244] [화학식 35]



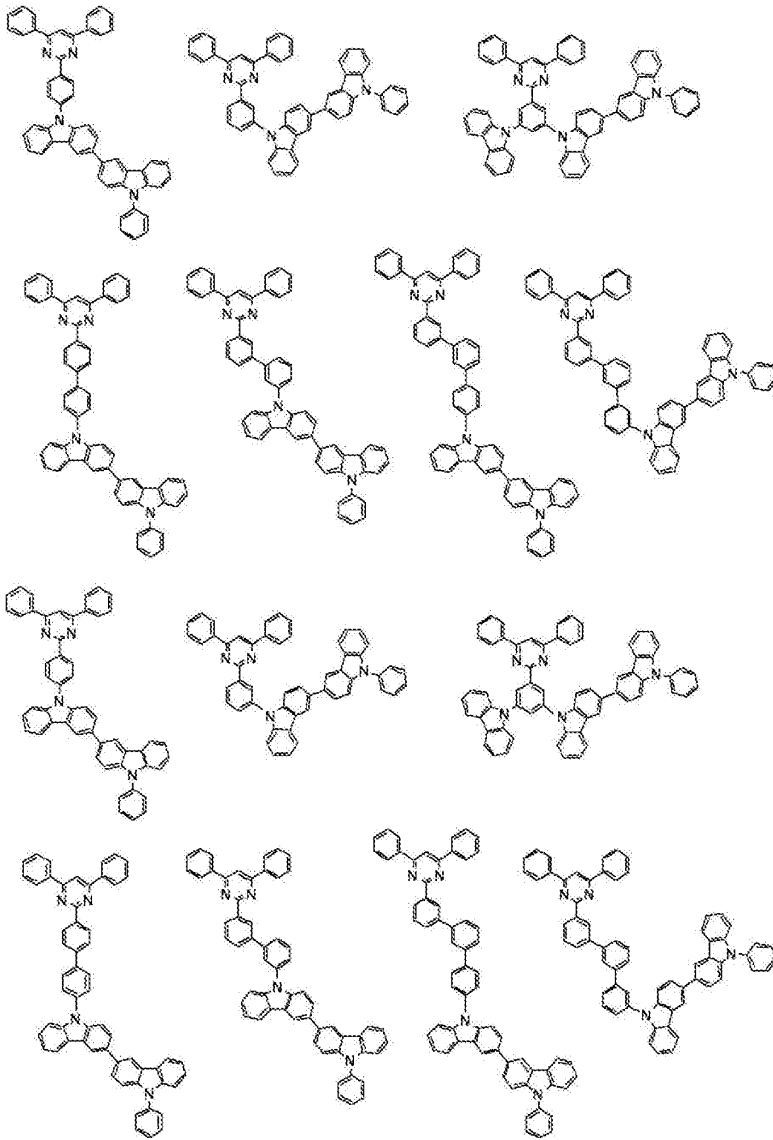
[0245]

[0246] [화학식 36]



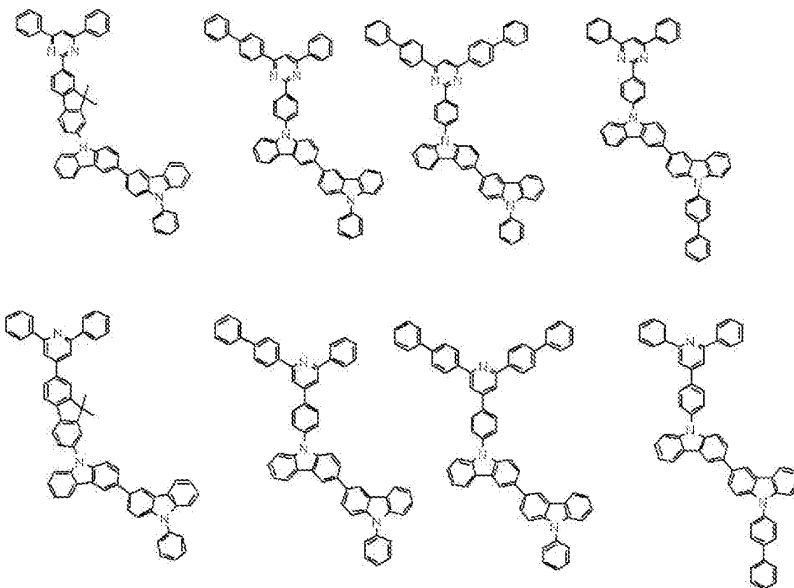
[0247]

[0248] [화학식 37]



[0249]

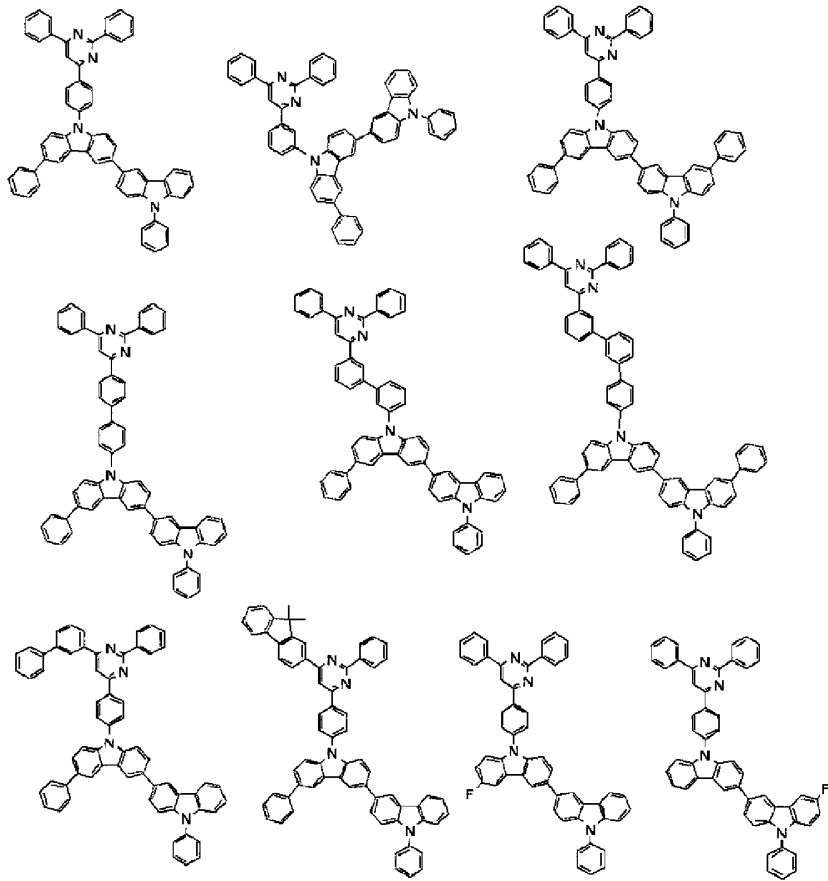
[0250] [화학식 38]



[0251]

[0252]

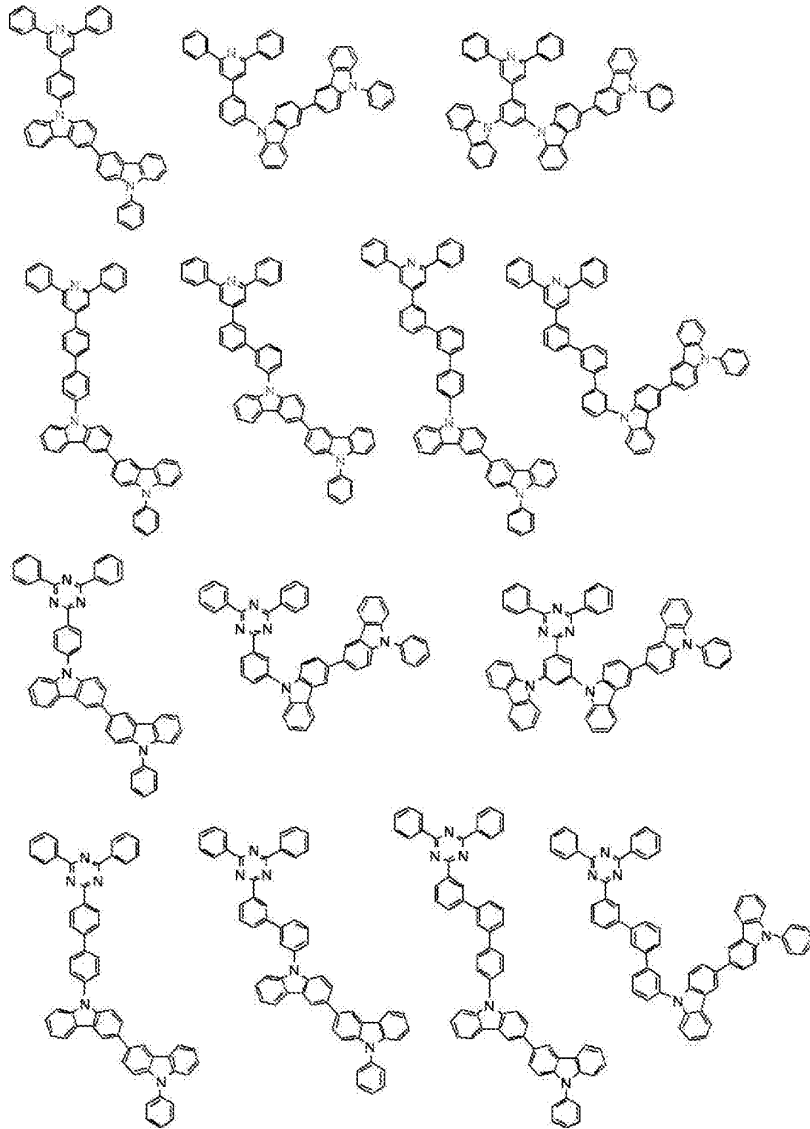
[화학식 39]



[0253]

[0254]

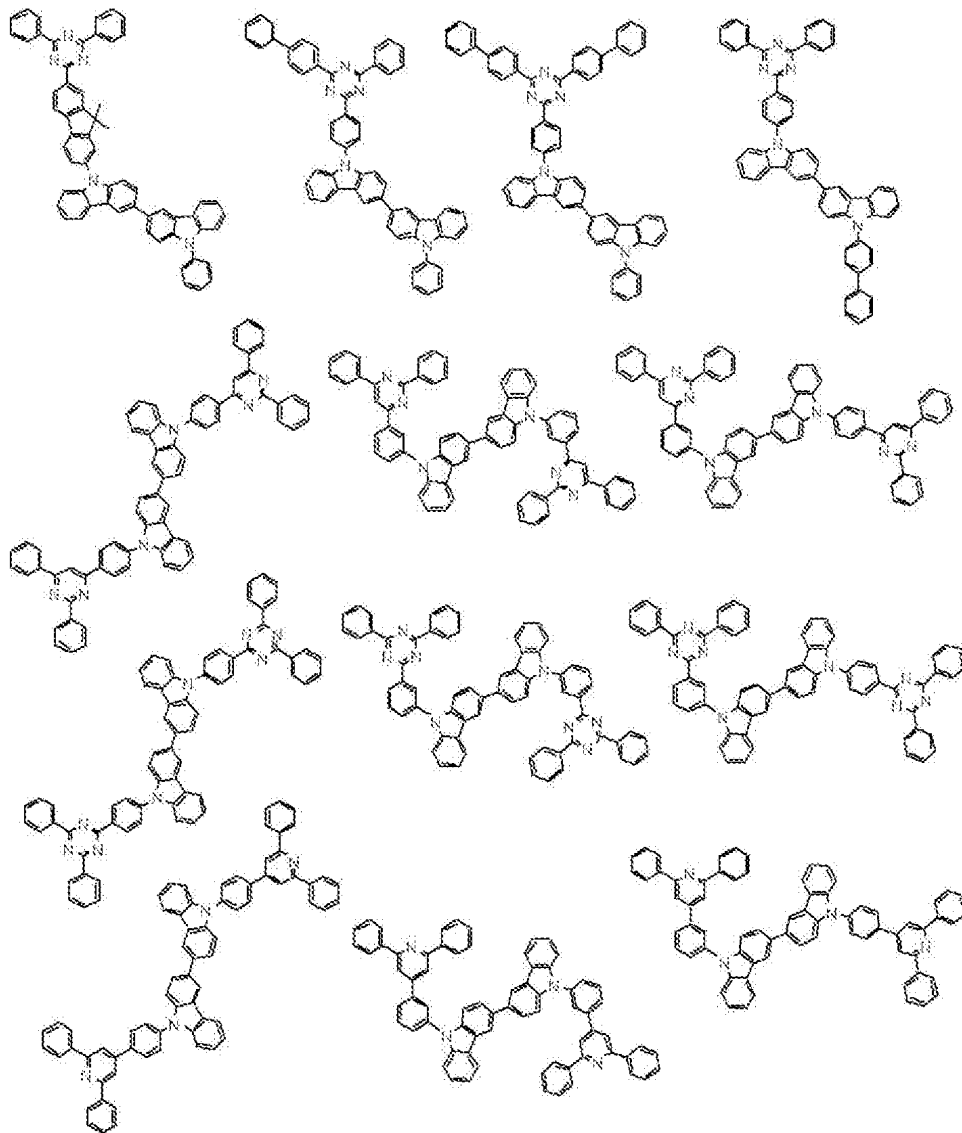
[화학식 40]



[0255]

[0256]

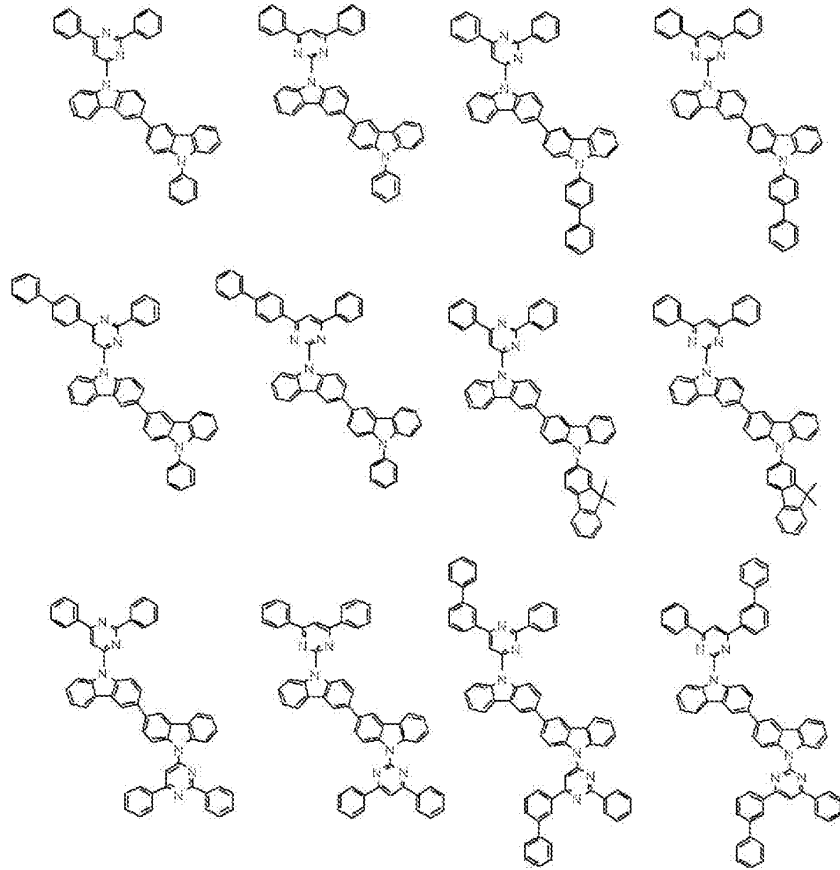
[화학식 41]



[0257]

[0258]

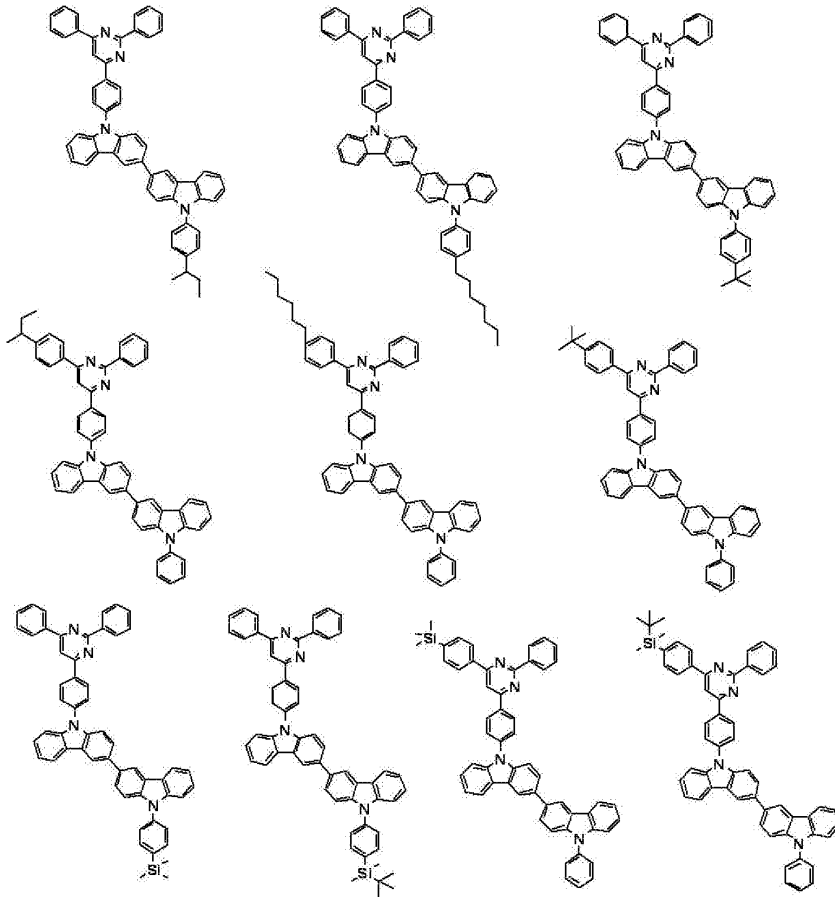
[화학식 42]



[0259]

[0260]

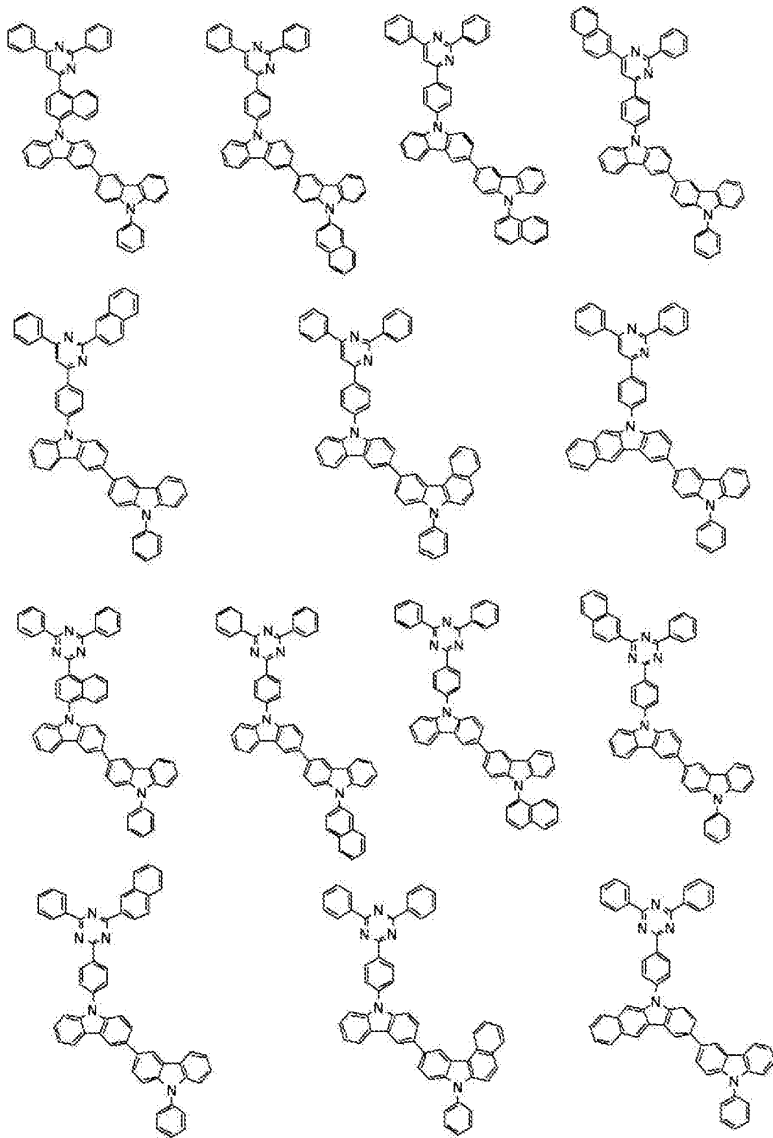
[화학식 43]



[0261]

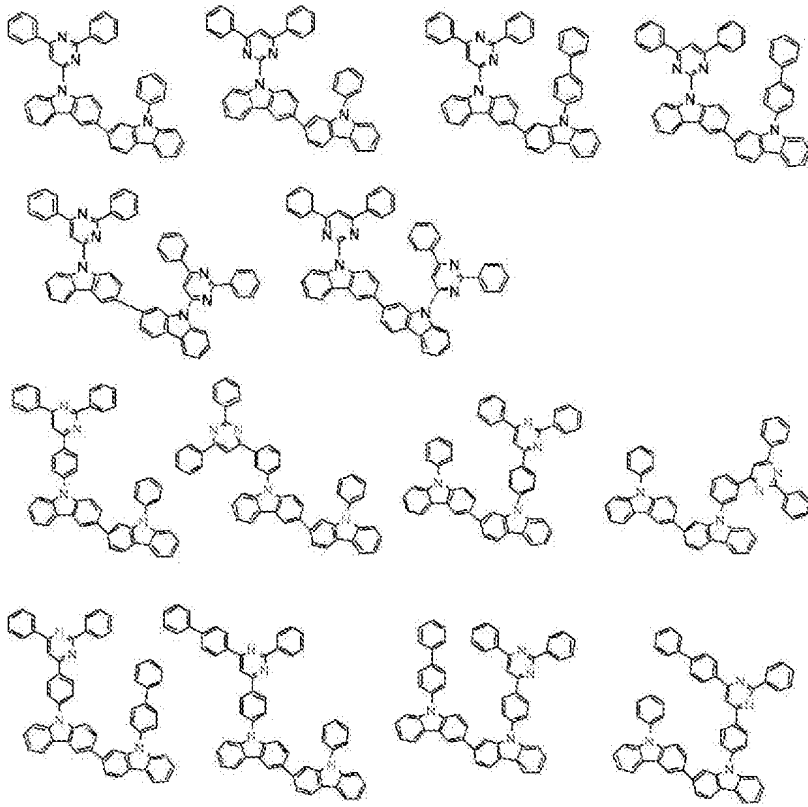
[0262]

[화학식 44]



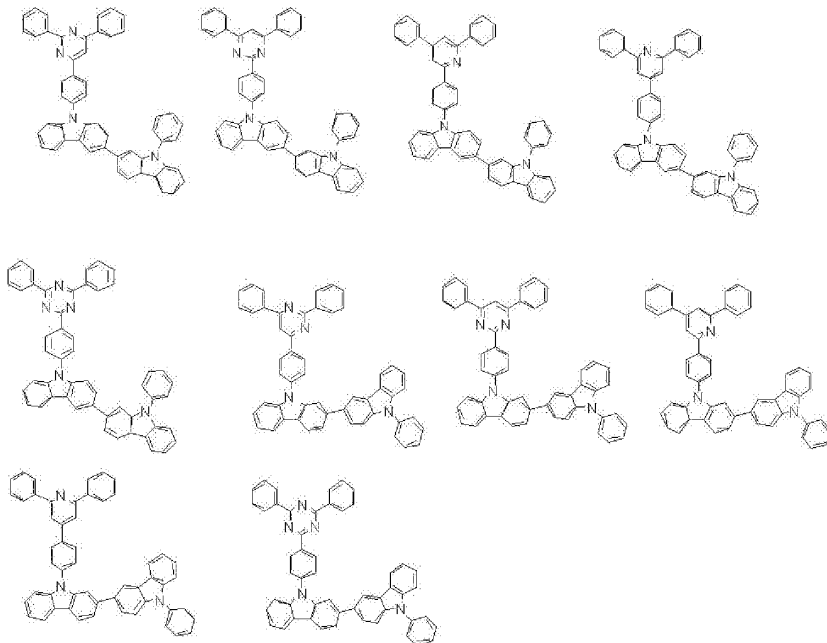
[0263]

[0264] [화학식 45]



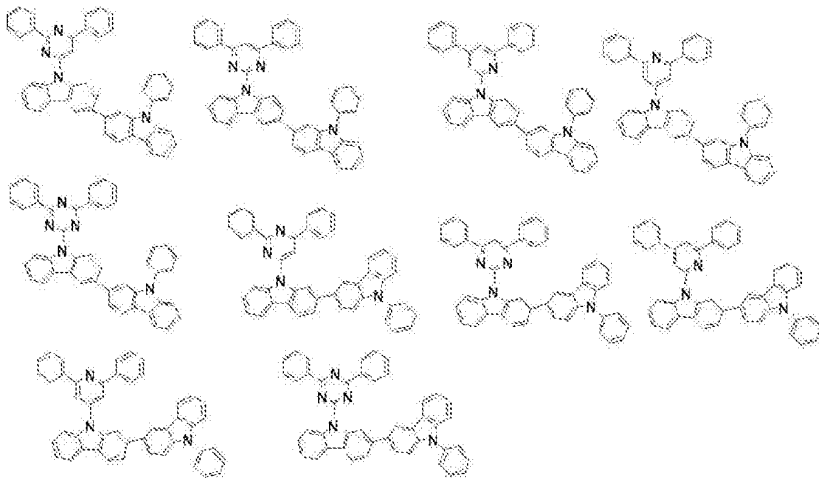
[0265]

[0266] [화학식 46]



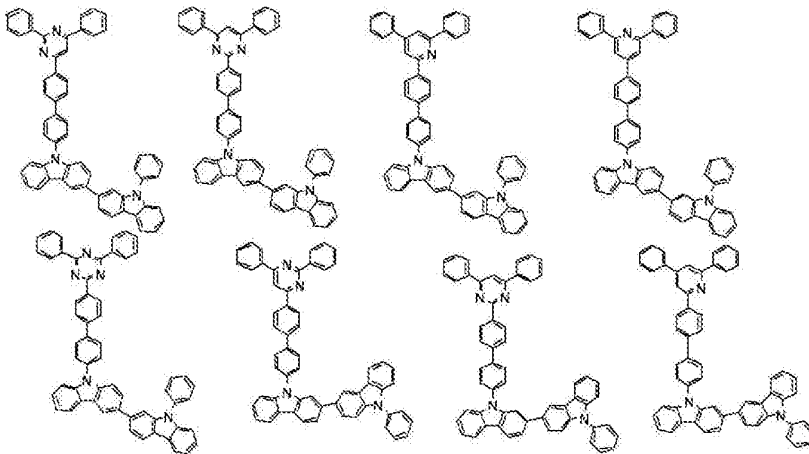
[0267]

[0268] [화학식 47]



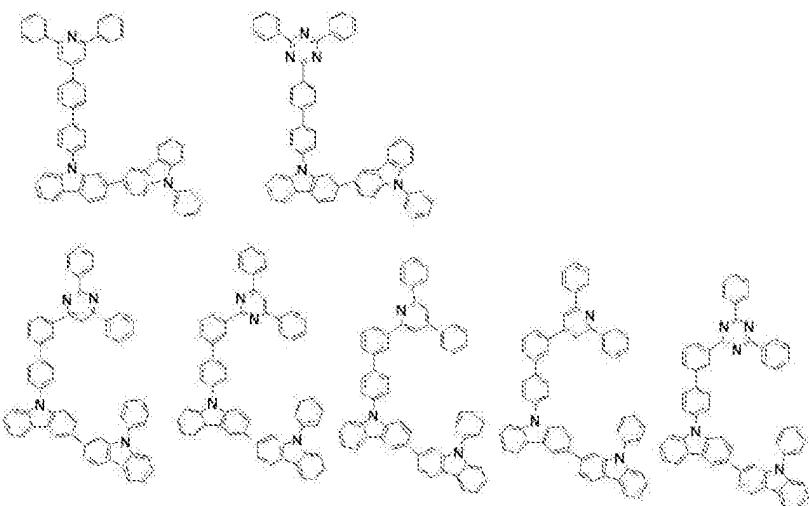
[0269]

[0270] [화학식 48]



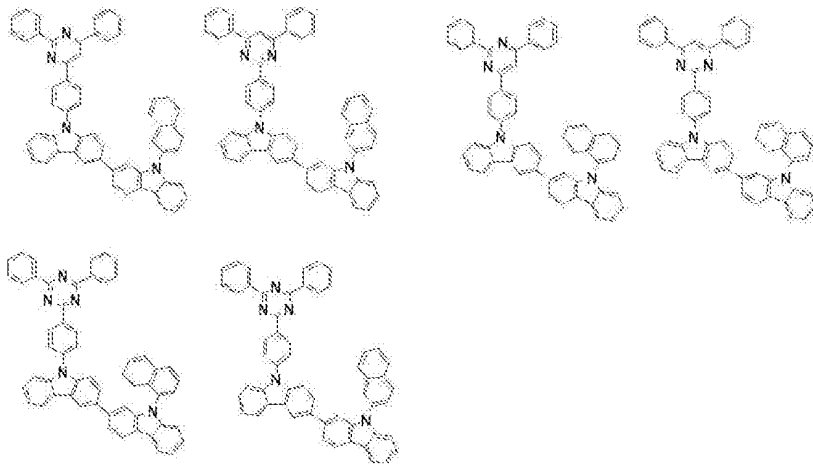
[0271]

[0272] [화학식 49]



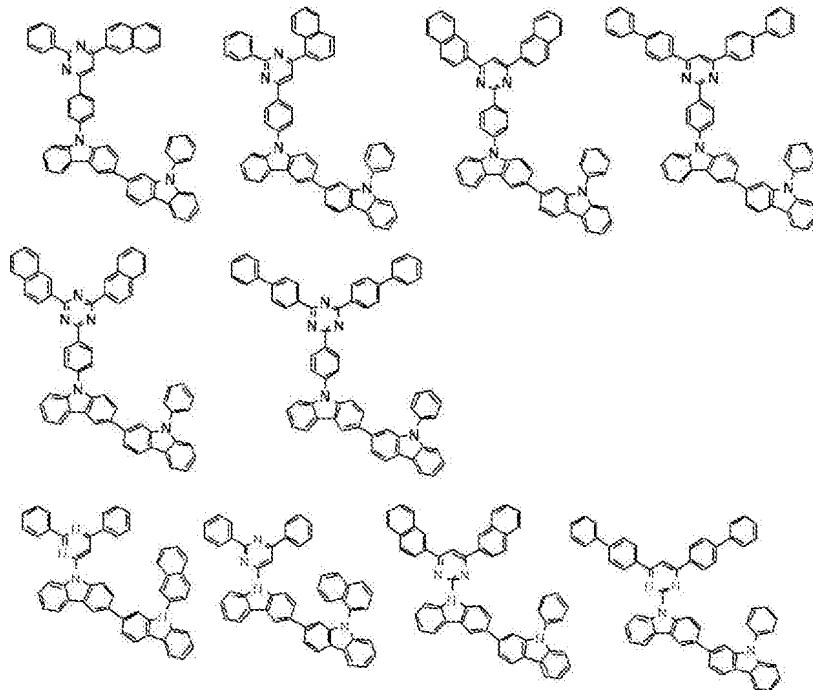
[0273]

[0274] [화학식 50]



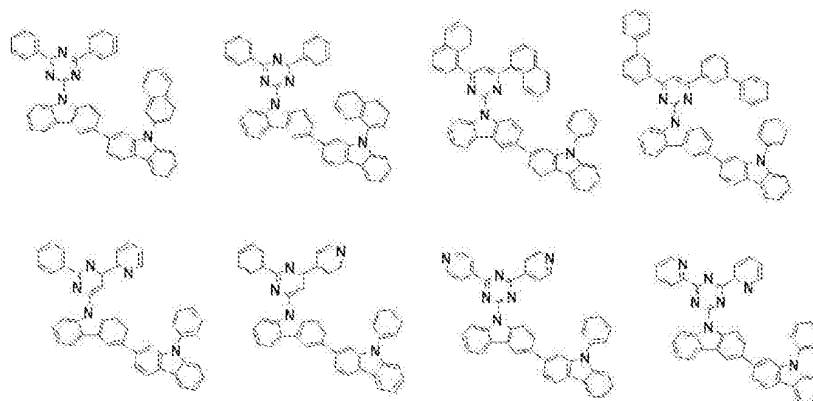
[0275]

[0276] [화학식 51]



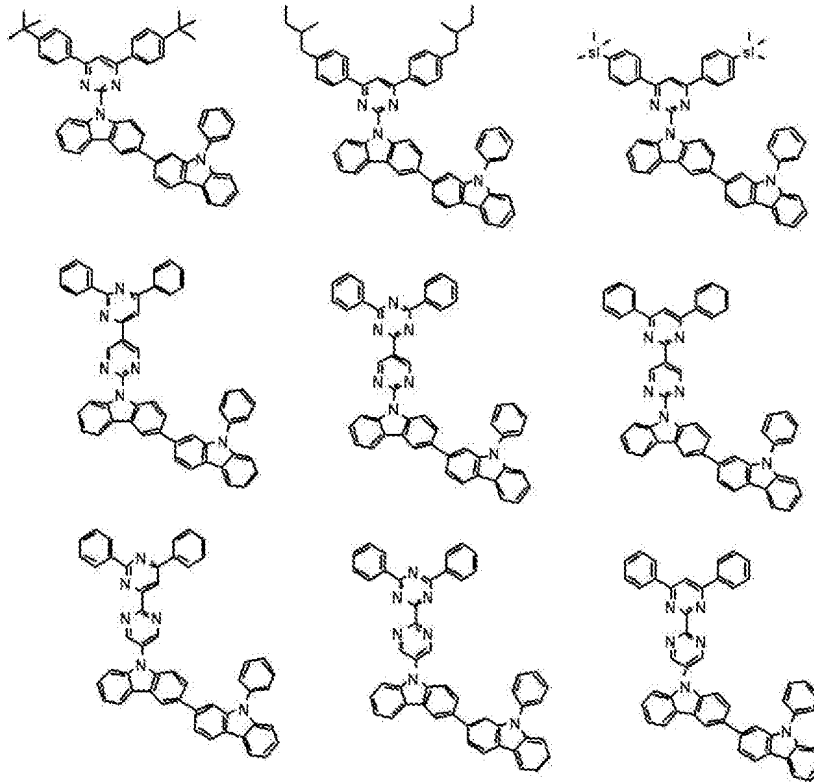
[0277]

[0278] [화학식 52]



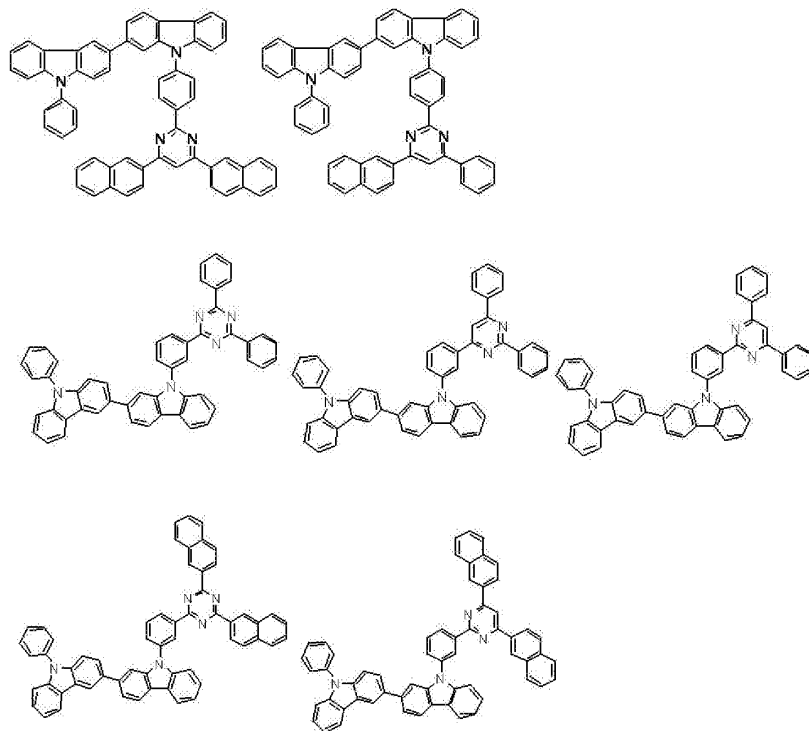
[0279]

[0280] [화학식 53]



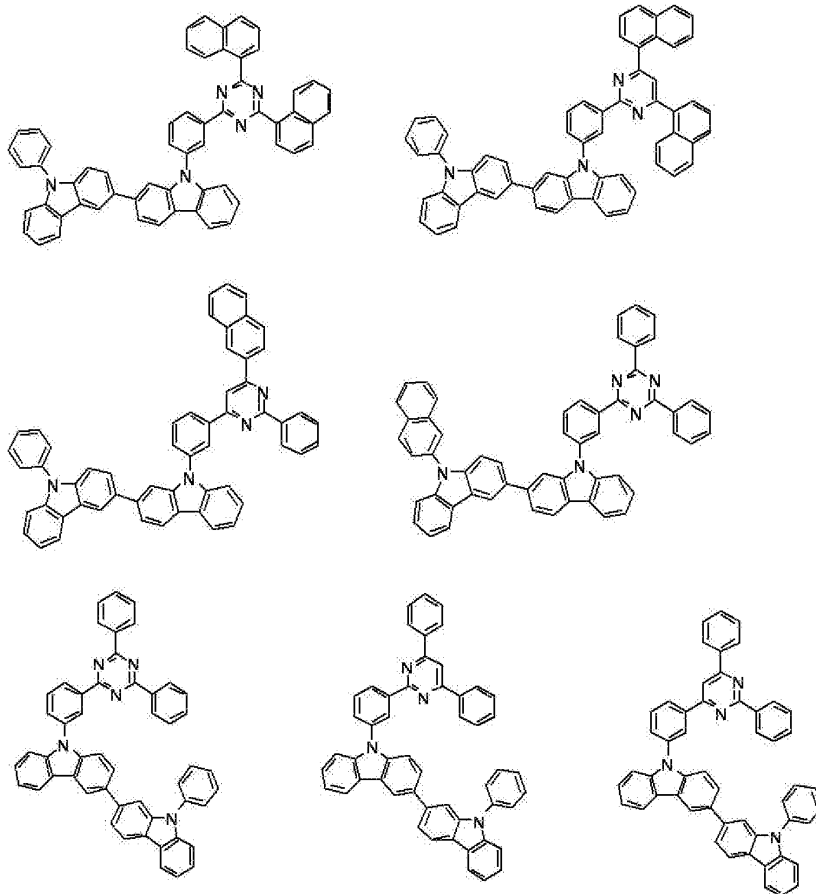
[0281]

[0282] [화학식 54]



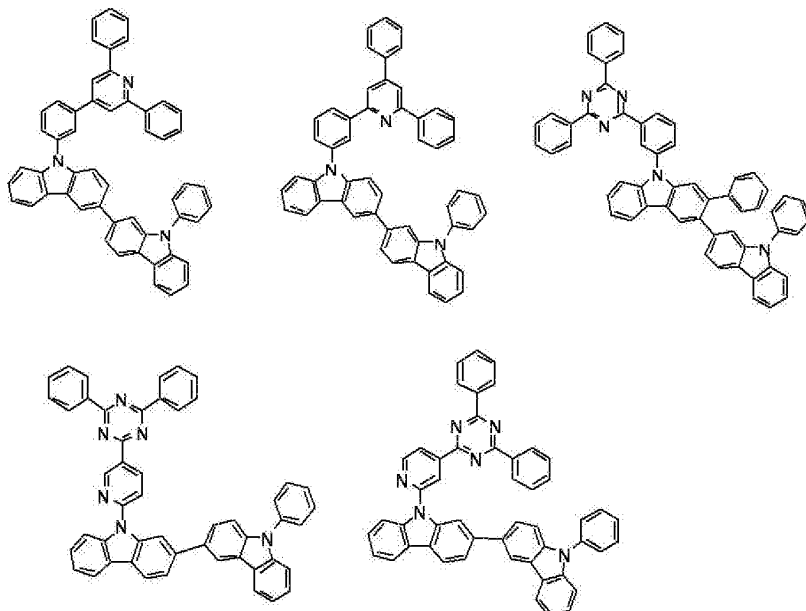
[0283]

[0284] [화학식 55]



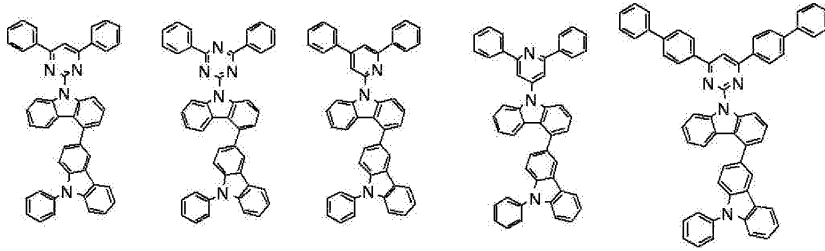
[0285]

[0286] [화학식 56]



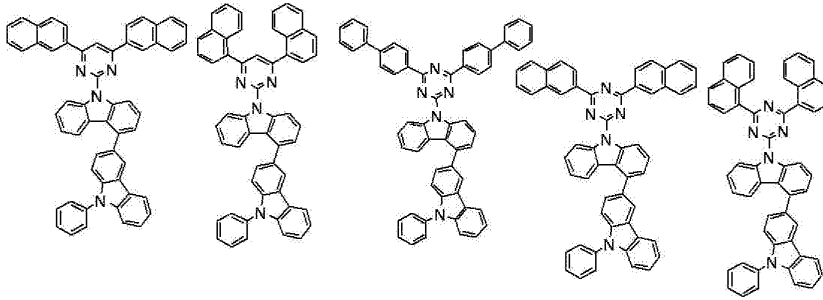
[0287]

[0288] [화학식 57]



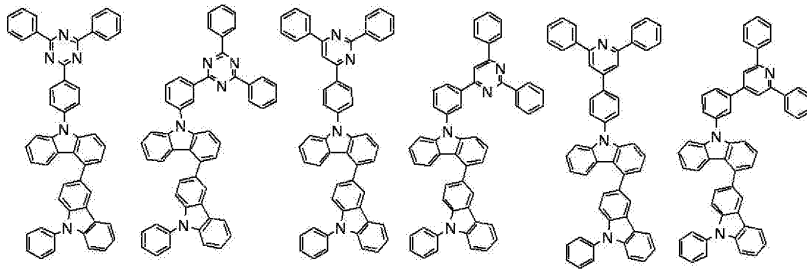
[0289]

[0290] [화학식 58]



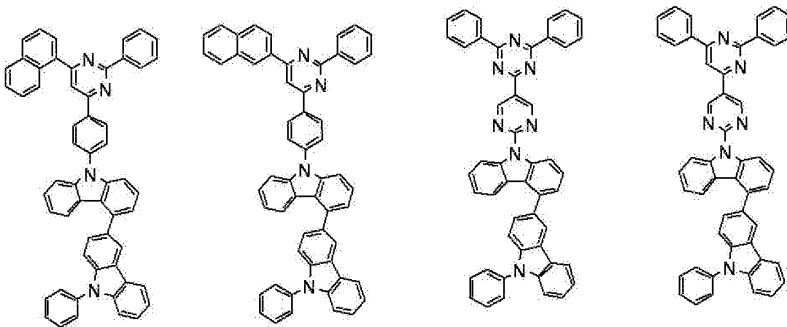
[0291]

[0292] [화학식 59]



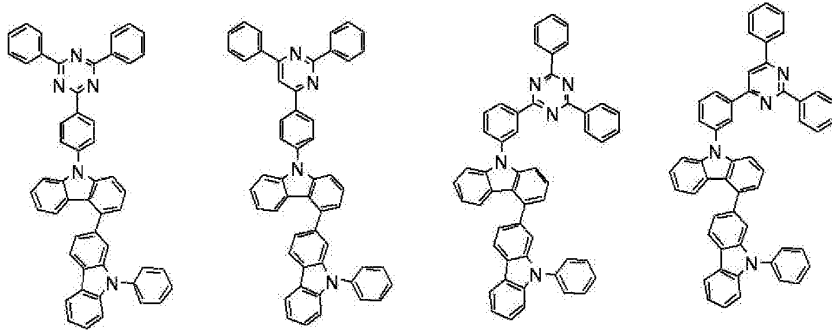
[0293]

[0294] [화학식 60]



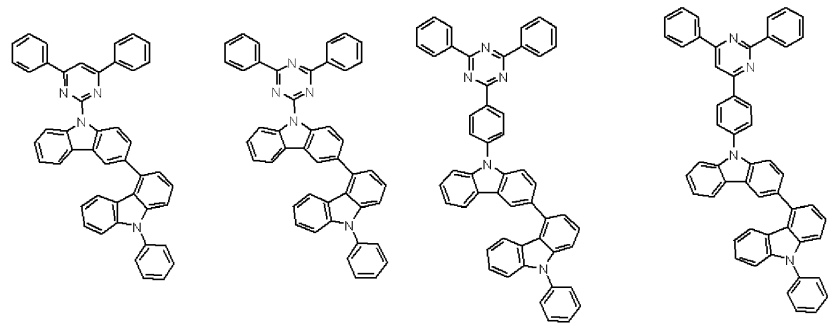
[0295]

[0296] [화학식 61]



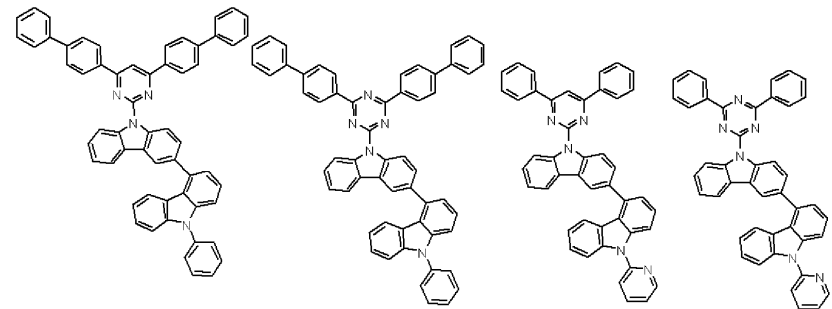
[0297]

[0298] [화학식 62]



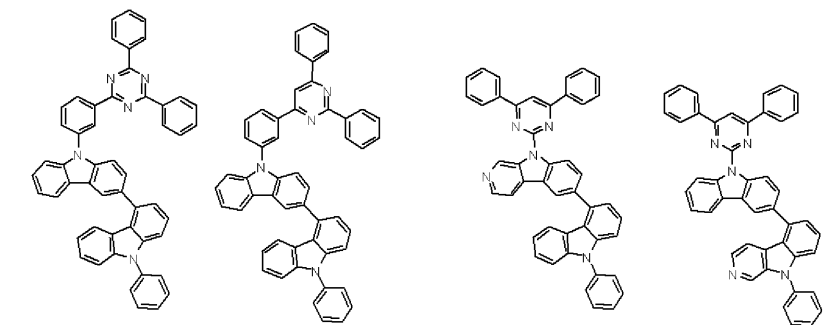
[0299]

[0300] [화학식 63]



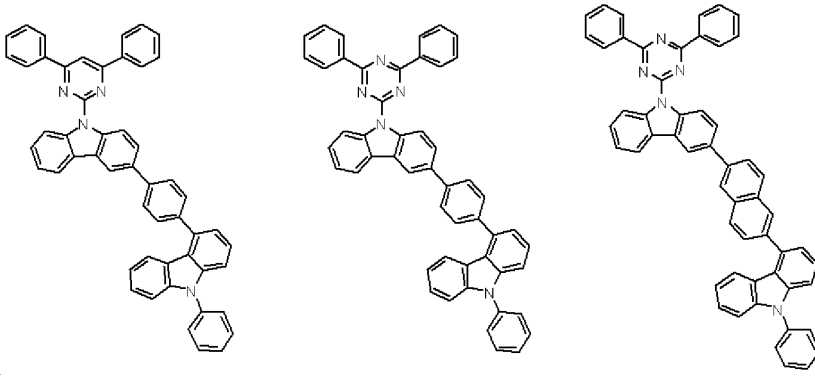
[0301]

[0302] [화학식 64]



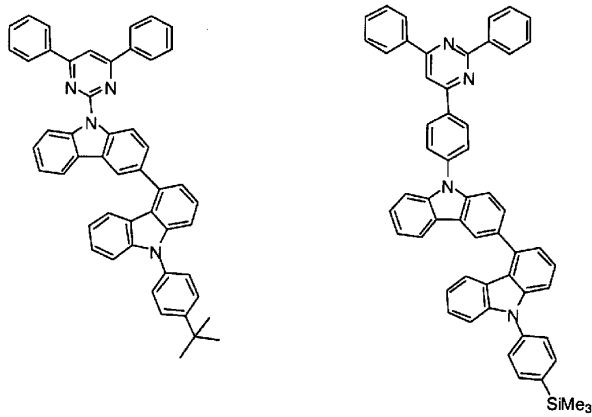
[0303]

[0304] [화학식 65]



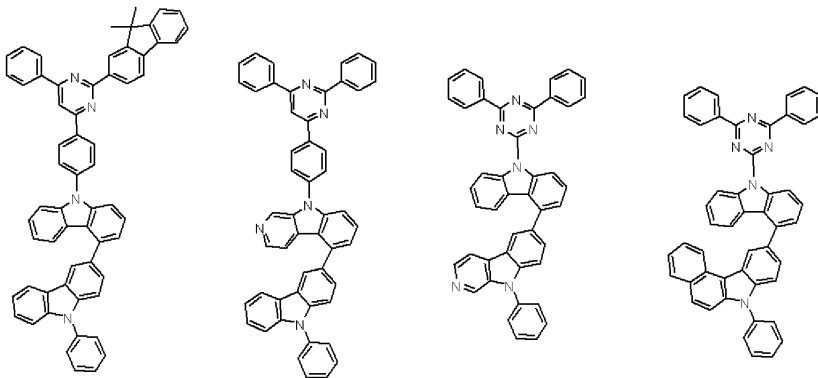
[0305]

[0306] [화학식 66]



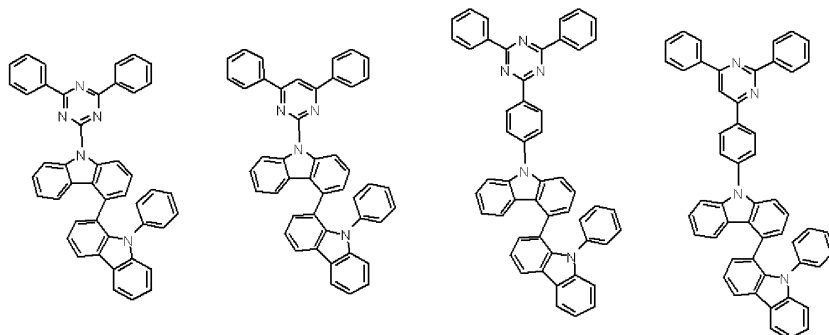
[0307]

[0308] [화학식 67]



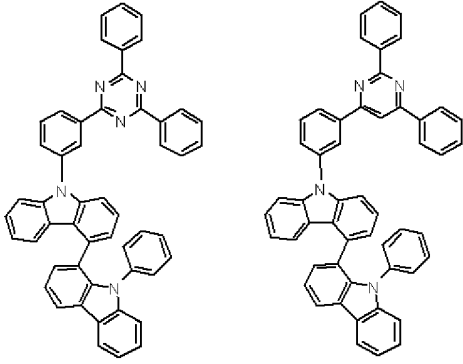
[0309]

[0310] [화학식 68]



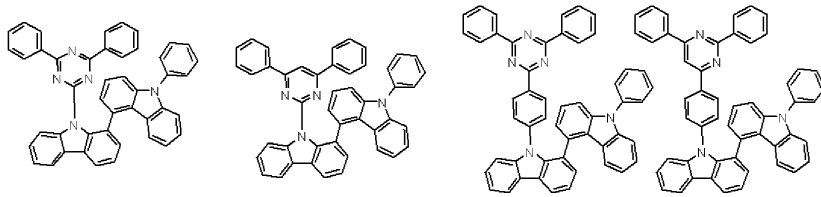
[0311]

