



공개특허 10-2020-0043947



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0043947
(43) 공개일자 2020년04월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) *C07D 209/82* (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 51/0059 (2013.01)
C07D 209/82 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0045460(분할)
- (22) 출원일자 2020년04월14일
심사청구일자 2020년04월14일
- (62) 원출원 특허 10-2013-0023569
원출원일자 2013년03월05일
심사청구일자 2018년03월02일
- (71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
- (72) 발명자
김미경
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
조환희
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
리엔목특허법인

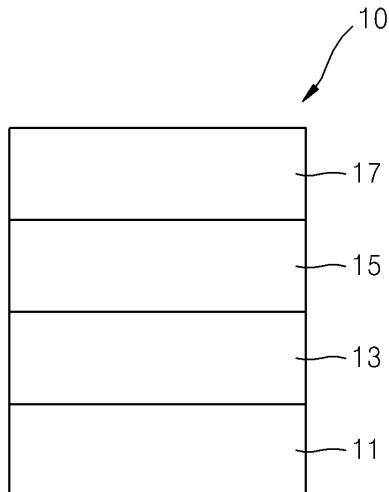
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 아민계 화합물 및 이를 포함한 유기 발광 소자

(57) 요약

아민계 화합물 및 이를 포함한 유기 발광 소자가 개시된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

C09K 11/06 (2013.01)
H01L 51/0062 (2013.01)
H01L 51/0072 (2013.01)
H01L 51/5012 (2013.01)

(72) 발명자

고삼일

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김세훈

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김형근

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이관희

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

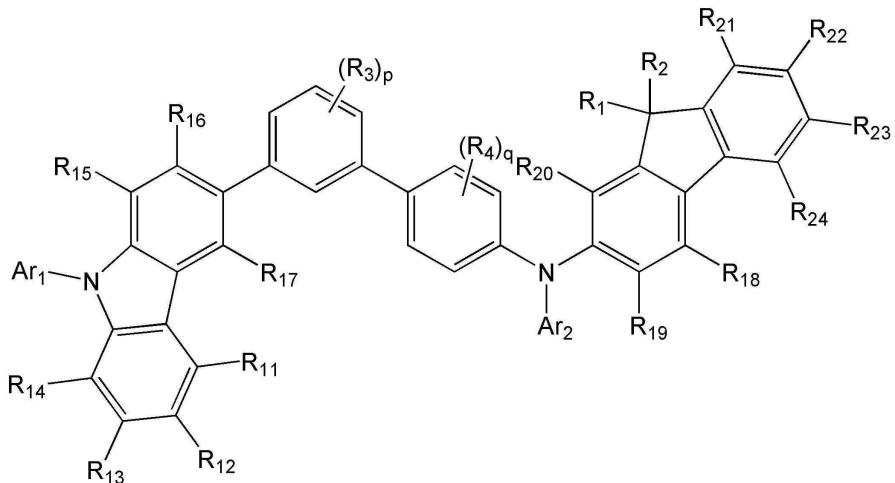
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1A로 표시된 아민계 화합물:

<화학식 1A>



상기 화학식 1A 중,

Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로,

C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기; 및

중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알카닐기, C₁-C₆₀알콕시기, C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기, C₆-C₆₀아릴옥시기, C₆-C₆₀아릴싸이오기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된, C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기;

중에서 선택되고,

R₁ 및 R₂는 서로 독립적으로,

C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기; 및

중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알카닐기, C₁-C₆₀알콕시기, C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기, C₆-C₆₀아릴옥시기, C₆-C₆₀아릴싸이오기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된, C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기;

중에서 선택되고,

R_3 , R_4 는 및 R_{11} 내지 R_{24} 는 서로 독립적으로,

수소, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알키닐기 및 C_1-C_{60} 알콕시기;

중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염 및 인산이나 이의 염, C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기, C_6-C_{60} 아릴옥시기, C_6-C_{60} 아릴싸이오기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기 중 적어도 하나로 치환된, C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알키닐기 및 C_1-C_{60} 알콕시기;

C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기;

중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알키닐기, C_1-C_{60} 알콕시기, C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기, C_6-C_{60} 아릴옥시기, C_6-C_{60} 아릴싸이오기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기 중 적어도 하나로 치환된, C_1-C_{60} 알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기; 및

$-N(Q_{11})(Q_{12})$, $-Si(Q_{13})(Q_{14})(Q_{15})$ 및 $-B(Q_{16})(Q_{17})$ (여기서, Q_{11} 및 Q_{17} 은 서로 독립적으로, C_1-C_{60} 알킬기, C_1-C_{60} 알콕시기, C_6-C_{60} 아릴기, 또는 C_2-C_{60} 헵테로아릴기임);

중에서 선택되고,

p 및 q 는 서로 독립적으로 1 내지 4의 정수이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