[0312] [화학식 69]



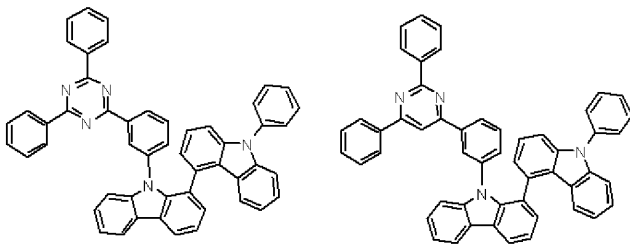
[0313]

[0314] [화학식 70]



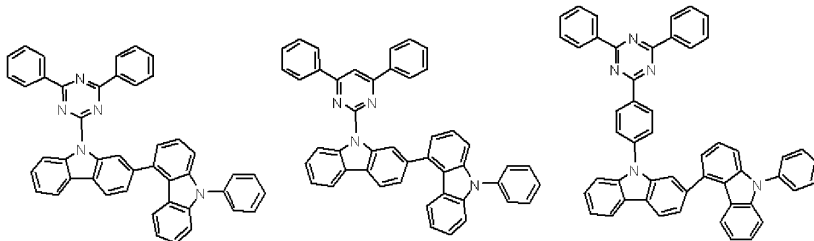
[0315]

[0316] [화학식 71]



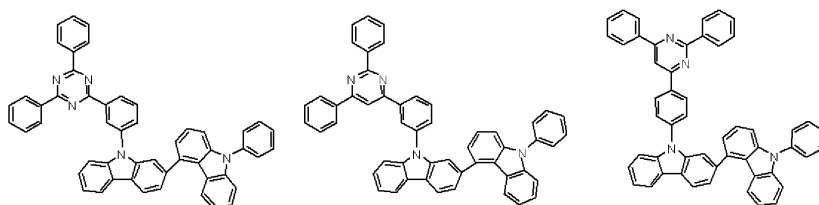
[0317]

[0318] [화학식 72]



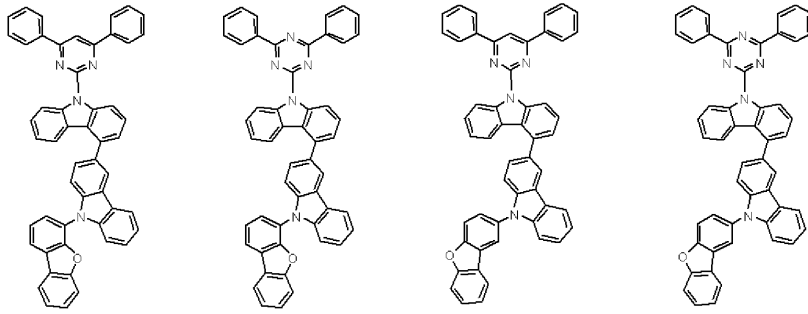
[0319]

[0320] [화학식 73]



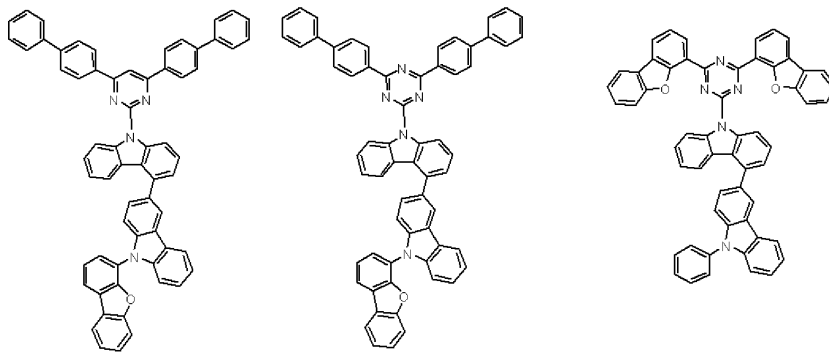
[0321]

[0322] [화학식 74]



[0323]

[0324] [화학식 75]



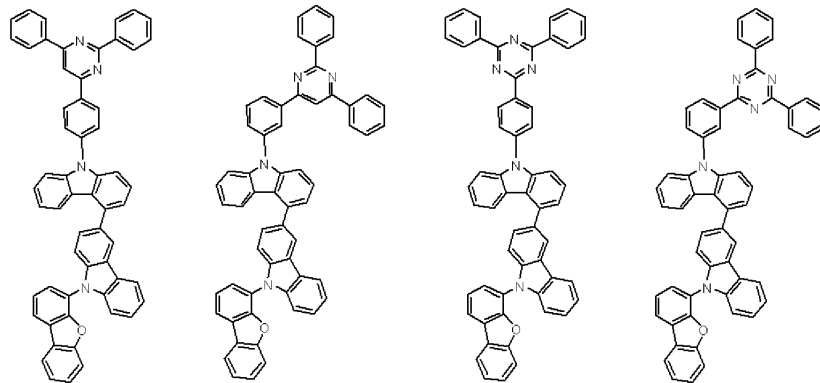
[0325]

[0326] [화학식 76]



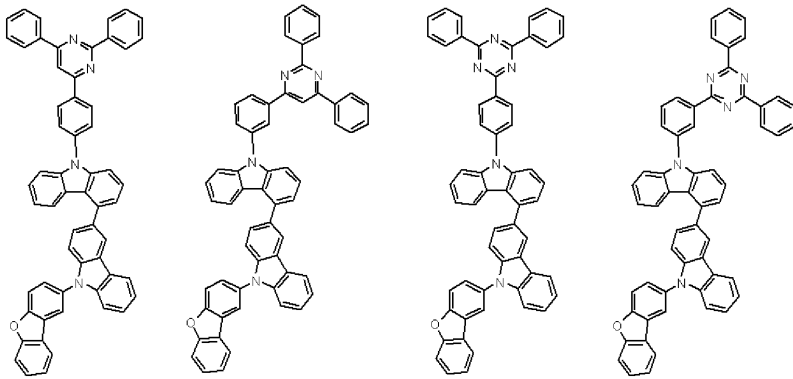
[0327]

[0328] [화학식 77]



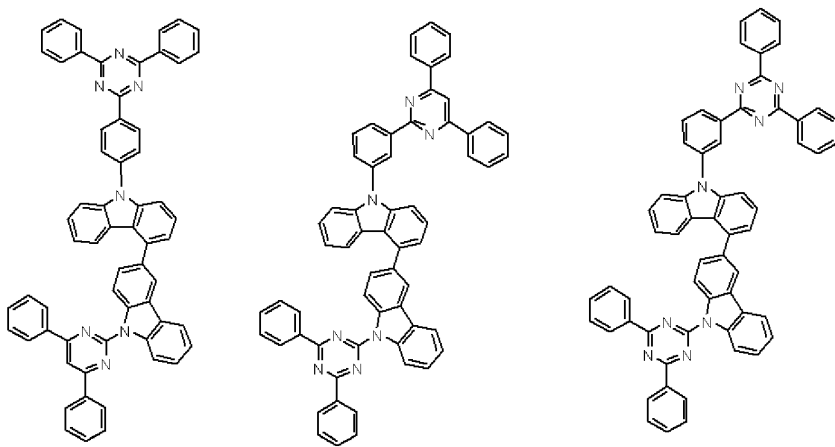
[0329]

[0330] [화학식 78]



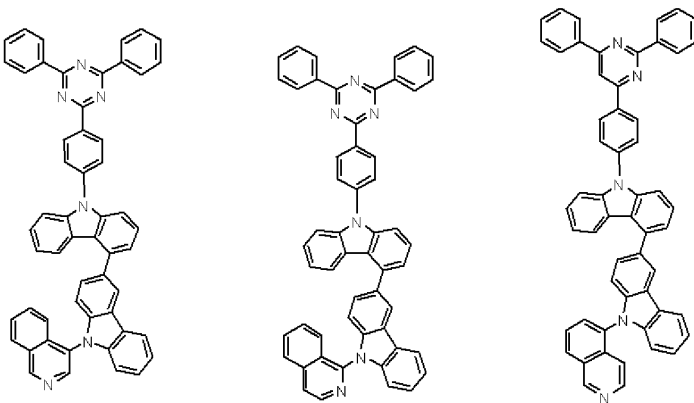
[0331]

[0332] [화학식 79]



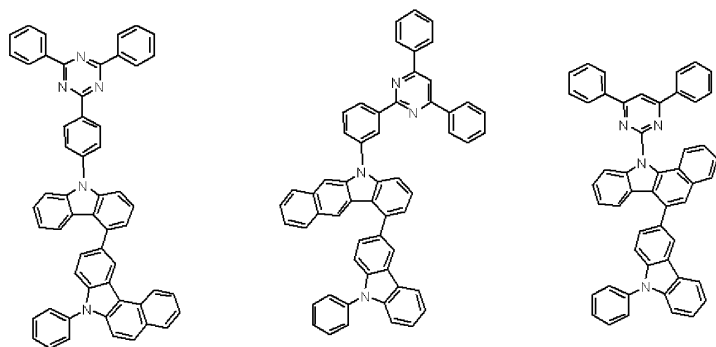
[0333]

[0334] [화학식 80]



[0335]

[0336] [화학식 81]



[0337]

[0338] (제 2 호스트 재료)

[0339] 본 발명의 유기 EL 소자에 사용되는 제 2 호스트 재료로는, 상기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물을 사용하는 것이 바람직하다.

[0340] 상기 일반식 (2) 에 있어서,  $R^2$  로 나타내는 아틸기, 복소 고리기, 알킬기, 알케닐기, 알키닐기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 알콕시기, 아르알킬기, 아릴옥시기는, 상기 일반식 (1) 등에 있어서의  $R^1$ ,  $R^{10} \sim R^{11}$  및  $R^{31} \sim R^{32}$  에서 설명한 것과 동일하다.

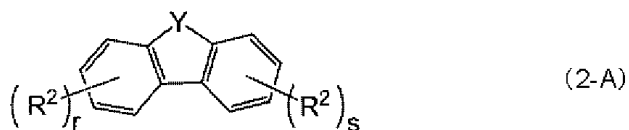
[0341] 또, 상기 일반식 (2) 에 있어서,  $L^2$  로 나타내는 아틸기, 복소 고리기, 시클로알킬기로는, 상기 일반식 (1) 에 있어서의  $L^1$  에서 설명한 것과 동일하다.

[0342] 상기 일반식 (2) 에 있어서, FA 는, 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 축합 방향족 고리기, 또는 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 축합 방향족 복소 고리기를 나타낸다.

[0343] FA 로는, 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 10 ~ 30 의 축합 방향족 고리기, 또는 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 9 ~ 30 의 축합 방향족 복소 고리기가 바람직하고, 치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 고리기, 또는 치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 복소 고리기가 보다 바람직하다.

[0344] FA 는, 하기 일반식 (2-A) 로 나타내는 것이 더욱 바람직하다.

[0345] [화학식 82]



[0346]

[0347] [상기 일반식 (2-A) 에 있어서,

[0348] Y 는 O, S,  $NR^{21}$ , 또는  $C(R^{21})_2$  를 나타낸다.

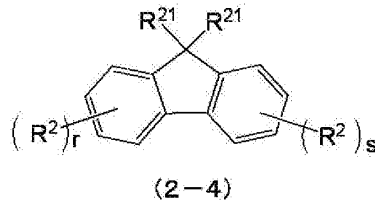
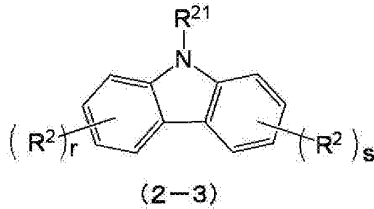
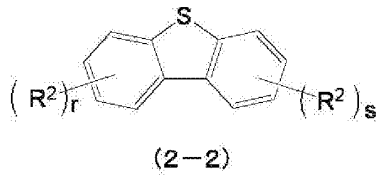
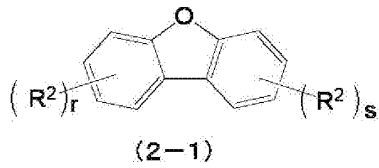
[0349]  $R^2$  및  $R^{21}$  은 상기 일반식 (2) 에 있어서의  $R^2$  와 동일한 의미이다.

[0350] 단,  $R^2$  중 하나는 상기 일반식 (2) 에 있어서  $L^2$  에 대해 결합하는 단결합이다. Y 가  $C(R^{21})_2$  의 경우, 복수의  $R^{21}$  은 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0351] r 및 s 는 0 내지 4 까지의 정수이다.]

[0352] FA 는, 이들 중에서도, 하기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 중 어느 것으로 나타내는 것이 보다 바람직하고, 하기 일반식 (2-1) 또는 (2-2) 로 나타내는 것이 특히 바람직하다.

[0353] [화학식 83]



[0354]

[0355] [상기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 에 있어서,

[0356]  $R^2$  및  $R^{21}$  은 상기 일반식 (2) 에 있어서의  $R^2$  와 동일한 의미이다.

[0357] 단,  $R^2$  중 하나는 상기 일반식 (2) 에 있어서  $L^2$  에 대해 결합하는 단결합이다.

[0358]  $r$  및  $s$  는 0 내지 4 까지의 정수이다.]

[0359] FA 인 축합 방향족 고리기로는, 예를 들어, 나프틸기, 페난트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 페난트레닐기, 플루오레닐기, 스피로플루오레닐기, 9,9-디페닐플루오레닐기, 9,9'-스피로비[9H-플루오렌]-2-일기, 9,9-디메틸플루오레닐기, 벤조플루오레닐기, 벤조[c]페난트레닐기, 벤조[a]트리페닐레닐기, 나프토[1,2-c]페난트레닐기, 나프토[1,2-a]트리페닐레닐기, 디벤조[a,c]트리페닐레닐기, 벤조[b]플루오란테닐기, 크리세닐기, 피레닐기를 들 수 있다.

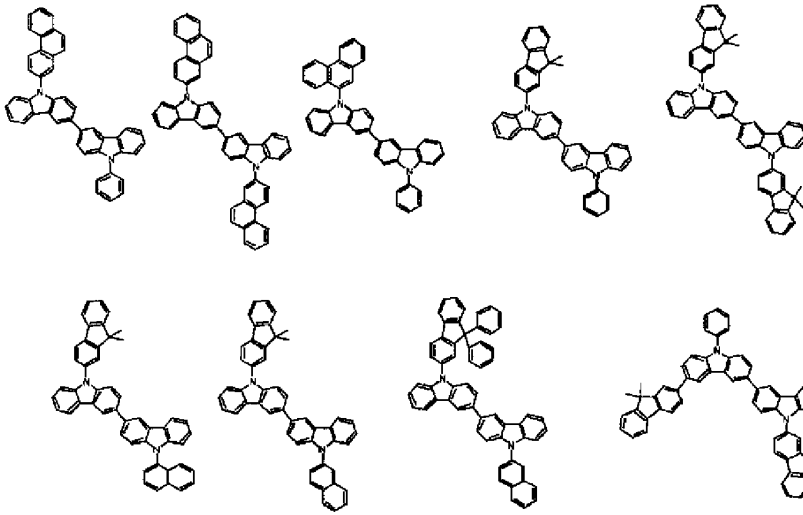
[0360] FA 인 축합 방향족 고리기로는, 고리 형성 탄소수가 6 ~ 20 인 것이 보다 바람직하고, 6 ~ 12 인 것이 더욱 바람직하다. 상기 축합 방향족 고리기 중에서도 나프틸기, 페난트릴기, 트리페닐레닐기, 플루오레닐기, 9,9-디메틸플루오레닐기, 스피로비플루오레닐기, 플루오란테닐기가 특히 바람직하다. 플루오레닐기에 대해서는, 9 위치의 탄소 원자에 치환 혹은 비치환의 탄소수 1 ~ 30 의 알킬기가 치환되어 있는 것이 바람직하다.

[0361] FA 인 축합 방향족 복소 고리기로는, 예를 들어, 이소인돌 고리, 벤조푸란 고리, 이소벤조푸란 고리, 디벤조티오펜 고리, 이소퀴놀린 고리, 퀴놀살린 고리, 페난트리딘 고리, 페난트롤린 고리, 인돌 고리, 퀴놀린 고리, 아크리딘 고리, 카르바졸 고리, 벤조옥사졸 고리, 벤조티아졸 고리, 벤조이미다졸 고리, 디벤조푸란 고리, 벤조[c]디벤조푸란 고리, 페나진 고리, 페노티아진 고리, 페녹사진 고리, 아자카르바졸 고리, 이미다조피리딘 고리, 아자트리페닐렌 고리, 아자디벤조푸란 고리 및 이들의 유도체로 형성되는 기를 들 수 있고, 디벤조푸란 고리, 카르바졸 고리, 디벤조티오펜 고리, 퀴놀살린 고리 및 이들의 유도체로 형성되는 기가 바람직하다. 카르바졸릴기에 대해서는, 9 위치의 질소 원자에 치환 혹은 비치환의 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기 또는 치환 혹은 비치환의 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기가 치환되어 있는 것이 바람직하다. 여기서, 고리 형성 탄소수 6 ~ 30 의 아릴기 및 고리 형성 원자수 5 ~ 30 의 복소 고리기는, 제 1 호스트 재료의 설명에서 전술한 것과 동일하다.

[0362] 또, 상기 일반식 (2), (2-A), (2-1) 내지 (2-4) 에 있어서,  $L^2$ ,  $R^2$ ,  $R^{21}$ , FA 가 1 개 또는 복수의 치환기를 갖는 경우, 상기 치환기는, 상기한 일반식 (1) 에 있어서의 것과 동일하다.

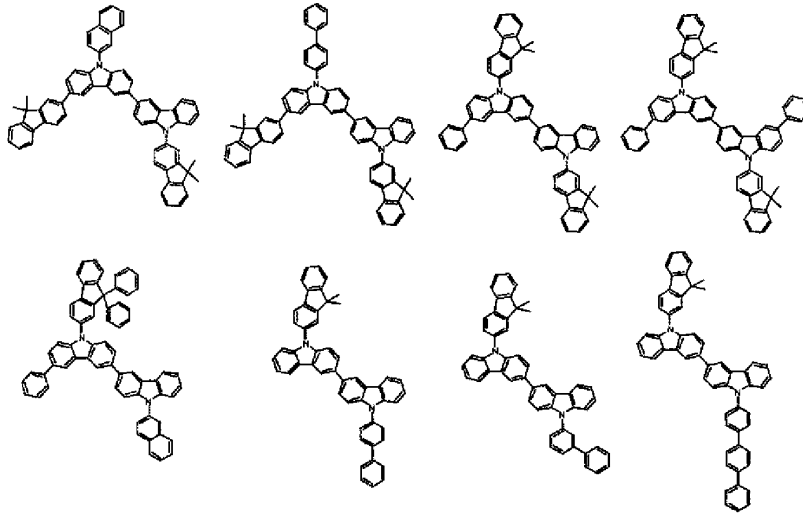
[0363] 상기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물의 예로는 이하를 들 수 있다. 또한, 이하의 구조식 중, 그 단에 화학식 (Ph, CN, 벤젠 고리 등) 이 기재되어 있지 않은 결합은, 메틸기를 나타내는 것이다.

[0364] [화학식 84]



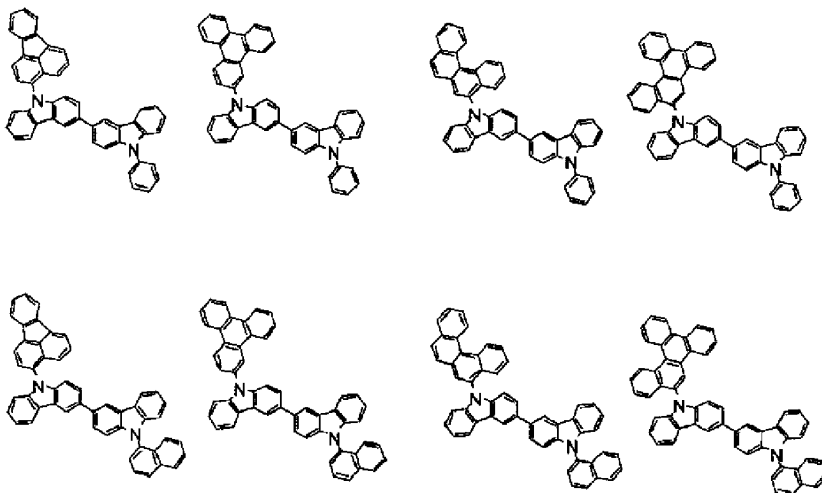
[0365]

[0366] [화학식 85]



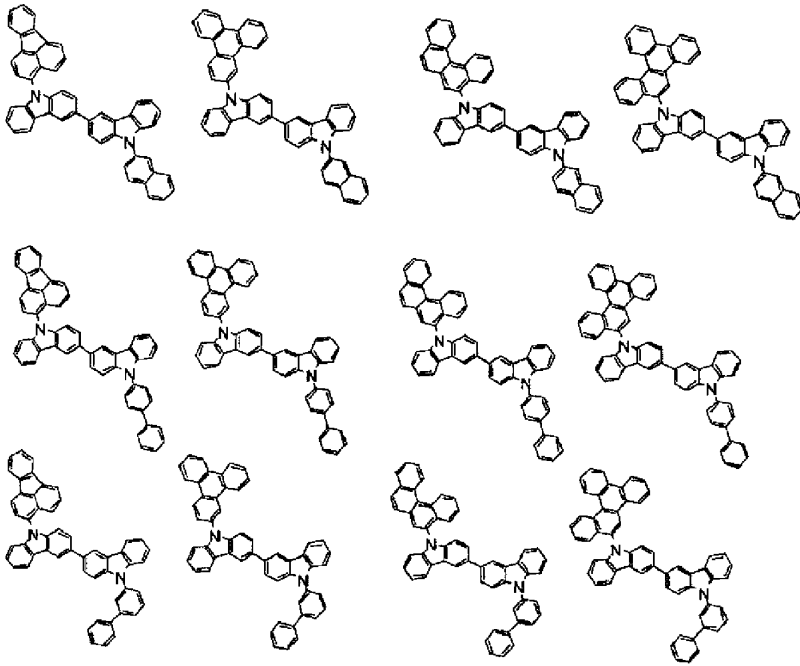
[0367]

[0368] [화학식 86]



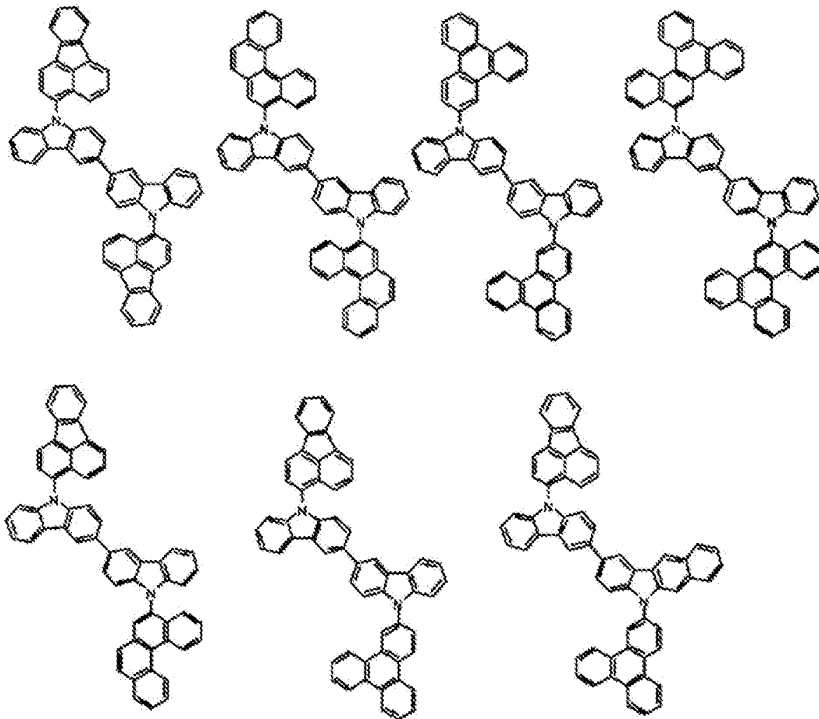
[0369]

[0370] [화학식 87]



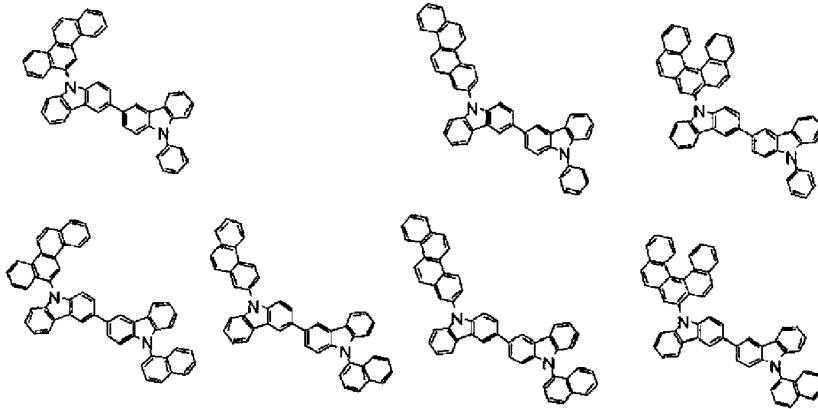
[0371]

[0372] [화학식 88]



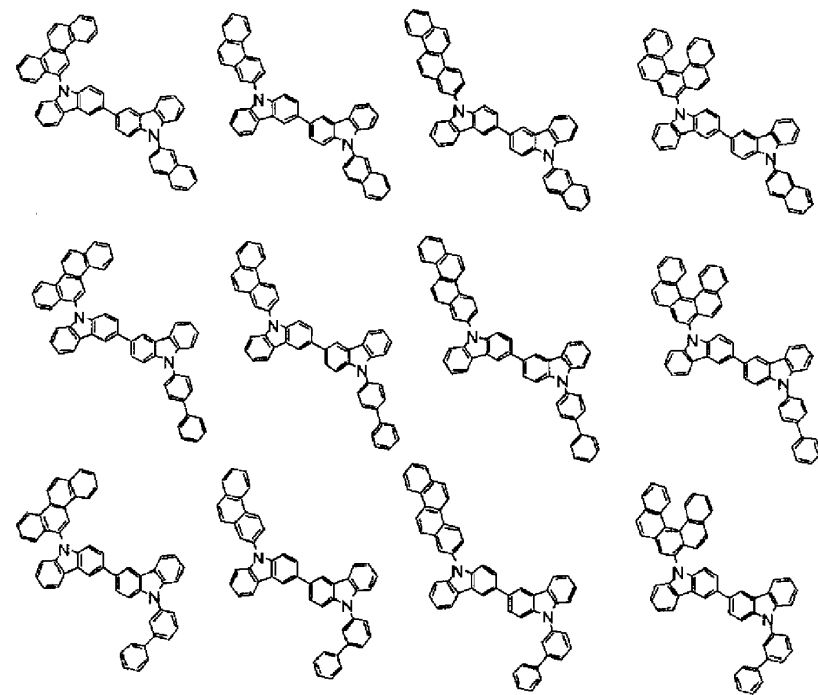
[0373]

[0374] [화학식 89]



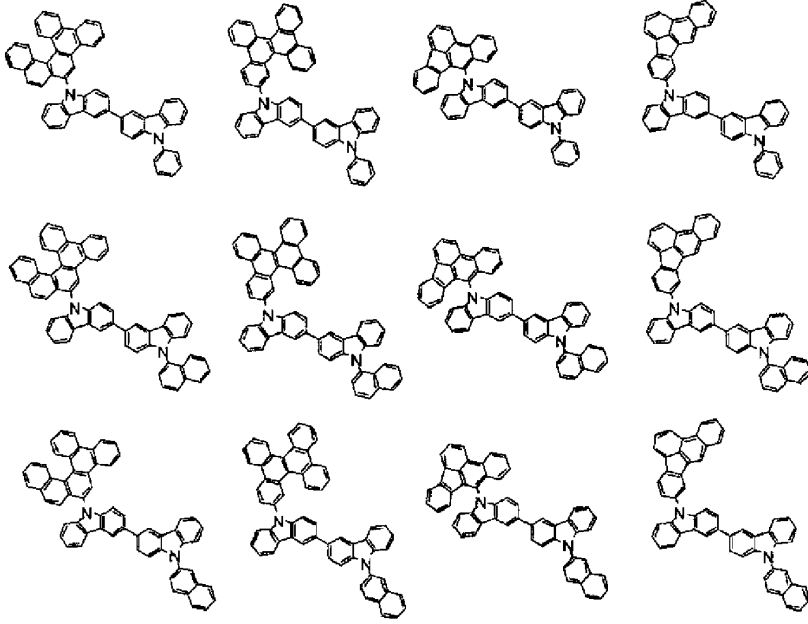
[0375]

[0376] [화학식 90]



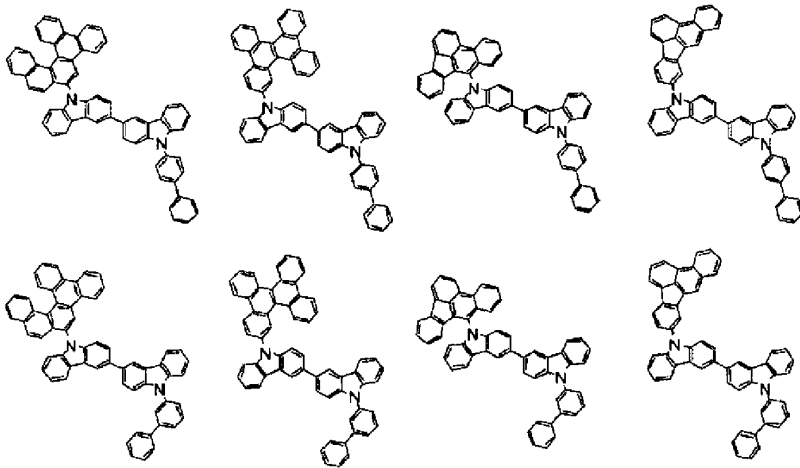
[0377]

[0378] [화학식 91]



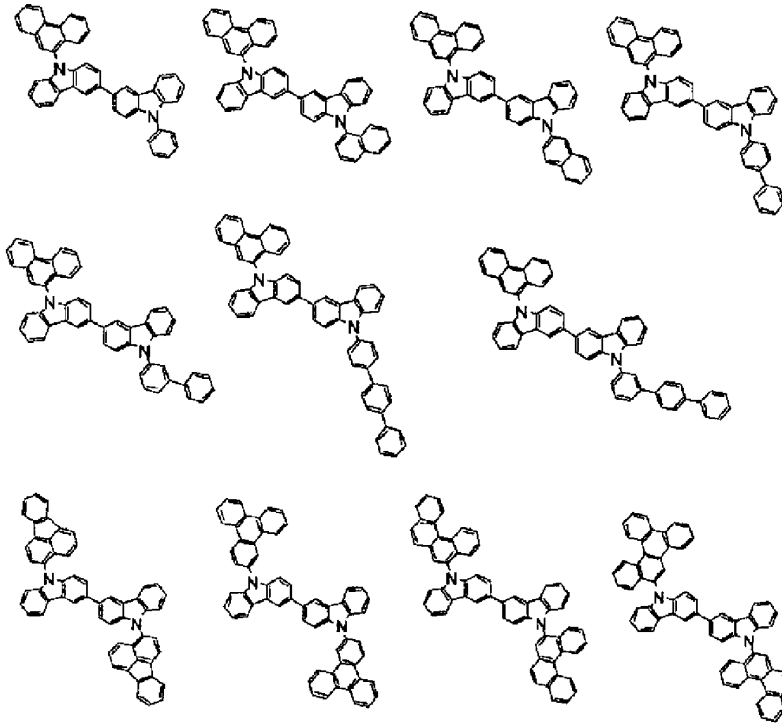
[0379]

[0380] [화학식 92]



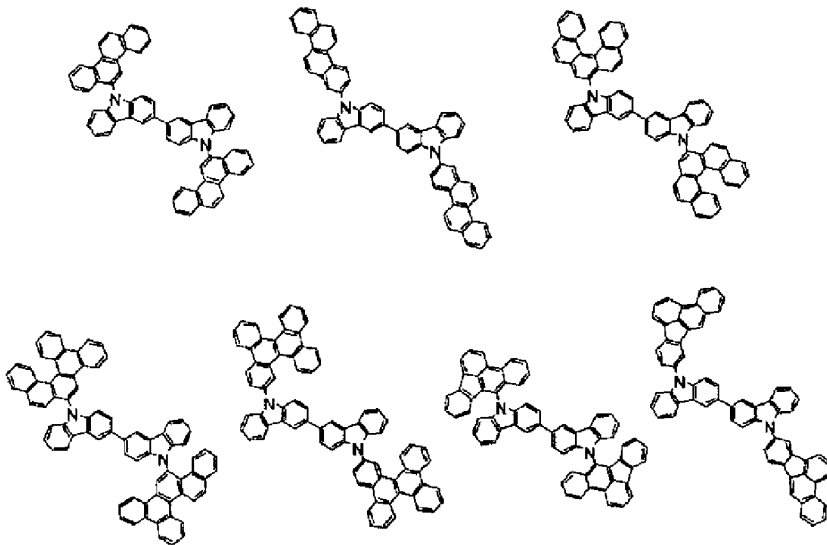
[0381]

[0382] [화학식 93]



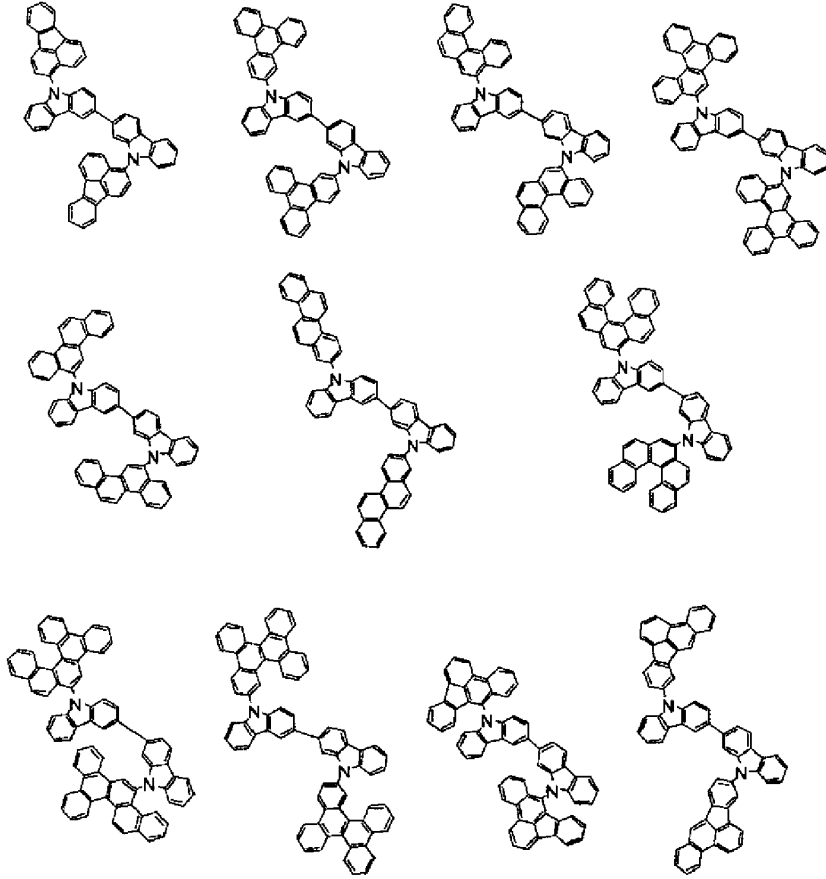
[0383]

[0384] [화학식 94]



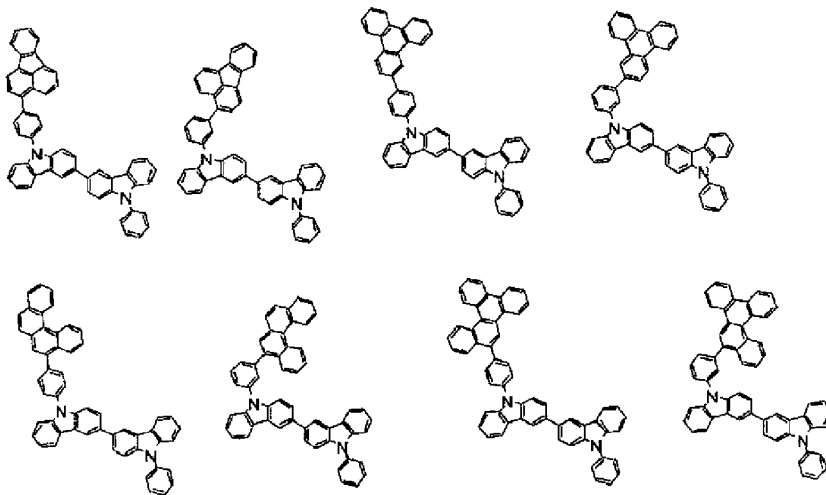
[0385]

[0386] [화학식 95]



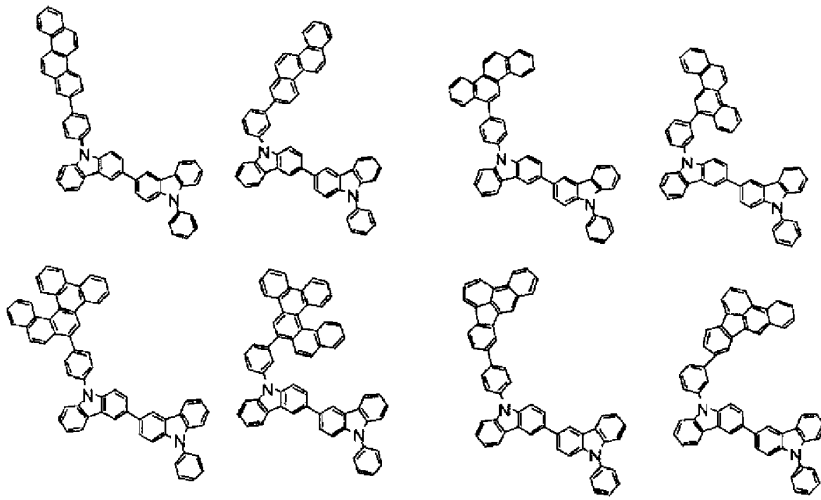
[0387]

[0388] [화학식 96]



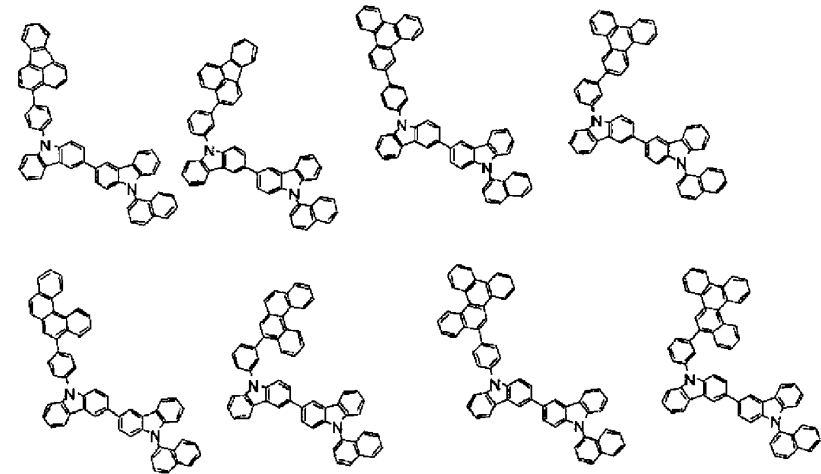
[0389]

[0390] [화학식 97]



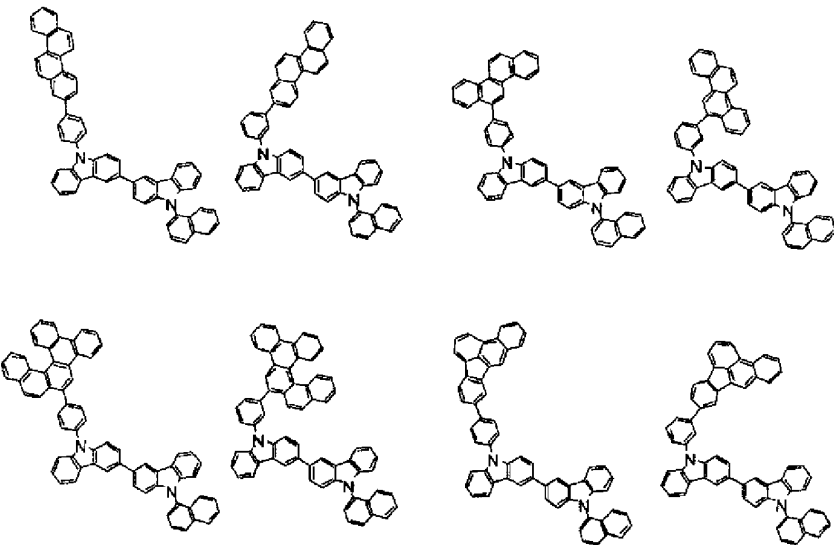
[0391]

[0392] [화학식 98]



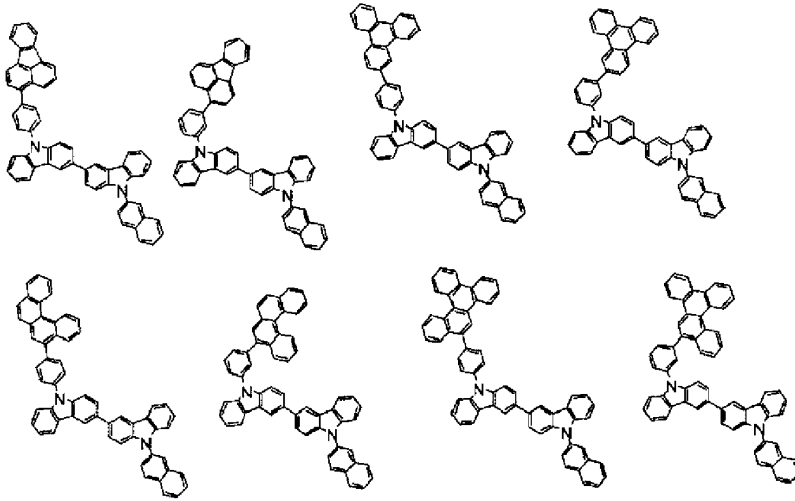
[0393]

[0394] [화학식 99]



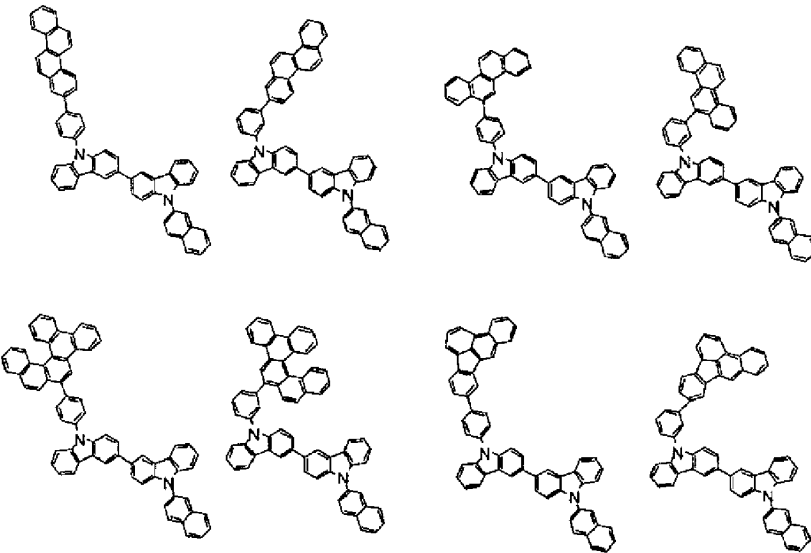
[0395]

[0396] [화학식 100]



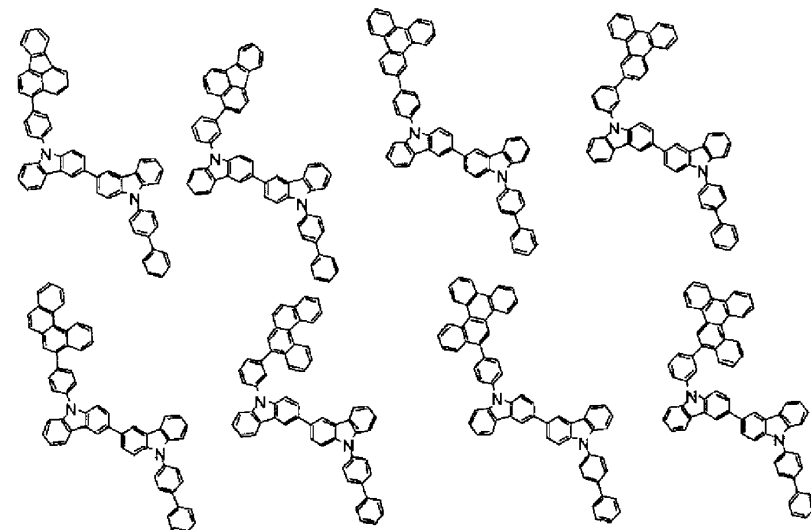
[0397]

[0398] [화학식 101]



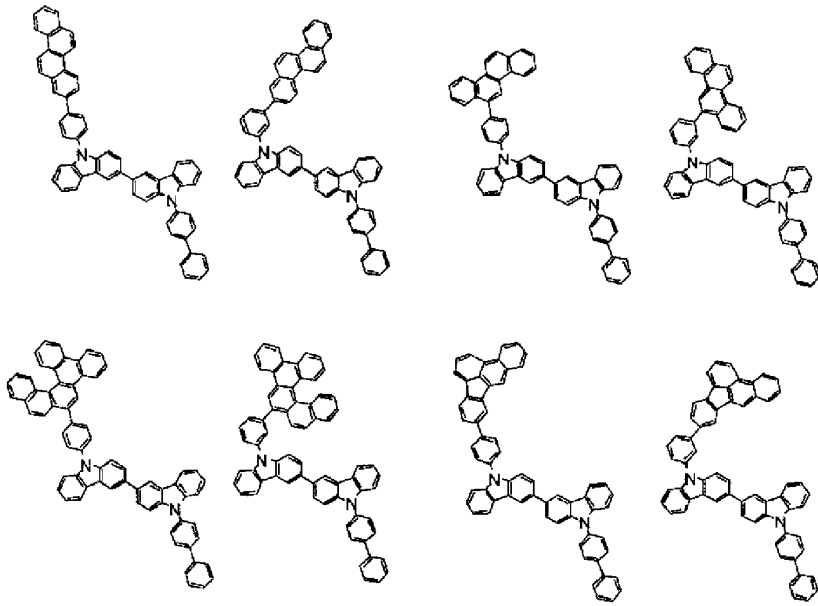
[0399]

[0400] [화학식 102]



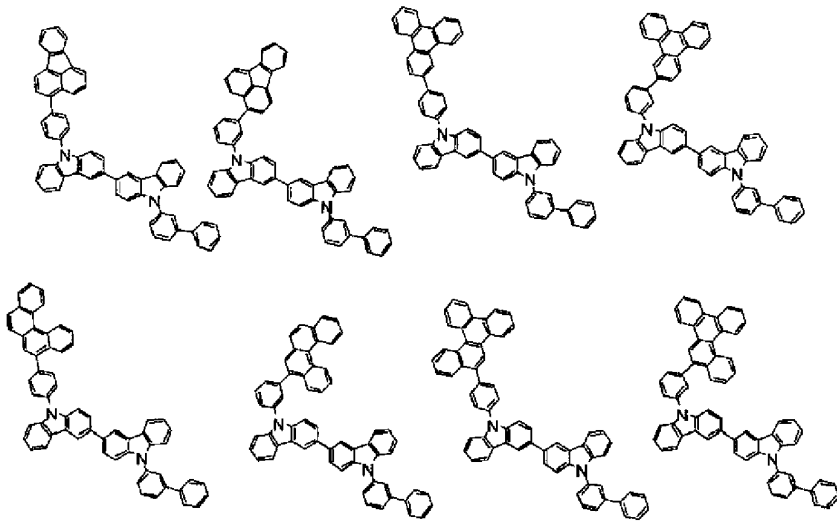
[0401]

[0402] [화학식 103]



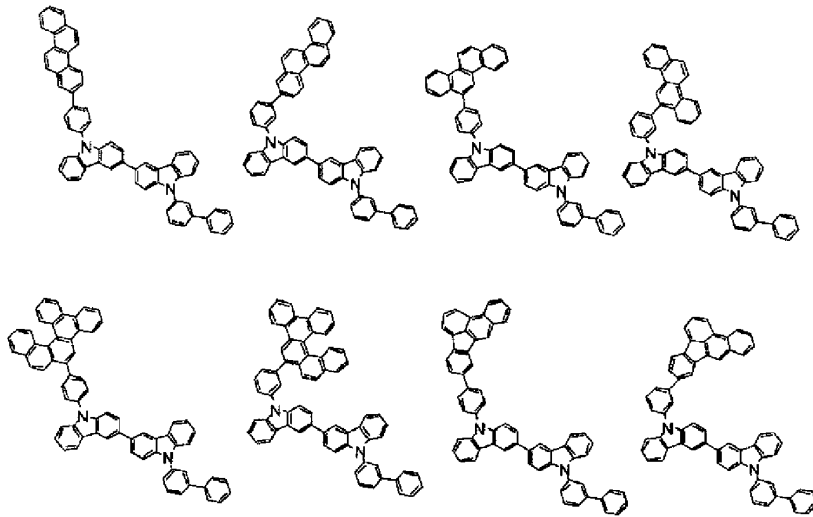
[0403]

[0404] [화학식 104]



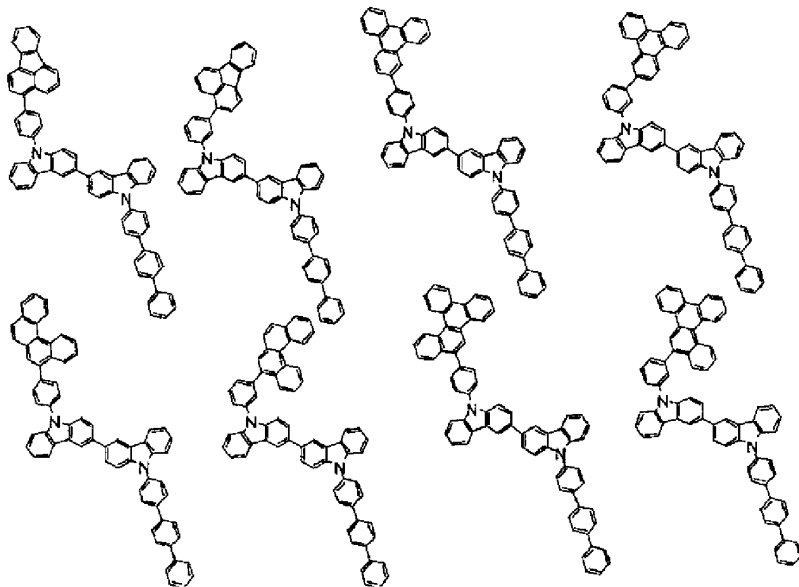
[0405]

[0406] [화학식 105]



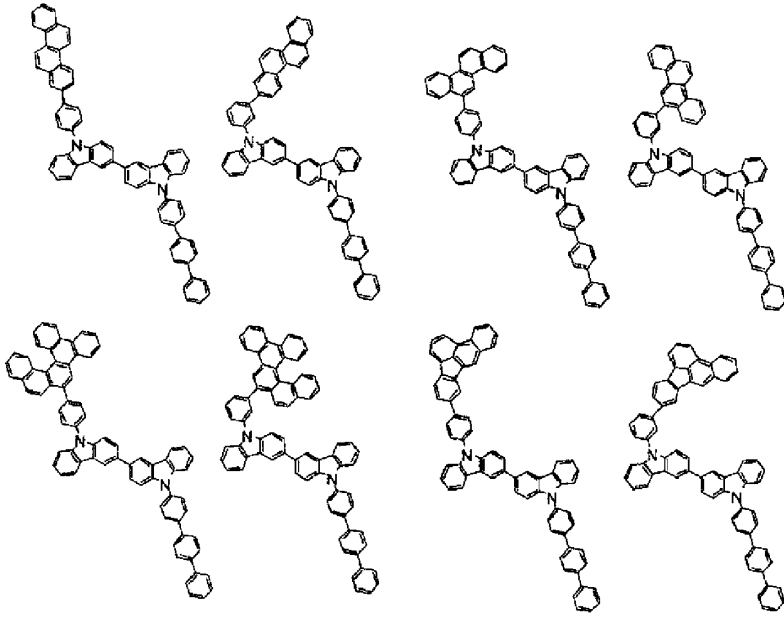
[0407]

[0408] [화학식 106]



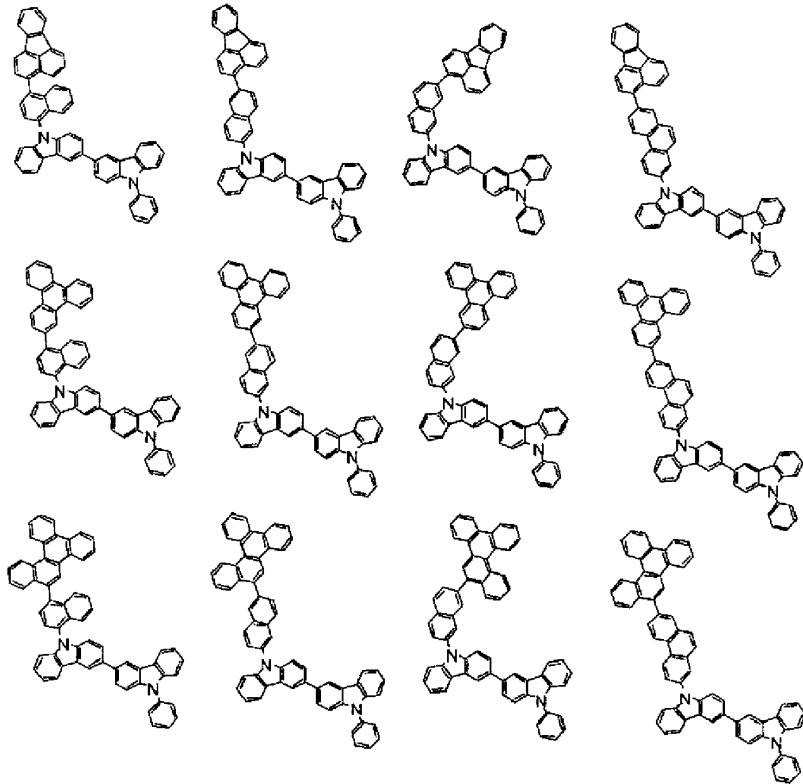
[0409]

[0410] [화학식 107]



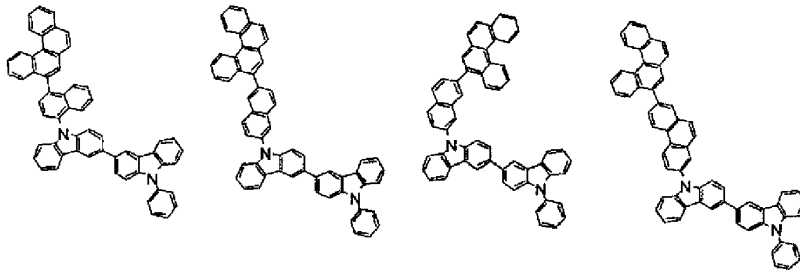
[0411]

[0412] [화학식 108]



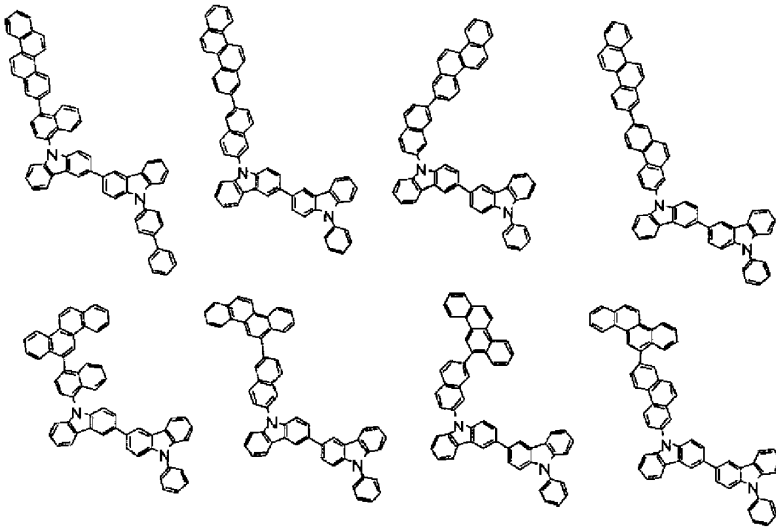
[0413]

[0414] [화학식 109]



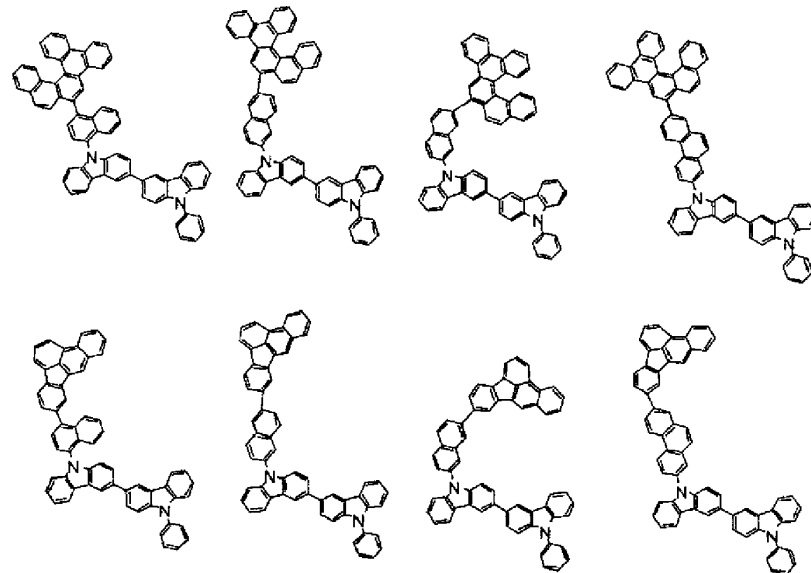
[0415]

[0416] [화학식 110]



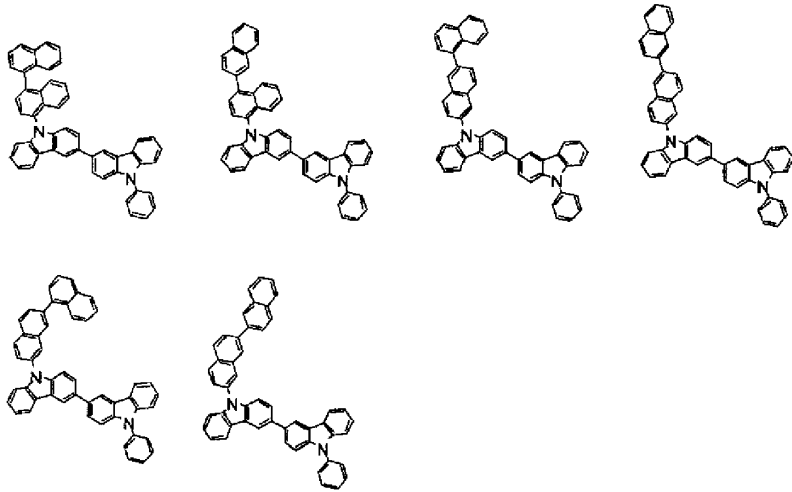
[0417]

[0418] [화학식 111]



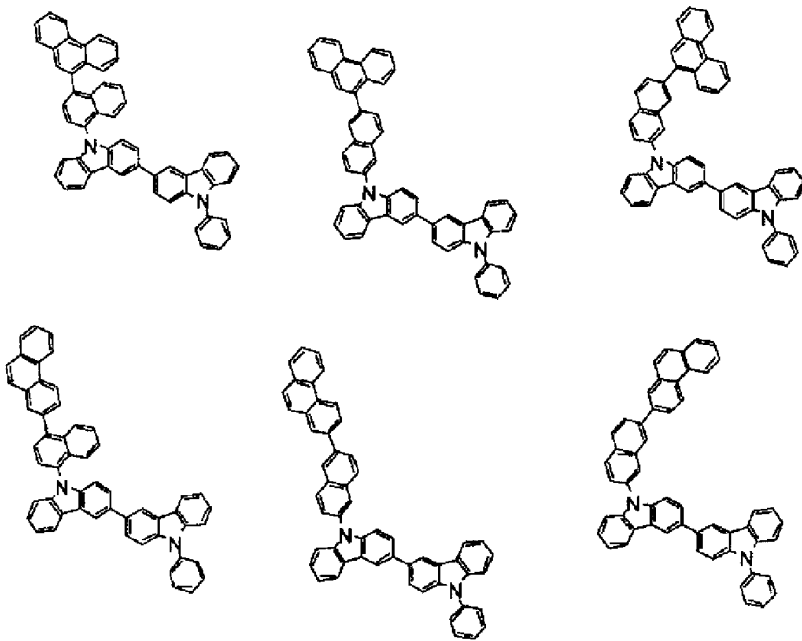
[0419]

[0420] [화학식 112]



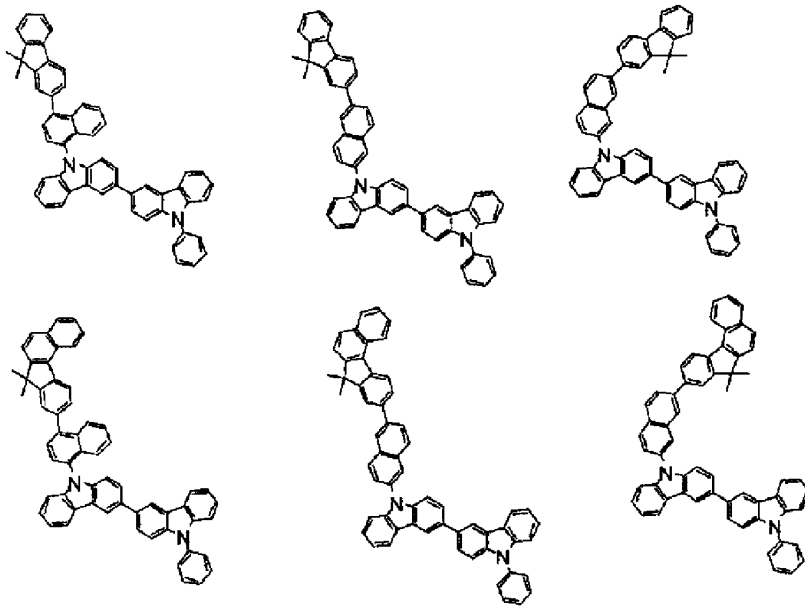
[0421]

[0422] [화학식 113]



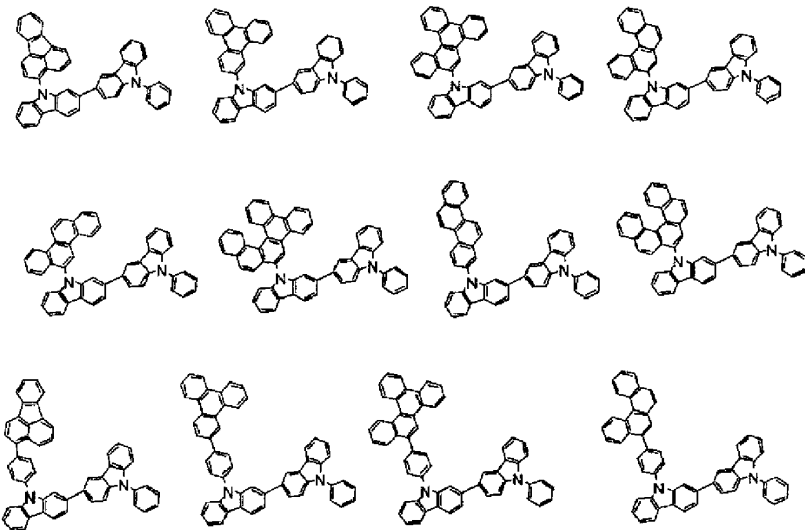
[0423]

[0424] [화학식 114]



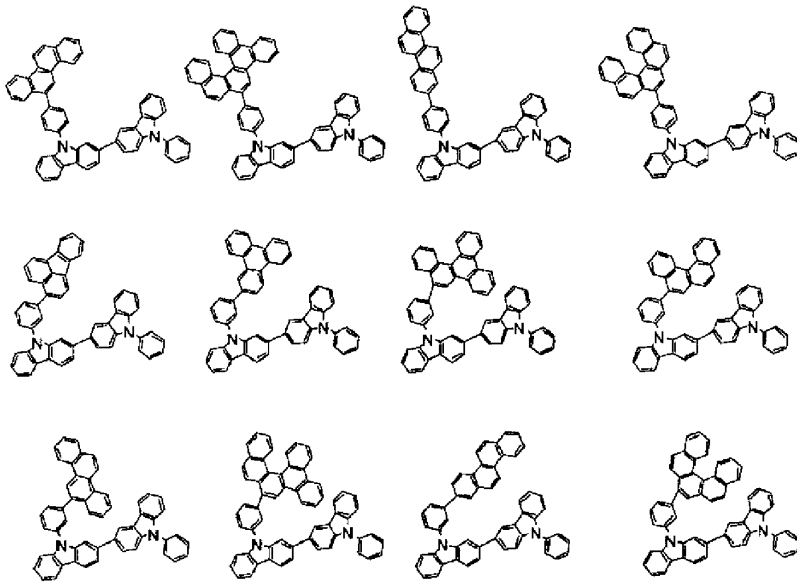
[0425]

[0426] [화학식 115]



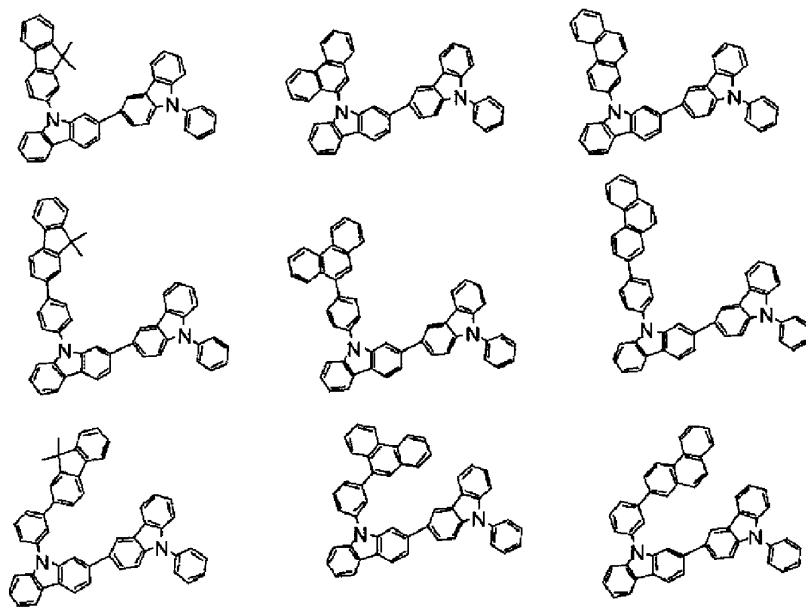
[0427]

[0428] [화학식 116]



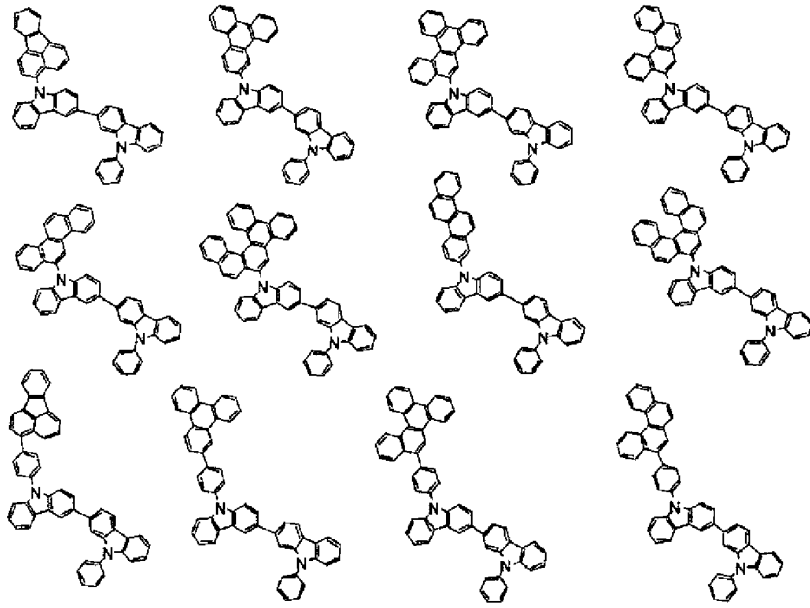
[0429]

[0430] [화학식 117]



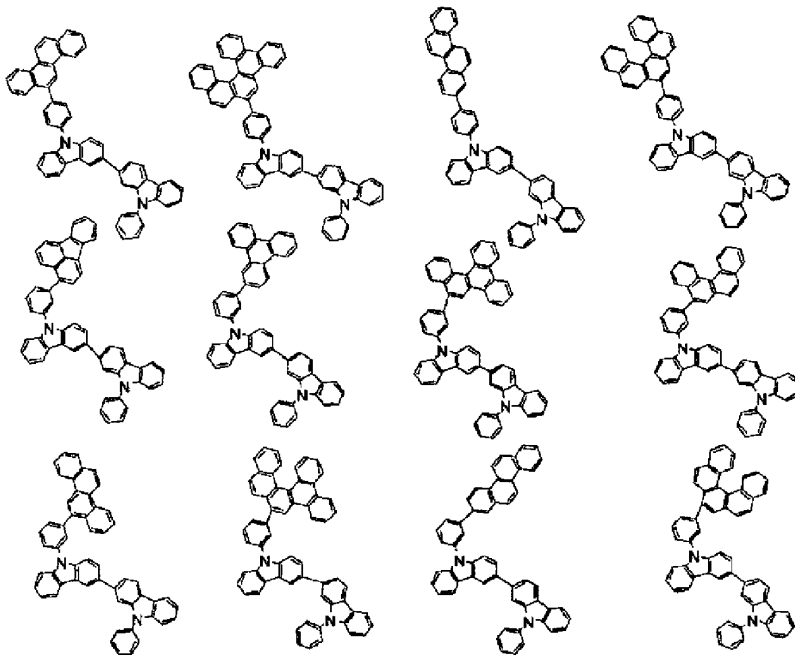
[0431]

[0432] [화학식 118]



[0433]

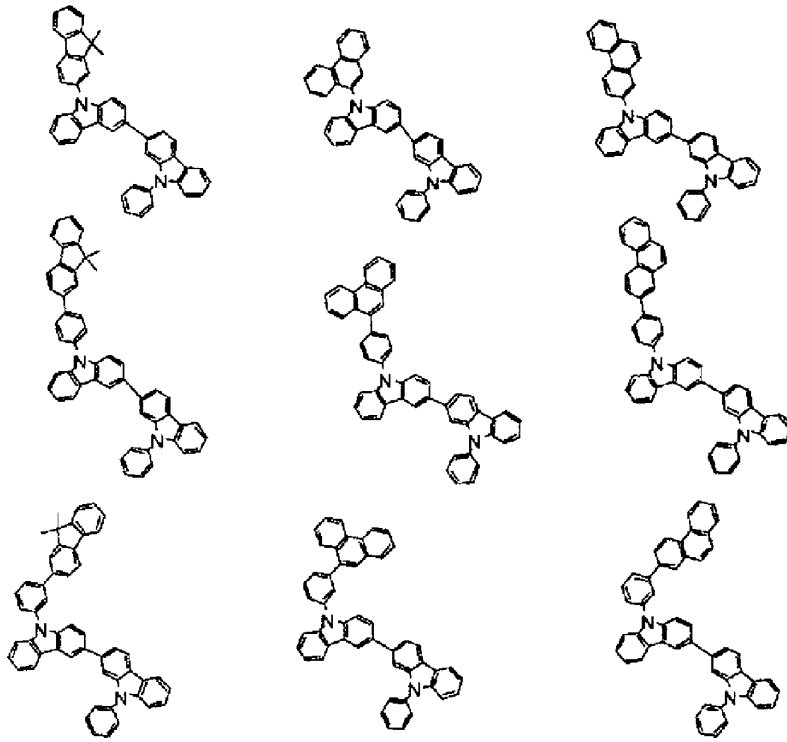
[0434] [화학식 119]



[0435]

[0436]

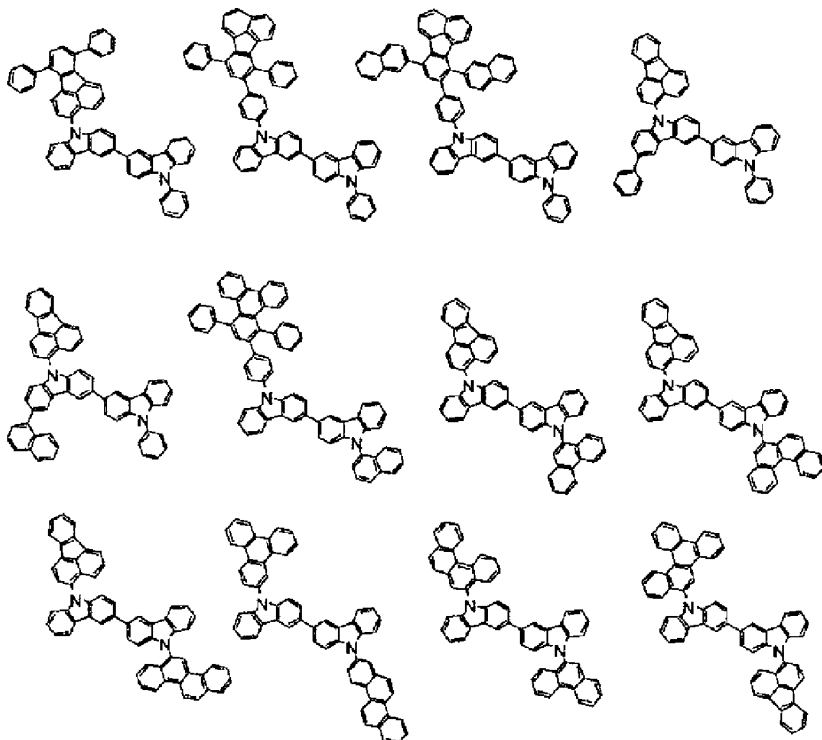
[화학식 120]



[0437]

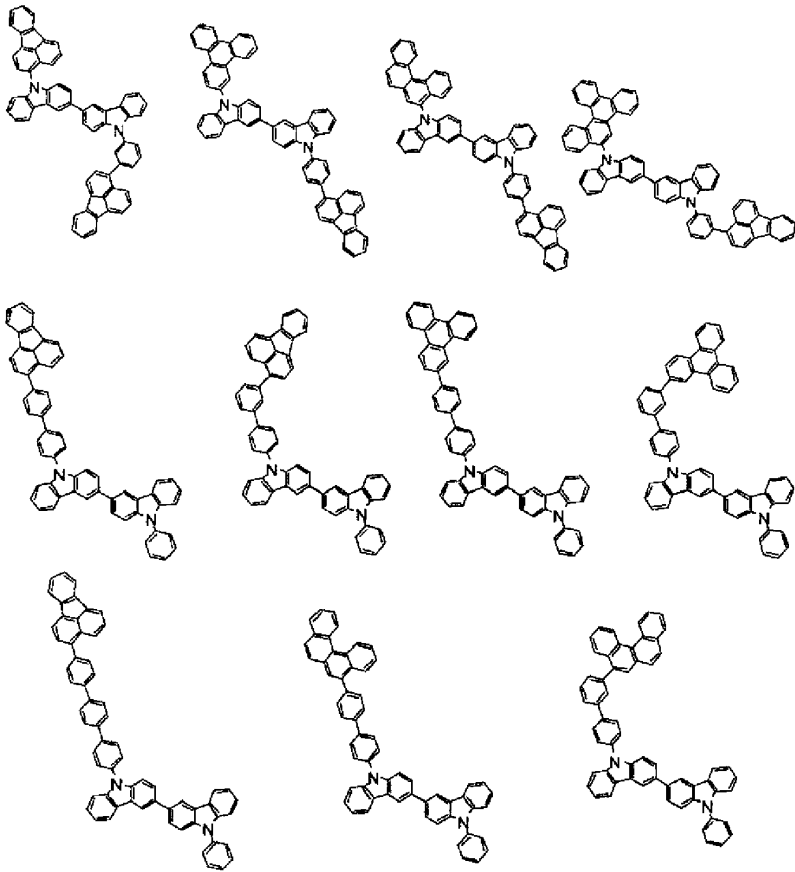
[0438]

[화학식 121]



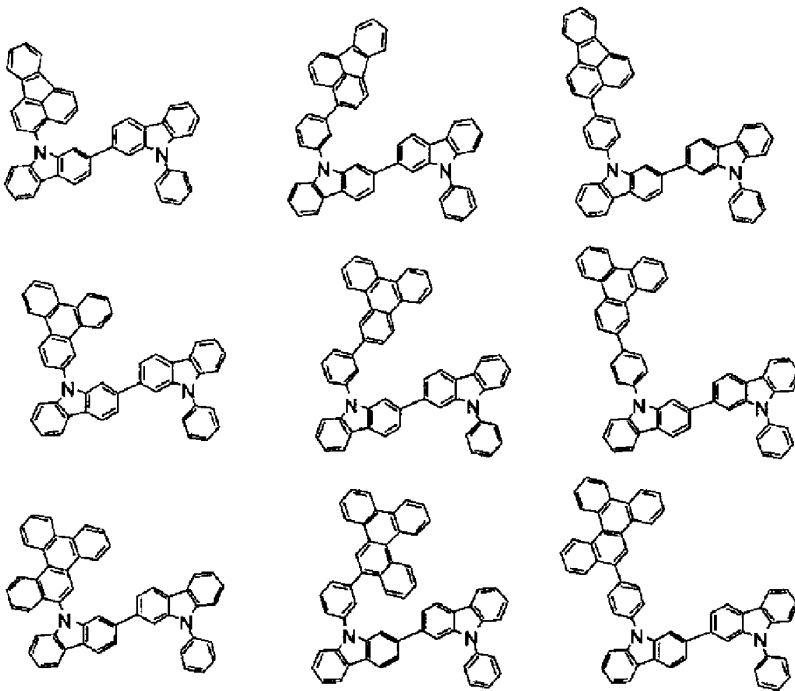
[0439]

[0440] [화학식 122]



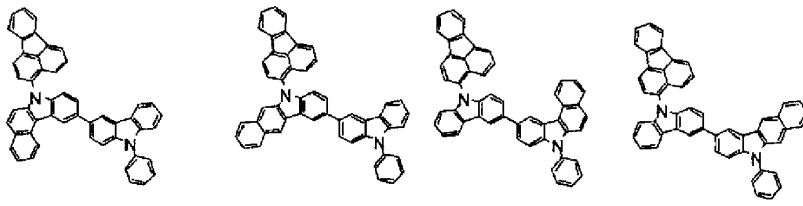
[0441]

[0442] [화학식 123]

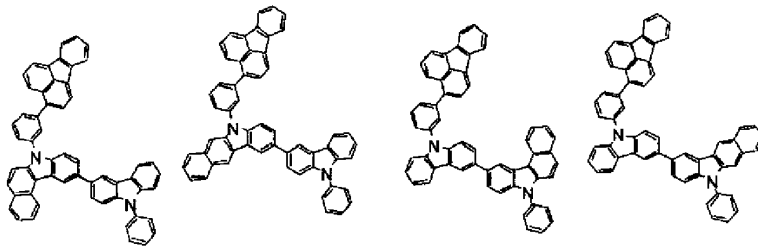


[0443]

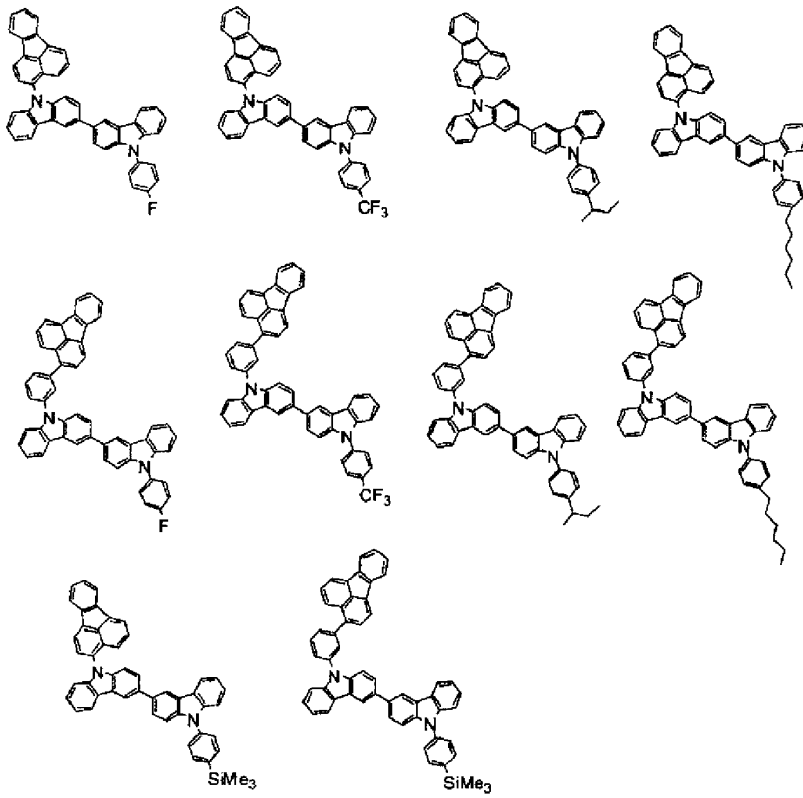
[0444] [화학식 124]



[0445]

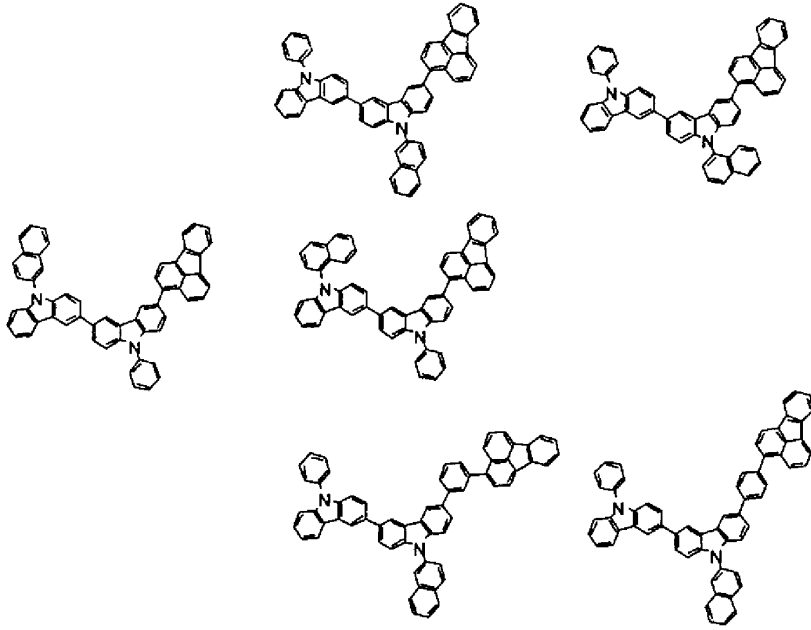


[0446] [화학식 125]



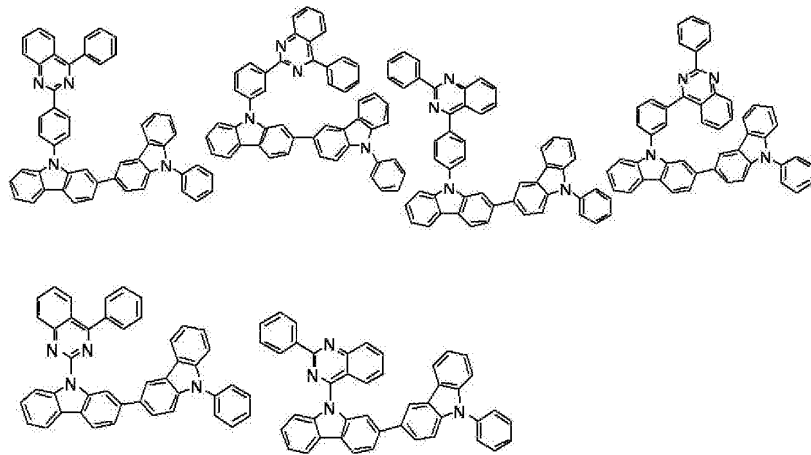
[0447]

[0448] [화학식 126]



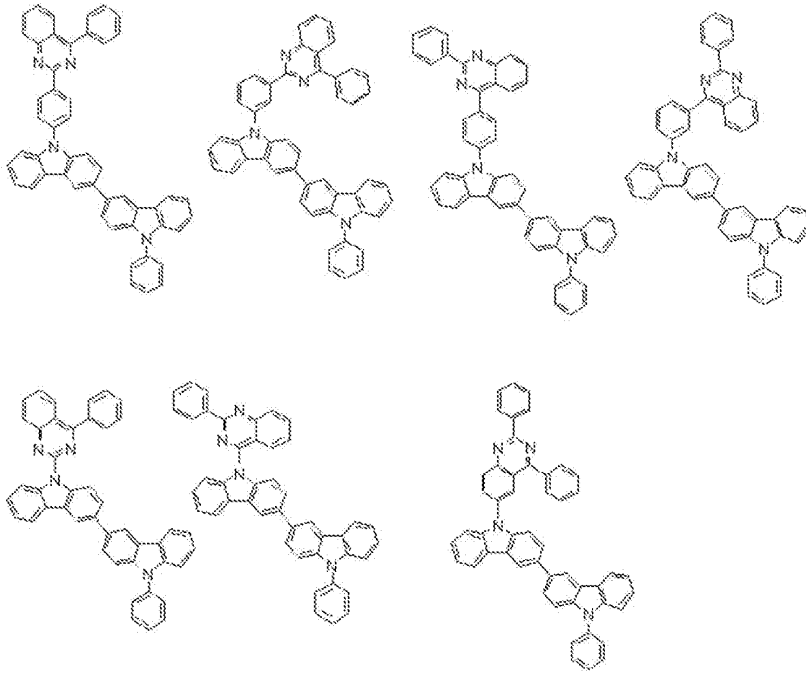
[0449]

[0450] [화학식 127]



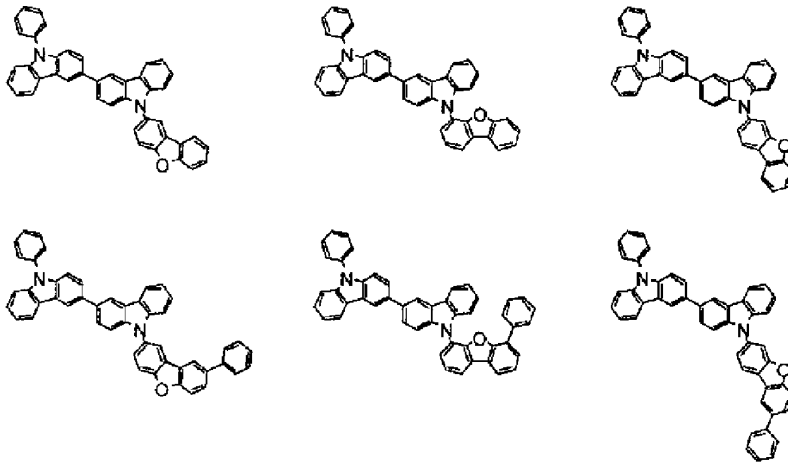
[0451]

[0452] [화학식 128]



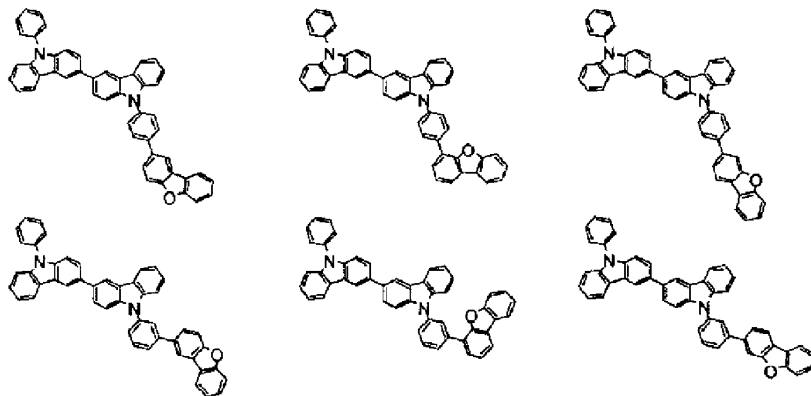
[0453]

[0454] [화학식 129]



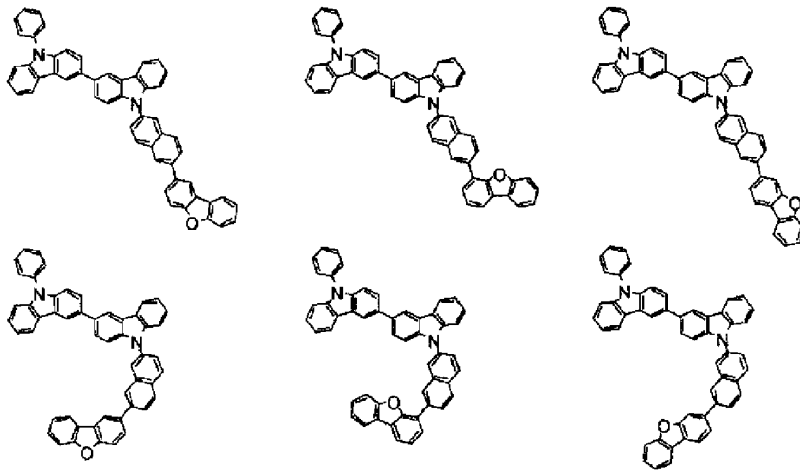
[0455]

[0456] [화학식 130]



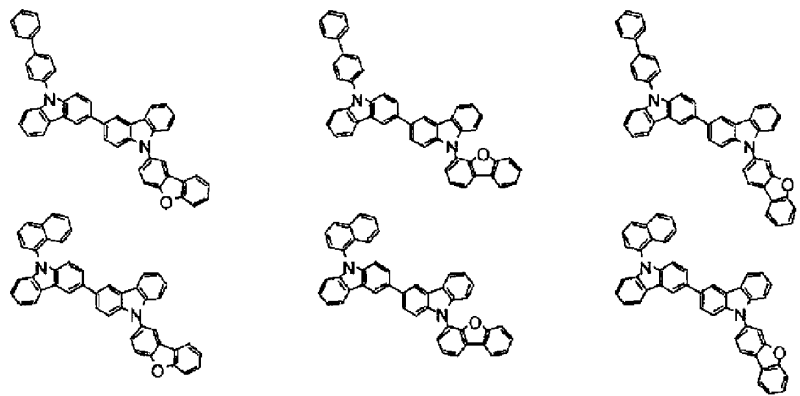
[0457]

[0458] [화학식 131]



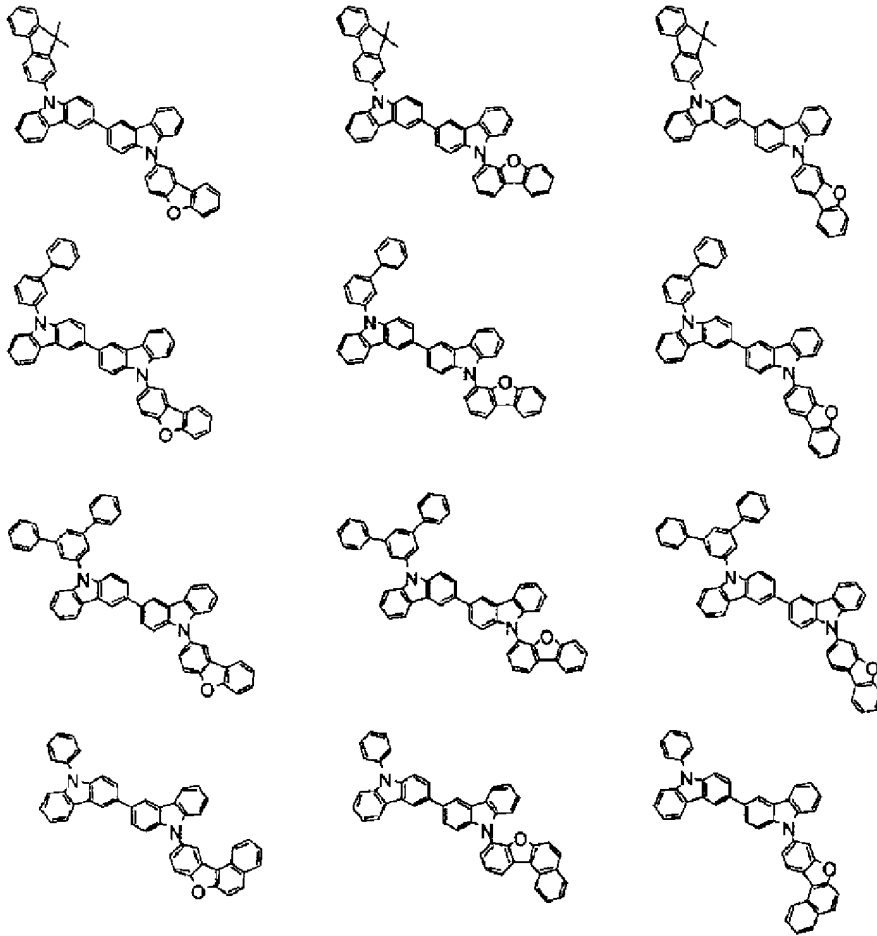
[0459]

[0460] [화학식 132]



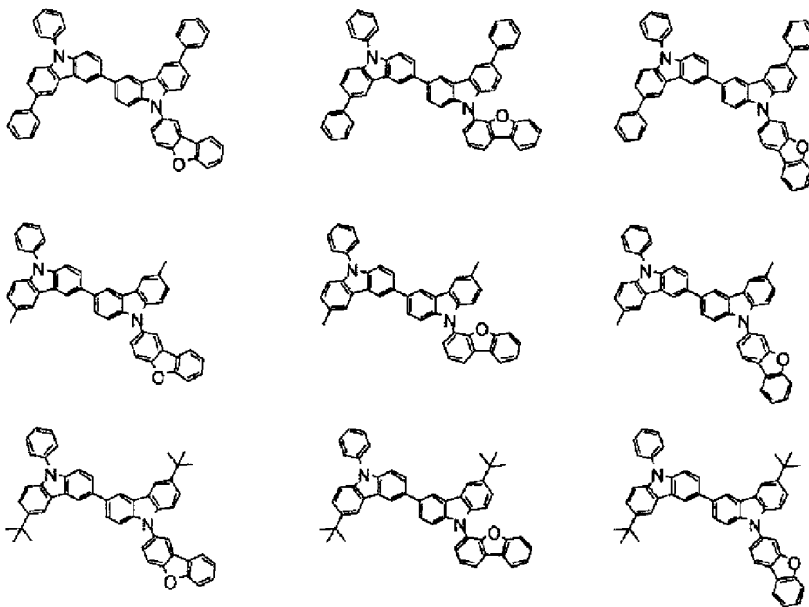
[0461]

[0462] [화학식 133]



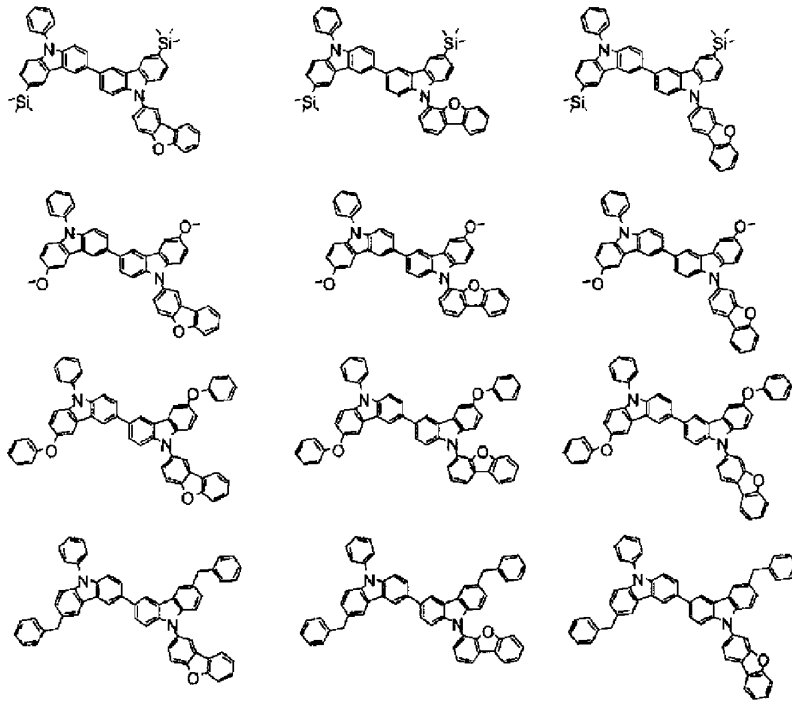
[0463]

[0464] [화학식 134]



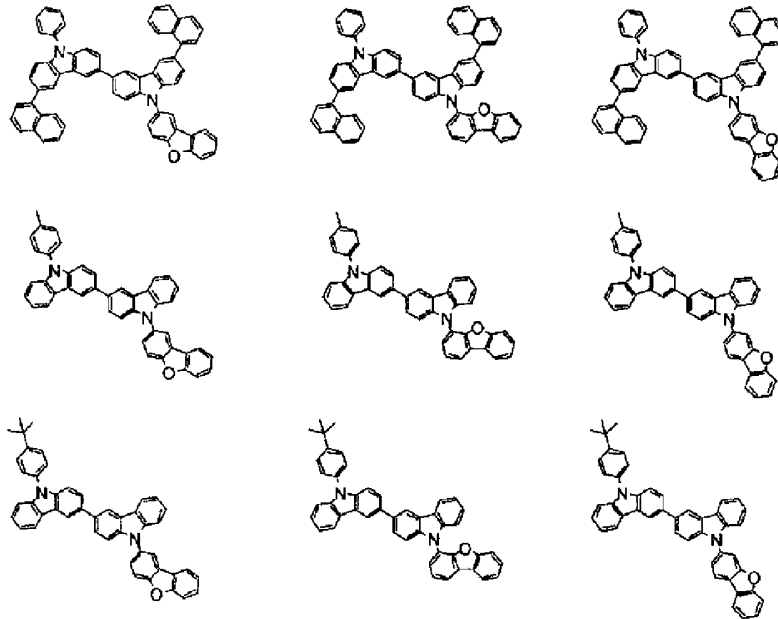
[0465]

[0466] [화학식 135]



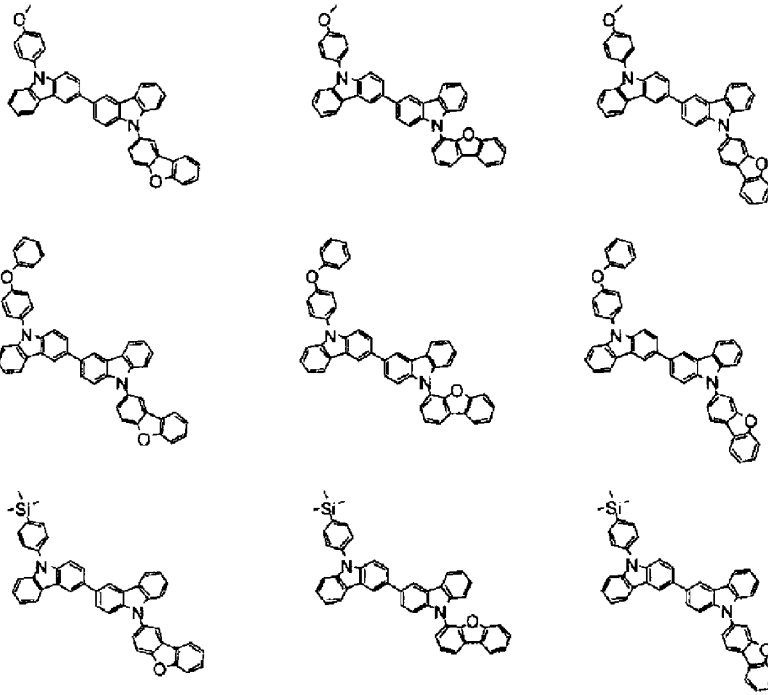
[0467]

[0468] [화학식 136]



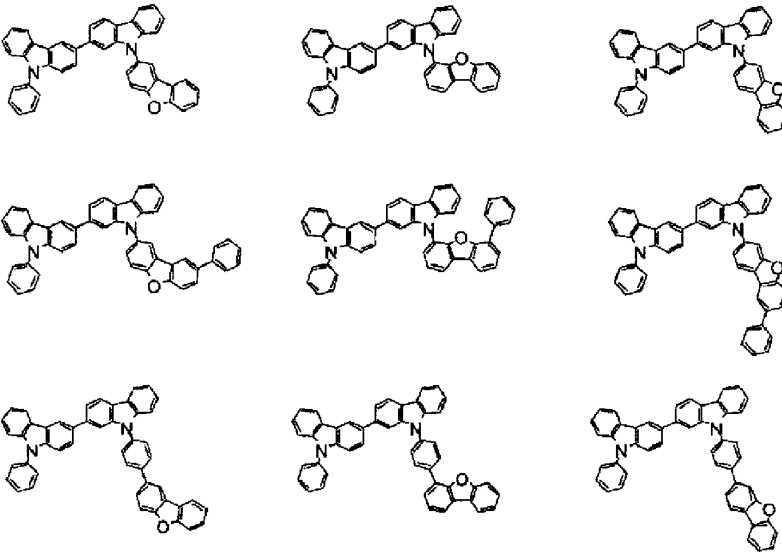
[0469]

[0470] [화학식 137]



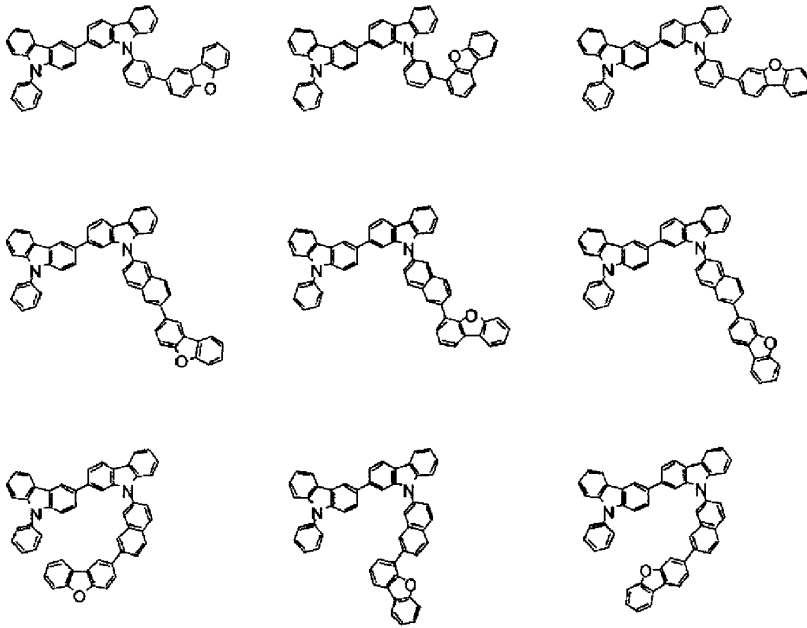
[0471]

[0472] [화학식 138]



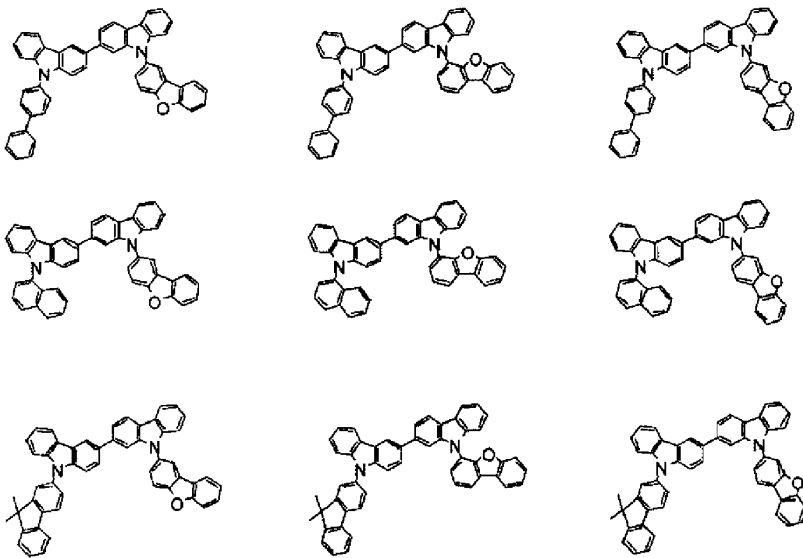
[0473]

[0474] [화학식 139]



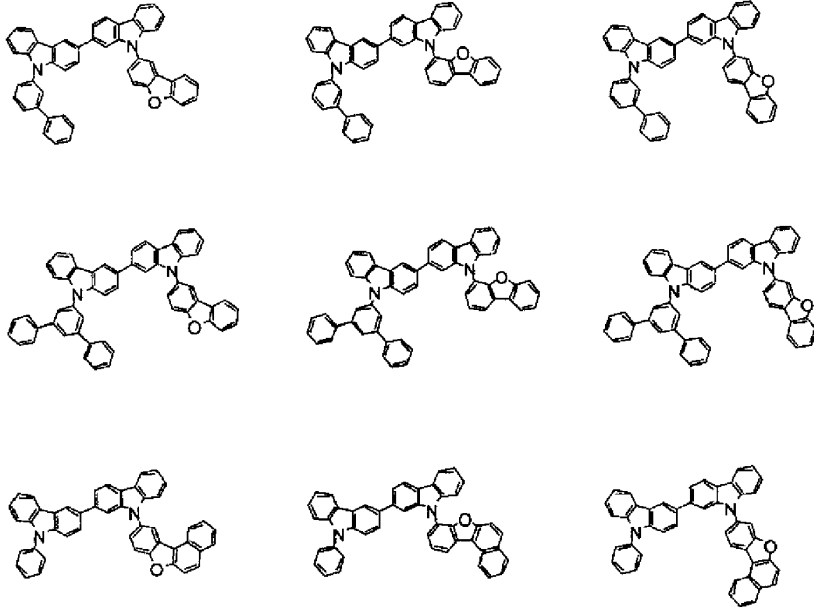
[0475]

[0476] [화학식 140]



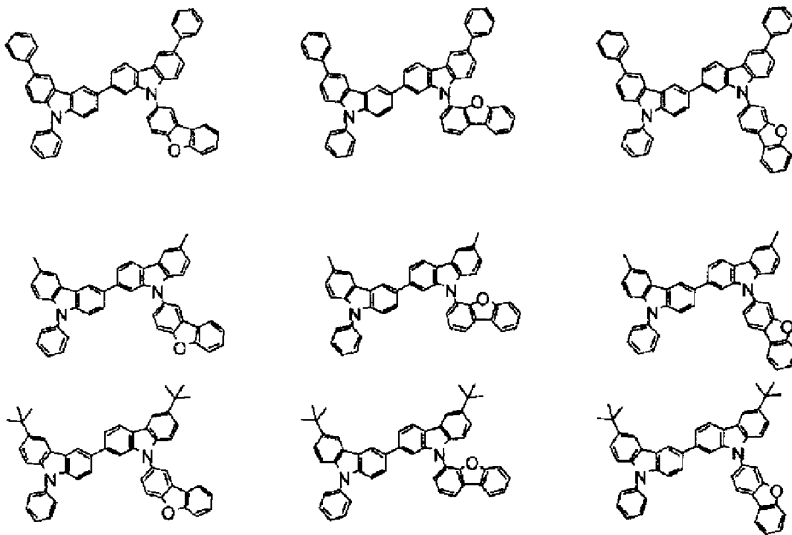
[0477]

[0478] [화학식 141]



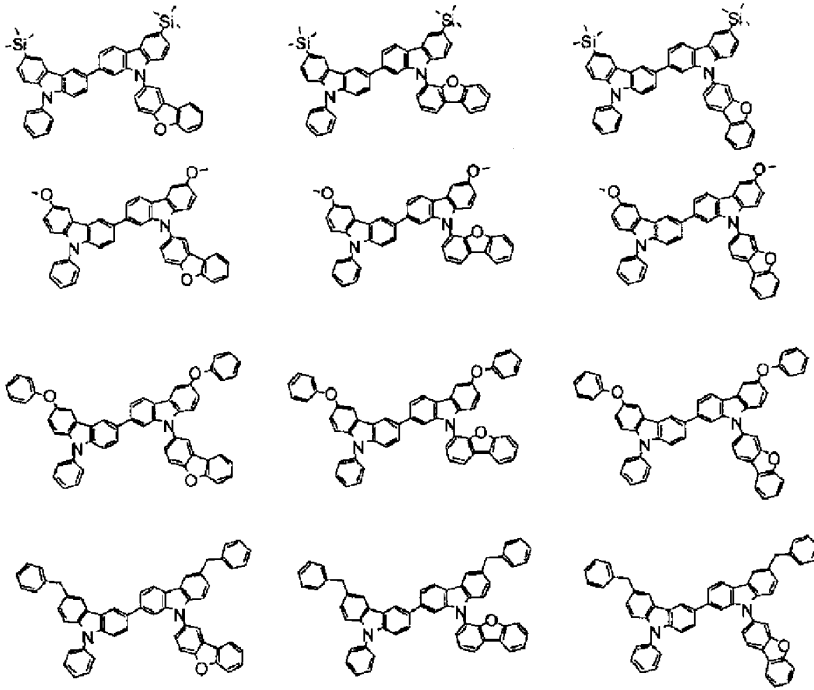
[0479]

[0480] [화학식 142]



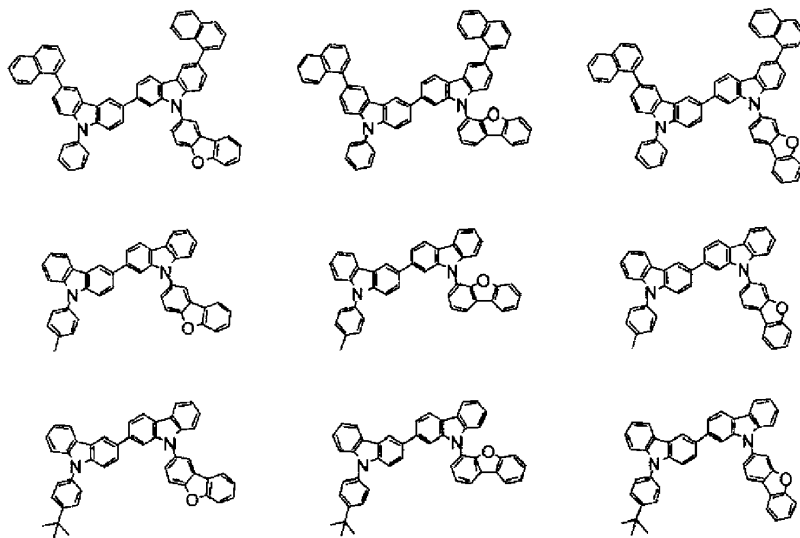
[0481]

[0482] [화학식 143]



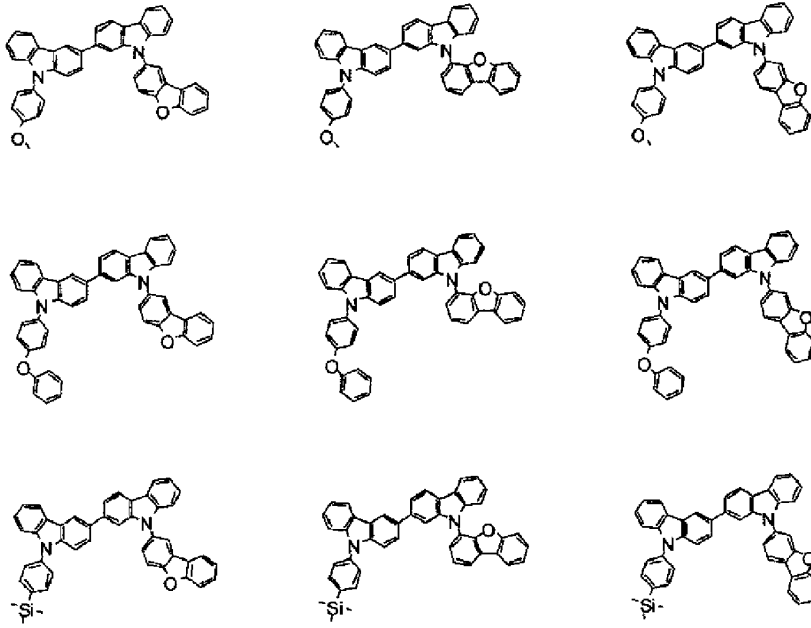
[0483]

[0484] [화학식 144]



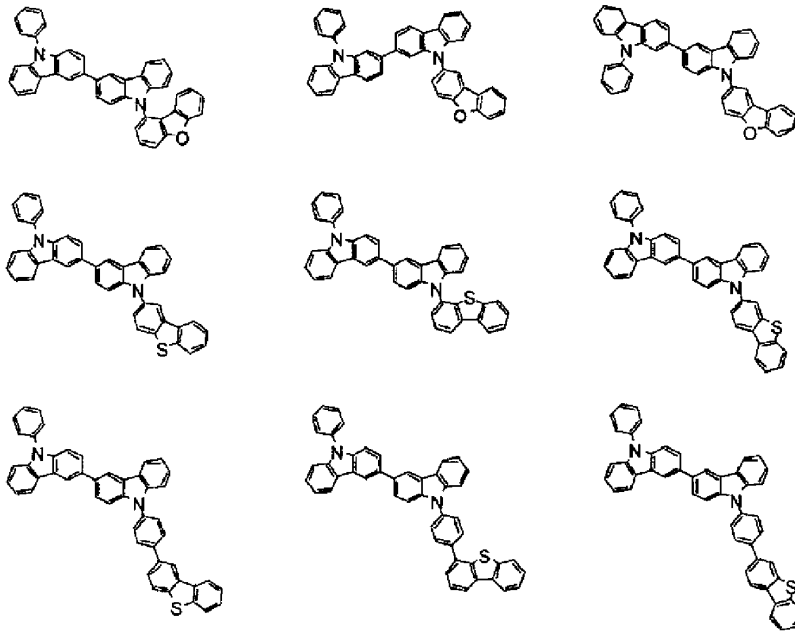
[0485]

[0486] [화학식 145]



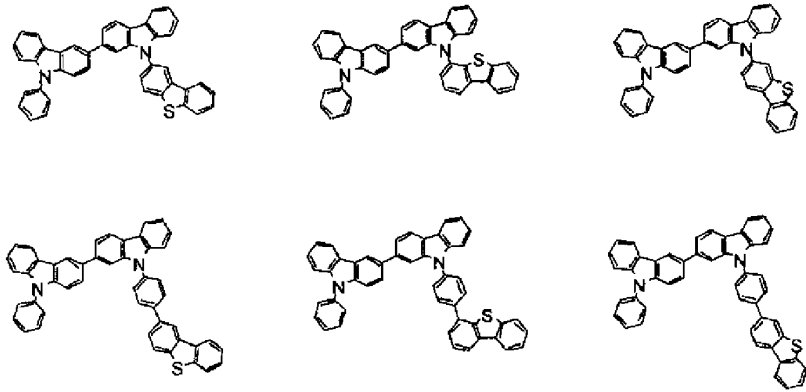
[0487]

[0488] [화학식 146]



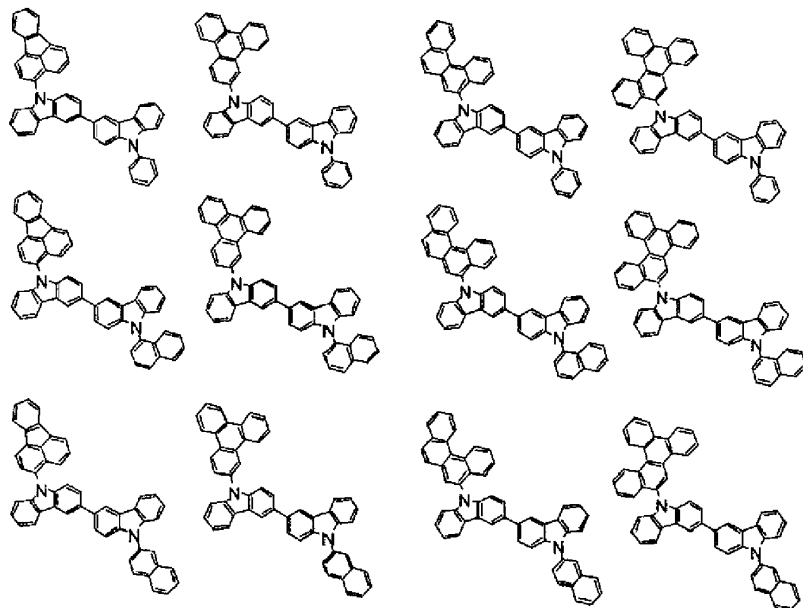
[0489]

[0490] [화학식 147]



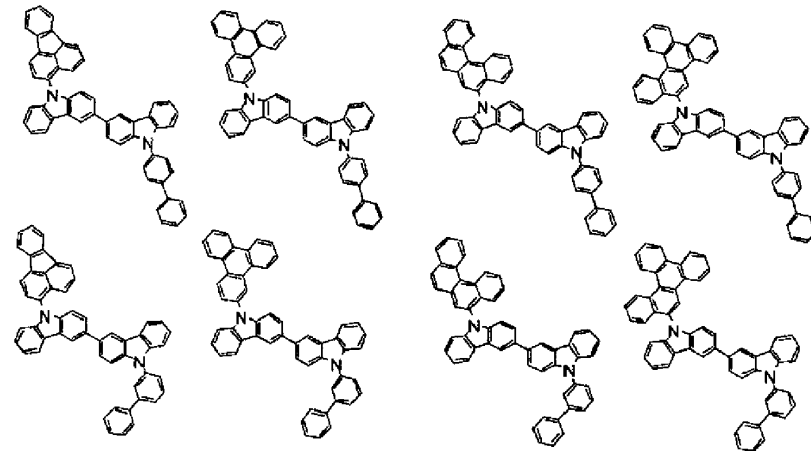
[0491]

[0492] [화학식 148]



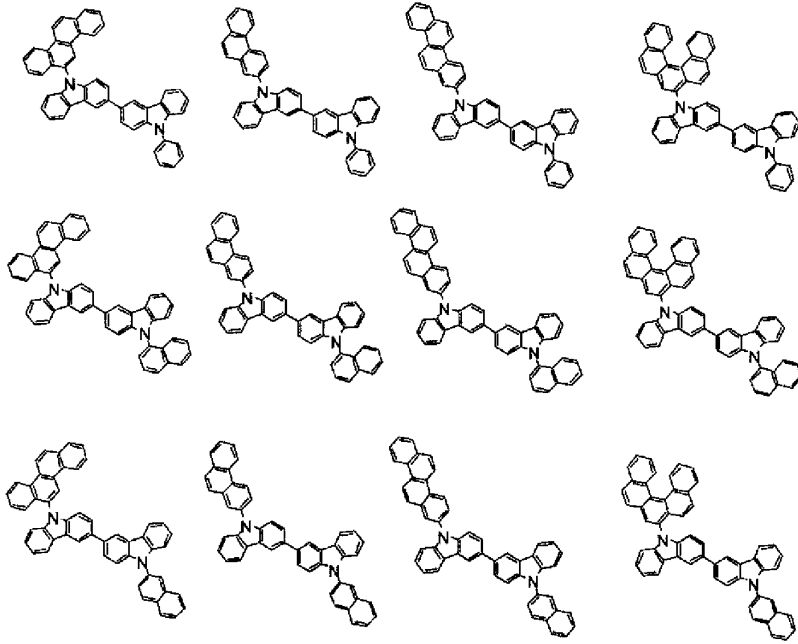
[0493]

[0494] [화학식 149]



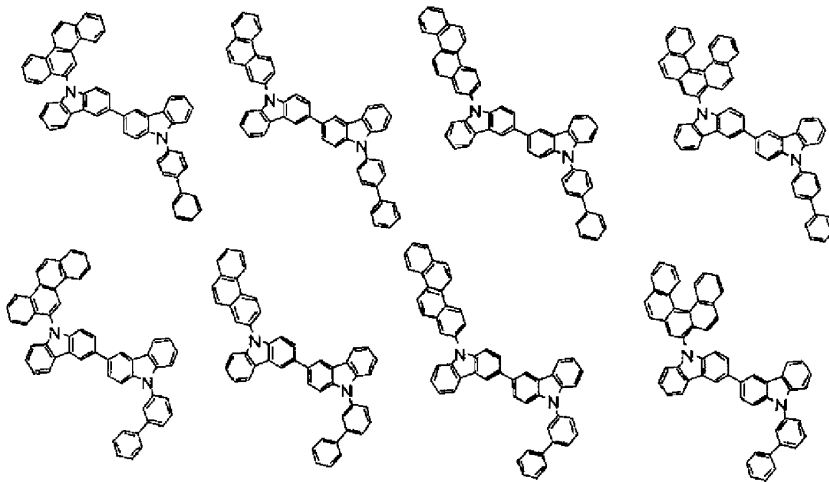
[0495]

[0496] [화학식 150]



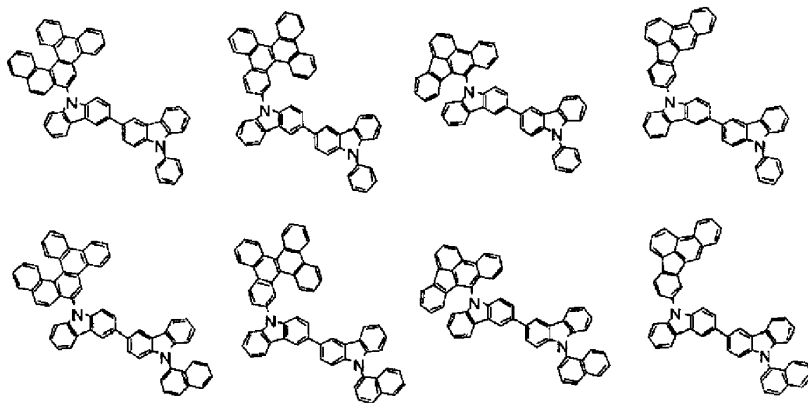
[0497]

[0498] [화학식 151]



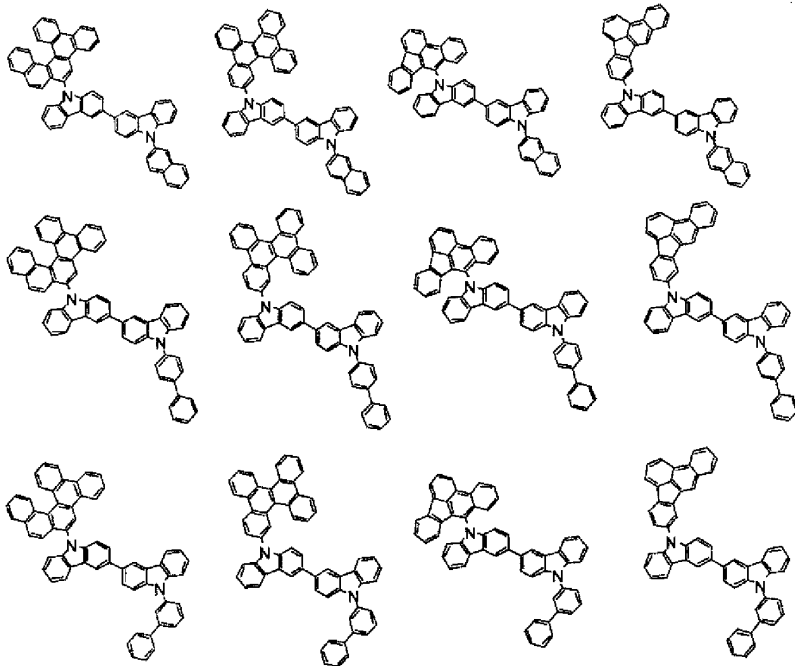
[0499]

[0500] [화학식 152]



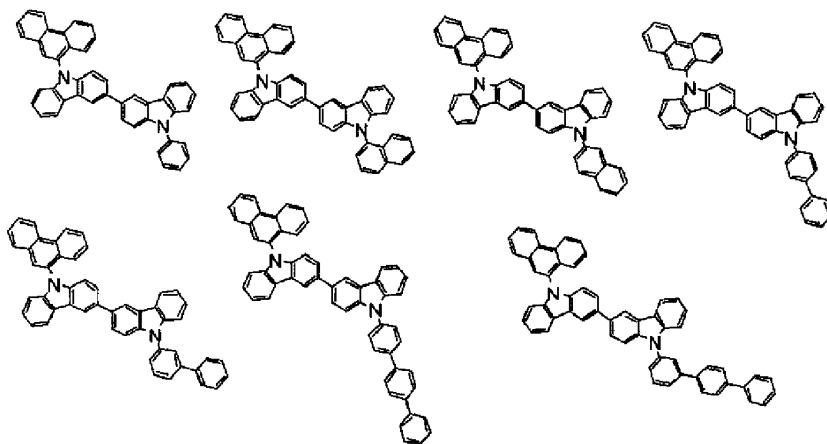
[0501]

[0502] [화학식 153]



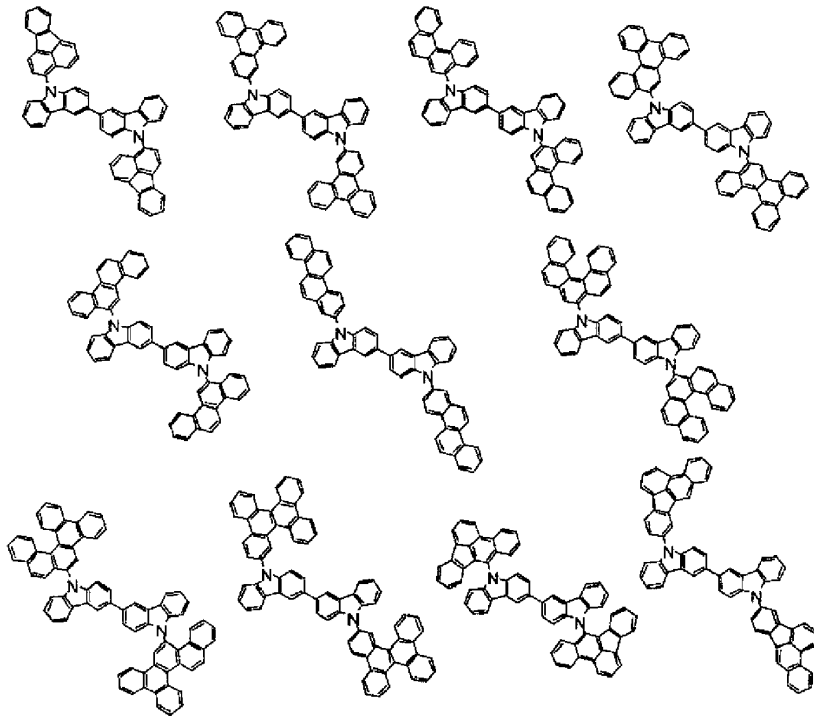
[0503]

[0504] [화학식 154]



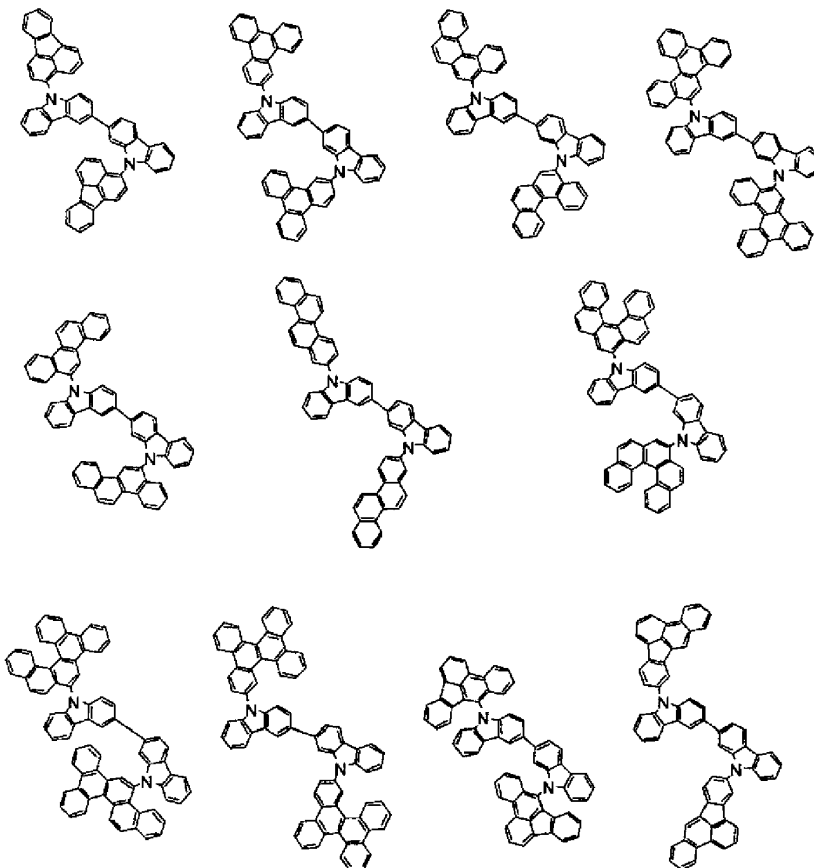
[0505]

[0506] [화학식 155]



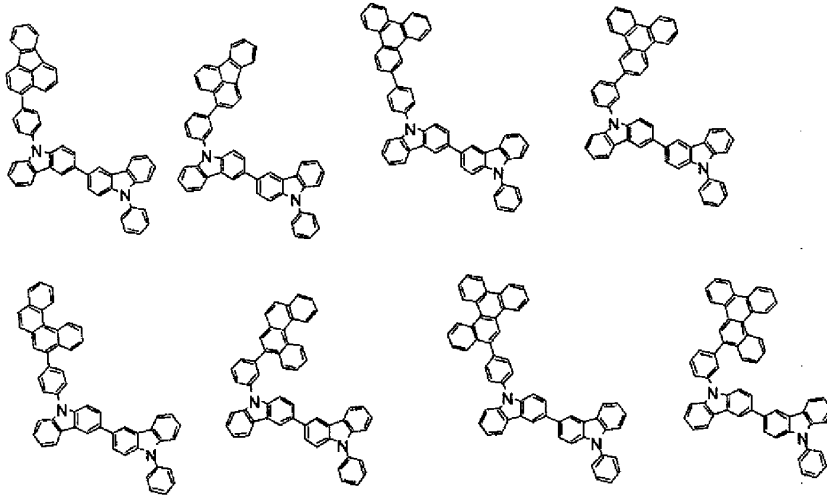
[0507]

[0508] [화학식 156]



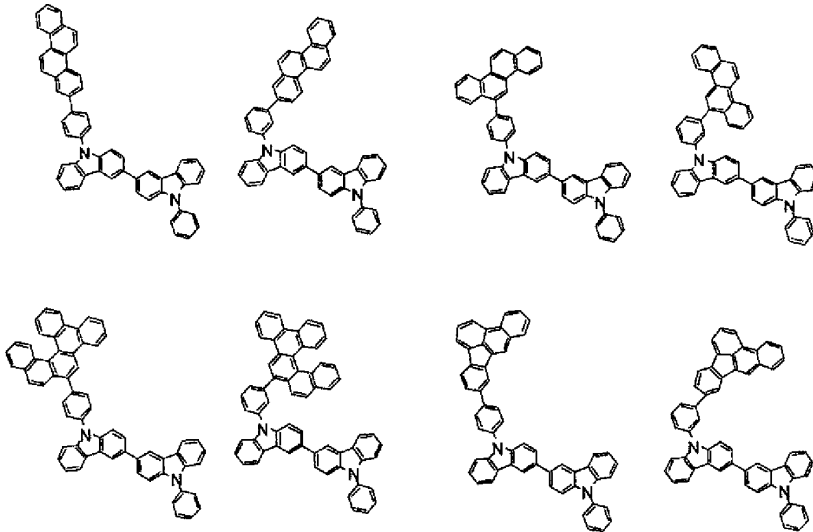
[0509]

[0510] [화학식 157]



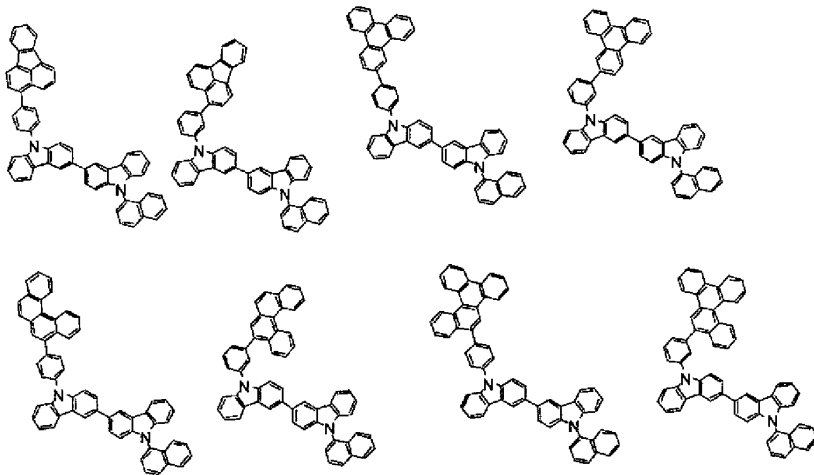
[0511]

[0512] [화학식 158]



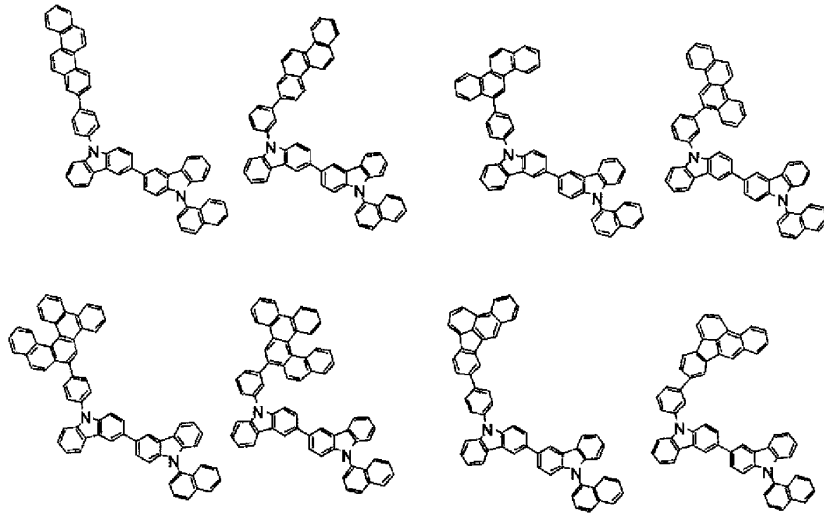
[0513]

[0514] [화학식 159]



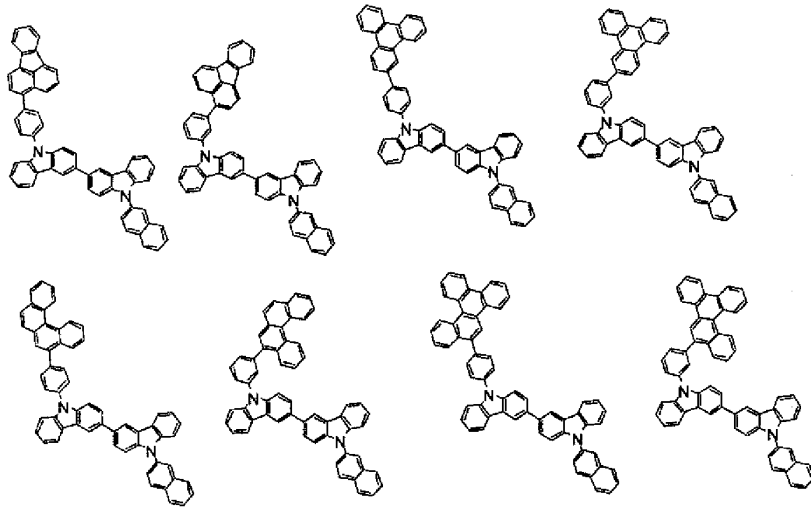
[0515]

[0516] [화학식 160]



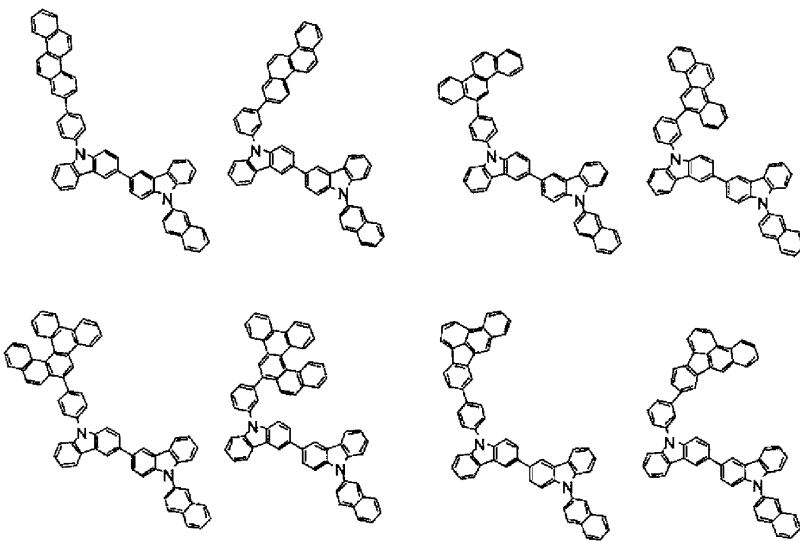
[0517]

[0518] [화학식 161]



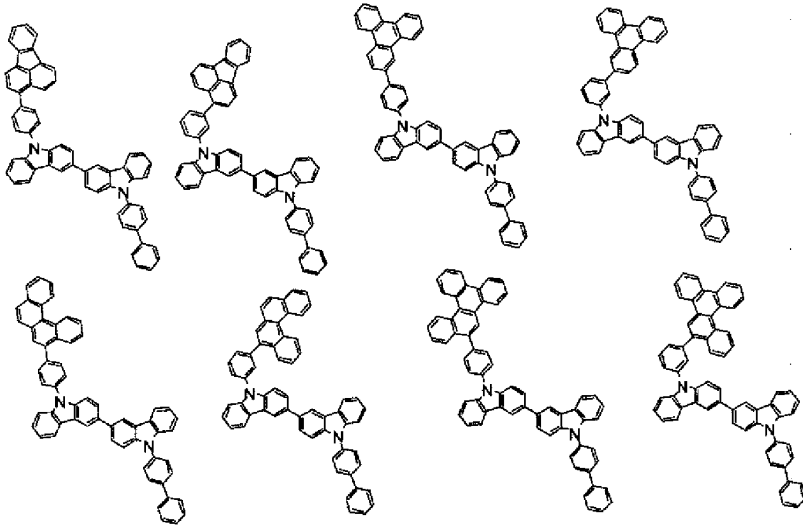
[0519]

[0520] [화학식 162]



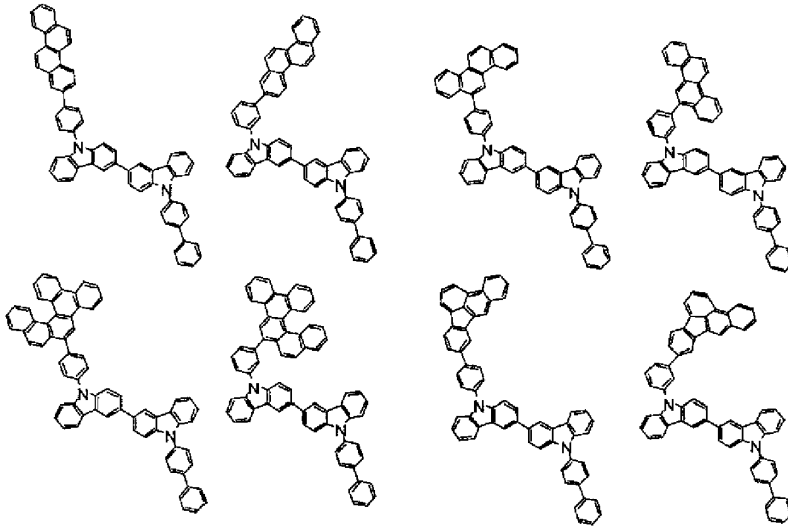
[0521]

[0522] [화학식 163]



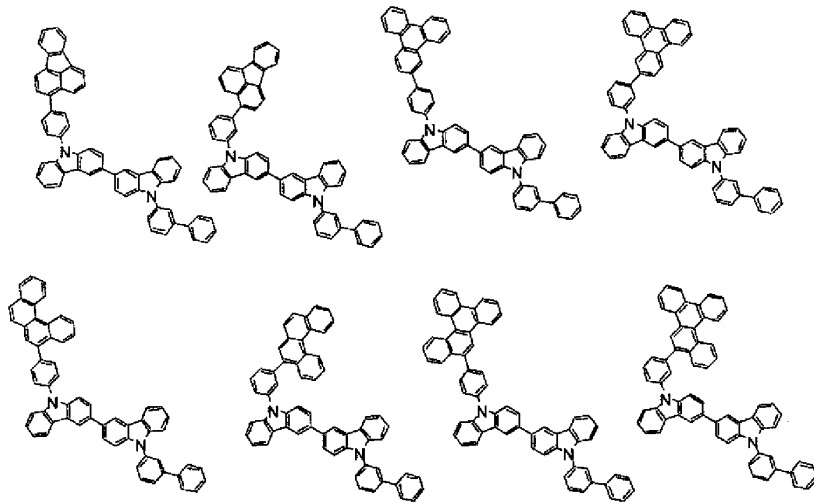
[0523]

[0524] [화학식 164]



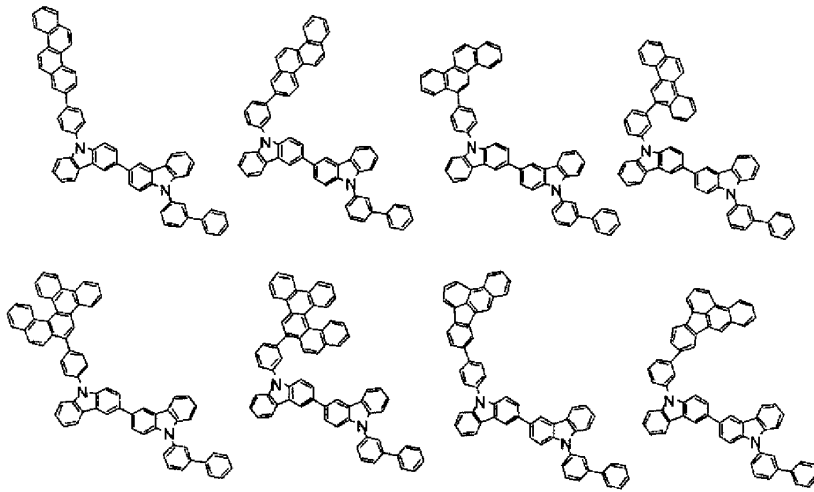
[0525]

[0526] [화학식 165]



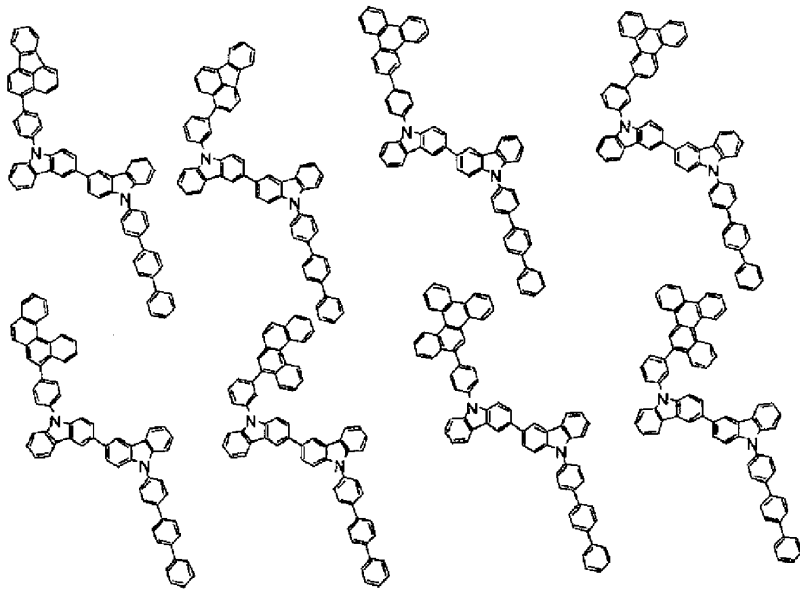
[0527]

[0528] [화학식 166]



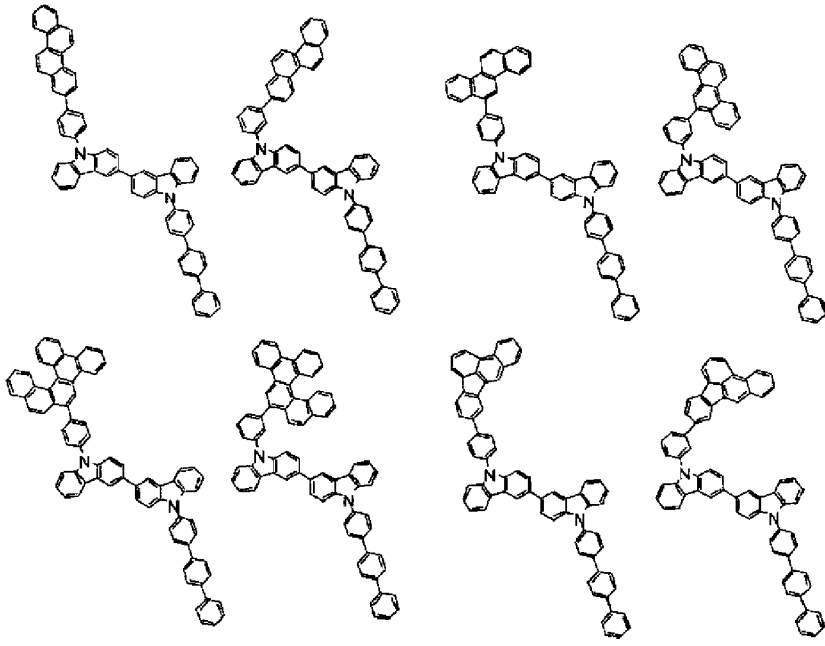
[0529]

[0530] [화학식 167]



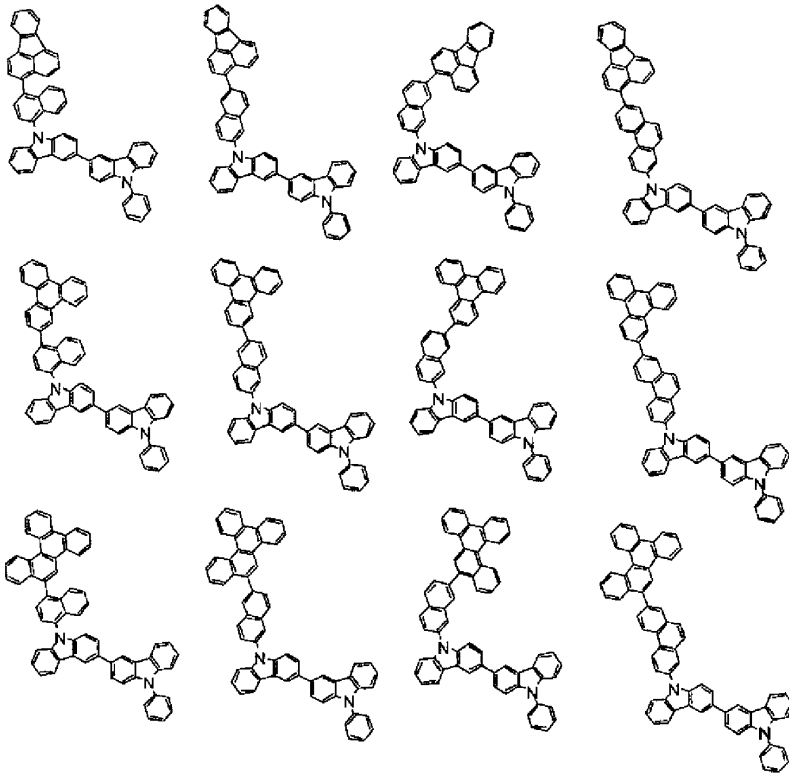
[0531]

[0532] [화학식 168]



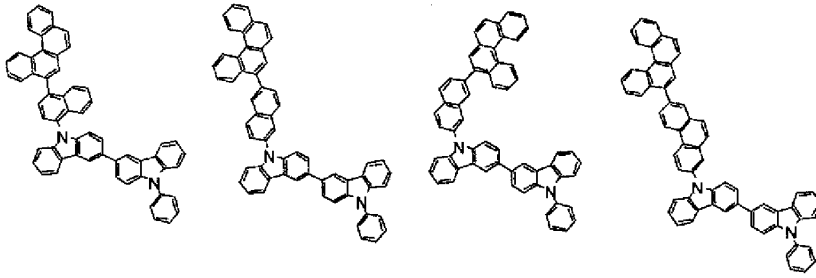
[0533]

[0534] [화학식 169]



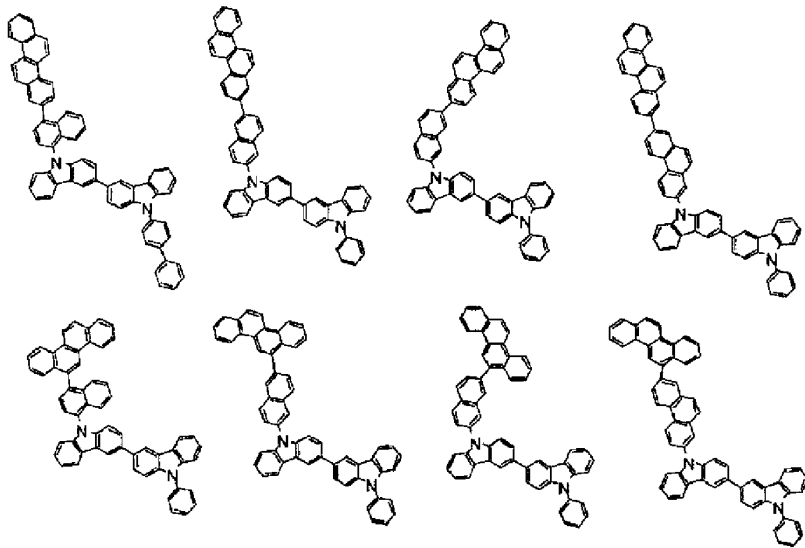
[0535]

[0536] [화학식 170]



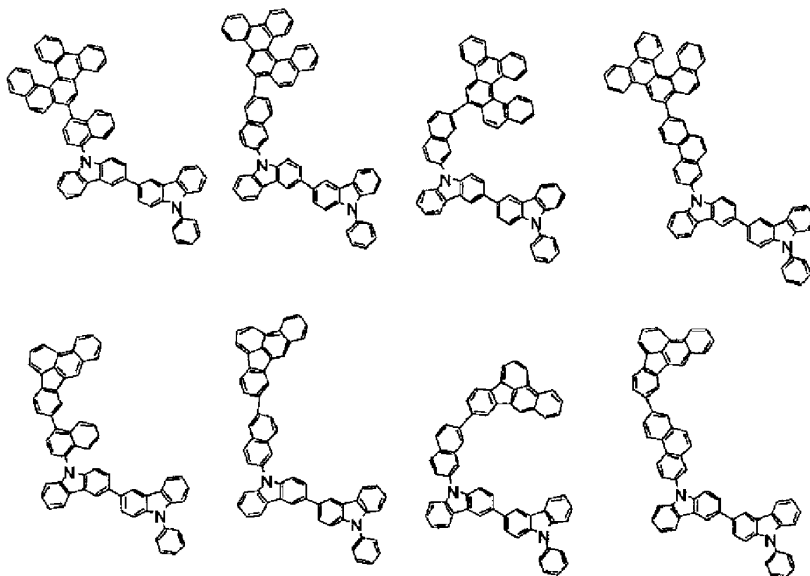
[0537]

[0538] [화학식 171]



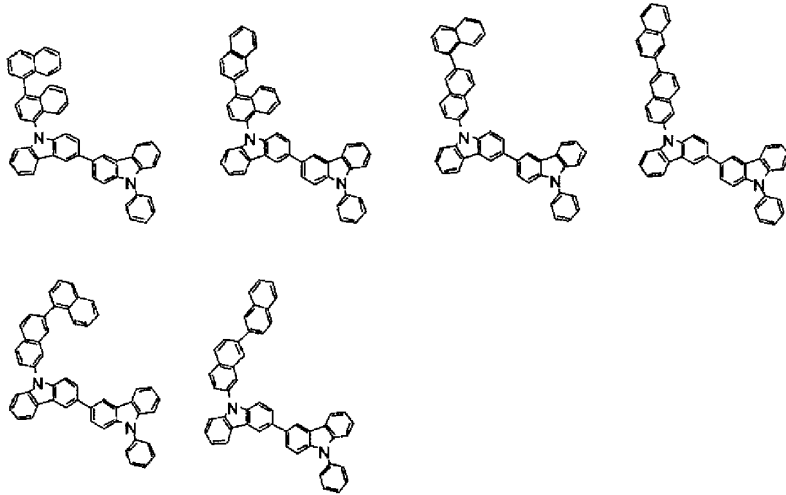
[0539]

[0540] [화학식 172]



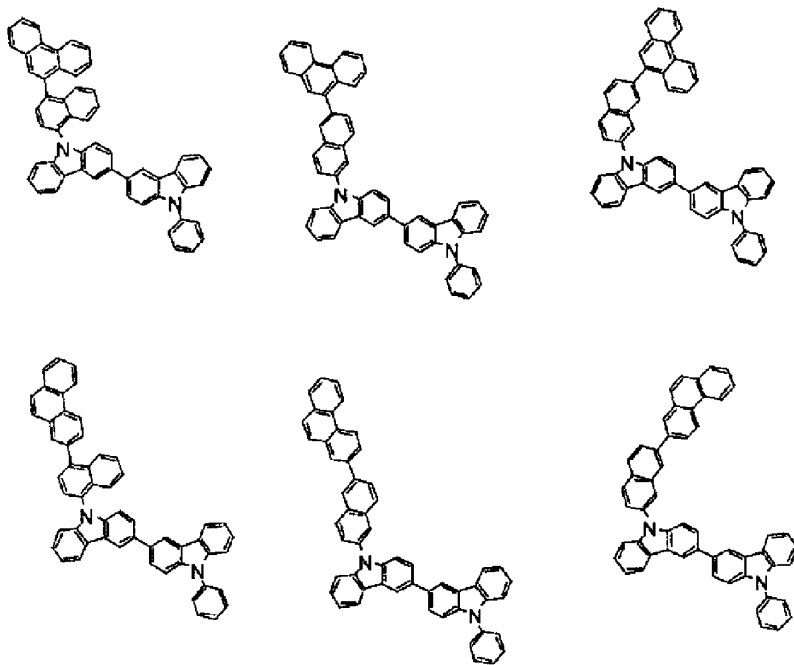
[0541]

[0542] [화학식 173]



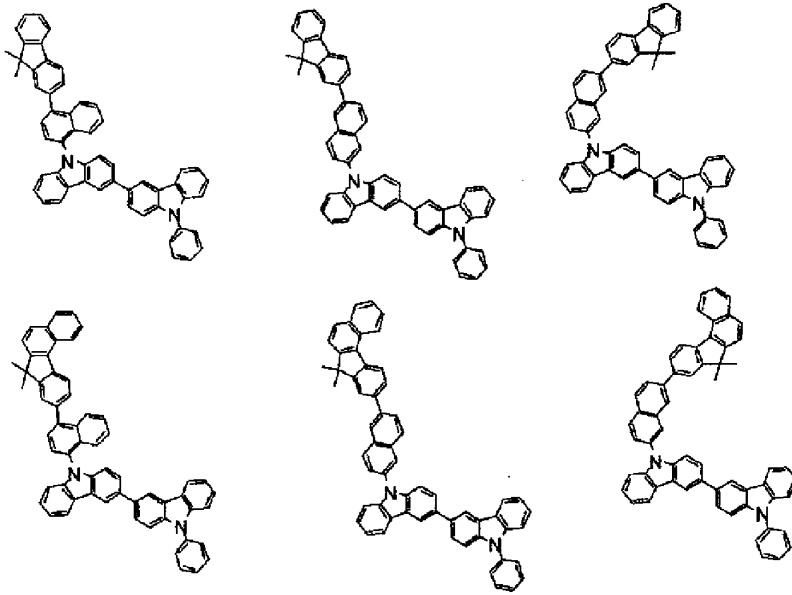
[0543]

[0544] [화학식 174]



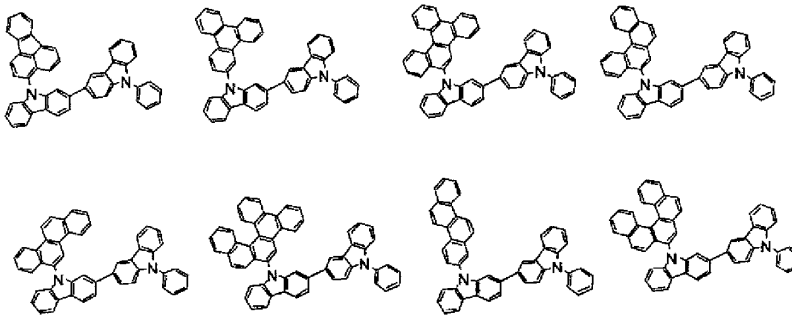
[0545]

[0546] [화학식 175]



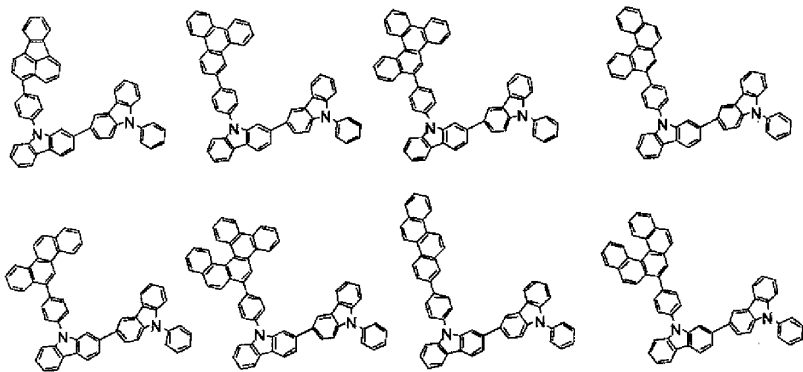
[0547]

[0548] [화학식 176]



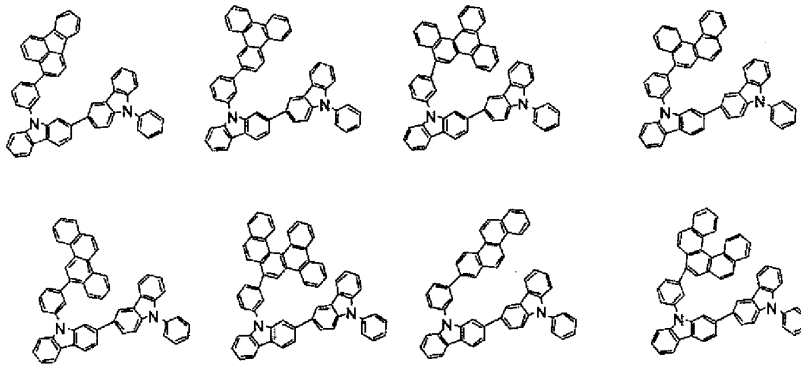
[0549]

[0550] [화학식 177]



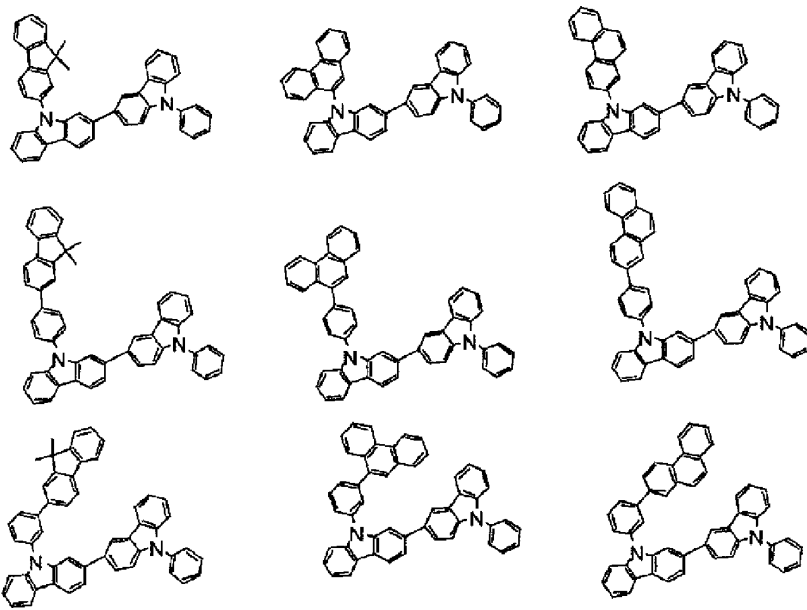
[0551]

[0552] [화학식 178]



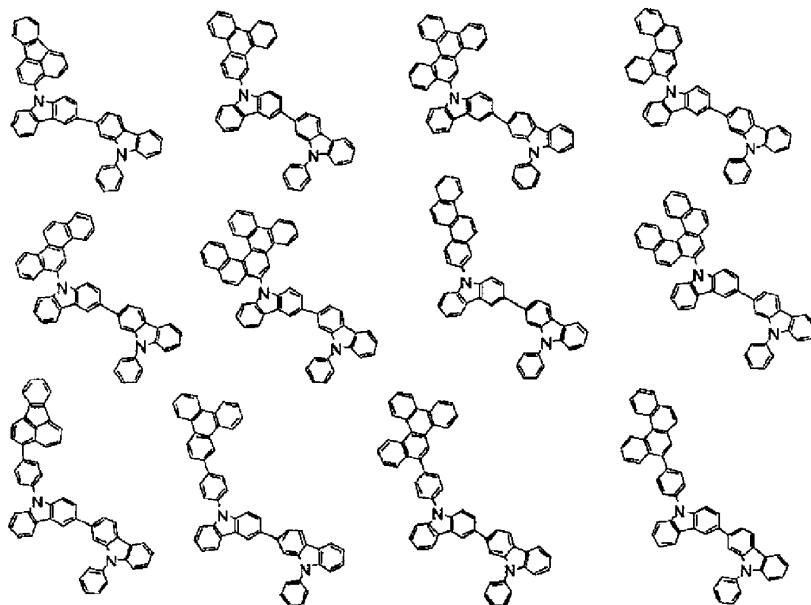
[0553]

[0554] [화학식 179]



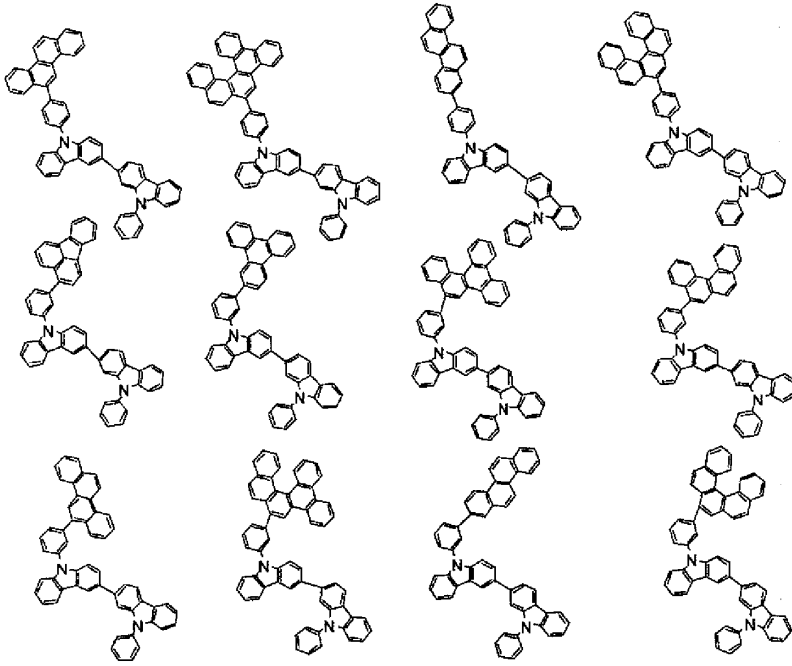
[0555]

[0556] [화학식 180]



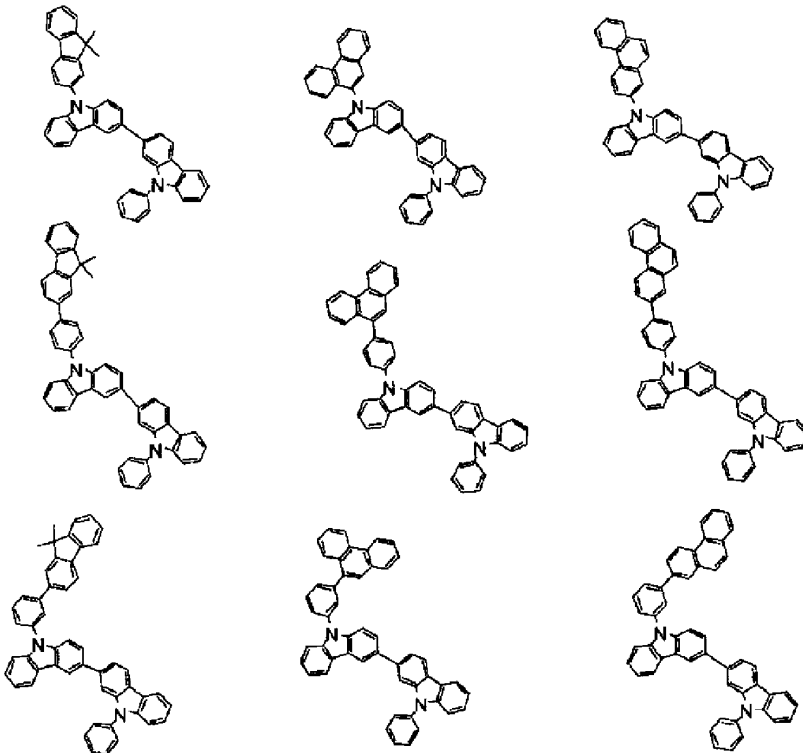
[0557]

[0558] [화학식 181]



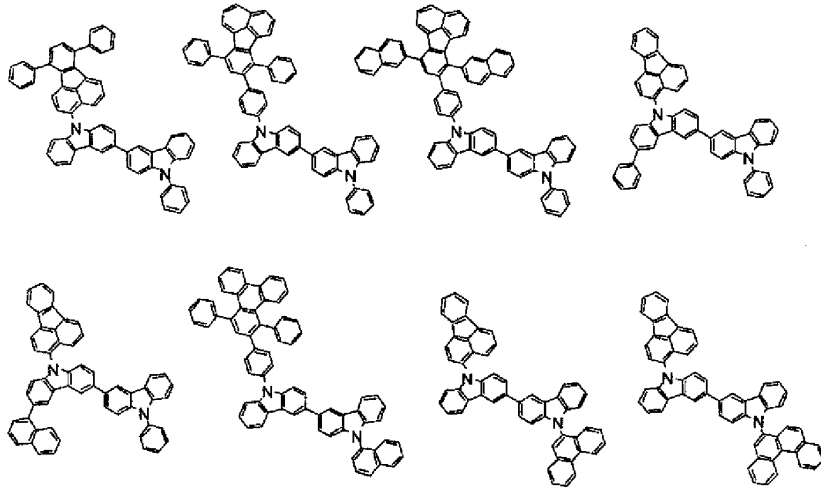
[0559]

[0560] [화학식 182]



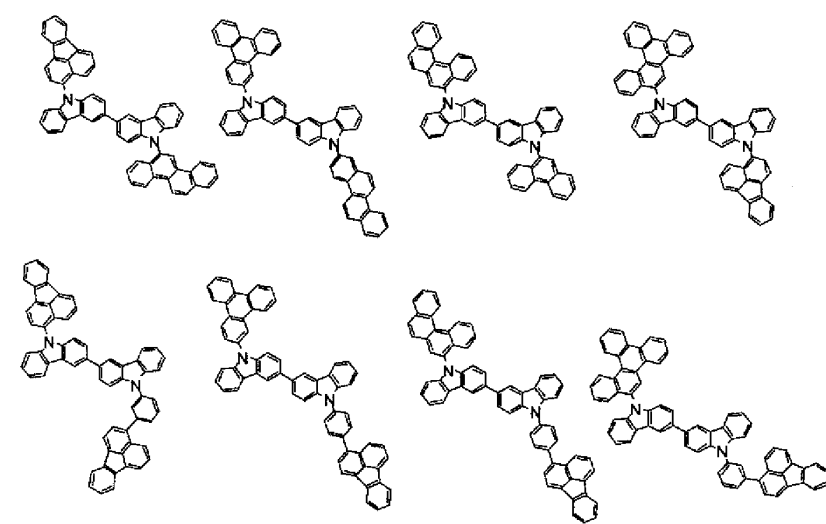
[0561]

[0562] [화학식 183]



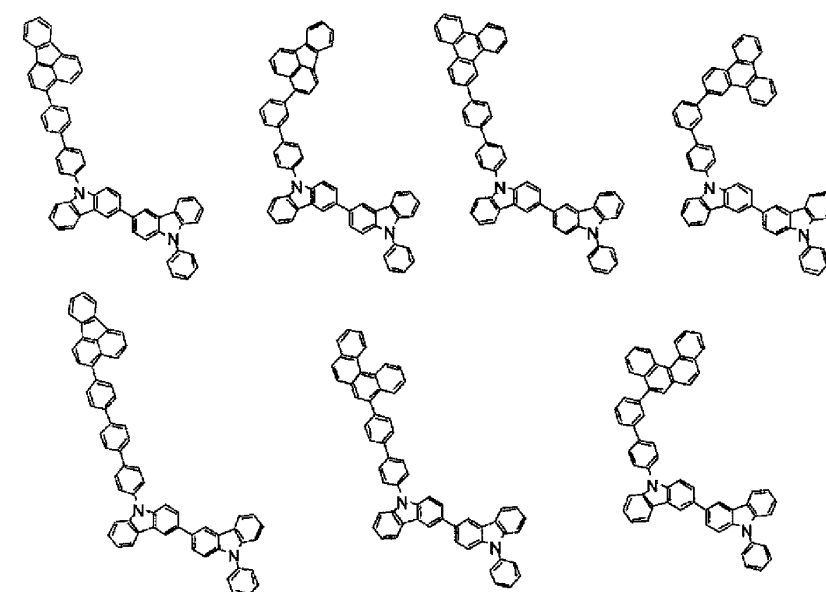
[0563]

[0564] [화학식 184]



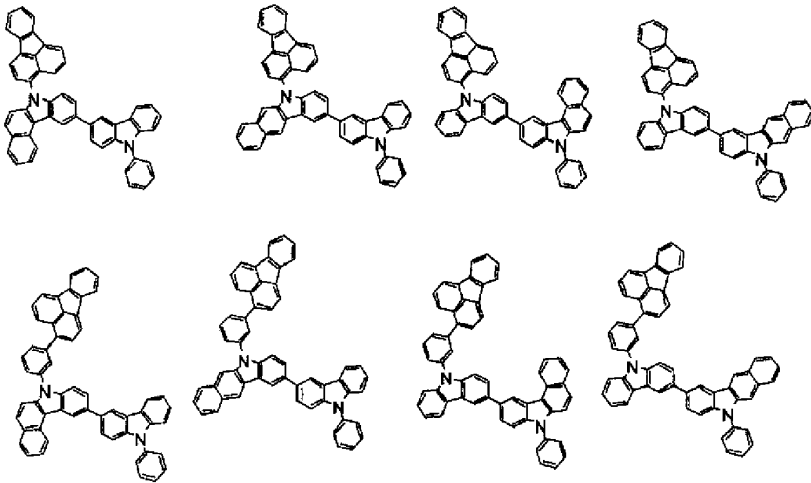
[0565]

[0566] [화학식 185]



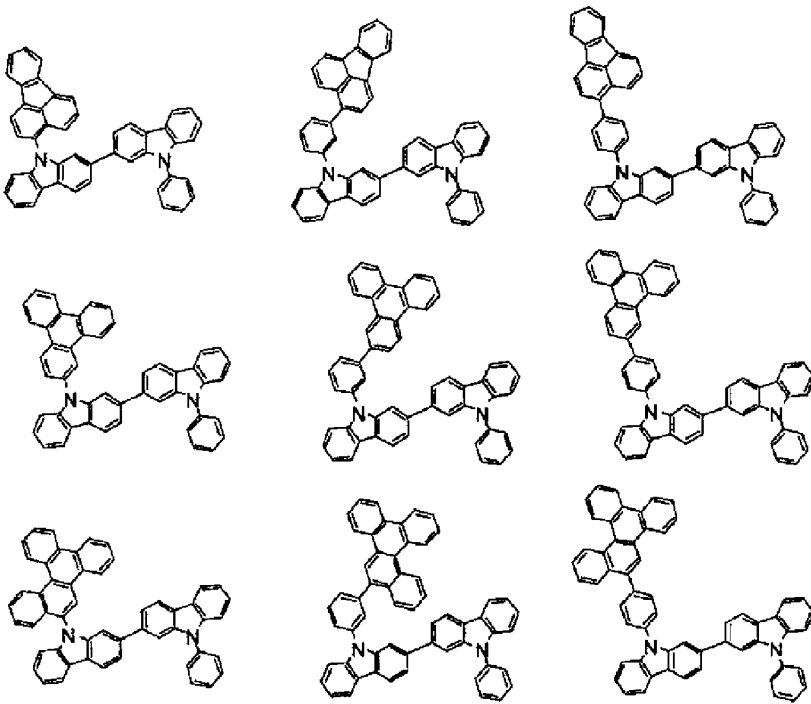
[0567]

[0568] [화학식 186]



[0569]

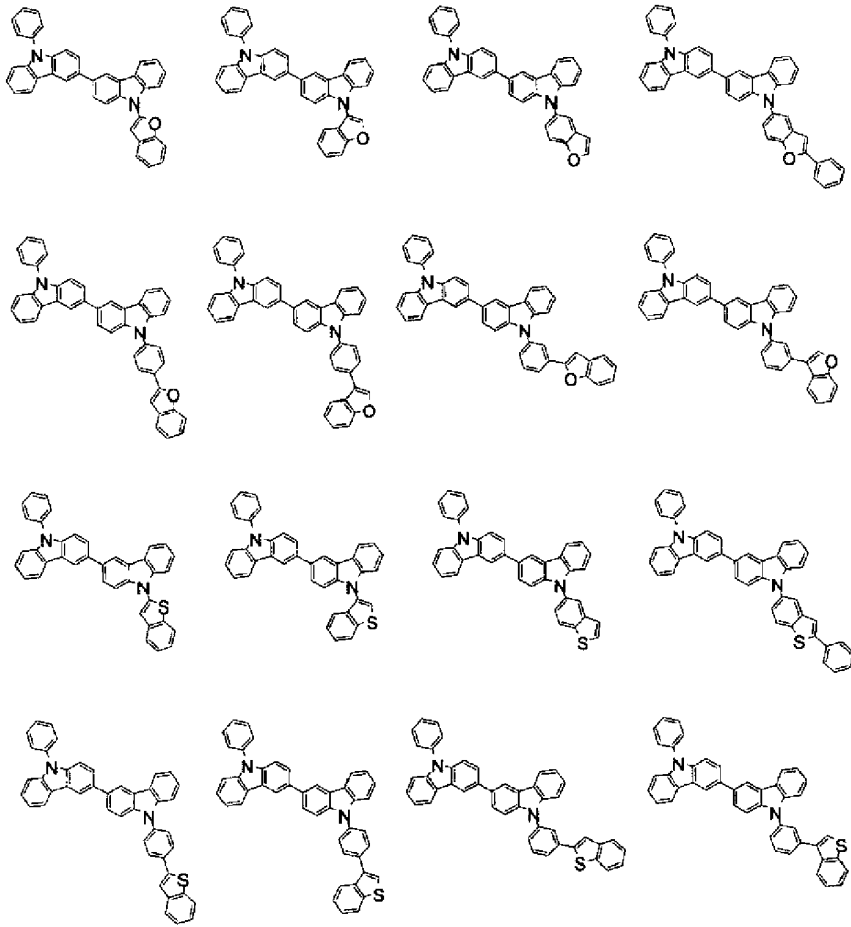
[0570] [화학식 187]



[0571]

[0572]

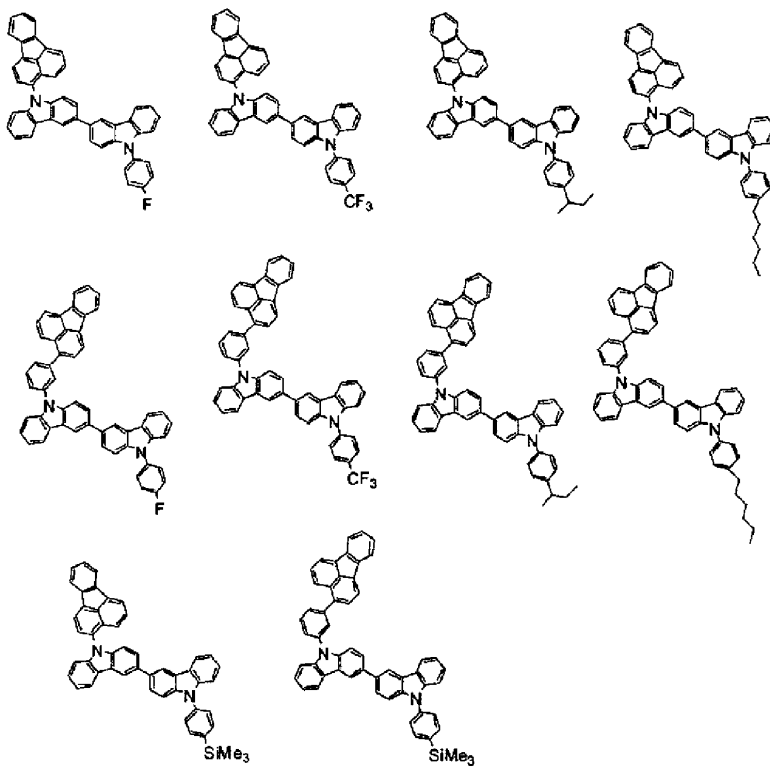
[화학식 188]



[0573]

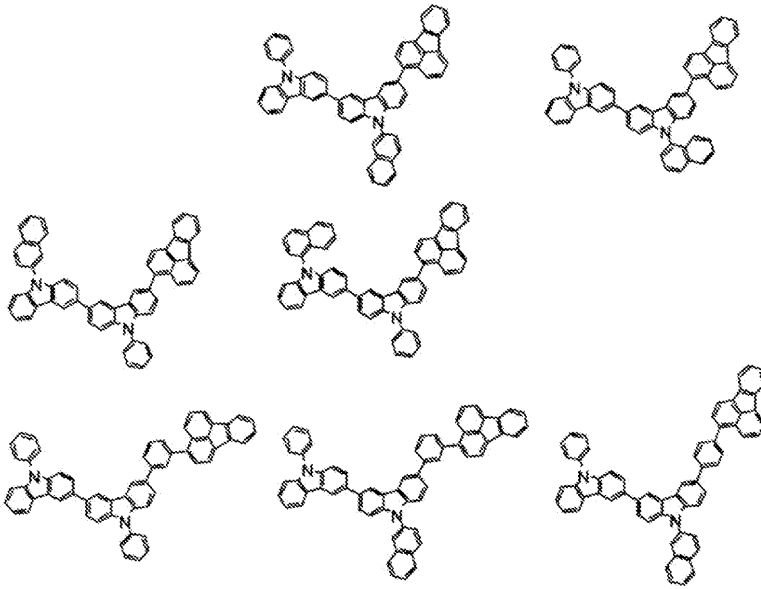
[0574]

[화학식 189]



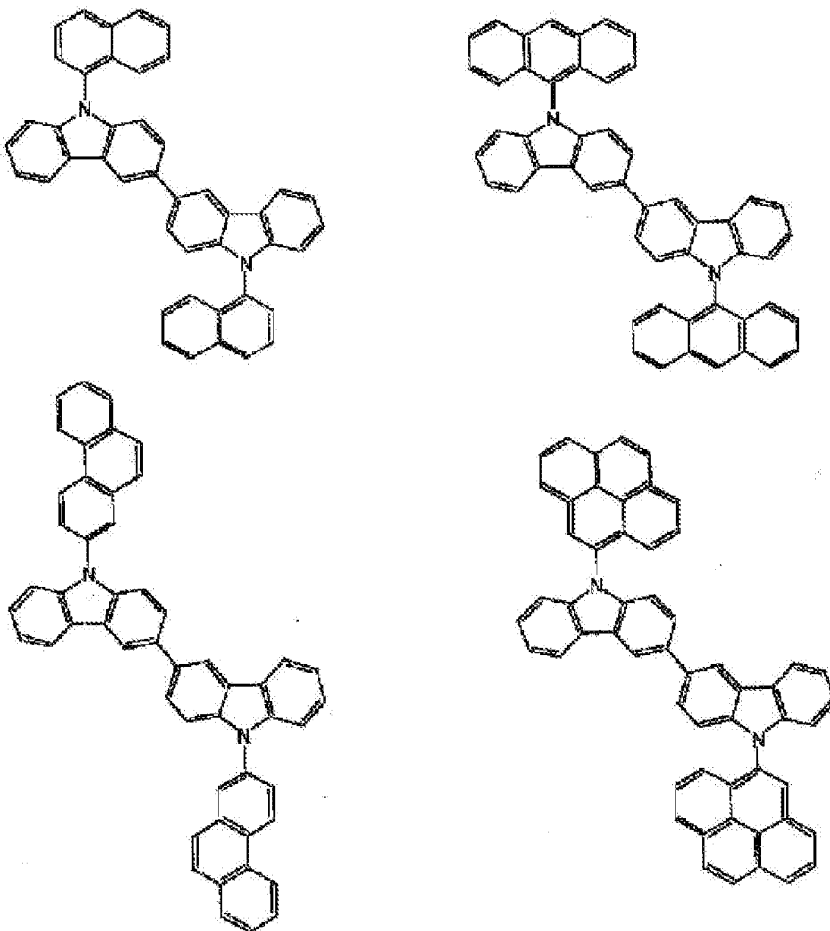
[0575]

[0576] [화학식 190]



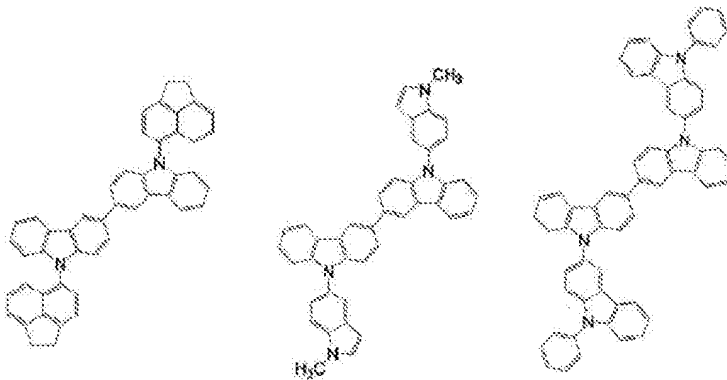
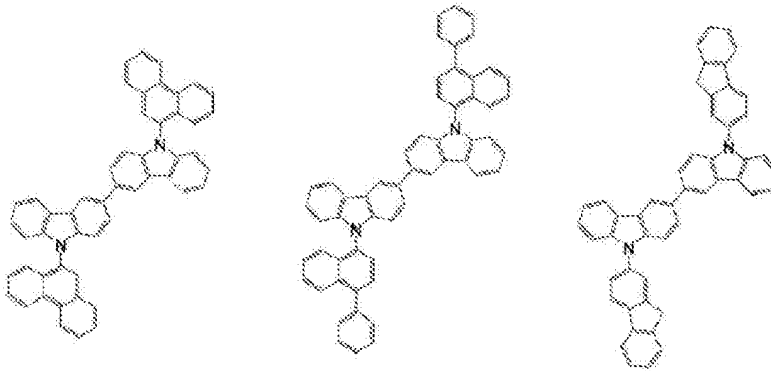
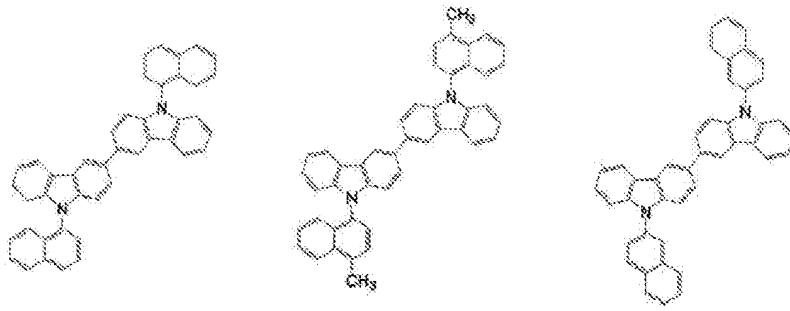
[0577]

[0578] [화학식 191]



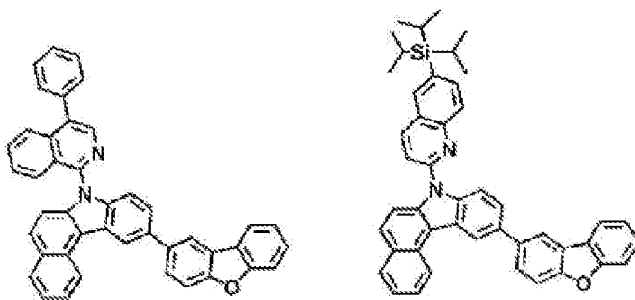
[0579]

[0580] [화학식 192]



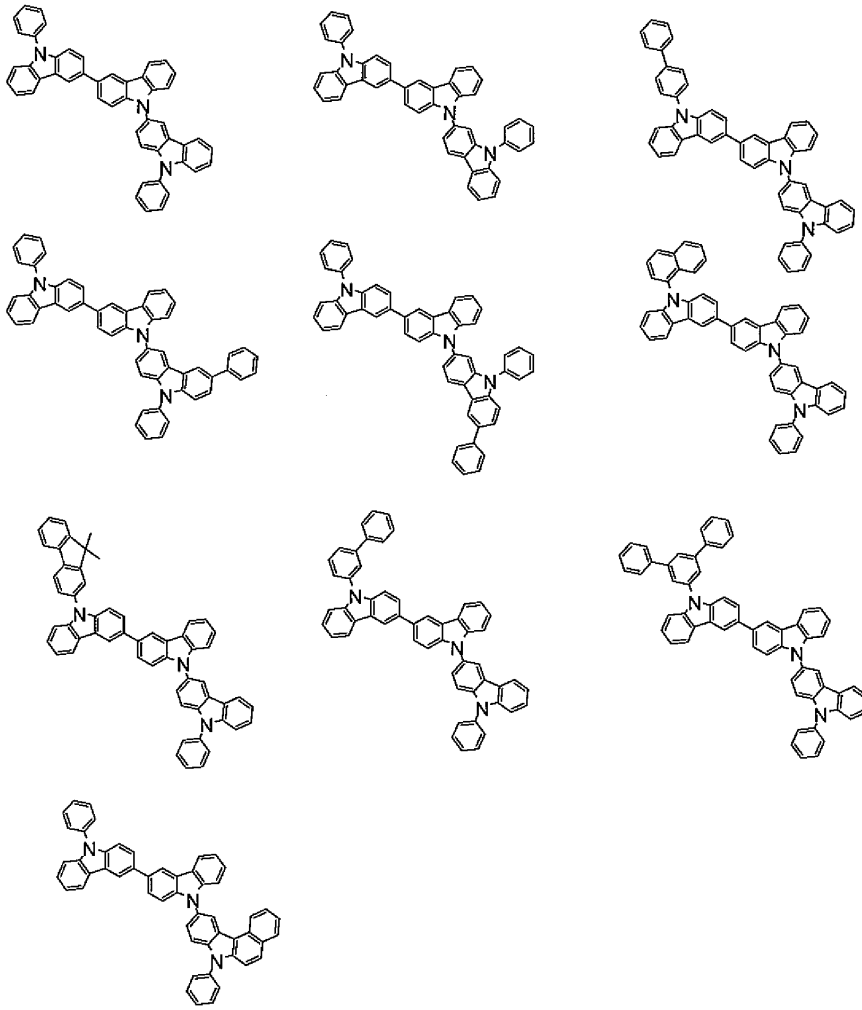
[0581]

[0582] [화학식 193]



[0583]

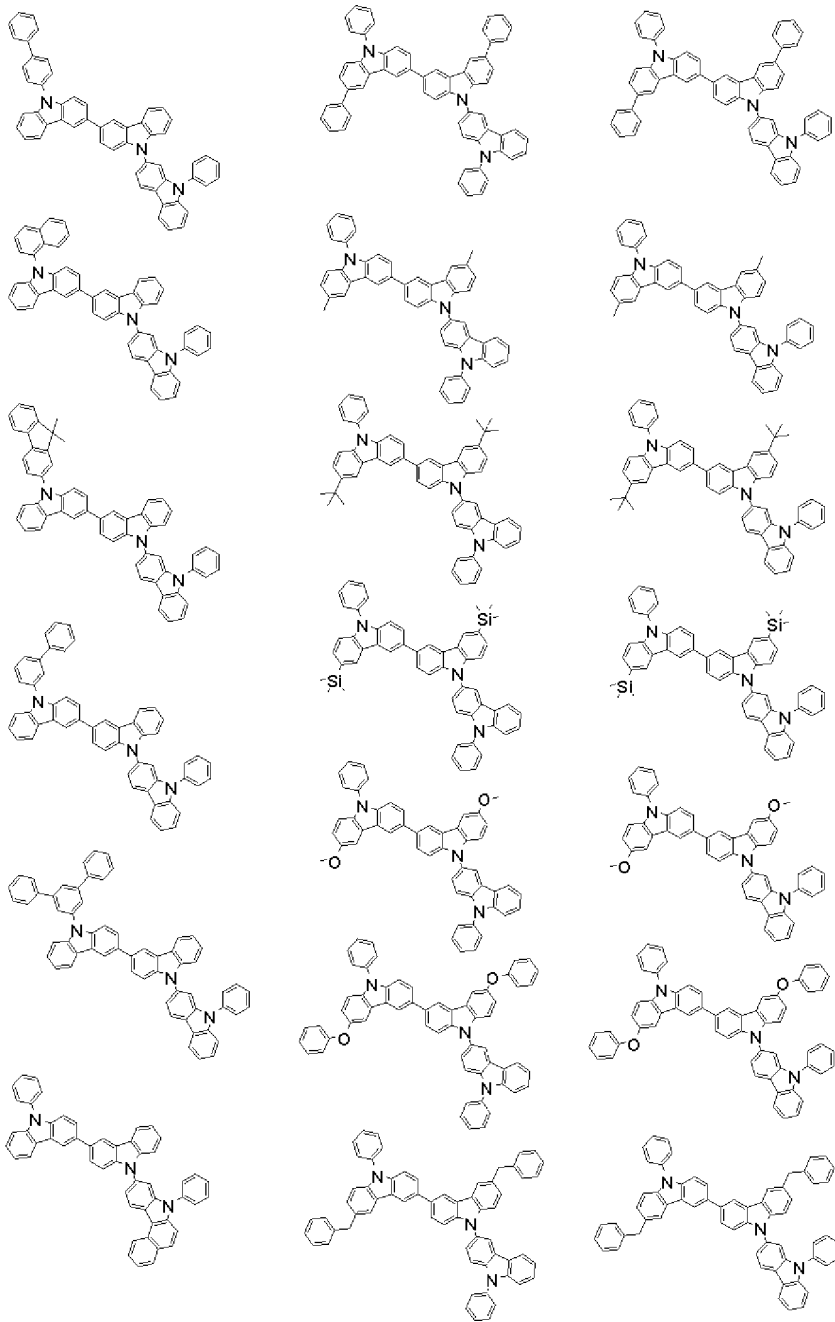
[0584] [화학식 194]



[0585]

[0586]

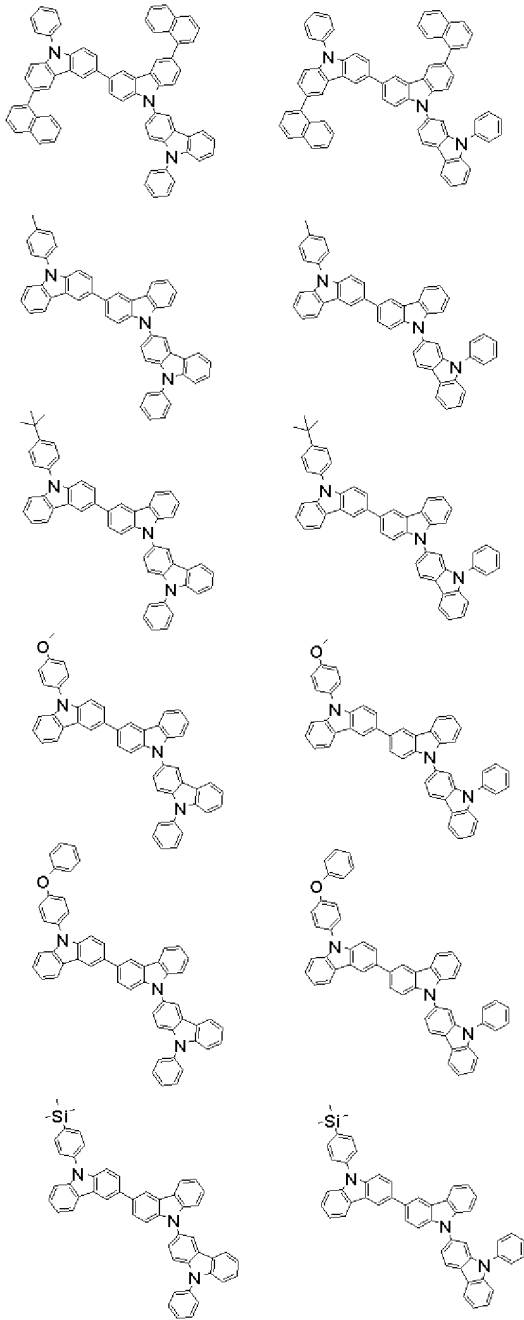
[화학식 195]



[0587]

[0588]

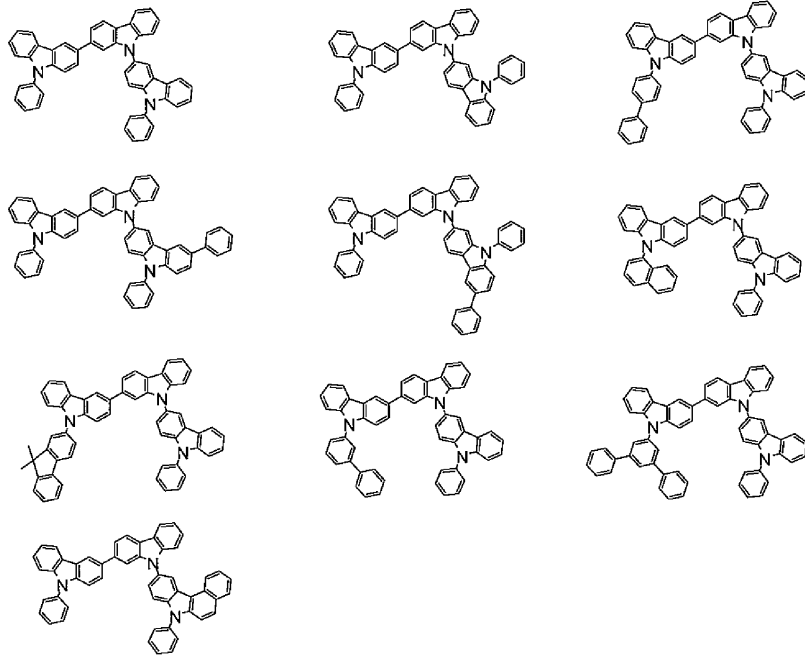
[화학식 196]



[0589]

[0590]

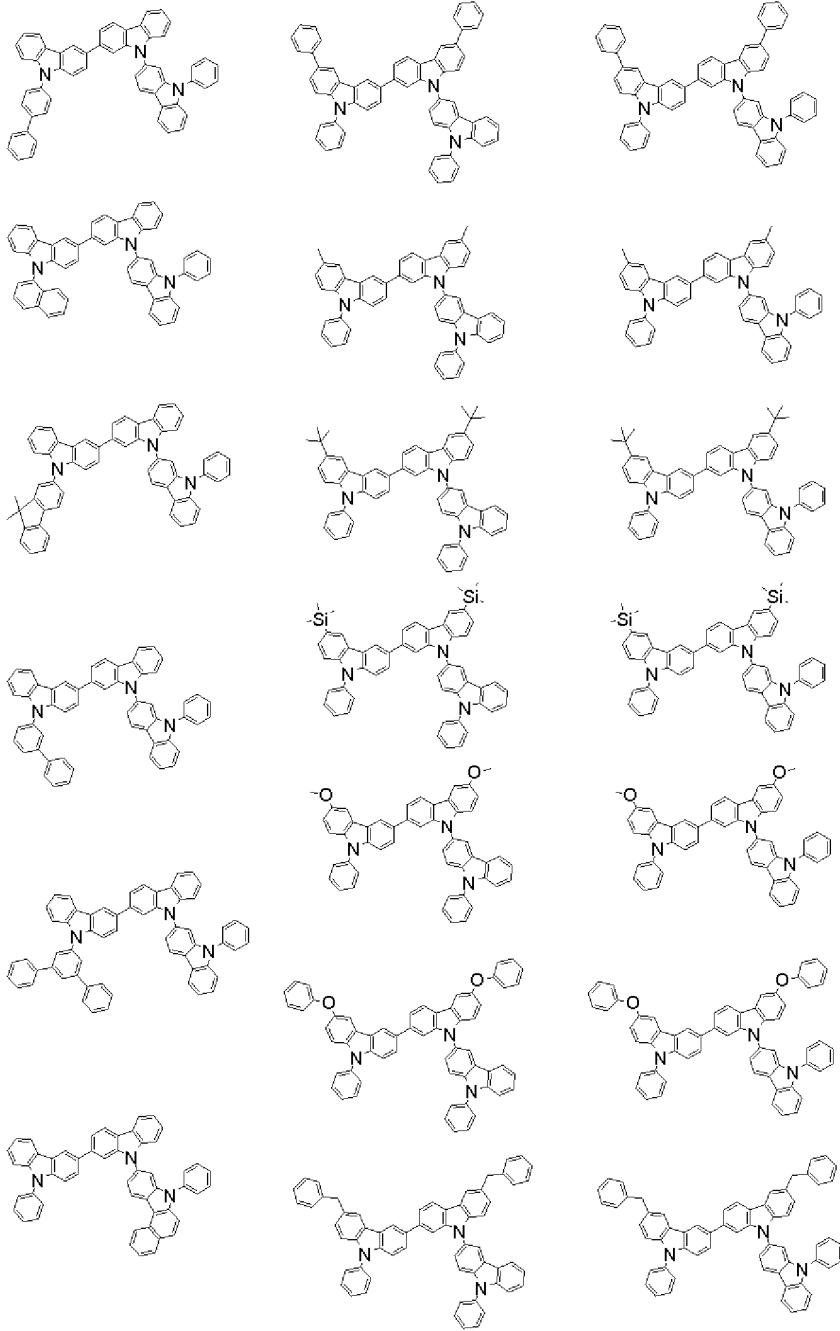
[화학식 197]



[0591]

[0592]

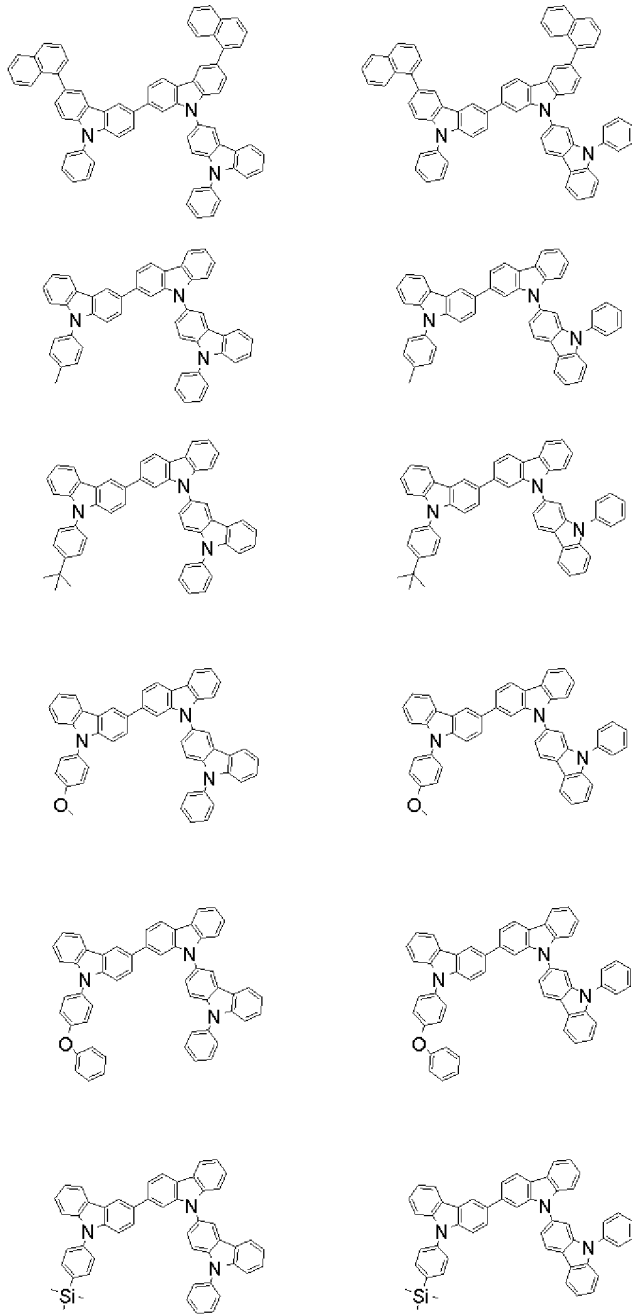
[화학식 198]



[0593]

[0594]

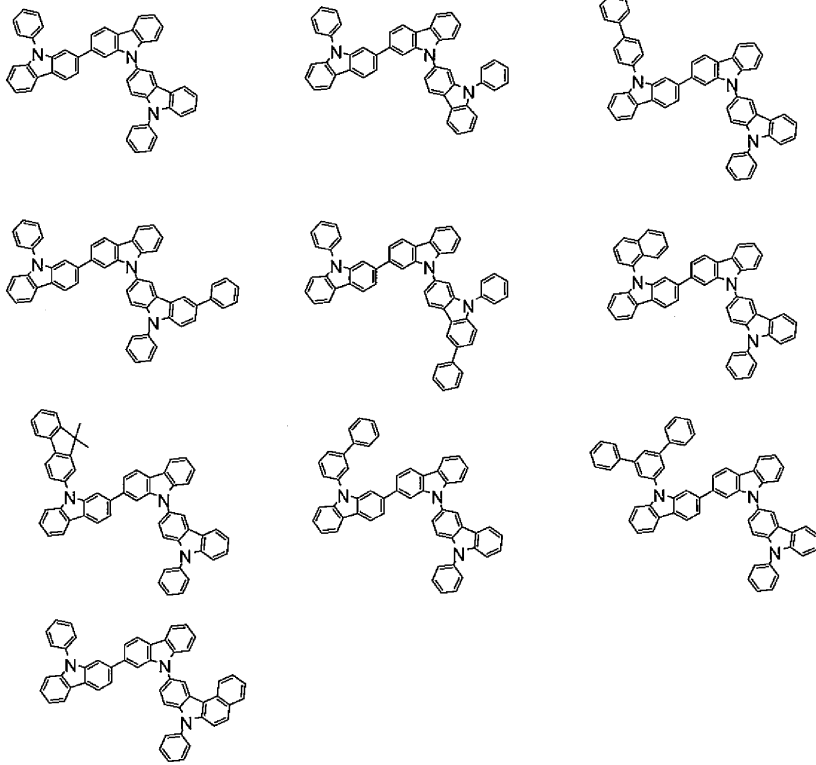
[화학식 199]



[0595]

[0596]

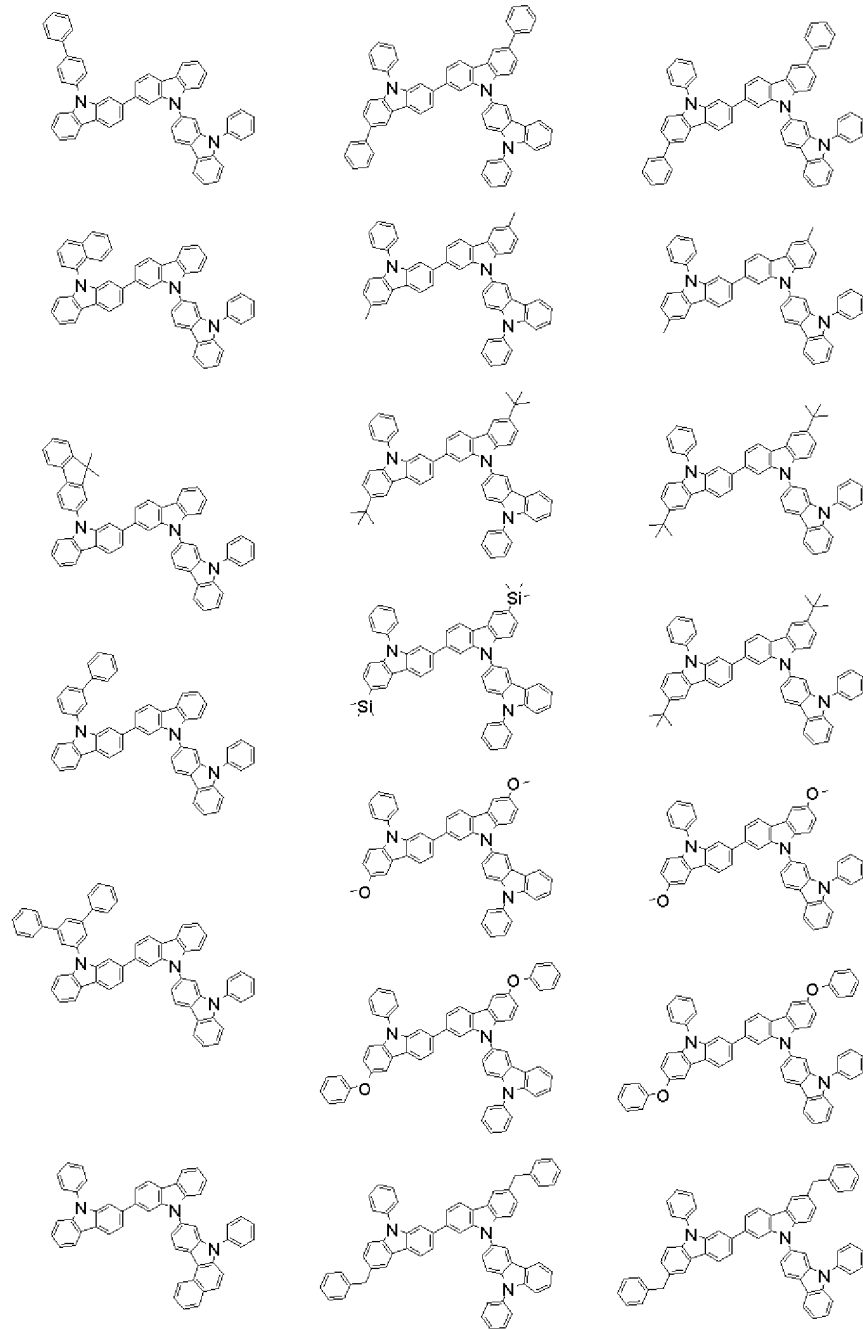
[화학식 200]



[0597]

[0598]

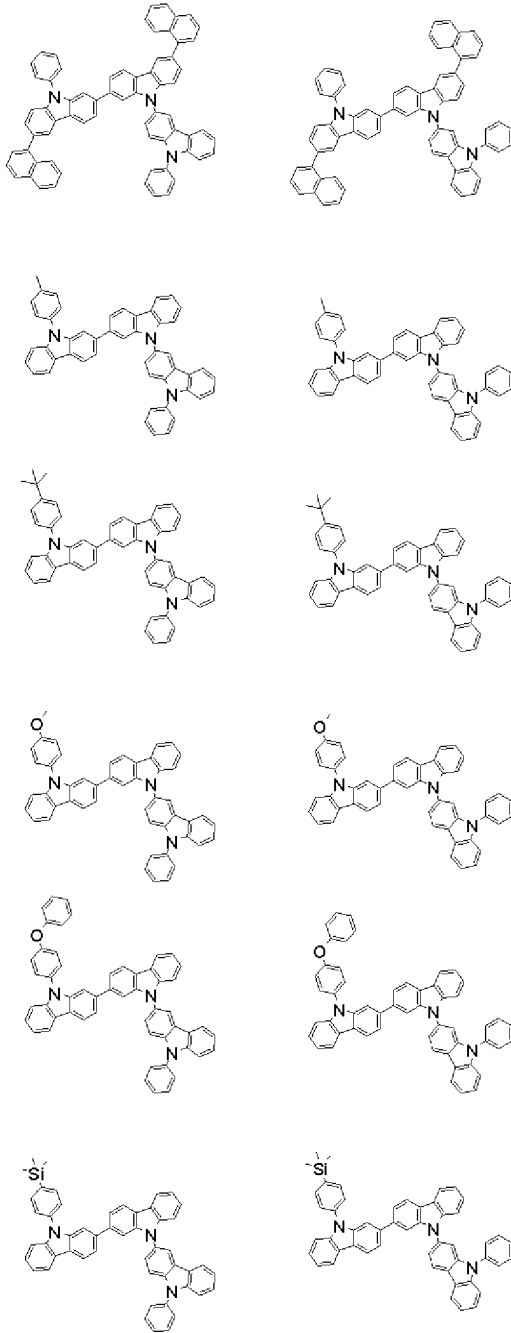
[화학식 201]



[0599]

[0600]

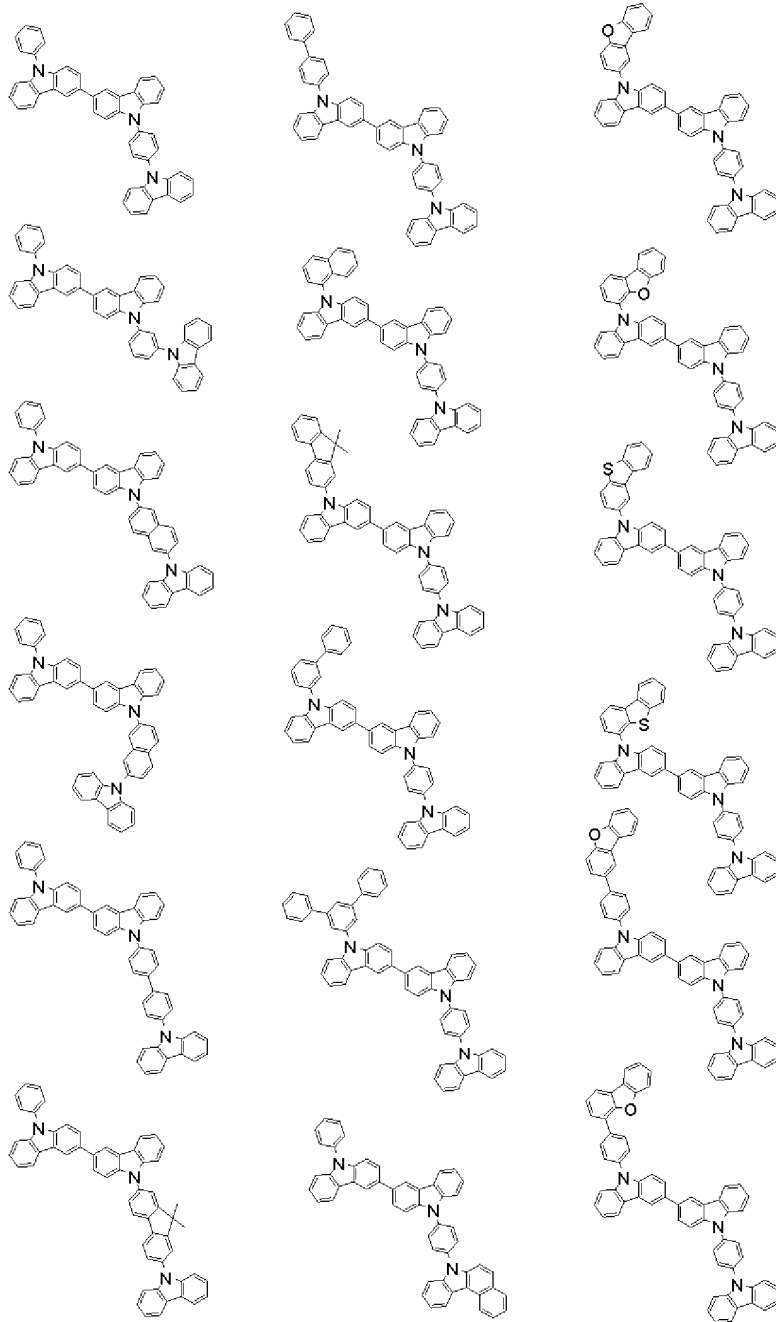
[화학식 202]



[0601]

[0602]

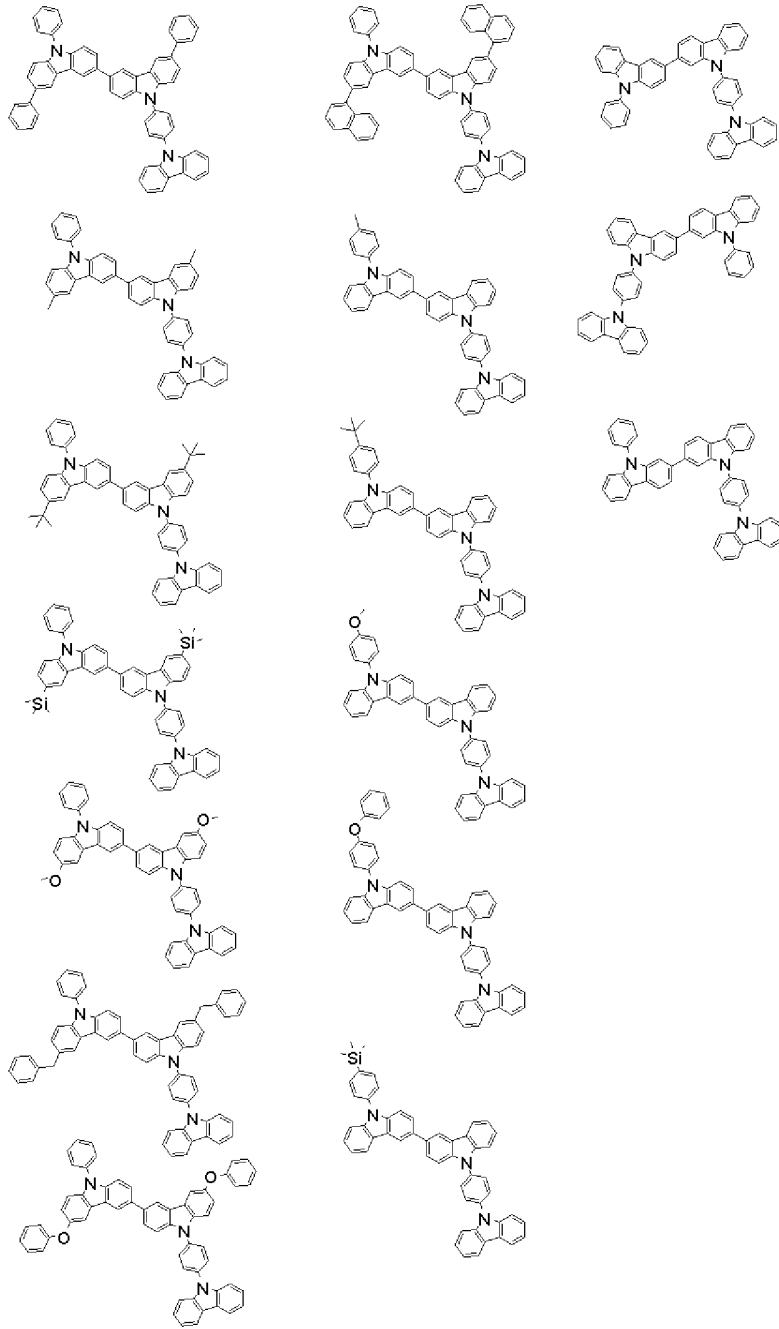
[화학식 203]



[0603]

[0604]

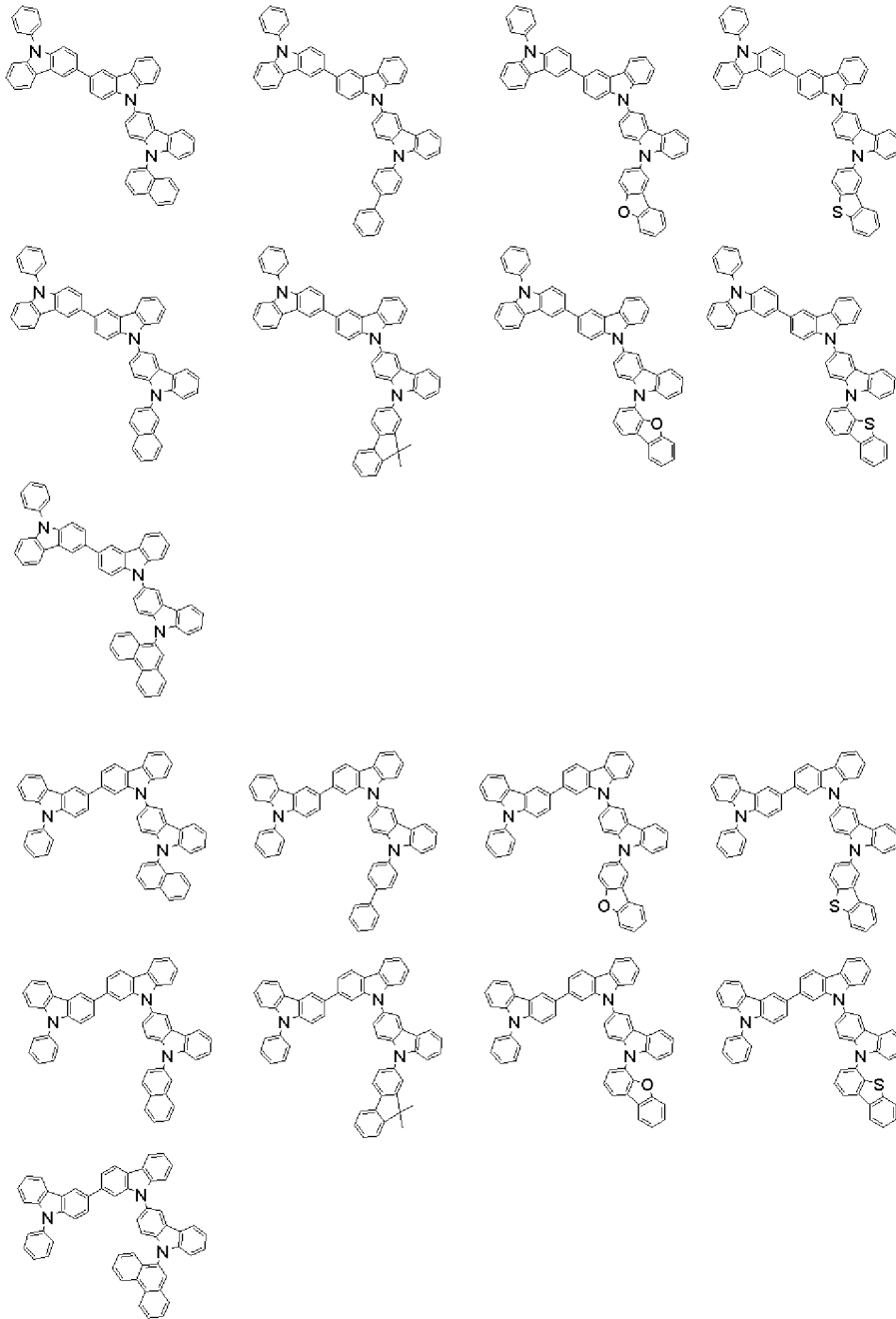
[화학식 204]



[0605]

[0606]

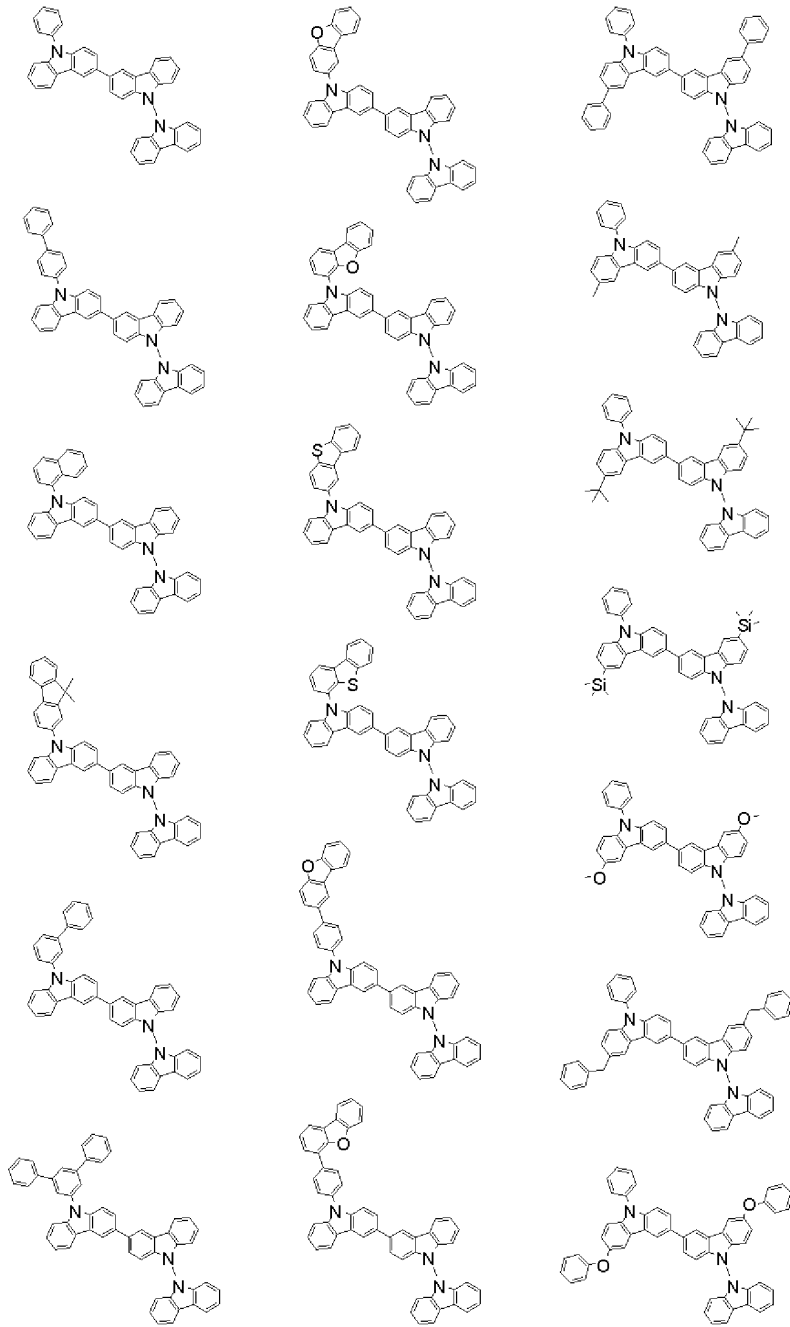
[화학식 205]



[0607]

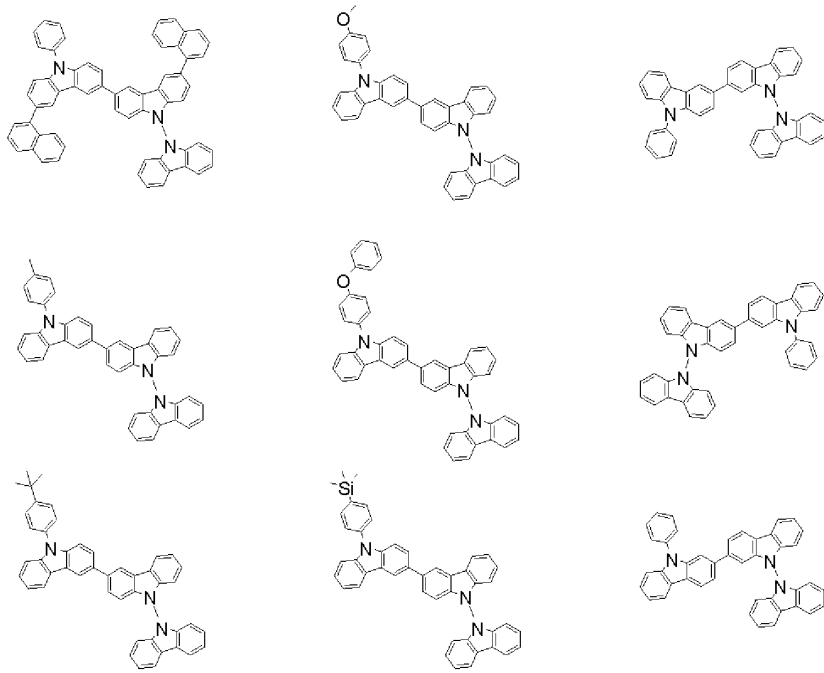
[0608]

[화학식 206]



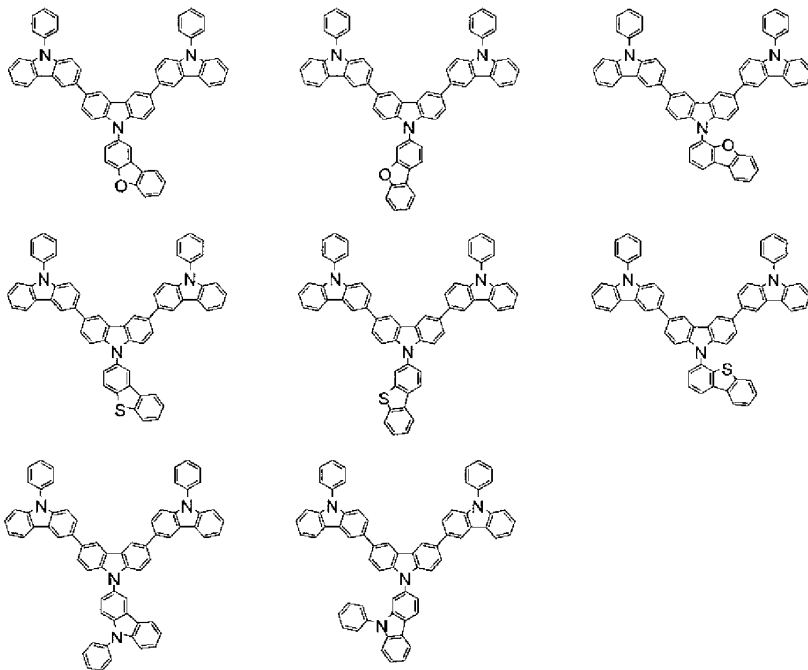
[0609]

[0610] [화학식 207]



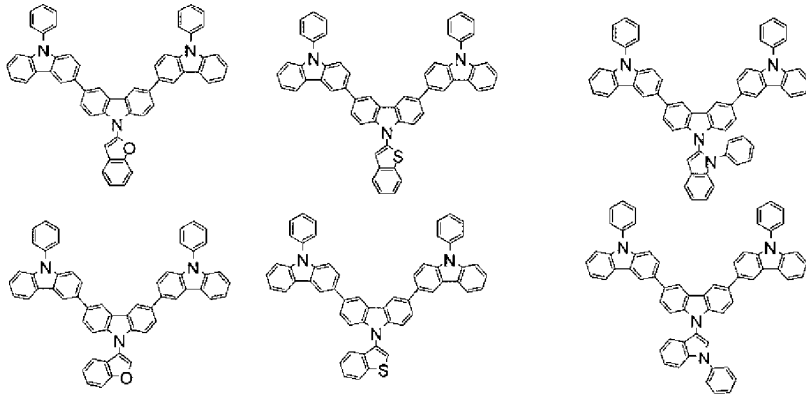
[0611]

[0612] [화학식 208]



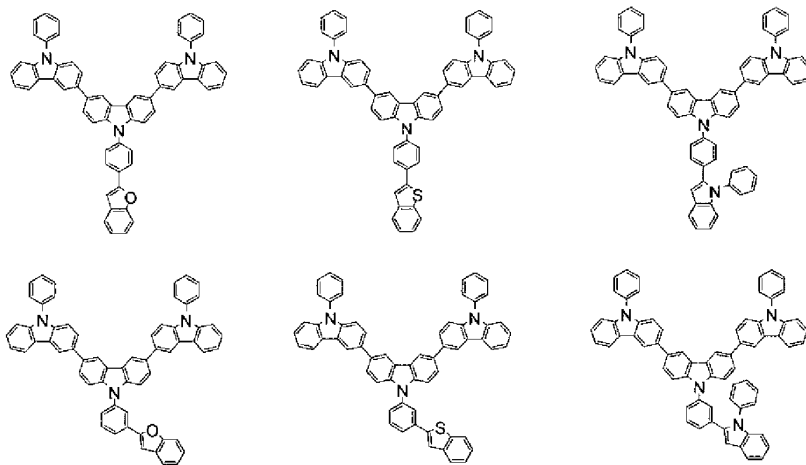
[0613]

[0614] [화학식 209]



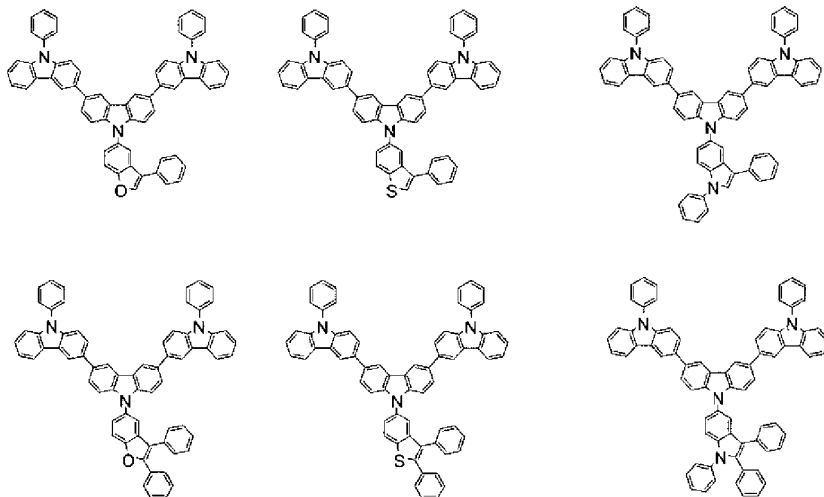
[0615]

[0616] [화학식 210]



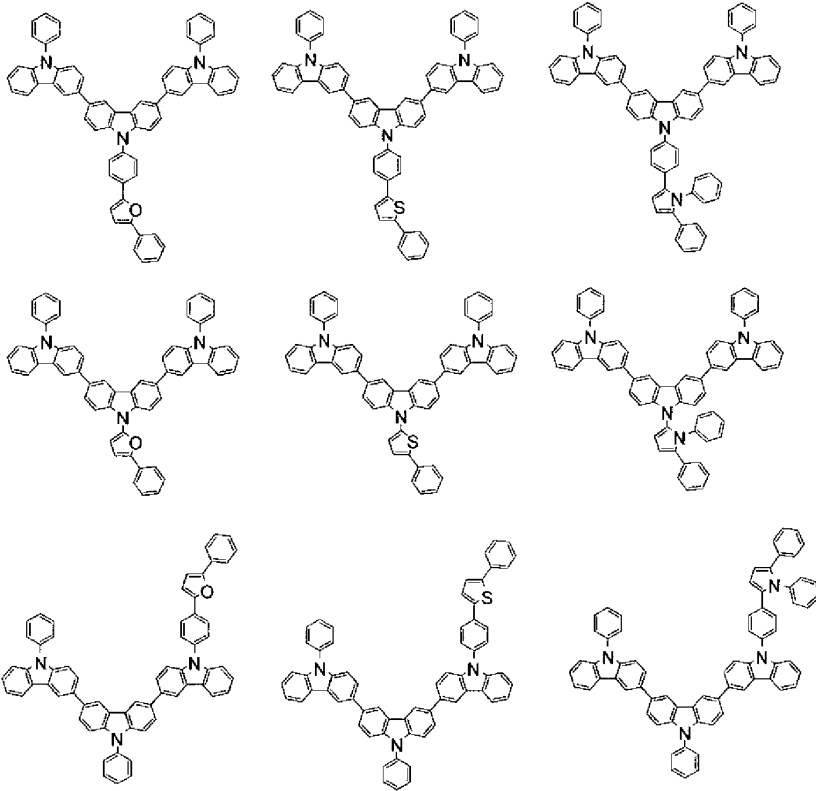
[0617]

[0618] [화학식 211]



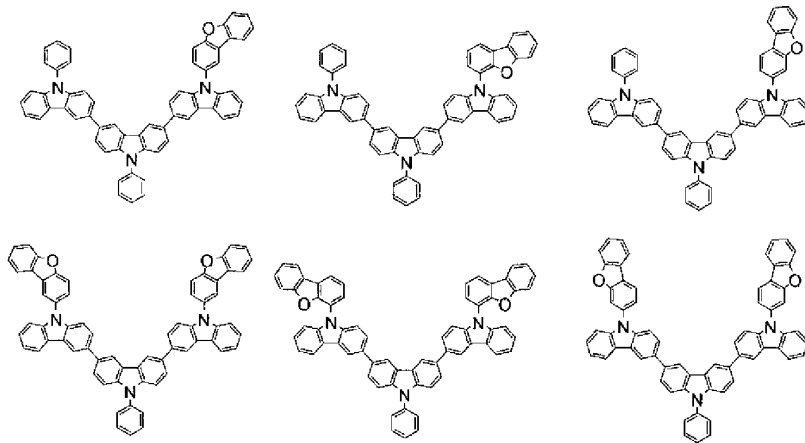
[0619]

[0620] [화학식 212]



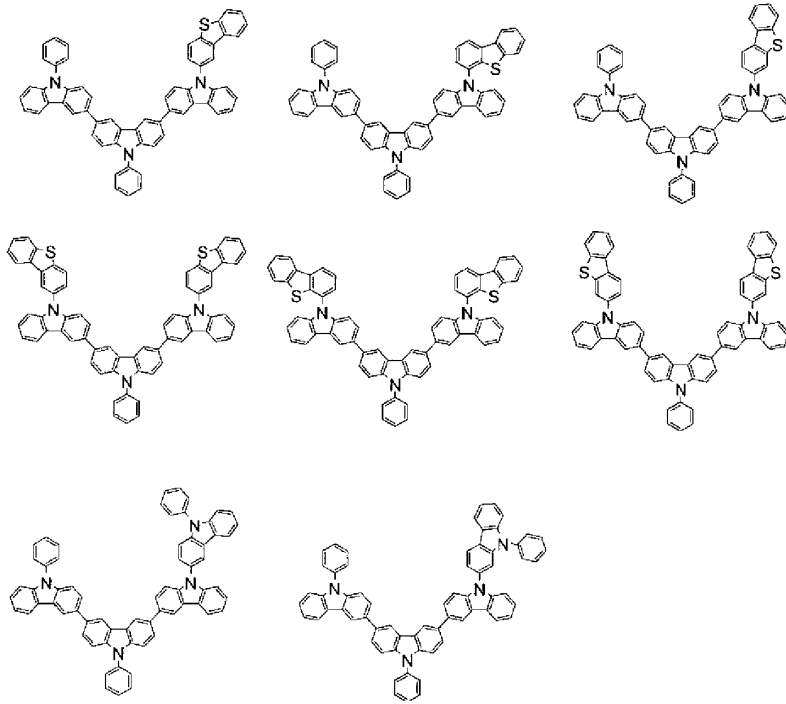
[0621]

[0622] [화학식 213]



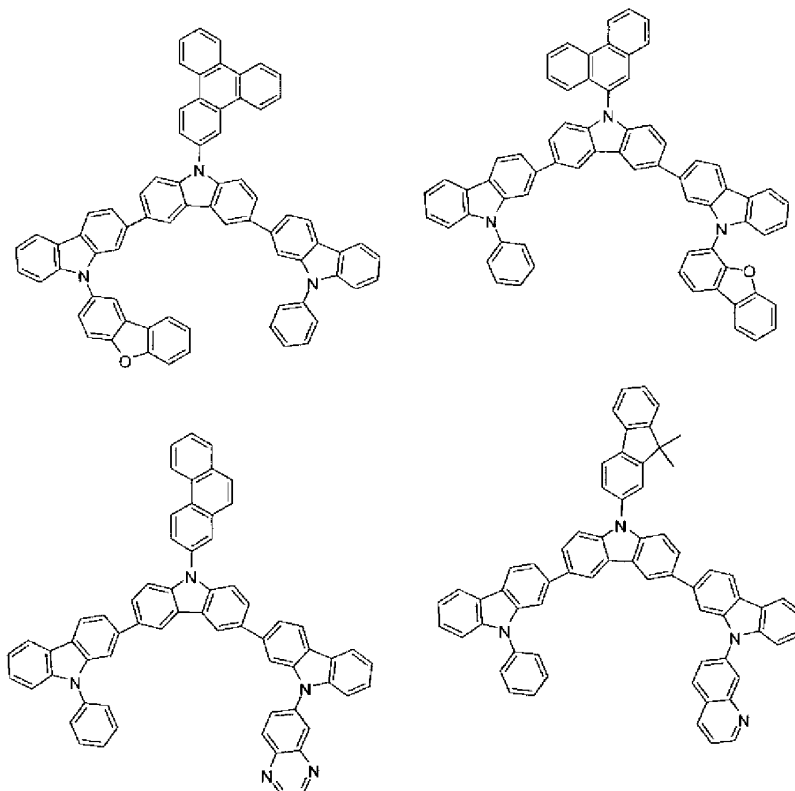
[0623]

[0624] [화학식 214]



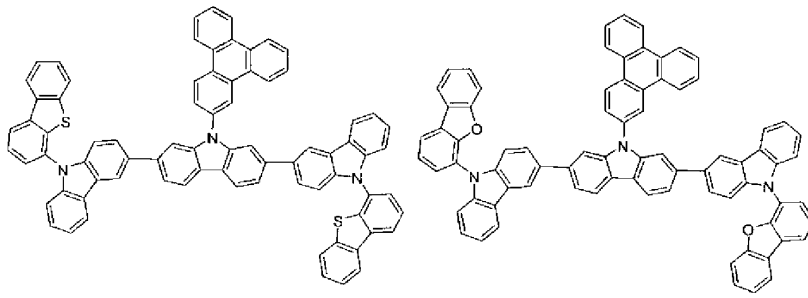
[0625]

[0626] [화학식 215]



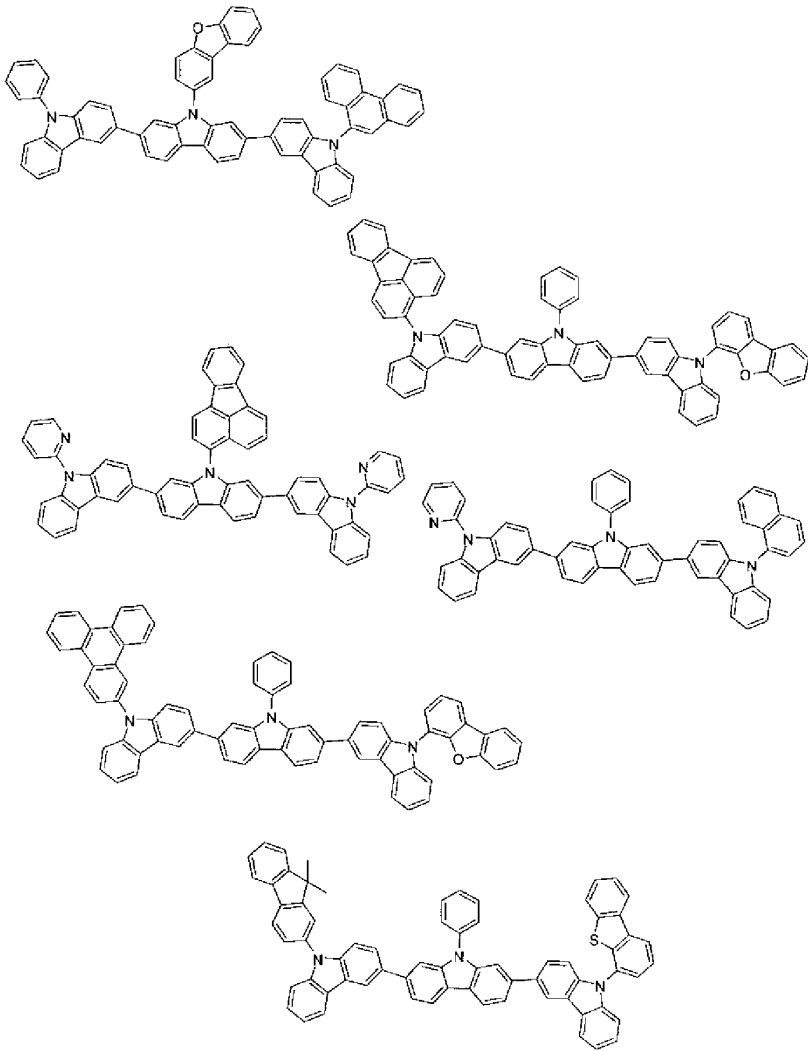
[0627]

[0628] [화학식 216]



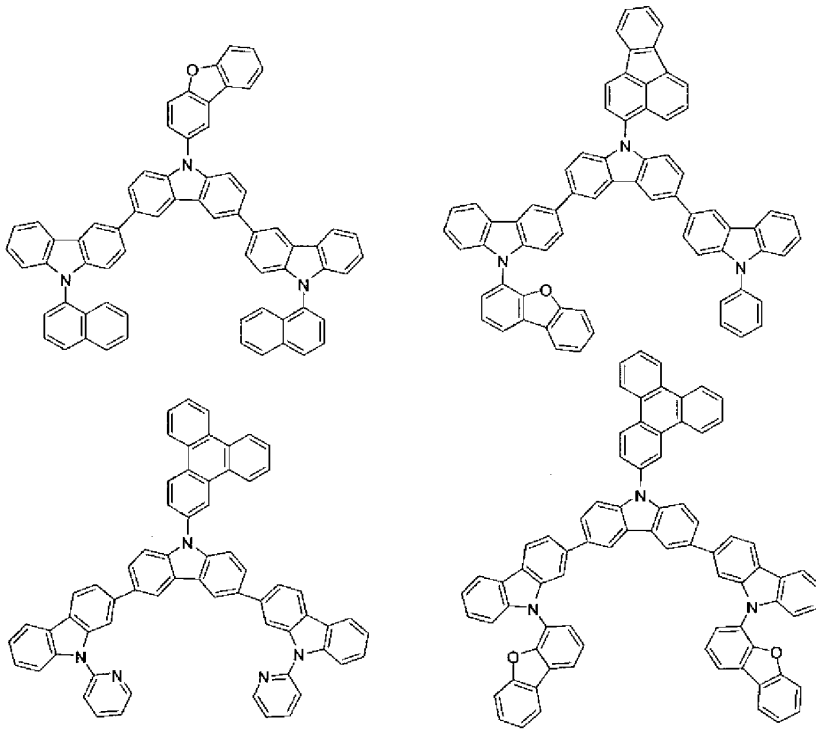
[0629]

[0630] [화학식 217]



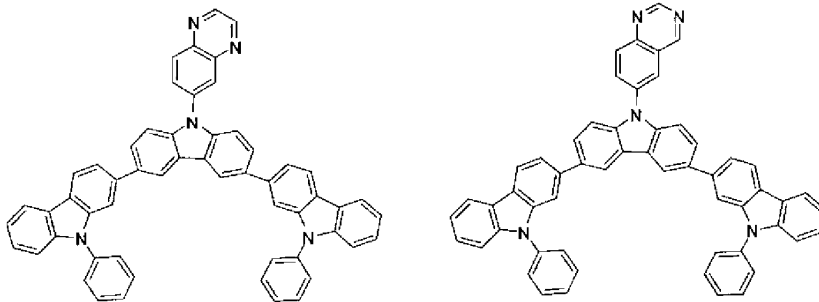
[0631]

[0632] [화학식 218]



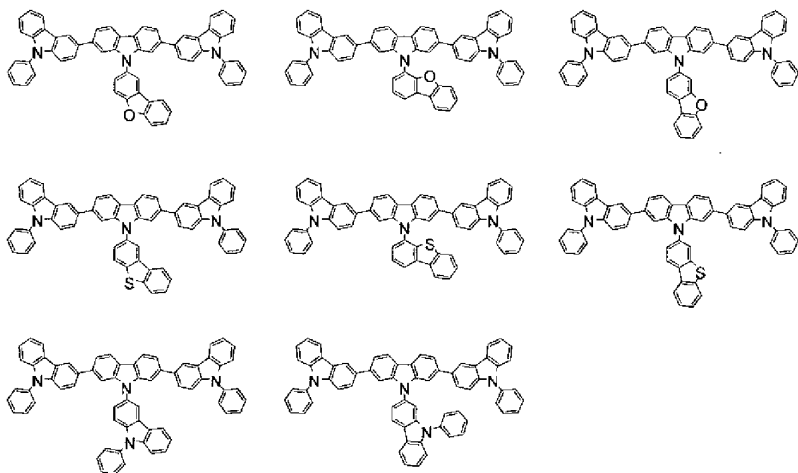
[0633]

[0634] [화학식 219]



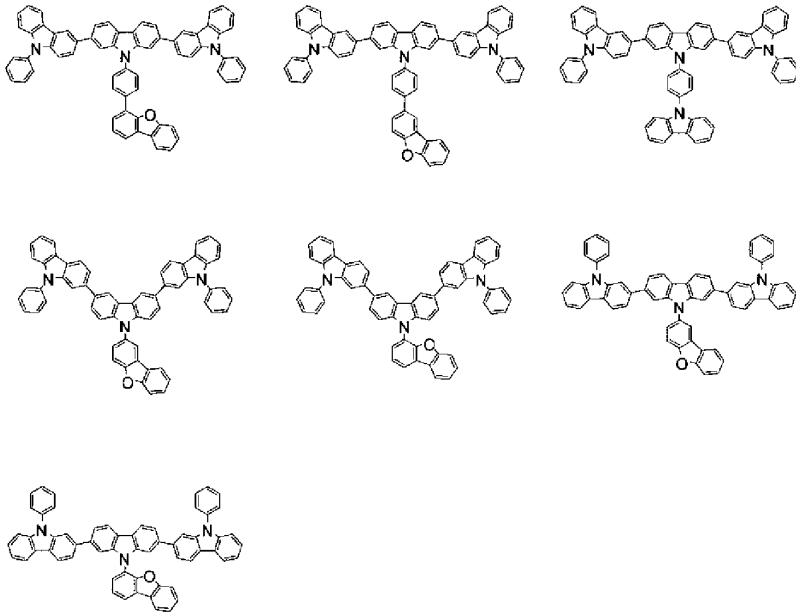
[0635]

[0636] [화학식 220]



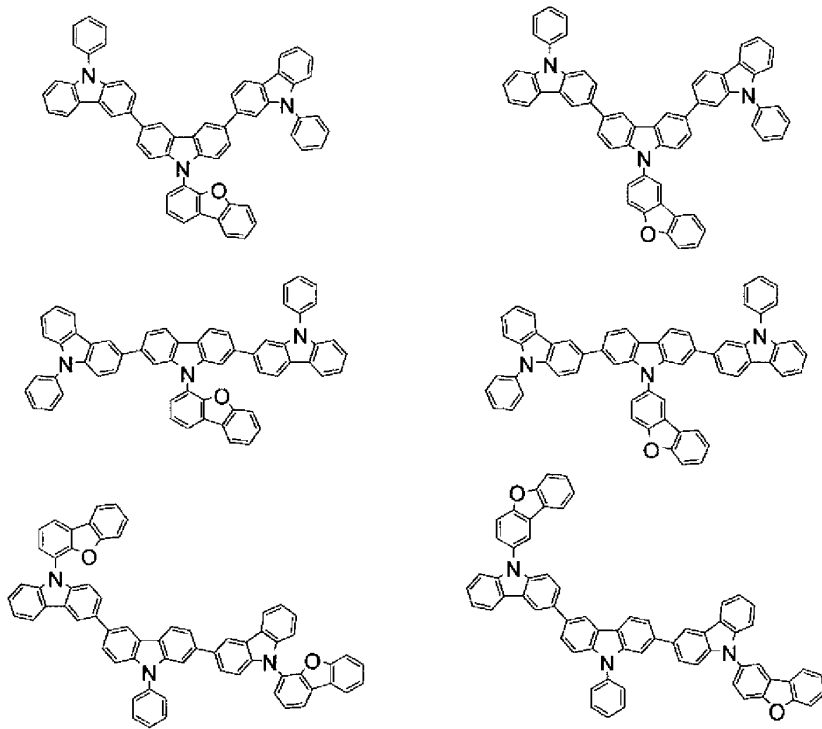
[0637]

[0638] [화학식 221]



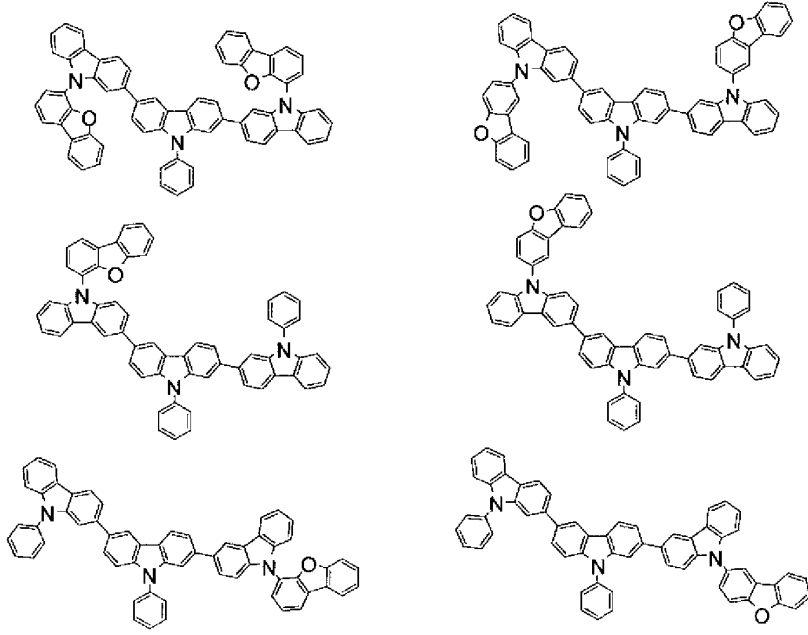
[0639]

[0640] [화학식 222]



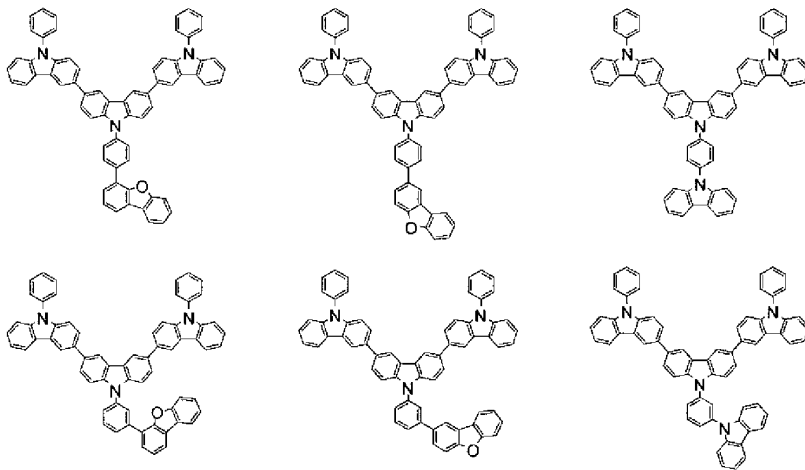
[0641]

[0642] [화학식 223]



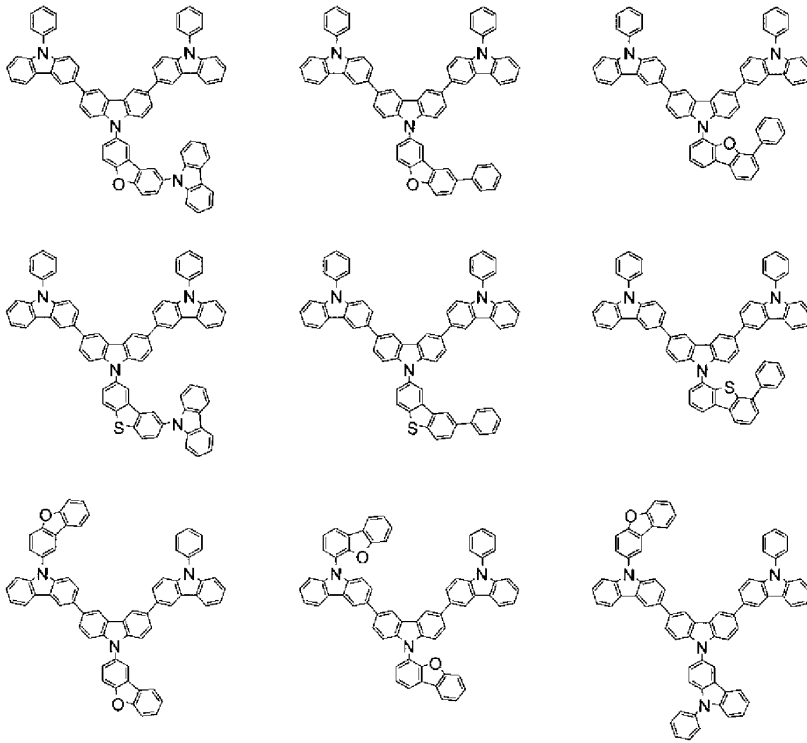
[0643]

[0644] [화학식 224]



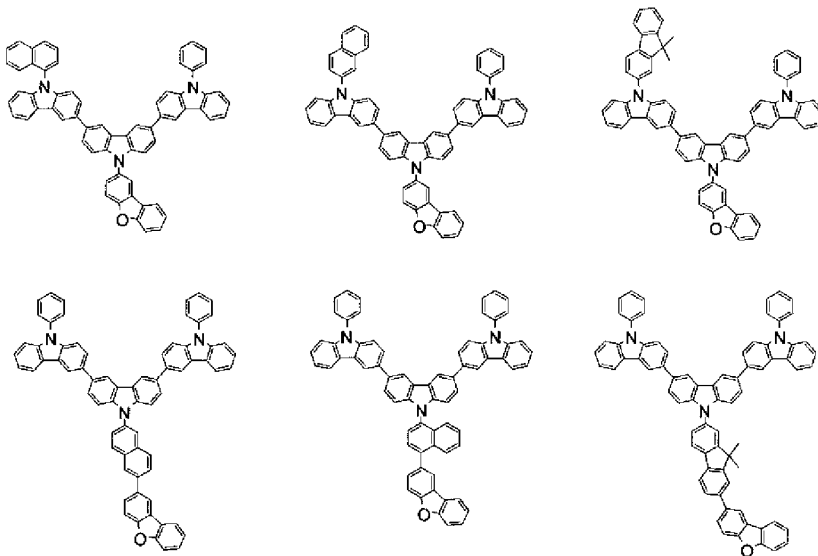
[0645]

[0646] [화학식 225]



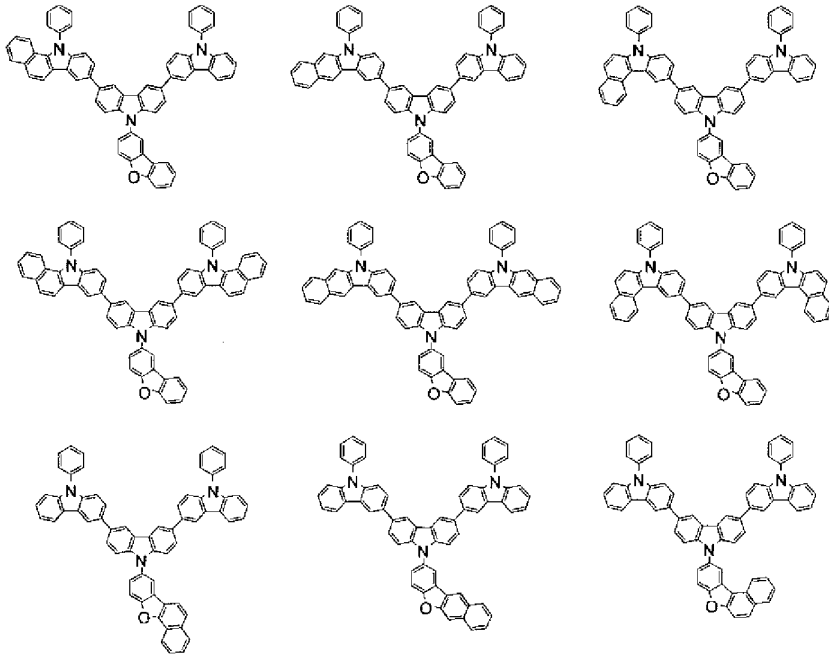
[0647]

[0648] [화학식 226]



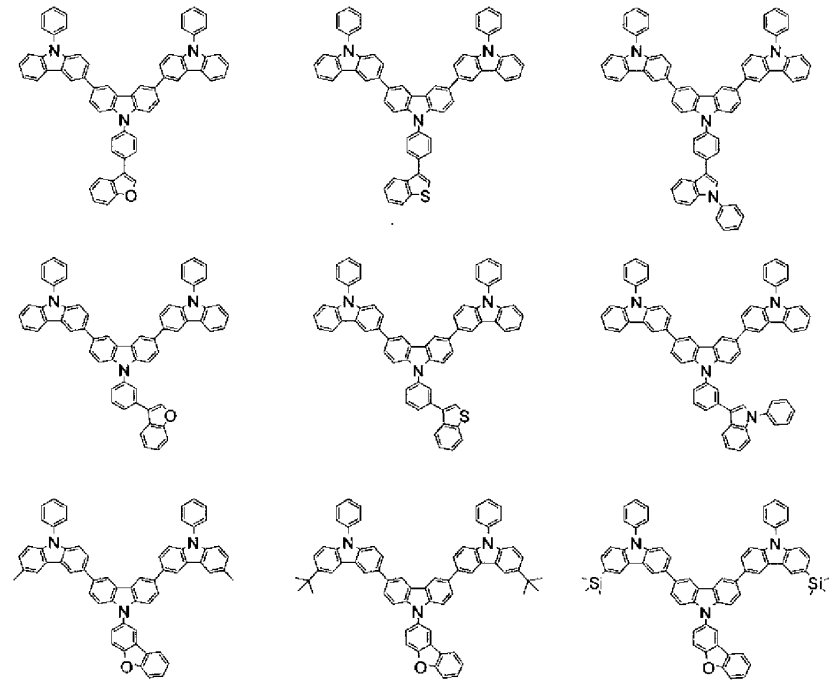
[0649]

[0650] [화학식 227]



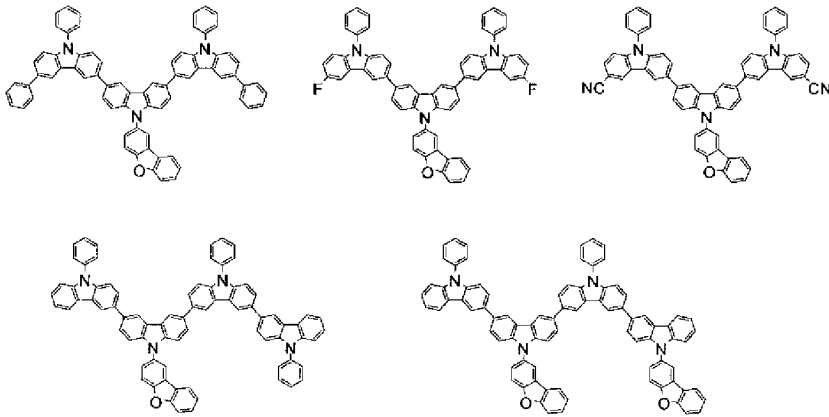
[0651]

[0652] [화학식 228]



[0653]

[0654] [화학식 229]



[0655]

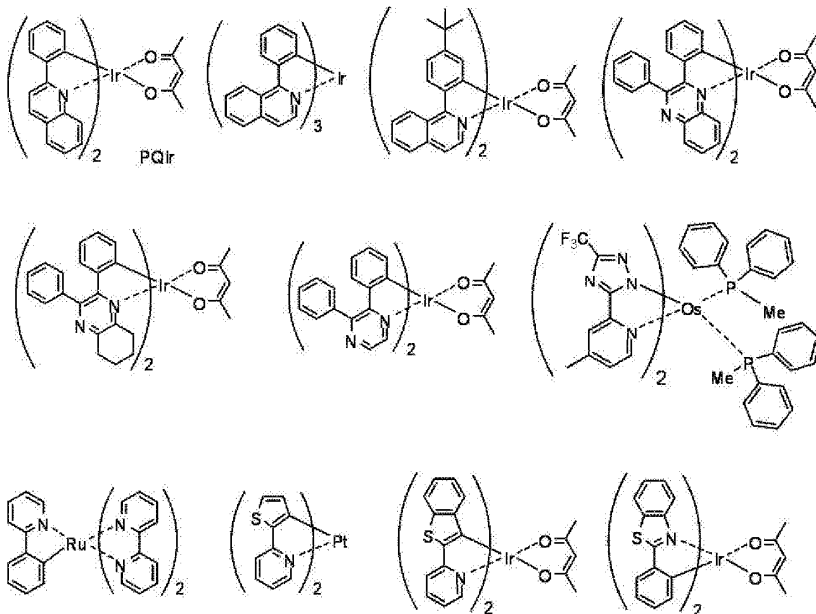
[0656] (인광 발광성 도펀트 재료)

[0657] 인광 발광성 도펀트 재료는, 금속 착물을 함유하고, 이 금속 착물은, Ir (이리듐), Pt (백금), Os (오스뮴), Au (금), Cu (구리), Re (레늄) 및 Ru (루테튬) 에서 선택되는 금속 원자와 배위자를 갖는 것이 바람직하다. 특히, 상기 배위자는, 오르토 메탈 결합을 갖는 것이 바람직하다.

[0658] 인광 양자 수율이 높고, 유기 EL 소자의 외부 양자 효율을 보다 향상시킬 수 있다는 점에서, Ir, Os 및 Pt 에서 선택되는 금속 원자를 함유하는 화합물이면 바람직하고, 이리듐 착물, 오스뮴 착물, 백금 착물 등의 금속 착물 이면 더욱 바람직하고, 그 중에서도 이리듐 착물 및 백금 착물이 보다 바람직하고, 오르토 메탈화 이리듐 착물 이 가장 바람직하다. 또, 발광 효율 등의 관점에서 페닐퀴놀린, 페닐이소퀴놀린, 페닐피리딘, 페닐피리미딘, 페닐피라진, 페닐이미다졸, 및 벤조퀴놀린에서 선택되는 배위자로 구성되는 유기 금속 착물이 바람직하다.

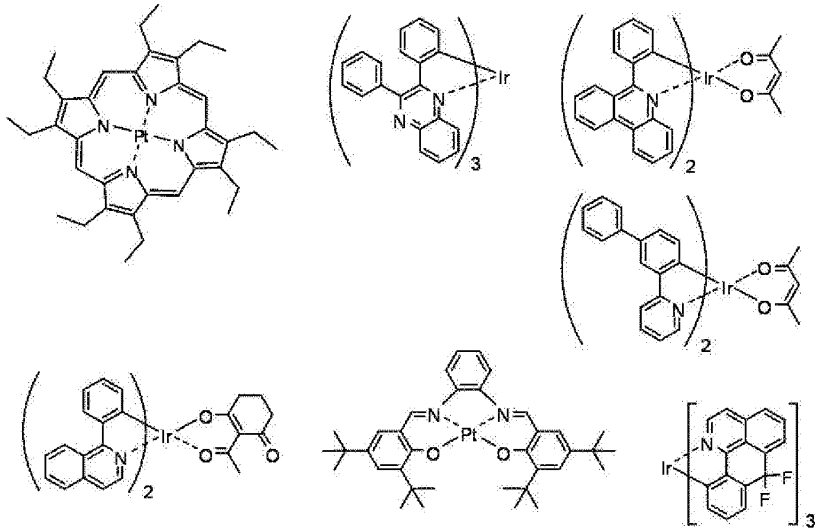
[0659] 바람직한 금속 착물의 구체예를 이하에 나타낸다.

[0660] [화학식 230]



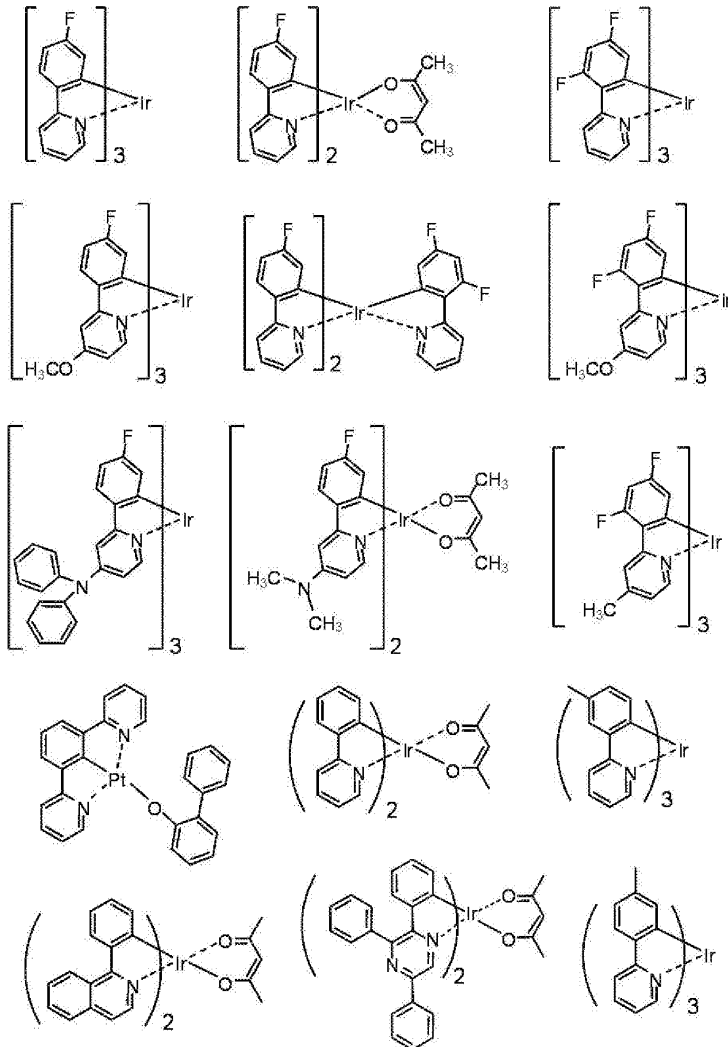
[0661]

[0662] [화학식 231]



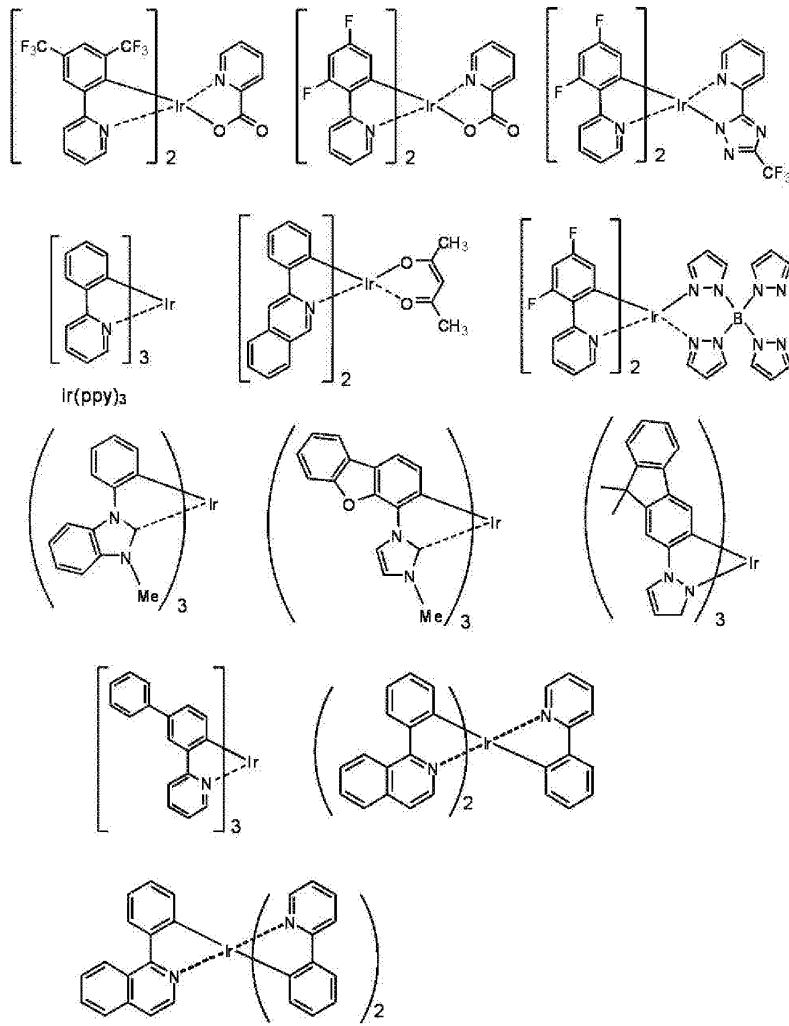
[0663]

[0664] [화학식 232]



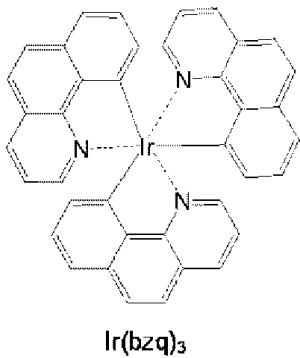
[0665]

[0666] [화학식 233]



[0667]

[0668] [화학식 234]



[0669]

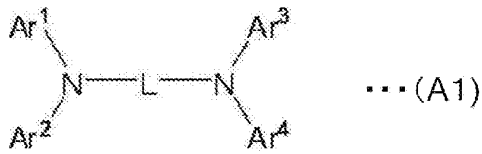
[0670] 인광 발광성 도펀트 재료는, 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 병용해도 된다.

[0671] 발광층 (5) 에 함유되는 상기 인광 발광성 도펀트 재료 중 적어도 1 종은, 발광 파장의 피크가 490 nm 이상 700 nm 이하인 것이 바람직하고, 490 nm 이상 650 nm 이하인 것이 보다 바람직하고, 490 nm 이상 600 nm 이하인 것이 더욱 바람직하다. 본 실시형태에 있어서의 발광층 (5) 의 발광색으로는, 예를 들어, 황색 혹은 녹색이 바람직하다. 일반적으로 황색을 나타내는 발광 파장의 피크는 530 nm 이상 620 nm 이지만, 본 실시형태에 있어서는, 특히 발광 파장이 550 nm 이상 600 nm 이하인 것이 바람직하다.

[0672] 이와 같은 발광 파장의 인광 발광성 도펀트 재료를 전술한 특정한 제 1, 제 2 호스트 재료에 도포하여 발광층 (5) 을 구성함으로써, 고효율인 유기 EL 소자로 할 수 있다.

- [0673] [기관]
- [0674] 유기 EL 소자 (1) 는, 투광성의 기관 (2) 상에 양극 (3), 발광층 (5), 음극 (4) 등이 적층되어 구성된다. 기관 (2) 은 이들 양극 (3) 등을 지지하는 기관이고, 400 nm ~ 700 nm 의 가시 영역의 광의 투과율이 50 % 이상이고 평활한 기관이 바람직하다.
- [0675] 투광성의 기관으로는, 유리판, 폴리머판 등을 들 수 있다.
- [0676] 유리판으로는, 특히 소다 석회 유리, 바륨·스트론튬 함유 유리, 납 유리, 알루미늄노규산 유리, 붕규산 유리, 바륨붕규산 유리, 석영 등을 원료로서 사용하여 이루어지는 것을 들 수 있다.
- [0677] 또, 폴리머판으로는, 폴리카보네이트, 아크릴, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에테르술폰 등을 원료로서 사용하여 이루어지는 것을 들 수 있다.
- [0678] [양극 및 음극]
- [0679] 유기 EL 소자 (1) 의 양극 (3) 은, 정공을 정공 주입층, 정공 수송층 (6) 또는 발광층 (5) 에 주입하는 역할을 담당하는 것이고, 4.5 eV 이상의 일 함수를 갖는 것이 효과적이다.
- [0680] 양극 재료의 구체예로는, 산화인듐주석 합금 (ITO), 산화주석 (NESA), 산화인듐아연 산화물, 금, 은, 백금, 동 등을 들 수 있다.
- [0681] 양극 (3) 은, 이들 양극 재료를 증착법이나 스퍼터링법 등의 방법으로, 예를 들어 기관 (2) 상에 박막을 형성시킴으로써 제조할 수 있다.
- [0682] 발광층 (5) 으로부터의 발광을 양극 (3) 측에서 취출하는 경우, 양극 (3) 의 가시 영역의 광의 투과율을 10 % 보다 크게 하는 것이 바람직하다. 또, 양극 (3) 의 시트 저항은, 수백  $\Omega / \square$  이하가 바람직하다. 양극 (3) 의 막두께는, 재료에 따라 다르기도 하지만, 통상적으로 10 nm ~ 1  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 10 nm ~ 200 nm 의 범위에서 선택된다.
- [0683] 음극으로는, 발광층에 전자를 주입하는 목적에서, 일 함수가 작은 재료가 바람직하다.
- [0684] 음극 재료는 특별히 한정되지 않지만, 구체적으로는 인듐, 알루미늄, 마그네슘, 마그네슘-인듐 합금, 마그네슘-알루미늄 합금, 알루미늄-리튬 합금, 알루미늄-스칸듐-리튬 합금, 마그네슘-은 합금 등을 사용할 수 있다.
- [0685] 음극 (4) 도, 양극 (3) 과 동일하게, 증착법이나 스퍼터링법 등의 방법으로, 예를 들어 전자 수송층 (7) 상에 박막을 형성시킴으로써 제조할 수 있다. 또, 음극 (4) 측에서, 발광층 (5) 으로부터의 발광을 취출하는 양태를 채용할 수도 있다. 발광층 (5) 으로부터의 발광을 음극 (4) 측에서 취출하는 경우, 음극 (4) 의 가시 영역의 광의 투과율을 10 % 보다 크게 하는 것이 바람직하다.
- [0686] 음극의 시트 저항은, 수백  $\Omega / \square$  이하가 바람직하다.
- [0687] 음극의 막두께는 재료에 따라 다르기도 하지만, 통상적으로 10 nm ~ 1  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 50 nm ~ 200 nm 의 범위에서 선택된다.
- [0688] [그 밖의 층]
- [0689] 또한 전류 (또는 발광) 효율을 올리기 위해서, 필요에 따라, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층 등을 형성해도 된다. 유기 EL 소자 (1) 에는, 정공 수송층 (6) 및 전자 수송층 (7) 을 형성하고 있다.
- [0690] (정공 수송층)
- [0691] 정공 수송층 (6) 은, 발광층으로의 정공 주입을 도와 정공을 발광 영역까지 수송하는 층이고, 정공 이동도가 크고, 이온화 포텐셜이 작다.
- [0692] 정공 수송층 (6) 을 형성하는 정공 수송 재료로는, 보다 낮은 전계 강도로 정공을 발광층 (5) 에 수송하는 재료가 바람직하고, 본 발명의 상기 일반식 (2) 로 나타내는 제 2 호스트 재료를 사용할 수 있다. 그 밖에, 예를 들어 하기 일반식 (A1) 로 나타내는 방향족 아민 유도체가 바람직하게 사용된다.

[0693] [화학식 235]



[0694]

[0695] 상기 일반식 (A1) 에 있어서, Ar<sup>1</sup> 내지 Ar<sup>4</sup> 까지는,

[0696] 고리 형성 탄소수 6 이상 50 이하의 방향족 탄화수소기,

[0697] 고리 형성 탄소수 6 이상 50 이하의 축합 방향족 탄화수소기,

[0698] 고리 형성 탄소수 2 이상 40 이하의 방향족 복소 고리기,

[0699] 고리 형성 탄소수 2 이상 40 이하의 축합 방향족 복소 고리기,

[0700] 그것들 방향족 탄화수소기와 그것들 방향족 복소 고리기를 결합시킨 기,

[0701] 그것들 방향족 탄화수소기와 그것들 축합 방향족 복소 고리기를 결합시킨 기,

[0702] 그것들 축합 방향족 탄화수소기와 그것들 방향족 복소 고리기를 결합시킨 기, 또는

[0703] 그것들 축합 방향족 탄화수소기와 그것들 축합 방향족 복소 고리기를 결합시킨 기

[0704] 를 나타낸다. 단, 여기서 든 방향족 탄화수소기, 축합 방향족 탄화수소기, 방향족 복소 고리기, 및 축합 방향족 복소 고리기는, 치환기를 가져도 된다.

[0705] 상기 일반식 (A1) 에 있어서, L 은 연결기이고,

[0706] 고리 형성 탄소수 6 이상 50 이하의 2 개의 방향족 탄화수소기,

[0707] 고리 형성 탄소수 6 이상 50 이하의 2 개의 축합 방향족 탄화수소기,

[0708] 고리 형성 탄소수 5 이상 50 이하의 2 개의 방향족 복소 고리기,

[0709] 고리 형성 탄소수 5 이상 50 이하의 2 개의 축합 방향족 복소 고리기,

[0710] 2 개 이상의 방향족 탄화수소기 또는 방향족 복소 고리기를

[0711] 단결합,

[0712] 에테르 결합,

[0713] 티오에테르 결합,

[0714] 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬렌기,

[0715] 탄소수 2 이상 20 이하의 알케닐렌기, 혹은

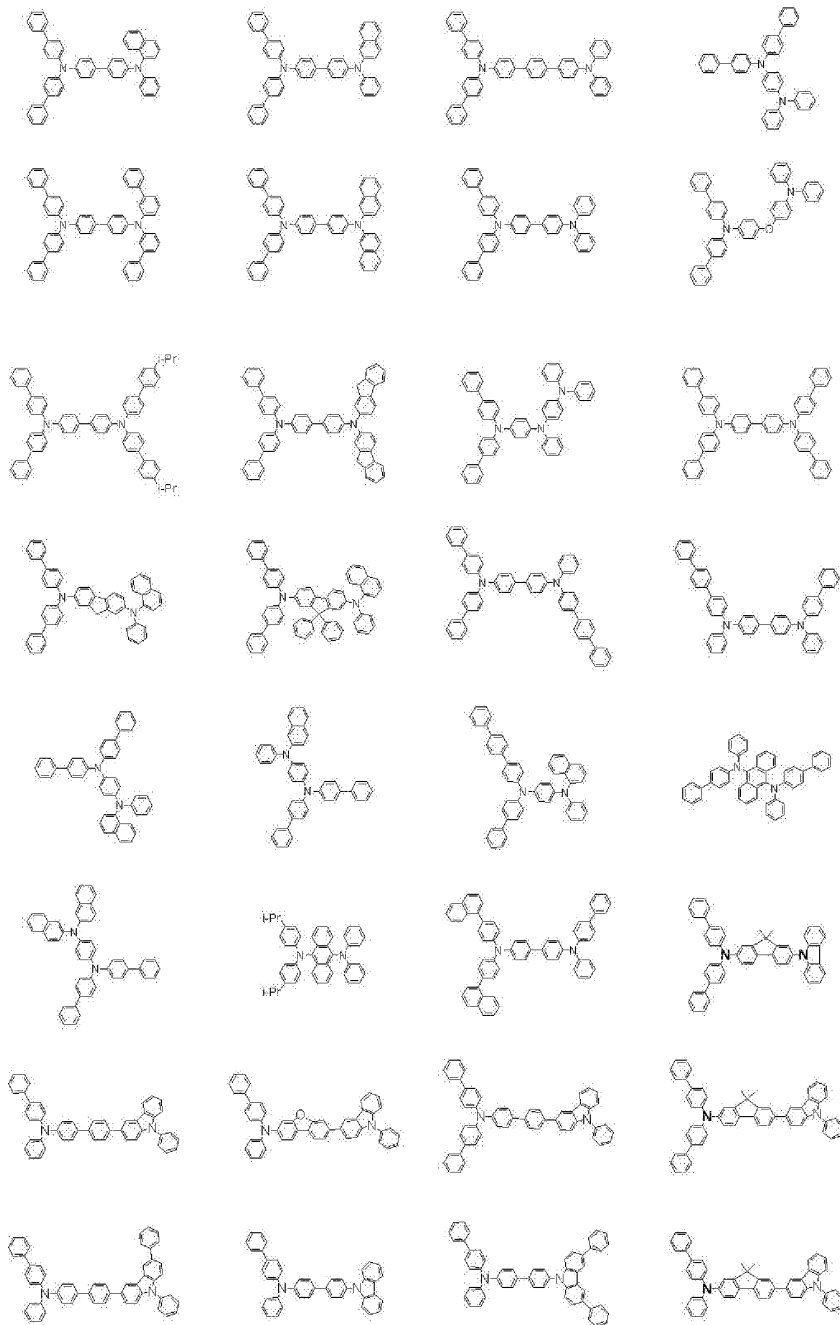
[0716] 아미노기

[0717] 로 결합하여 얻어지는 2 개의 기

[0718] 를 나타낸다. 단, 여기서 든 2 개의 방향족 탄화수소기, 2 개의 축합 방향족 탄화수소기, 2 개의 방향족 복소 고리기, 및 2 개의 축합 방향족 복소 고리기는, 치환기를 가져도 된다.

[0719] 상기 일반식 (A1) 의 화합물의 구체예를 이하에 기재하지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

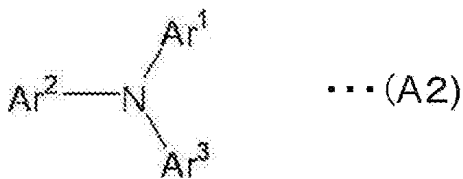
[0720] [화학식 236]



[0721]

[0722] 또, 하기 일반식 (A2) 의 방향족 아민도 정공 수송층의 형성에 바람직하게 사용된다.

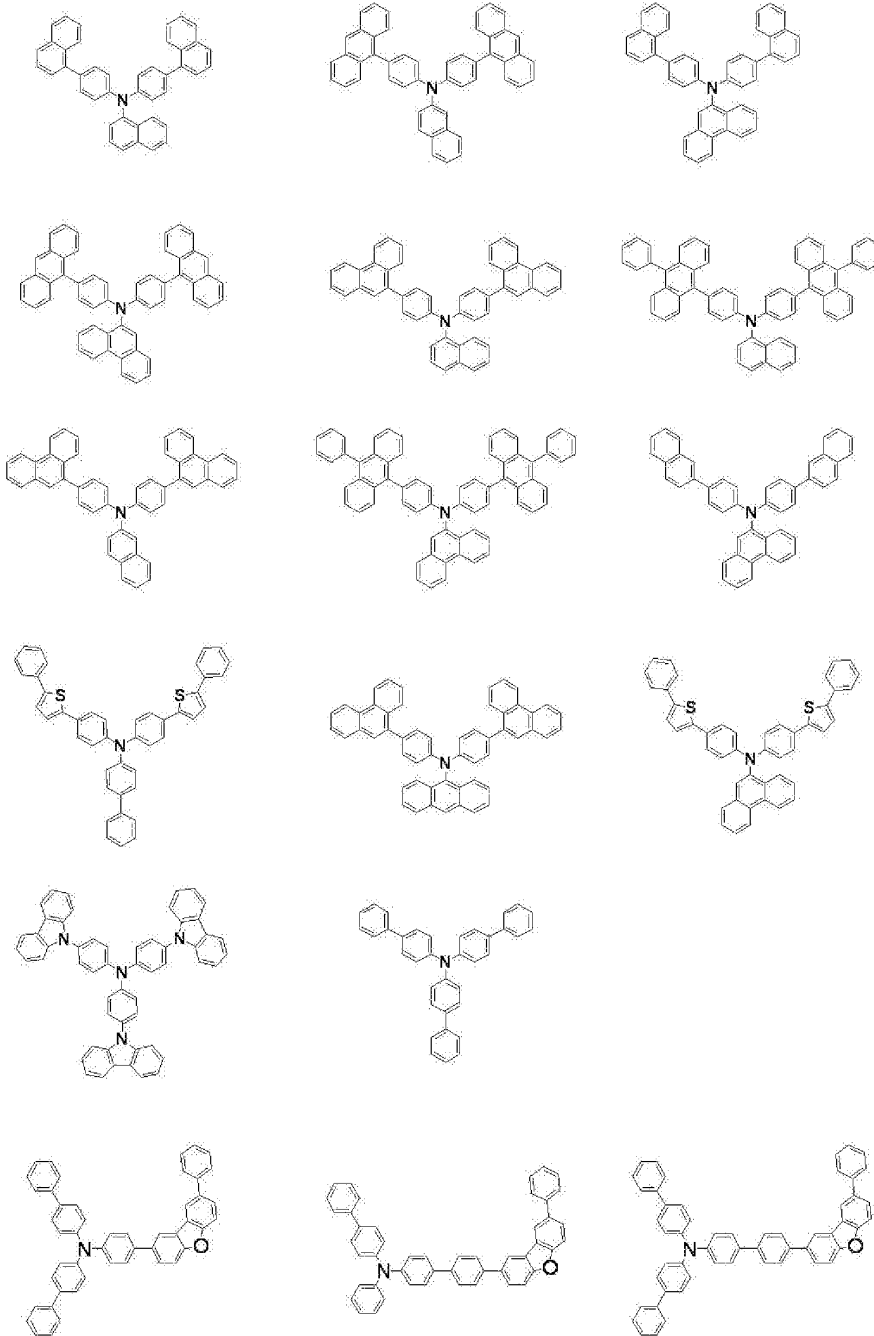
[0723] [화학식 237]



[0724]

[0725] 상기 일반식 (A2) 에 있어서, Ar<sup>1</sup> 내지 Ar<sup>3</sup> 까지의 정의는 상기 일반식 (A1) 의 Ar<sup>1</sup> 내지 Ar<sup>4</sup> 까지의 정의와 동일하다. 이하에 일반식 (A2) 의 화합물의 구체예를 기재하지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0726] [화학식 238]



[0727]

[0728] 발광층 (5) 에 있어서의 제 1 호스트 재료, 제 2 호스트 재료 및 인광 발광성 도펀트 재료와의 조합에 따라 다르기도 하지만, 정공 수송 재료로는, 이온화 포텐셜  $I_p$  (HT) 가 5.3 eV 이상 5.7 eV 이하인 것이 바람직하다.

[0729] (전자 수송층)

[0730] 전자 수송층 (7) 은, 발광층 (5) 으로의 전자의 주입을 돕는 층이고, 전자 이동도가 크다.

[0731] 본 실시형태는, 발광층 (5) 과 음극 사이에 전자 수송층 (7) 을 갖고, 전자 수송층 (7) 은, 함질소 고리 유도체를 주성분으로서 함유해도 바람직하다. 여기서, 전자 주입층은 전자 수송층으로서 기능하는 층이어도 된다.

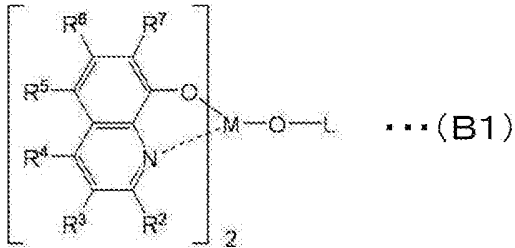
[0732] 또한, 「주성분으로서」란, 전자 수송층 (7) 이 50 질량% 이상의 함질소 고리 유도체를 함유하고 있는 것을 의미한다.

[0733] 전자 수송층 (7) 에 사용하는 전자 수송성 재료로는, 분자 내에 헤테로 원자를 1 개 이상 함유하는 방향족 헤테로 고리 화합물이 바람직하게 사용되고, 특히 함질소 고리 유도체가 바람직하다. 또, 함질소 고리 유도체로는, 함질소 6 원자 고리 혹은 5 원자 고리 골격을 갖는 방향족 고리, 또는 함질소 6 원자 고리 혹은 5 원자 고

리 골격을 갖는 축합 방향족 고리 화합물이 바람직하다.

[0734] 이 합질소 고리 유도체로는, 예를 들어 하기 일반식 (B1) 로 나타내는 합질소 고리 금속 킬레이트 착물이 바람직하다.

[0735] [화학식 239]



[0736]

[0737] 일반식 (B1) 에 있어서의 R<sup>2</sup> 내지 R<sup>7</sup>까지는 독립적으로

[0738] 수소 원자,

[0739] 할로겐 원자,

[0740] 옥시기,

[0741] 아미노기,

[0742] 탄소수 1 이상 40 이하의 탄화수소기,

[0743] 알콕시기,

[0744] 아릴옥시기,

[0745] 알콕시카르보닐기, 또는

[0746] 방향족 복소 고리기이고,

[0747] 이들은 치환기를 가져도 된다.

[0748] 할로겐 원자로는, 불소, 염소, 브롬, 요오드 등을 들 수 있다.

[0749] 또, 치환되어 있어도 되는 아미노기의 예로는, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 아르알킬아미노기를 들 수 있다.

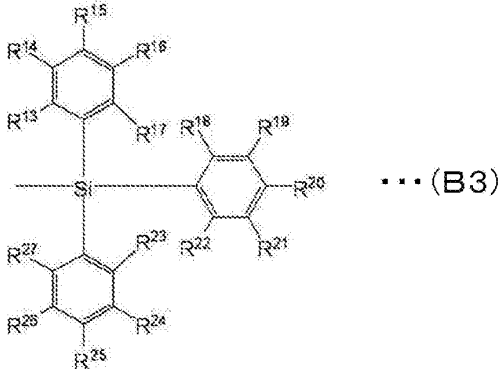
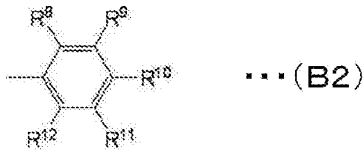
[0750] 알콕시카르보닐기는 -COOY' 로 나타내고, Y' 의 예로는 상기 알킬기와 동일한 것을 들 수 있다. 알킬아미노기 및 아르알킬아미노기는 -NQ<sup>1</sup>Q<sup>2</sup> 로 나타낸다. Q<sup>1</sup> 및 Q<sup>2</sup>의 구체예로는, 독립적으로 상기 알킬기, 상기 아르알킬기에서 설명한 것과 동일한 것을 들 수 있고, 바람직한 예도 동일하다. Q<sup>1</sup> 및 Q<sup>2</sup>의 일방은 수소 원자여도 된다. 또한, 아르알킬기는, 상기 알킬기의 수소 원자가 상기 아릴기로 치환된 기이다.

[0751] 아릴아미노기는 -NAr<sup>1</sup>Ar<sup>2</sup> 로 나타내고, Ar<sup>1</sup> 및 Ar<sup>2</sup>의 구체예로는, 각각 독립적으로 상기 비축합 방향족 탄화수소기 및 축합 방향족 탄화수소기에서 설명한 기와 동일하다. Ar<sup>1</sup> 및 Ar<sup>2</sup>의 일방은 수소 원자여도 된다.

[0752] M 은 알루미늄 (Al), 갈륨 (Ga) 또는 인듐 (In) 이고, In 이면 바람직하다.

[0753] 상기 일반식 (B1) 의 L 은 하기 일반식 (B2) 또는 (B3) 으로 나타내는 기이다.

[0754] [화학식 240]



[0755]

[0756] 상기 일반식 (B2) 중, R<sup>8</sup> 내지 R<sup>12</sup>까지는 독립적으로

[0757] 수소 원자, 또는 탄소수 1 이상 40 이하의 탄화수소기이고, 서로 인접하는 기가 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다. 이 탄화수소기는 치환기를 가져도 된다.

[0758] 또, 상기 일반식 (B3) 중, R<sup>13</sup> 내지 R<sup>27</sup>까지는 독립적으로

[0759] 수소 원자, 또는 탄소수 1 이상 40 이하의 탄화수소기이고,

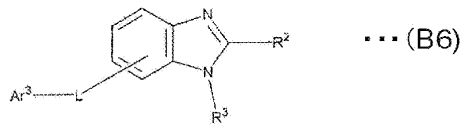
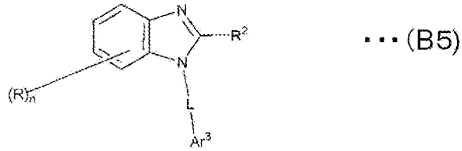
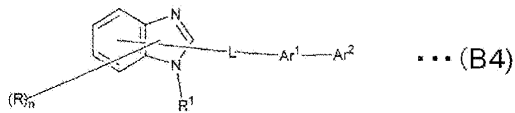
[0760] 서로 인접하는 기가 고리형 구조를 형성하고 있어도 된다. 이 탄화수소기는 치환기를 가져도 된다.

[0761] 상기 일반식 (B2) 및 일반식 (B3)의 R<sup>8</sup> 내지 R<sup>12</sup>까지, 및 R<sup>13</sup> 내지 R<sup>27</sup>까지가 나타내는 탄소수 1 이상 40 이하의 탄화수소기로는, 상기 일반식 (B1) 중의 R<sup>2</sup> 내지 R<sup>7</sup>까지의 구체예와 동일한 것을 들 수 있다.

[0762] 또, R<sup>8</sup> 내지 R<sup>12</sup>까지, 및 R<sup>13</sup> 내지 R<sup>27</sup>까지의 서로 인접하는 기가 고리형 구조를 형성했을 경우의 2개의 기로는, 테트라메틸렌기, 펜타메틸렌기, 헥사메틸렌기, 디페닐메탄-2,2'-디일기, 디페닐에탄-3,3'-디일기, 디페닐프로판-4,4'-디일기 등을 들 수 있다.

[0763] 또, 전자 수송층은, 하기 일반식 (B4) 내지 (B6)까지로 나타내는 함질소 복소 고리 유도체의 적어도 어느 1개를 함유하는 것이 바람직하다.

[0764] [화학식 241]



[0765]

[0766] 상기 일반식 (B4) 내지 (B6) 까지의 식 중, R 은,

[0767] 수소 원자,

[0768] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 방향족 탄화수소기,

[0769] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 축합 방향족 탄화수소기,

[0770] 피리딜기,

[0771] 퀴놀릴기,

[0772] 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기, 또는

[0773] 탄소수 1 이상 20 이하의 알콕시기이다.

[0774] n 은 0 이상 4 이하의 정수이다.

[0775] 상기 일반식 (B4) 내지 (B6) 까지의 식 중, R<sup>1</sup> 은

[0776] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 방향족 탄화수소기,

[0777] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 축합 방향족 탄화수소기,

[0778] 피리딜기,

[0779] 퀴놀릴기,

[0780] 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기, 또는

[0781] 탄소수 1 이상 20 이하의 알콕시기이다.

[0782] 상기 일반식 (B4) 내지 (B6) 까지의 식 중, R<sup>2</sup> 및 R<sup>3</sup> 은 독립적으로

[0783] 수소 원자,

[0784] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 방향족 탄화수소기,

[0785] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 축합 방향족 탄화수소기,

[0786] 피리딜기,

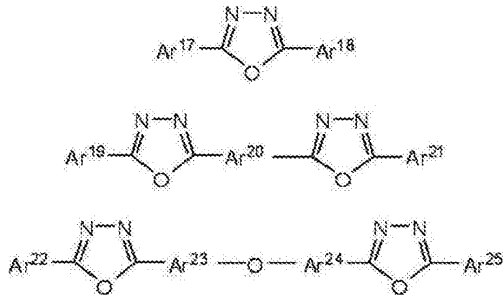
[0787] 퀴놀릴기,

[0788] 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기, 또는

[0789] 탄소수 1 이상 20 이하의 알콕시기이다.

- [0790] 상기 일반식 (B4) 내지 (B6) 까지의 식 중, L 은,
- [0791] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 방향족 탄화수소기,
- [0792] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 축합 방향족 탄화수소기,
- [0793] 피리디닐렌기,
- [0794] 퀴놀리닐렌기, 또는
- [0795] 플루오레닐렌기이다.
- [0796] 상기 일반식 (B4) 내지 (B6) 까지의 식 중, Ar<sup>1</sup> 은
- [0797] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 방향족 탄화수소기,
- [0798] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 축합 방향족 탄화수소기,
- [0799] 피리디닐렌기,
- [0800] 퀴놀리닐렌기이다.
- [0801] 상기 일반식 (B4) 내지 (B6) 까지의 식 중, Ar<sup>2</sup> 는
- [0802] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 방향족 탄화수소기,
- [0803] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 축합 방향족 탄화수소기,
- [0804] 피리딜기,
- [0805] 퀴놀릴기,
- [0806] 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기, 또는
- [0807] 탄소수 1 이상 20 이하의 알콕시기이다.
- [0808] 상기 일반식 (B4) 내지 (B6) 까지의 식 중, Ar<sup>3</sup> 은, 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 방향족 탄화수소기,
- [0809] 고리 형성 탄소수 6 이상 60 이하의 축합 방향족 탄화수소기,
- [0810] 피리딜기,
- [0811] 퀴놀릴기,
- [0812] 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기,
- [0813] 탄소수 1 이상 20 이하의 알콕시기, 또는
- [0814] 「-Ar<sup>1</sup>-Ar<sup>2</sup>」 로 나타내는 기 (Ar<sup>1</sup> 및 Ar<sup>2</sup> 는 각각 상기와 동일하다) 이다.
- [0815] 또, 상기 일반식 (B4) 내지 (B6) 까지의 식 중의 R, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, L, Ar<sup>1</sup>, Ar<sup>2</sup>, 및 Ar<sup>3</sup> 의 설명에서 든 방향족 탄화수소기, 축합 방향족 탄화수소기, 피리딜기, 퀴놀릴기, 알킬기, 알콕시기, 피리디닐렌기, 퀴놀리닐렌기, 플루오레닐렌기는, 치환기를 가져도 된다.
- [0816] 전자 주입층 또는 전자 수송층에 사용되는 전자 전달성 화합물로는, 8-하이드록시퀴놀린 또는 그 유도체의 금속 착물, 옥사디아졸 유도체, 함질소 복소 고리 유도체가 바람직하다. 상기 8-하이드록시퀴놀린 또는 그 유도체의 금속 착물의 구체예로는, 옥신 (일반적으로 8-퀴놀리놀 또는 8-하이드록시퀴놀린) 의 킬레이트를 함유하는 금속 킬레이트 옥시노이드 화합물, 예를 들어 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄을 사용할 수 있다. 그리고, 옥사디아졸 유도체로는, 하기의 것을 들 수 있다.

[0817] [화학식 242]



[0818]

[0819] 이들 옥사디아졸 유도체의 각 일반식 중, Ar<sup>17</sup>, Ar<sup>18</sup>, Ar<sup>19</sup>, Ar<sup>21</sup>, Ar<sup>22</sup> 및 Ar<sup>25</sup>는,

[0820] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 방향족 탄화수소기, 또는

[0821] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 축합 방향족 탄화수소기이다.

[0822] 단, 여기서 든 방향족 탄화수소기 및 축합 방향족 탄화수소기는 치환기를 가져도 된다. 또, Ar<sup>17</sup> 과 Ar<sup>18</sup>, Ar<sup>19</sup> 와 Ar<sup>21</sup>, Ar<sup>22</sup> 와 Ar<sup>25</sup>는, 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0823] 여기서 든 방향족 탄화수소기 또는 축합 방향족 탄화수소기로는, 페닐기, 나프틸기, 비페닐기, 안트라닐기, 페릴렌기, 피레닐기 등을 들 수 있다. 그리고, 이들에 대한 치환기로는 탄소수 1 이상 10 이하의 알킬기, 탄소수 1 이상 10 이하의 알콕시기 또는 시아노기 등을 들 수 있다.

[0824] 이들 옥사디아졸 유도체의 각 일반식 중, Ar<sup>20</sup>, Ar<sup>23</sup> 및 Ar<sup>24</sup>는,

[0825] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 2 개의 방향족 탄화수소기, 또는

[0826] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 2 개의 축합 방향족 탄화수소기이다.

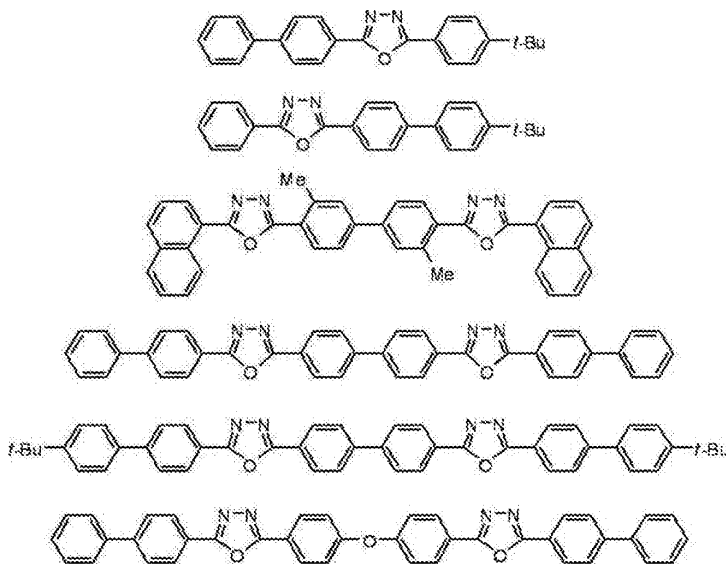
[0827] 단, 여기서 든 방향족 탄화수소기 및 축합 방향족 탄화수소기는 치환기를 가져도 된다.

[0828] 또, Ar<sup>23</sup> 과 Ar<sup>24</sup>는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0829] 여기서 든 2 개의 방향족 탄화수소기 또는 2 개의 축합 방향족 탄화수소기로는, 페닐렌기, 나프틸렌기, 비페닐렌기, 안트라닐렌기, 페릴렌기, 피레닐렌기 등을 들 수 있다. 그리고, 이들에 대한 치환기로는 탄소수 1 이상 10 이하의 알킬기, 탄소수 1 이상 10 이하의 알콕시기 또는 시아노기 등을 들 수 있다.

[0830] 이들의 전자 전달성 화합물은, 박막 형성성이 양호한 것이 바람직하게 사용된다. 그리고, 이들 전자 전달성 화합물의 구체예로는, 하기의 것을 들 수 있다.

[0831] [화학식 243]



[0832]

[0833] 전자 전달성 화합물로서의 함질소 복소 고리 유도체는, 이하의 일반식을 갖는 유기 화합물로 이루어지는 함질소 복소 고리 유도체이고, 금속 착물이 아닌 함질소 화합물을 들 수 있다. 예를 들어, 하기 일반식 (B7) 에 나타내는 골격을 함유하는 5 원자 고리 혹은 6 원자 고리나, 하기 일반식 (B8) 에 나타내는 구조의 것을 들 수 있다.

[0834] [화학식 244]



[0835]

[0836] 상기 일반식 (B8) 중, X 는 탄소 원자 혹은 질소 원자를 나타낸다. Z<sub>1</sub> 그리고 Z<sub>2</sub> 는 각각 독립적으로 함질소 헤테로 고리를 형성 가능한 원자군을 나타낸다.

[0837] 함질소 복소 고리 유도체는, 더욱 바람직하게는 5 원자 고리 혹은 6 원자 고리로 이루어지는 함질소 방향 다고리족을 갖는 유기 화합물이다. 나아가서는, 이와 같은 복수 질소 원자를 갖는 함질소 방향 다고리족의 경우에는, 상기 일반식 (B7) 과 (B8) 혹은 상기 일반식 (B7) 과 하기 일반식 (B9) 를 조합한 골격을 갖는 함질소 방향 다고리 유기 화합물이 바람직하다.

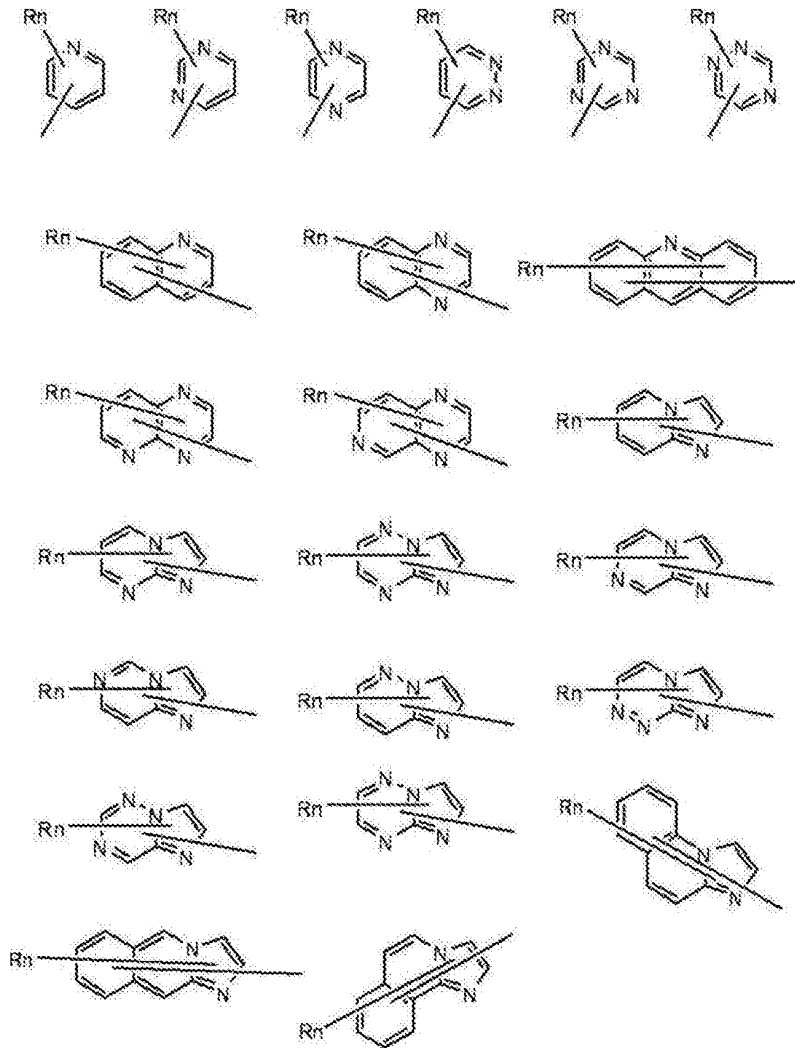
[0838] [화학식 245]



[0839]

[0840] 상기의 함질소 방향 다고리 유기 화합물의 함질소기는, 예를 들어, 이하의 일반식으로 나타내는 함질소 복소 고리에서 선택된다.

[0841] [화학식 246]



[0842]

[0843] 이들 함질소 복소 고리기의 각 일반식 중, R 은,

[0844] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 방향족 탄화수소기,

[0845] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 축합 방향족 탄화수소기,

[0846] 고리 형성 탄소수 2 이상 40 이하의 방향족 복소 고리기,

[0847] 고리 형성 탄소수 2 이상 40 이하의 축합 방향족 복소 고리기,

[0848] 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기, 또는

[0849] 탄소수 1 이상 20 이하의 알콕시기

[0850] 이다.

[0851] 이들 함질소 복소 고리기의 각 일반식 중, n 은 0 이상 5 이하의 정수이고, n 이 2 이상의 정수일 때, 복수의 R 은 서로 동일하거나 또는 상이해도 된다.

[0852] 또한, 바람직한 구체적인 화합물로서, 하기 일반식 (B10) 으로 나타내는 함질소 복소 고리 유도체를 들 수 있다.

[0853]  $\text{HAr-L}^1\text{-Ar}^1\text{-Ar}^2 \cdots$  (B10)

[0854] 상기 일반식 (B10) 중, HAr 은,



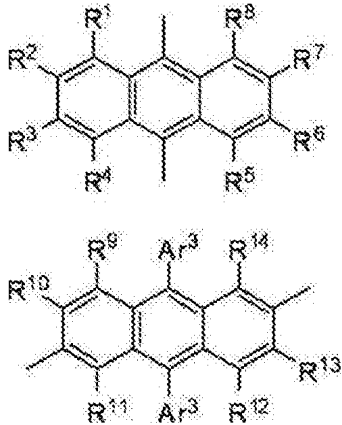
[0874] [화학식 248]



[0875]

[0876] 상기 일반식 (B10) 의 식 중의  $Ar^1$  은 예를 들어 하기의 아릴안트라닐기에서 선택된다.

[0877] [화학식 249]



[0878]

[0879] 상기 아릴안트라닐기의 일반식 중,  $R^1$  내지  $R^{14}$  까지는 독립적으로

[0880] 수소 원자,

[0881] 할로겐 원자,

[0882] 탄소수 1 이상 20 이하의 알킬기,

[0883] 탄소수 1 이상 20 이하의 알콕시기,

[0884] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 아릴옥시기,

[0885] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 방향족 탄화수소기,

[0886] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 축합 방향족 탄화수소기,

[0887] 고리 형성 탄소수 2 이상 40 이하의 방향족 복소 고리기, 또는

[0888] 고리 형성 탄소수 2 이상 40 이하의 축합 방향족 복소 고리기이다.

[0889] 상기 아릴안트라닐기의 일반식 중,  $Ar^3$  은,

[0890] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 방향족 탄화수소기,

[0891] 고리 형성 탄소수 6 이상 40 이하의 축합 방향족 탄화수소기,

[0892] 고리 형성 탄소수 2 이상 40 이하의 방향족 복소 고리기, 또는

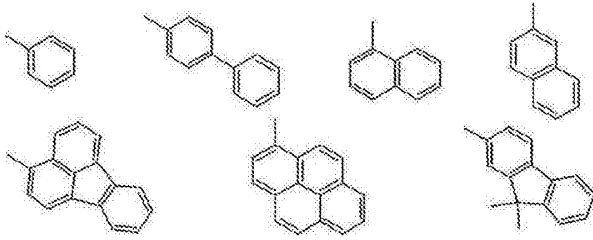
[0893] 고리 형성 탄소수 2 이상 40 이하의 축합 방향족 복소 고리기이다.

[0894] 단, 상기 아릴안트라닐기의 일반식 중의  $R^1$  내지  $R^{14}$  까지, 및  $Ar^3$  의 설명에서 든 방향족 탄화수소기, 축합 방향족 탄화수소기, 방향족 복소 고리기, 및 축합 방향족 복소 고리기는, 치환기를 가져도 된다.

[0895] 또,  $R^1$  내지  $R^8$  까지는 모두 수소 원자인 함질소 복소 고리 유도체여도 된다.

[0896] 상기 아릴안트라닐기의 일반식 중,  $Ar^2$  는 예를 들어 하기의 군에서 선택된다.

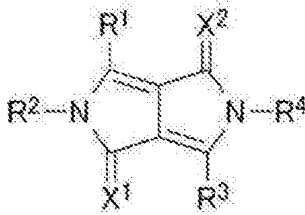
[0897] [화학식 250]



[0898]

[0899] 전자 전달성 화합물로서의 함질소 방향 다고리 유기 화합물에는, 이 밖에, 하기의 화합물 (일본 공개특허공보 평9-3448호 참조) 도 바람직하게 사용된다.

[0900] [화학식 251]



[0901]

[0902] 이 함질소 방향 다고리 유기 화합물의 일반식 중,  $R^1$  내지  $R^4$ 까지는 독립적으로

[0903] 수소 원자,

[0904] 지방족기,

[0905] 지방족형 고리기,

[0906] 탄소 고리형 방향족 고리기, 또는

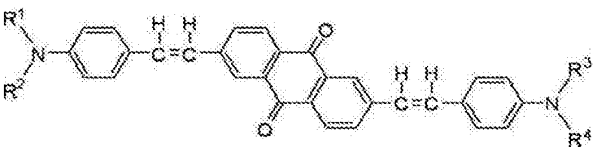
[0907] 복소 고리기

[0908] 를 나타낸다. 단, 여기서 든 지방족기, 지방족형 고리기, 탄소 고리형 방향족 고리기, 및 복소 고리기는, 치환기를 가져도 된다.

[0909] 이 함질소 방향 다고리 유기 화합물의 일반식 중,  $X^1$ ,  $X^2$ 는 독립적으로 산소 원자, 황 원자, 또는 디시아노메틸렌기를 나타낸다.

[0910] 또, 전자 전달성 화합물로서 하기의 화합물 (일본 공개특허공보 2000-173774호 참조) 도 바람직하게 사용된다.

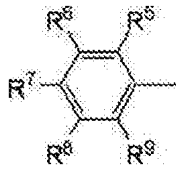
[0911] [화학식 252]



[0912]

[0913] 상기 일반식 중,  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  및  $R^4$ 는 서로 동일하거나 또는 상이한 기이고, 하기 일반식으로 나타내는 방향족 탄화수소기 또는 축합 방향족 탄화수소기이다.

[0914] [화학식 253]



[0915]

[0916] 상기 일반식 중,  $R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^8$  및  $R^9$  는 서로 동일하거나 또는 상이한 기이고, 수소 원자, 혹은 그들의 적어도 1 개가 포화 혹은 불포화 알콕실기, 알킬기, 아미노기, 또는 알킬아미노기이다.

[0917] 또한, 전자 전달성 화합물은, 그 함질소 복소 고리기 또는 함질소 복소 고리 유도체를 함유하는 고분자 화합물 이어도 된다.

[0918] 또, 전자 주입층의 구성 성분으로는, 함질소 고리 유도체 외에, 무기 화합물로서 절연체 또는 반도체를 사용하는 것이 바람직하다. 전자 주입층이 절연체나 반도체로 구성되어 있으면, 전류의 리크를 유효하게 방지하여, 전자 주입성을 향상시킬 수 있다.

[0919] 또한, 본 발명에 있어서의 전자 주입층은, 환원성 도펀트를 함유하고 있어도 바람직하다.

[0920] [막두께]

[0921] 본 발명의 유기 EL 소자에 있어서, 양극과 음극 사이에 형성된 각 층의 막두께는, 전술한 중에서 특별히 규정된 것을 제외하고, 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로 막두께가 지나치게 얇으면 핀홀 등의 결함이 생기기 쉽고, 반대로 지나치게 두꺼우면 높은 인가 전압이 필요하여 효율이 나빠지기 때문에, 통상은 수 nm 에서 1  $\mu$ m 의 범위가 바람직하다.

[0922] [유기 EL 소자의 제조법]

[0923] 본 발명의 유기 EL 소자의 제조법에 대해서는 특별히 제한은 없고, 종래의 유기 EL 소자에 사용되는 제조 방법을 사용하여 제조할 수 있다. 구체적으로는, 각 층을 진공 증착법, 캐스트법, 도포법, 스핀 코트법 등에 의해 형성할 수 있다. 또, 폴리카보네이트, 폴리우레탄, 폴리스티렌, 폴리아릴레이트, 폴리에스테르 등의 투명 폴리머에 각 층의 유기 재료를 분산시킨 용액을 사용한 캐스트법, 도포법, 스핀 코트법 외에, 유기 재료와 투명 폴리머의 동시 증착 등에 의해서도 형성할 수 있다.

[0924] [제 2 실시형태]

[0925] 다음으로, 제 2 실시형태에 대해 설명한다.

[0926] 제 2 실시형태의 설명에 있어서 제 1 실시형태와 동일한 구성 요소는, 동일 부호나 명칭을 부여하거나 하여 설명을 생략하거나 혹은 간략하게 한다. 또, 제 2 실시형태에서는, 제 1 실시형태에서 설명한 것과 동일한 재료나 화합물을 사용할 수 있다.

[0927] 제 2 실시형태에 관련된 유기 EL 소자 (1A) 는, 발광 유닛 (5A), 제 3 발광층 (53) 이 형성되고, 발광 유닛 (5A) 과 제 3 발광층 (53) 사이에 스페이싱 레이어 (8) 가 형성되어 있는 점에서 제 1 실시형태와 상이하다. 그리고, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 기판 (2) 상에, 양극 (3), 정공 수송층 (6), 발광 유닛 (5A), 스페이싱 레이어 (8), 제 3 발광층 (53), 전자 수송층 (7), 및 음극 (4) 이 이 순서대로 적층되어 있다.

[0928] 발광 유닛 (5A) 은, 정공 수송층 (6) 에 연속해서 형성된 제 1 발광층 (51) 과, 제 1 발광층 (51) 및 스페이싱 레이어 (8) 의 사이에 연속해서 형성된 제 2 발광층 (52) 을 구비한다.

[0929] 제 1 발광층 (51) 은, 호스트 재료 및 발광 재료를 함유한다. 호스트 재료로는, 모노 아민 화합물, 디아민 화합물, 트리아민 화합물, 테트라민 화합물, 카르바졸기로 치환된 아민 화합물 등의 아민 유도체가 바람직하다. 또한, 호스트 재료로는, 상기한 일반식 (1) 로 나타내는 제 1 호스트 재료 및 일반식 (2) 로 나타내는 제 2 호스트 재료와 동일한 재료를 사용해도 된다. 발광 재료로는, 570 nm 이상의 발광 피크를 나타내는 것이 바람직하다. 여기서, 570 nm 이상의 발광 피크를 나타내는 발광색으로는, 예를 들어 적색이다.

[0930] 제 2 발광층 (52) 은 본 발명의 발광층이고, 즉 제 1 실시형태의 발광층 (5) 과 동일하다.

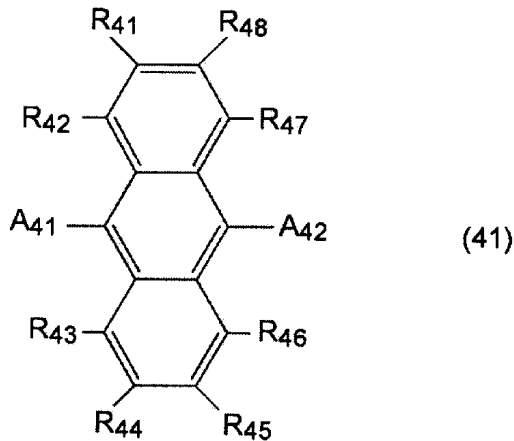
[0931] 스페이싱 레이어 (8) 란, 인접하는 제 2 발광층 (52) 및 제 3 발광층 (53) 사이에 HOMO 레벨, LUMO 레벨의 에너

지 장벽을 형성함으로써, 제 2 발광층 (52) 및 제 3 발광층 (53) 으로의 전하 (정공 또는 전자) 주입을 조정하여, 제 2 발광층 (52) 및 제 3 발광층 (53) 에 주입되는 전하의 균형을 조정하기 위한 층이다. 또, 삼중항 에너지의 장벽을 형성함으로써, 제 2 발광층 (52) 에서 생긴 삼중항 에너지를 제 3 발광층 (53) 으로 확산하는 것을 방지하고, 제 2 발광층 (52) 내에서 효율적으로 발광시키기 위한 층이다.

[0932] 제 3 발광층 (53) 은, 예를 들어, 청색의 형광 발광을 나타내는 층이고, 피크 파장은 450 nm 이상 500 nm 이하이다. 제 3 발광층 (53) 은, 제 3 호스트 재료와 제 3 발광 재료를 함유한다.

[0933] 제 3 호스트 재료로는, 예를 들어, 안트라센 중심 골격을 갖는 하기 식 (41) 에 나타내는 구조를 갖는 화합물을 들 수 있다.

[0934] [화학식 254]



[0935] 식 (41) 중, A<sub>41</sub> 및 A<sub>42</sub> 는 각각 치환기를 가져도 되는 핵 탄소수 6 ~ 20 의 방향족 고리로부터 유도되는 기이다.

[0937] R<sub>41</sub> ~ R<sub>48</sub> 은 각각 수소 원자, 치환기를 가져도 되는 핵 탄소수 6 ~ 50 의 아릴기, 치환기를 가져도 되는 핵 원자수 5 ~ 50 의 헤테로아릴기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 1 ~ 50 의 알킬기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 3 ~ 50 의 시클로알킬기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 1 ~ 50 의 알콕시기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 6 ~ 50 의 아르알킬기, 치환기를 가져도 되는 핵 원자수 5 ~ 50 의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 되는 핵 원자수 5 ~ 50 의 아릴티오기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 1 ~ 50 의 알콕시카르보닐기, 치환기를 가져도 되는 실릴기, 카르복실기, 할로젠 원자, 시아노기, 니트로기, 및 하이드록실기 중 어느 것이다.

[0938] A<sub>41</sub> 및 A<sub>42</sub> 의 방향족 고리로 치환되는 치환기로는, 치환기를 가져도 되는 핵 탄소수 6 ~ 50 의 아릴기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 1 ~ 50 의 알킬기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 3 ~ 50 의 시클로알킬기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 1 ~ 50 의 알콕시기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 6 ~ 50 의 아르알킬기, 치환기를 가져도 되는 핵 원자수 5 ~ 50 의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 되는 핵 원자수 5 ~ 50 의 아릴티오기, 치환기를 가져도 되는 탄소수 1 ~ 50 의 알콕시카르보닐기, 치환기를 가져도 되는 실릴기, 카르복실기, 할로젠 원자, 시아노기, 니트로기, 및 하이드록실기 중 어느 것을 들 수 있다.

[0939] 제 3 발광 재료로는, 예를 들어, 아릴아민 화합물, 스티릴아민 화합물, 안트라센, 나프탈렌, 페난트렌, 피렌, 테트라센, 코로넨, 크리센, 플루오레세인, 페릴렌, 프탈로페릴렌, 나프탈로페릴렌, 페리논, 프탈로페리논, 나프탈로페리논, 디페닐부타디엔, 테트라페닐부타디엔, 쿠마린, 옥사디아졸, 알다진, 비스벤즈옥사졸린, 비스스티릴, 피라진, 시클로펜타디엔, 퀴놀린 금속 착물, 아미노퀴놀린 금속 착물, 벤조퀴놀린 금속 착물, 이민, 디페닐에틸렌, 비닐안트라센, 디아미노카르바졸, 피란, 티오피란, 폴리메틴, 메로시아닌, 이미다졸 킬레이트화 옥시노이드 화합물, 퀴나크리돈, 루브렌 및 형광 색소 등을 들 수 있다.

[0940] 제 3 발광층 (53) 은, 예를 들어, 청색의 형광 발광을 나타내는 층이고, 피크 파장은 450 ~ 500 nm 이다.

[0941] 유기 EL 소자 (1A) 에서는, 적색으로 발광하는 제 1 발광층 (51), 녹색으로 발광하는 제 2 발광층 (52), 및 청색으로 발광하는 제 3 발광층 (53) 을 구비하기 때문에, 소자 전체로서 백색 발광시킬 수 있다.

- [0942] 따라서, 유기 EL 소자 (1A) 는, 조명이거나 백라이트 등의 면 광원으로서는 바람직하게 이용할 수 있다.
- [0943] [제 3 실시형태]
- [0944] 다음으로, 제 3 실시형태에 대해 설명한다.
- [0945] 제 3 실시형태의 설명에 있어서 제 1 실시형태와 동일한 구성 요소는, 동일 부호나 명칭을 부여하거나 하여 설명을 생략하거나 혹은 간략하게 한다. 또, 제 3 실시형태에서는, 제 1 실시형태에서 설명한 것과 동일한 재료나 화합물을 사용할 수 있다.
- [0946] 제 3 실시형태의 유기 EL 소자는, 전하 발생층과 2 개 이상의 발광 유닛을 구비하는 이른바 탠덤형의 소자이다.  
1 쌍의 전극으로부터 주입되는 전하에 더하여, 전하 발생층으로부터 공급되는 전하가 발광 유닛 내에 주입되게 되므로, 전하 발생층을 형성함으로써, 주입한 전류에 대한 발광 효율 (전류 효율) 이 향상된다.
- [0947] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 제 3 실시형태의 유기 EL 소자 (1B) 는, 기관 (2) 상에, 양극 (3), 정공 수송층 (6), 제 1 발광 유닛 (5A), 전자 수송층 (7), 전하 발생층 (9), 제 2 정공 수송층 (6B), 제 2 발광 유닛 (5B), 제 2 전자 수송층 (7B), 및 음극 (4) 이 이 순서대로 적층되어 있다.
- [0948] 제 1 발광 유닛 (5A) 은, 제 2 실시형태에 있어서의 제 1 발광 유닛과 동일하고, 이 제 1 발광 유닛 (5A) 을 구성하는 제 2 발광층 (52) 은 본 발명의 발광층이고, 즉 제 1 실시형태의 발광층 (5) 및 제 2 실시형태의 제 2 발광층과 동일하다.
- [0949] 제 2 발광 유닛 (5B) 은, 제 2 정공 수송층 (6B) 에 연속해서 형성된 제 3 발광층 (53) 과, 제 3 발광층 (53) 과 제 2 전자 수송층 (7B) 사이에 연속해서 형성된 제 4 발광층 (54) 을 구비한다.
- [0950] 제 3 발광층 (53) 은, 제 2 실시형태의 제 3 발광층과 동일하다.
- [0951] 제 4 발광층 (54) 은, 녹색으로 발광하는 형광 발광층이고, 피크 파장은 대략 500 nm 이상 570 nm 이하이다.  
제 4 발광층 (54) 은, 제 4 호스트 재료와 제 4 발광 재료를 함유한다.
- [0952] 전하 발생층 (9) 은, 유기 EL 소자 (1B) 에 전계를 인가했을 때에 전하가 발생하는 층이고, 전자 수송층 (7) 에 전자를 주입하고, 제 2 정공 수송층 (6B) 에 정공을 주입한다.
- [0953] 전하 발생층 (9) 의 재료로는, 공지된 재료나, 예를 들어, 미국 특허 제7,358,661호 명세서에 기재된 재료를 사용할 수 있다. 구체적으로는, In, Sn, Zn, Ti, Zr, Hf, V, Mo, Cu, Ga, Sr, La, Ru 등의 금속 산화물, 질화물, 요오드화물, 붕소화물 등을 들 수 있다. 또, 제 3 발광층 (53) 이 전하 발생층 (9) 으로부터 전자를 용이하게 수취하도록 하기 위해, 전자 수송층 (7) 에 있어서의 전하 발생층 계면 근방에 알칼리 금속으로 대표되는 도너를 도프하는 것이 바람직하다. 도너로는, 도너성 금속, 도너성 금속 화합물 및 도너성 금속 착물 중 적어도 1 종을 선택할 수 있다. 이와 같은 도너성 금속, 도너성 금속 화합물 및 도너성 금속 착물에 사용할 수 있는 화합물의 구체예로서, 국제 공개 제2010/134352호에 기재된 화합물을 들 수 있다.
- [0954] 또한, 제 2 정공 수송층 (6B) 및 제 2 전자 수송층 (7B) 은, 제 1 실시형태의 정공 수송층 및 전자 수송층과 동일하다.
- [0955] 유기 EL 소자 (1B) 는, 이른바 탠덤형 소자이기 때문에, 구동 전류의 저감을 도모할 수 있고, 내구성의 향상도 도모할 수 있다.
- [0956] [제 4 실시형태]
- [0957] 제 4 실시형태에 관련된 유기 EL 소자 (1C) 는, 제 1 발광층 (51) 이 형성되어 있지 않은 점에서 제 2 실시형태와 상이하다.
- [0958] 이하, 제 4 실시형태의 설명에 있어서 제 2 실시형태와 동일한 구성 요소는, 동일 부호나 명칭을 부여하거나 하여 설명을 생략하거나 혹은 간략하게 한다. 또, 제 4 실시형태에서는, 제 2 실시형태에서 설명한 것과 동일한 재료나 화합물을 사용할 수 있다.
- [0959] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 제 4 실시형태의 유기 EL 소자 (1C) 는, 기관 (2) 상에, 양극 (3), 정공 수송층 (6), 제 2 발광층 (52), 스페이싱 레이어 (8), 제 3 발광층 (53), 전자 수송층 (7), 및 음극 (4) 이 이 순서대로 적층되어 있다.
- [0960] 제 2 발광층 (52) 은 본 발명의 발광층이고, 즉 제 1 실시형태의 발광층 (5) 과 동일하다.

- [0961] 제 3 발광층 (53) 은, 예를 들어, 청색의 형광 발광을 나타내는 층이고, 피크 파장은 450 nm 이상 500 nm 이하이다. 제 3 발광층 (53) 은, 제 3 호스트 재료와 제 3 발광 재료를 함유한다.
- [0962] 유기 EL 소자 (1C) 에 있어서, 제 2 발광층 (52) 에 황색으로 발광하는 도펀트 재료를 사용한 경우, 황색으로 발광하는 제 2 발광층 (52), 및 청색으로 발광하는 제 3 발광층 (53) 을 구비하기 때문에, 발광 소자 전체로서 백색 발광시킬 수 있다. 종래, 소자 전체로서 백색 발광시키기 위해서는, 적색, 녹색, 청색으로 발광하는 층을 각각 준비하고, 3 개의 층을 균형있게 발광시키는 것이 필요했지만, 본 실시형태에 있어서는, 적색과 녹색으로 발광하는 층을 황색으로 발광하는 제 2 발광층 (52) 만으로 제공할 수 있다. 따라서, 유기 EL 소자 (1A) 는, 조명이나 백라이트 등의 면 광원으로서는 바람직하게 이용할 수 있다.
- [0963] [제 5 실시형태]
- [0964] 제 5 실시형태에 관련된 유기 EL 소자 (1D) 는, 제 1 발광층 (51) 이 형성되어 있지 않은 점에서 제 3 실시형태와 상이하다.
- [0965] 이하, 제 5 실시형태의 설명에 있어서 제 3 실시형태와 동일한 구성 요소는, 동일 부호나 명칭을 부여하거나 하여 설명을 생략하거나 혹은 간략하게 한다. 또, 제 5 실시형태에서는, 제 3 실시형태에서 설명한 것과 동일한 재료나 화합물을 사용할 수 있다.
- [0966] 도 5 에 나타내는 바와 같이, 제 5 실시형태의 유기 EL 소자 (1D) 는, 기관 (2) 상에, 양극 (3), 정공 수송층 (6), 제 2 발광층 (52), 전자 수송층 (7), 전자 발생층 (9), 제 2 정공 수송층 (6B), 제 2 발광 유닛 (5B), 제 2 전자 수송층 (7B), 및 음극 (4) 이 이 순서대로 적층되어 있다.
- [0967] 제 2 발광층 (52) 은 본 발명의 발광층이고, 즉 제 1 실시형태의 발광층 (5) 및 제 3 실시형태의 제 2 발광층과 동일하다.
- [0968] 제 2 발광 유닛 (5B) 은, 제 2 정공 수송층 (6B) 에 연속해서 형성된 제 3 발광층 (53) 과, 제 3 발광층 (53) 과 제 2 전자 수송층 (7B) 사이에 연속해서 형성된 제 4 발광층 (54) 을 구비한다.
- [0969] 제 3 발광층 (53) 은, 제 2 실시형태의 제 3 발광층과 동일하다.
- [0970] 제 4 발광층 (54) 은, 녹색으로 발광하는 형광 발광층이고, 피크 파장은 대략 500 nm 이상 570 nm 이하이다. 제 4 발광층 (54) 은, 제 4 호스트 재료와 제 4 발광 재료를 함유한다.
- [0971] 유기 EL 소자 (1D) 는, 이른바 탠덤형 소자이기 때문에, 구동 전류의 저감을 도모할 수 있고, 내구성의 향상도 도모할 수 있다.
- [0972] [제 6 실시형태]
- [0973] 다음으로, 제 6 실시형태에 대해 설명한다.
- [0974] 제 6 실시형태에서는, 상기 실시형태의 유기 EL 소자의 제조에 있어서 사용되는 유기 EL 소자용 재료에 대해 설명한다.
- [0975] 이 유기 EL 소자용 재료는, 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물 및 상기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 한다. 또한, 이 유기 EL 소자용 재료에 그 밖의 재료가 함유되는 것은 제외되지 않는다.
- [0976] 이 유기 EL 소자용 재료에 있어서, 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은, 상기 일반식 (3) 으로 나타내는 화합물인 것이 바람직하다.
- [0977] 또, 이 유기 EL 소자용 재료에 있어서, 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물은, 상기 일반식 (4) 로 나타내는 화합물인 것이 바람직하고, 상기 일반식 (5) 로 나타내도 바람직하다.
- [0978] 또한, 이 유기 EL 소자용 재료에 있어서, 상기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물은, FA 가 치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 고리기, 또는 치환 혹은 비치환의 축합 고리수 2 ~ 5 의 축합 방향족 복소고리기인 것이 바람직하다.
- [0979] 또한, FA 는, 상기 일반식 (2-A) 로 나타내는 것이 바람직하고, 상기 일반식 (2-1) 내지 (2-4) 중 어느 것으로 나타내는 것이 보다 바람직하다. 특히 바람직하게는, FA 가 (2-1) 또는 (2-2) 로 나타낸다.
- [0980] 여기서, 이 유기 EL 소자용 재료에 함유되는 제 1 호스트 재료 및 제 2 호스트 재료의 질량 백분율의 합계가

100 질량% 가 되는 경우, 제 1 호스트 재료에 대해서는 10 질량% 이상 90 질량% 이하, 그리고 제 2 호스트 재료에 대해서는 10 질량% 이상 90 질량% 이하로 설정되는 것이 바람직하다. 또한, 제 1 호스트 재료에 대해서는 40 질량% 이상 60 질량% 이하, 그리고 제 2 호스트 재료에 대해서는 40 질량% 이상 60 질량% 이하로 설정되는 것이 보다 바람직하다.

[0981] 제 6 실시형태의 유기 EL 소자용 재료는, 제 1 호스트 재료에 해당하는 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물 및 제 2 호스트 재료에 해당하는 상기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물을 함유하기 때문에, 상기 실시형태의 유기 EL 소자의 발광층의 형성에 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 이 유기 EL 소자용 재료를 발광층 이외의 유기 EL 소자를 구성하는 층에 사용할 수도 있다.

[0982] 이 유기 EL 용 재료가 발광층에 사용되는 경우, 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물 및 상기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물 외에, 인광 발광성 도펀트 재료를 추가로 함유하고 있어도 된다.

[0983] 제 6 실시형태의 유기 EL 소자용 재료를 사용하여, 유기 EL 소자를 제조하는 경우, 미리 상기 일반식 (1) 로 나타내는 화합물 및 상기 일반식 (2) 로 나타내는 화합물이 혼합되어 있으므로, 제조시에 질량비를 조정하면서 혼합할 필요가 없어, 제조가 용이해진다. 또, 예를 들어, 진공 증착법으로 유기 EL 소자용 재료를 사용하여 발광층을 형성할 때, 제 1 호스트 재료 및 제 2 호스트 재료의 각각의 증착 온도가 서로 근접하는 경우, 제 1 호스트 재료용 및 제 2 호스트 재료용으로 각각 증착 보트를 준비할 필요가 없기 때문에, 제조 장치를 간략화할 수 있다.

[0984] [실시형태의 변형예]

[0985] 또한, 본 발명은, 상기의 설명에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 범위에서의 변경은 본 발명에 포함된다.

[0986] 제 1 실시형태, 제 2 실시형태에서는, 양극에 연속해서 정공 수송층을 형성하는 구성을 나타냈지만, 양극 및 정공 수송층 사이에 정공 주입층을 추가로 형성해도 된다.

[0987] 이와 같은 정공 주입층의 재료로는, 포르피린 화합물, 방향족 제 3 급 아민 화합물 또는 스티릴아민 화합물을 사용하는 것이 바람직하고, 특히, 헥사시아노헥사아자트리페닐렌 (HAT) 등의 방향족 제 3 급 아민 화합물을 사용하는 것이 바람직하다.

[0988] 또, 제 1 실시형태 ~ 제 3 실시형태에서는, 음극에 연속해서 전자 수송층을 형성하는 구성을 나타냈지만, 음극 및 전자 수송층 사이에 전자 주입층을 추가로 형성해도 된다.

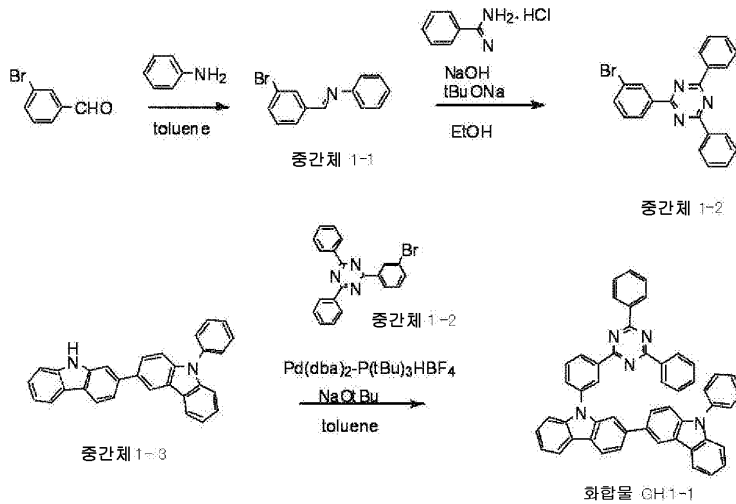
[0989] 그리고, 제 3 실시형태에서는, 2 개의 발광 유닛을 형성하는 구성을 나타냈지만, 발광 유닛을 3 개 이상 형성해도 된다.

[0990] 실시예

[0991] 이하, 실시예 및 비교예를 들어 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 또한, 본 발명은 실시예 등의 내용에 전혀 한정되는 것은 아니다.

[0992] 합성 실시예 1 (화합물 GH1-1 의 합성)

[0993] [화학식 255]



[0994]

[0995] 톨루엔 (1 l) 에 3-브로모벤즈알데히드 (100 g, 54 mmol), 아닐린 (50 g, 54 mmol) 을 첨가하고 8 시간 가열 환류하였다. 반응액을 냉각 후, 용매를 감압하 농축하여 중간체 1-1 (130 g, 수율 93 %) 을 얻었다.

[0996] 이어서, 아르곤 분위기하, 중간체 1-1 (130 g, 50 mmol), 벤즈아미딘염산염 (152 g, 100 mmol), 탈수 에탄올 (1 l), 수산화나트륨 (42 g) 의 순서로 첨가하고, 80 °C 에서 16 시간 교반하였다. 그 후, 나트륨t-부톡사이드 (20 g, 208 mmol) 를 첨가하고, 추가로 80 °C 에서 16 시간 가열 교반하였다. 반응액을 실온까지 냉각 후, 고체를 여과하고, 메탄올로 세정하여 중간체 1-2 (67 g, 수율 37 %) 를 얻었다.

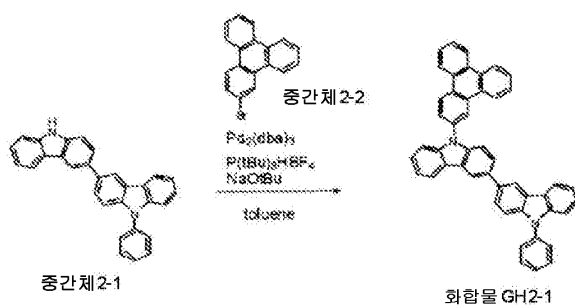
[0997] 아르곤 분위기하, 중간체 1-3 (1.6 g, 3.9 mmol), 중간체 1-2 (1.5 g, 3.9 mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐 (0.071 g, 0.078 mmol), 트리-t-부틸포스포늄테트라플루오로보산염 (0.091 g, 0.31 mmol), t-부톡시나트륨 (0.53 g, 5.5 mmol), 무수 톨루엔 (20 ml) 을 순차 첨가하고 8 시간 가열 환류하였다.

[0998] 실온까지 반응액을 냉각시킨 후, 유기층을 분리하고, 유기 용매를 감압하 증류 제거하였다. 얻어진 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 GH1-1 (2.3 g, 수율 82 %) 을 얻었다.

[0999] FD-MS 분석의 결과, 분자량 715 에 대해 m/e = 715 였다.

[1000] 합성 실시예 2 (화합물 GH2-1 의 합성)

[1001] [화학식 256]



[1002]

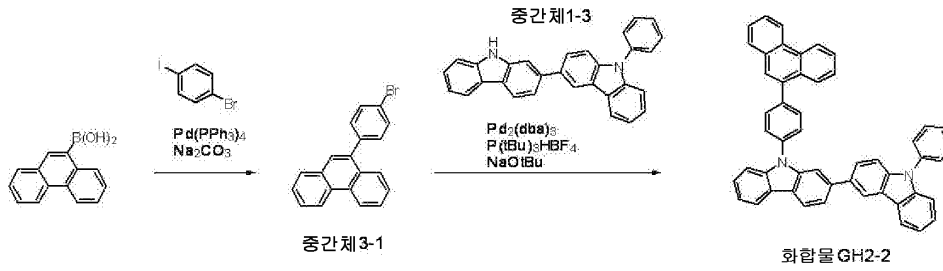
[1003] 아르곤 분위기하, 3 구 플라스크에 중간체 2-2 (2.5 g, 8.1 mmol), 중간체 2-1 (3 g, 7.3 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.14 g, 0.15 mmol), P(tBu)<sub>3</sub>HBF<sub>4</sub> (0.17 g, 0.6 mmol), t-부톡시나트륨 (1.1 g, 11 mmol), 무수 자일렌 (30 ml) 의 순서로 첨가하고 8 시간 가열 환류하였다.

[1004] 반응액에 물을 첨가하여 고체를 석출시키고, 이 고체를 헹산, 이어서 메탄올로 세정하였다. 또한, 얻어진 고체를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 GH2-1 (3.7 g, 수율 80 %) 을 얻었다.

[1005] FD-MS 분석의 결과, 분자량 634 에 대해 m/e = 634 였다.

[1006] 합성 실시예 3 (화합물 GH2-2 의 합성)

[1007] [화학식 257]



[1008]

[1009] 아르곤 분위기하, 페난트렌-9-보론산 (2.7 g, 12.2 mmol), p-요오드브로모벤젠 (3.4 g, 12.2 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (0.26 g, 0.24 mmol), 2 M 탄산나트륨 수용액 (20 ml) 을 톨루엔 (40 ml) 에 첨가하고, 80 °C 에서 8 시간 가열 교반하였다.

[1010] 유기층을 분리하고, 이배퍼레이터로 유기층을 농축 후, 얻어진 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, 중간체 3-1 (3.0 g, 수율 75 %) 을 얻었다.

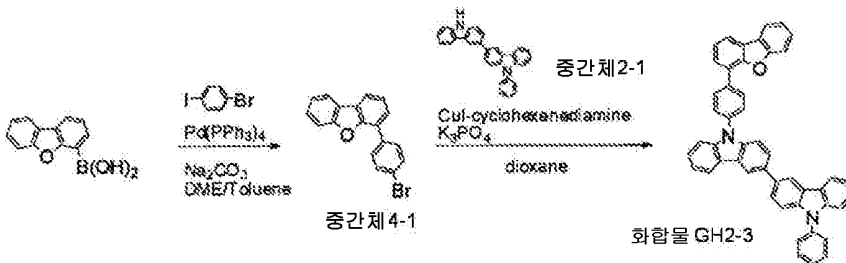
[1011] 아르곤 분위기하, 3 구 플라스크에 중간체 1-3 (3.3 g, 8.1 mmol) 중간체 GH3-1 (2.4 g, 7.3 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.14 g, 0.15 mmol), P(tBu)<sub>3</sub>HBF<sub>4</sub> (0.17 g, 0.6 mmol), t-부톡시나트륨 (1.1 g, 11 mmol), 무수 자일렌 (30 ml) 의 순서로 첨가하고 8 시간 가열 환류하였다.

[1012] 반응액에 물을 첨가하여 고체를 석출시키고, 이 고체를 헥산, 이어서 메탄올로 세정하였다. 또한, 얻어진 고체를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 GH2-2 (3.3 g, 수율 68 %) 를 얻었다.

[1013] FD-MS 분석의 결과, 분자량 660 에 대해 m/e = 660 이었다.

[1014] 합성 실시예 4 (화합물 GH2-3 의 합성)

[1015] [화학식 258]



[1016]

[1017] 중간체 4-1 의 합성

[1018] 아르곤 분위기하, 4-요오드브로모벤젠 (28.3 g, 100.0 mmol), 디벤조푸란-4-보론산 (22.3 g, 105 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (0) (2.31 g, 2.00 mmol) 에 톨루엔 (150 ml), 디메톡시에탄 (150 ml), 2 M 농도의 탄산나트륨 수용액 (150 ml) 을 첨가하고, 10 시간 환류시키면서 가열하였다.

[1019] 반응 종료 후, 즉시 여과한 후, 수층을 제거하였다. 유기층을 황산나트륨으로 건조시킨 후, 농축하였다. 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, 중간체 4-1 (26.2 g, 수율 81 %) 을 얻었다.

[1020] FD-MS 의 분석에 의해, 분자량 322 에 대해 m/e = 322 였다.

[1021] GH2-3 의 합성

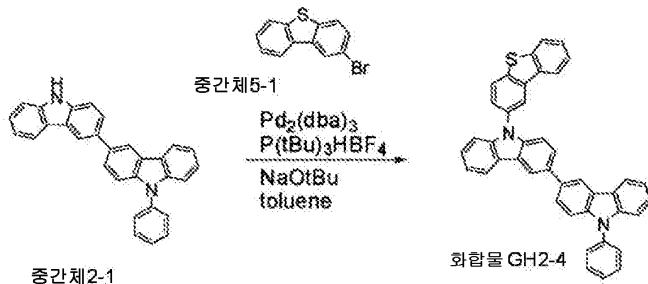
[1022] 아르곤 분위기하, 3 구 플라스크에 중간체 4-1 (2.36 g, 7.3 mmol), 중간체 2-1 (3.0 g, 7.3 mmol), CuI (1.4 g, 7.3 mmol), 인산 3 칼륨 (2.3 g, 11 mmol), 무수 디옥산 (30 ml), 시클로헥산디아민 (0.84 g, 7.3 mmol) 의 순서로 첨가하고 100 °C 에서 8 시간 교반하였다.

[1023] 반응액에 물을 첨가하여 고체를 석출시키고, 이 고체를 헥산, 이어서 메탄올로 세정하였다. 또한, 얻어진 고체를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 GH2-3 (2.9 g, 수율 60 %) 을 얻었다.

[1024] FD-MS 분석의 결과, 분자량 650 에 대해 m/e = 650 이었다.

[1025] 합성 실시예 5 (화합물 GH2-4 의 합성)

[1026] [화학식 259]



[1027]

[1028] 아르곤 분위기하, 3 구 플라스크에 중간체 5-1 (2.1 g, 8.1 mmol), 중간체 2-1 (3 g, 7.3 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.14 g, 0.15 mmol), P(tBu)<sub>3</sub>HBF<sub>4</sub> (0.17 g, 0.6 mmol), t-부톡시나트륨 (1.1 g, 11 mmol), 무수 톨루엔 (30 ml) 의 순서로 첨가하고 8 시간 가열 환류하였다.

[1029] 반응액에 물을 첨가하여 고체를 석출시키고, 이 고체를 헥산, 이어서 메탄올로 세정하였다. 또한, 얻어진 고체를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 GH2-4 (2.8 g, 수율 65 %) 를 얻었다.

[1030] FD-MS 분석의 결과, 분자량 590 에 대해 m/e = 590 이었다.

[1031] [실시예 1]

[1032] 실시예 1 에 관련된 유기 EL 소자는, 이하와 같이 하여 제조하였다.

[1033] 25 mm × 75 mm × 1.1 mm 두께의 ITO 투명 전극 (양극) 이 형성된 유리 기판 (지오마텍 (주) 제조) 을 이소프로필알코올 중에서 초음파 세정을 5 분간 실시한 후, UV 오존 세정을 30 분간 실시하였다.

[1034] 세정 후의 투명 전극 라인이 형성된 유리 기판을 진공 증착 장치의 기판 홀더에 장착하고, 먼저 투명 전극 라인이 형성되어 있는 측의 면상에 상기 투명 전극을 덮도록 하여 화합물 HA-1 을 증착하여 막두께 5 nm 의 HA-1 막을 성막하였다. 이 HA-1 막은 정공 주입층으로서 기능한다.

[1035] 이 HA-1 막 상에 화합물 HT-1 을 증착하여 막두께 65 nm 의 HT-1 막을 성막하였다. 이 HT-1 막은 제 1 정공 수송층으로서 기능한다.

[1036] 이어서, HT-1 막 상에 화합물 HT-2 를 증착하여 막두께 10 nm 의 HT-2 막을 성막하였다. 이 HT-2 막은 제 2 정공 수송층으로서 기능한다.

[1037] 이 제 2 정공 수송층 상에, 제 1 호스트 재료로서 화합물 GH1-1 과, 제 2 호스트 재료로서 화합물 GH2-1 과, 인광 발광성 도펀트 재료로서 Ir(bzq)<sub>3</sub> 을 공 (共) 증착하였다. 이로써, 황색 발광을 나타내는 두께 25 nm 의 발광층을 형성하였다. 또한, 제 2 호스트 재료의 농도 및 인광 발광성 도펀트 재료의 농도를 10 질량% 로 하고, 나머지를 제 1 호스트 재료로 하였다.

[1038] 그리고, 이 정공 저지층 상에 화합물 ET-1 을 증착하여 막두께 35 nm 의 제 1 전자 수송층을 형성하였다.

[1039] 또한, 이 제 1 전자 수송층 상에 화합물 ET-2 를 증착하여 막두께 30 nm 의 제 2 전자 수송층을 형성하였다.

또한, 전자 수송층 상에 LiF 를 레이트 1 Å /min 으로 증착하여 두께 1 nm 의 전자 주입층을 형성하였다.

또한, 전자 주입성 음극 상에 금속 Al 을 증착하여 두께 80 nm 의 음극을 형성하였다.

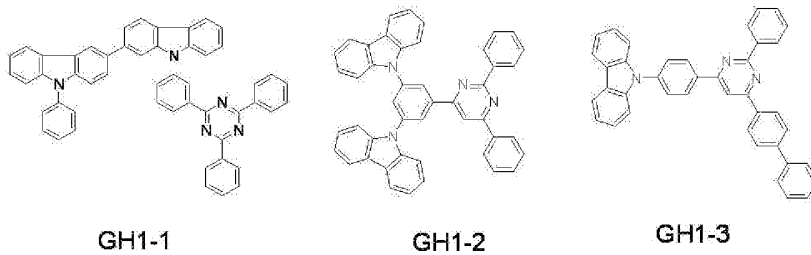
[1040] [비교예 1]

[1041] 실시예 1 에 있어서, 제 2 호스트 재료의 화합물 GH2-1 을 사용하지 않았던 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제조하였다.

[1042] 표 1 에 실시예 1 및 비교예 1 의 소자 구성을 나타낸다. 또한, 표 1 중의 ( ) 중의 숫자 중 단위가 없는 것은 각 층의 두께 (단위 : nm) 를 나타낸다. 또, % 의 표시가 있는 것은, 당해 화합물의 질량% 농도를 나타낸다. 발광층에 대해서는, 제 2 호스트 재료 및 인광 발광성 도펀트 재료의 질량% 농도를 나타내고,

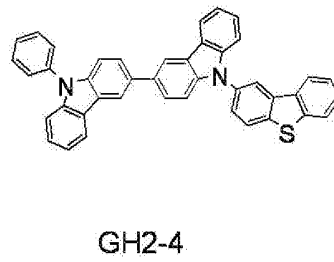
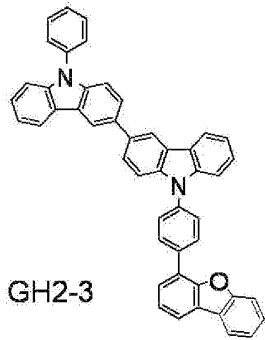
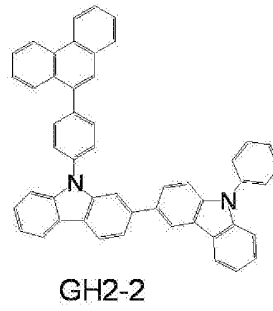
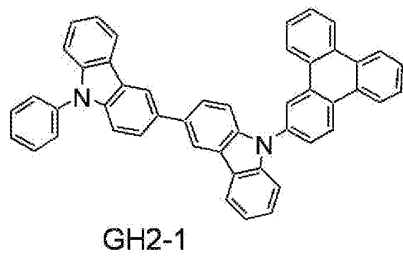
제 1 호스트 재료의 농도의 기재는 생략하였다.

- [1043] (유기 EL 소자의 평가)
- [1044] 제조한 유기 EL 소자의 구동 전압, 외부 양자 효율 EQE, 및 수명에 대해 평가를 실시하였다. 각 평가 항목에 대해, 전류 밀도는 10.00 mA/cm<sup>2</sup> 로 하였다. 결과를 표 2 에 나타낸다.
- [1045] · 구동 전압
- [1046] 전류 밀도가 1.00 mA/cm<sup>2</sup>, 또는 10.00 mA/cm<sup>2</sup> 가 되도록 ITO 와 Al 사이에 통전했을 때의 전압 (단위 : V) 을 측정하였다.
- [1047] · 외부 양자 효율 EQE
- [1048] 얻어진 상기 분광 방사 휘도 스펙트럼으로부터 램버시안 방사를 실시했다고 가정하여 외부 양자 효율 EQE (단위 : %) 를 산출하였다.
- [1049] · 수명
- [1050] 초기 휘도 10,000 nit (cd/m<sup>2</sup>) 로부터 휘도가 90 % 로 감소하는 시간 (LT90) 을 구하였다.
- [1051] [실시예 2 ~ 7]
- [1052] 실시예 2 ~ 7 은, 실시예 1 의 각 재료를 표 2 에 나타내는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 유기 EL 소자를 제조하였다.
- [1053] 이하에 실시예 1 ~ 7 및 비교예 1 에서 사용한 화합물을 나타낸다. 또한, 실시예 1 ~ 7 에 있어서, 발광층에 함유되는 GH1-1, GH1-2, GH1-3 은 본 발명에 있어서의 제 1 호스트 재료이고, GH2-1, GH2-2, GH2-3, GH2-4 는 본 발명에 있어서의 제 2 호스트 재료이다.
- [1054] 또, 표 2 에 이들 유기 EL 소자를 실시예 1 및 비교예 1 과 동일하게 평가한 결과를 나타낸다.
- [1055] [화학식 260]



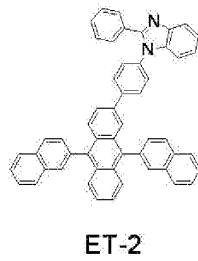
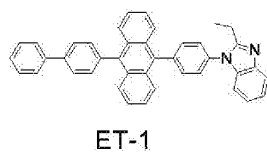
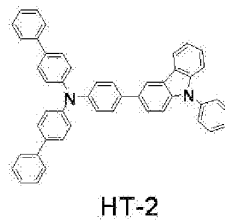
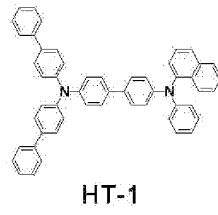
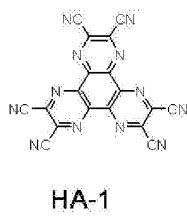
[1056]

[1057] [화학식 261]



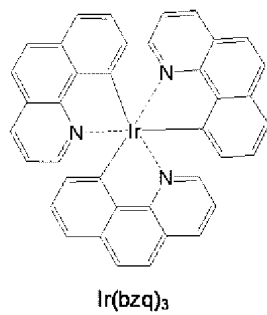
[1058]

[1059] [화학식 262]



[1060]

[1061] [화학식 263]



[1062]

표 1

소재 구성	
실시예 1	ITO(75)/HA-1(5)/HT-1(65)/HT-2(10)/GH1-1:GH2-1:r(kbq)3(25,10%)/ET-1(35)/ET-2(30)/LiF(1)/Al(80)
비교예 1	ITO(75)/HA-1(5)/HT-1(65)/HT-2(10)/GH1-1:r(kbq)3(25,10%)/ET-1(35)/ET-2(30)/LiF(1)/Al(80)

[1063]

표 2

	제 1 호스트 재료	제 2 호스트 재료	전류 밀도 (mA/cm <sup>2</sup> )	구동 전압 (V)	EQE (%)	LT90 @1000nit (hrs)
실시예 1	GH1-1	GH2-1	10	3.45	20.8	1200
실시예 2	GH1-1	GH2-2	10	3.64	20.8	500
실시예 3	GH1-1	GH2-3	10	3.23	21.8	900
실시예 4	GH1-1	GH2-4	10	3.27	23.1	800
실시예 5	GH1-2	GH2-3	10	3.34	20.9	200
실시예 6	GH1-3	GH2-3	10	3.29	22.0	200
실시예 7	GH1-3	GH2-4	10	3.32	21.8	150
비교예 1	GH1-1	-	10	3.40	20.5	100

[1064]

[1065] 표 2 에 있어서, 실시예의 유기 EL 소자는, 모두 높은 효율을 유지하면서, 비교예의 유기 EL 소자보다 장수명인 것을 알 수 있다.

[1066] 산업상 이용가능성

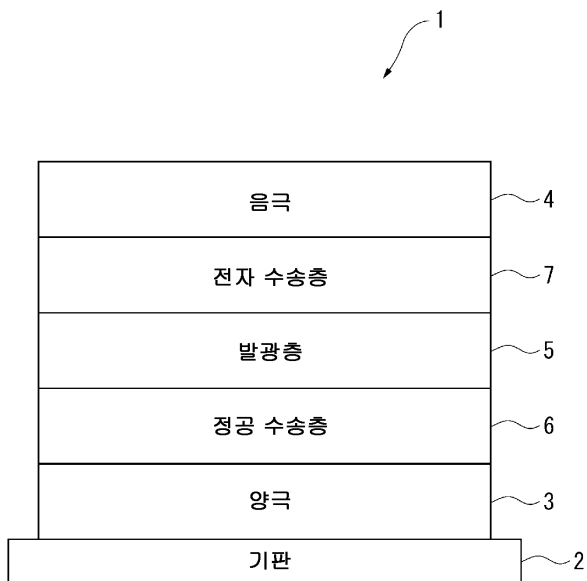
[1067] 본 발명의 유기 EL 소자는, 디스플레이나 조명 장치에 이용할 수 있다.

**부호의 설명**

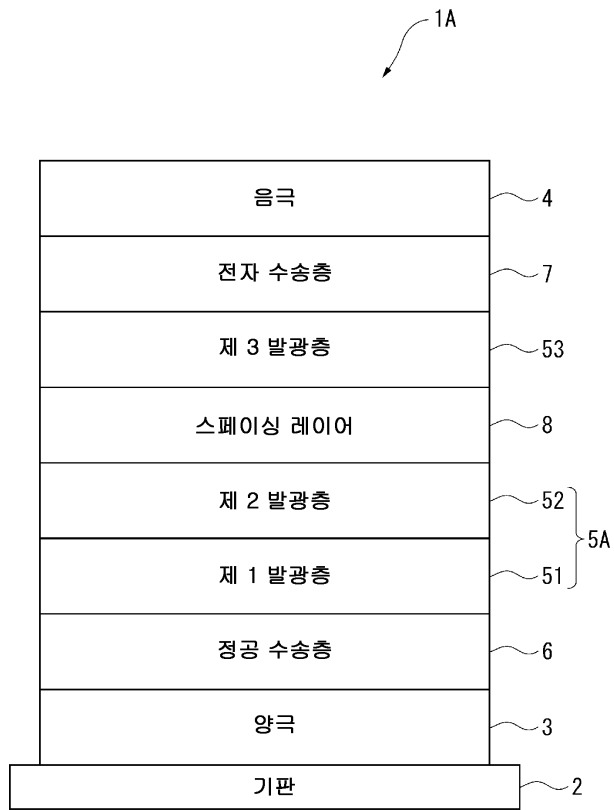
- [1068] 1, 1A, 1B, 1C, 1D                      유기 EL 소자 (유기 일렉트로 루미네선스 소자)
- 2            기판
  - 3            양극
  - 4            음극
  - 5            발광층
  - 6            정공 수송층
  - 7            전자 수송층

**도면**

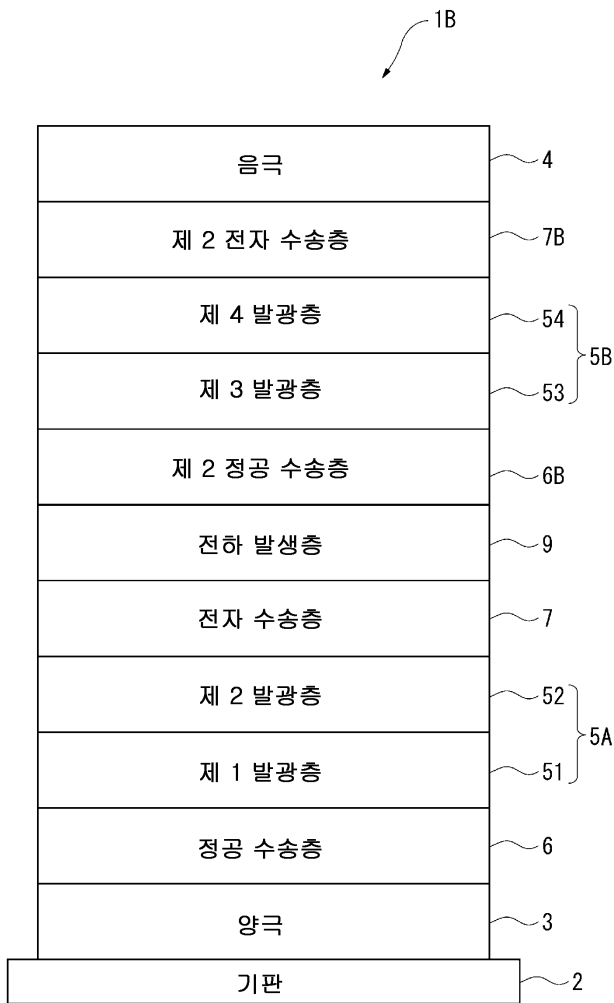
**도면1**



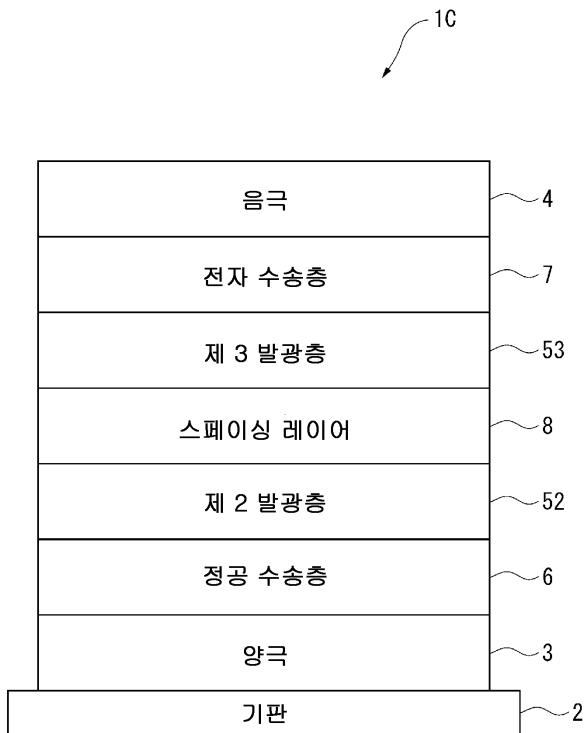
도면2



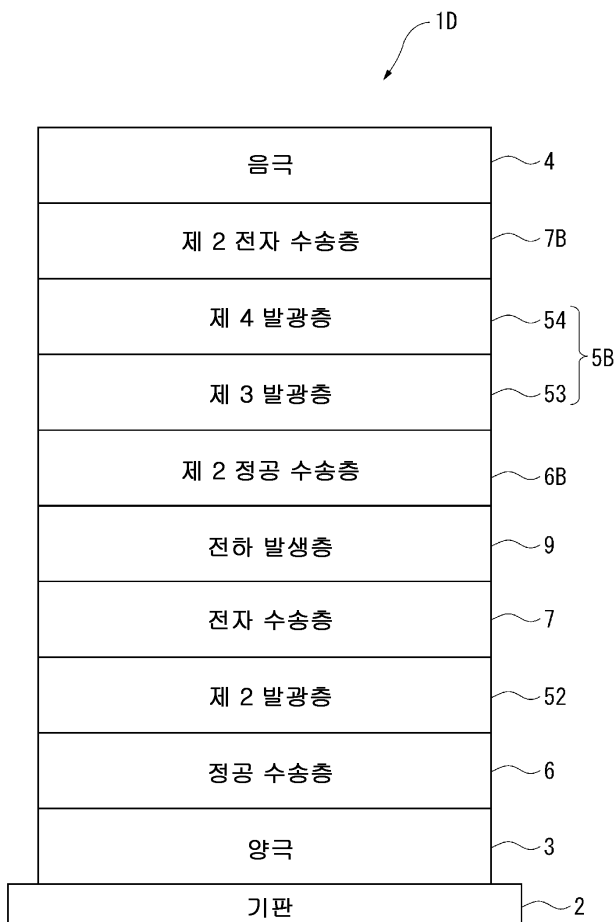
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：有机电致发光器件和用于有机电致发光器件的材料		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020140094520A</a>	公开(公告)日	2014-07-30
申请号	KR1020147011363	申请日	2012-10-26
申请(专利权)人(译)	高山出光株式会社		
[标]发明人	NISHIMURA KAZUKI 니시무라가즈키 OGIWARA TOSHINARI 오기와라도시나리 HIBINO KUMIKO 히비노구미코 INOUE TETSUYA 이노우에데츠야 ITO MITSUNORI 이토미츠노리		
发明人	니시무라가즈키 오기와라도시나리 히비노구미코 이노우에데츠야 이토미츠노리		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 C07D209/86 C07D235/08 C07D235/18 C07D403/10 C07D403/14 C07D405/14 C07D409/14 C07D487/14		
CPC分类号	C07D401/10 C07D401/14 C07D403/10 C07D403/14 C07D405/14 C07D409/14 C07D471/04 C07D487/04 C07D491/048 C07F7/0812 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1088 C09K2211/1092 H01L51/0052 H01L51/0054 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/5016 H01L51/5044 H01L2251/5384 H05B33/10 H01L51/5028		
优先权	2011235491 2011-10-26 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

发光层是第一主体材料，第二主体材料，和包含磷光发光掺杂剂材料的有机电致发光元件，并且它是第一主体材料根据下列通式(1)显示的化合物。并且是第二主体材料根据下列通式(2)表示的化合物。有机电致发光元件至少包括阳极和阴极之间的发光层。