Ar_1 및 Ar_2 가 서로 독립적으로,

i) 페닐기(phenyl), 펜타레닐기(pentalenyl), 인데닐기(indenyl), 나프틸기(naphtyl), 아줄레닐기(azulenyl), 헵타레닐기(heptalenyl), 인다세닐기(indacenyl), 아세나프틸기(acenaphthy1), 플루오레닐기(fluorenyl), 스판이로-비플루오레닐기, 페날레닐기(phenalenyl), 페난트레닐기(phenanthrenyl), 안트럴기(anthryl), 플루오란테닐기(fluoranthenyl), 트리페닐레닐기(triphenylenyl), 파이레닐기(pyrenyl), 크라이세닐기(chryseny1), 나프타세닐기(naphthacenyl), 피세닐기(picenyl), 페릴레닐기(perylenyl), 펜타페닐기(pentaphenyl), 헥사세닐기(hexacenyl), 피롤일기(pyrrolyl), 이미다졸일기(imidazoly1), 피라졸일기(pyrazolyl), 피리디닐기(pyridinyl), 피라자닐기(pyrazinyl), 피리미디닐기(pyrimidinyl), 피리다지닐기(pyridazinyl), 이소인돌일기(isoindolyl), 인돌일기(indolyl), 인다졸일기(indazoly1), 푸리닐기(purinyl), 퀴놀리닐기(quinolinyl), 벤조퀴놀리닐기(benzoquinolinyl), 프탈라자닐기(phthalazinyl), 나프티리디닐기(naphthyridinyl), 퀴녹살리닐기(quinoxaliny1), 퀴나졸리닐기(quinazolinyl), 시놀리닐렌기(cinnolinyl), 카바졸일기(carbazolyl), 페난트리디닐기(phenanthridinyl), 아크리디닐기(acridinyl), 페난트롤리닐기(phenanthrolinyl), 페나지닐기(phenazinyl), 벤조옥사졸일기(benzooxazoly1), 벤조이미다졸일기(benzoimidazoly1), 푸라닐기(furanyl), 벤조푸라닐기(benzofuranyl), 티오페닐기(thiophenyl), 벤조티오페닐기(benzothiophenyl), 티아졸일렌기(thiazolyl), 이소티아졸일기(isothiazoly1), 벤조티아졸일기(benzothiazoly1), 이소옥사졸일기(isoxazoly1), 옥사졸일기(oxazolyl), 트리아졸일기, 테트라졸일기, 옥사디아졸일기(oxadiazolyl), 트리아지닐기(triazinyl), 벤조옥사졸일기(benzooxazoly1), 디벤조푸라닐기(dibenzofuranyl), 디벤조티오페닐기(dibenzothiophenyl), 및 벤조카바졸일기; 및

ii) 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₂₀알킬기, C₁-C₂₀알콕시기, C₆-C₂₀아릴기 및 C₂-C₂₀헤테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된, 폐닐기, 펜타페닐기, 인데닐기, 나프틸기, 아줄레닐기, 헬타페닐기, 인다세닐기, 아세나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐닐레닐기, 폐난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 나프타세닐기, 피세닐기, 폐릴레닐기, 펜타페닐기, 헥사세닐기, 피롤일기, 이미다졸일기, 피라졸일기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 인다졸일기, 푸리닐기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 프탈라지닐기, 나프티리디닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기, 폐난트리디닐기, 아크리디닐기, 폐난트롤리닐기, 폐나지닐기, 벤조옥사졸일기, 벤조이미다졸일기, 푸라닐기, 벤조푸라닐기, 티오페닐기, 벤조티오페닐기, 티아졸일렌기, 이소티아졸일기, 벤조티아졸일기, 이소옥사졸일기, 옥사졸일기, 트리아졸일기, 테트라졸일기, 옥사디아졸일기, 트리아지닐기, 벤조옥사졸일기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오페닐기, 및 벤조카바졸일기;

중에서 선택된, 아민계 화합물.

청구항 3

제1항에 있어서,

Ar₁ 및 Ar₂가 서로 독립적으로,

i) 폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐기 및 안트릴기; 및

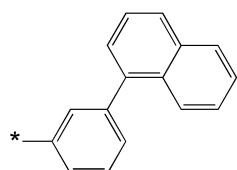
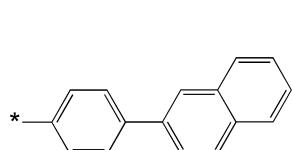
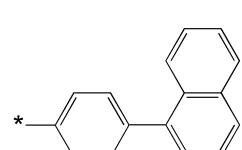
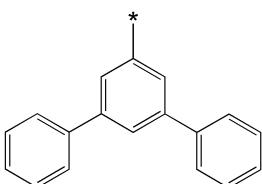
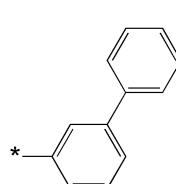
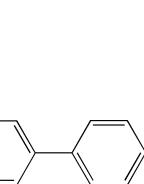
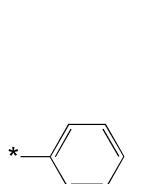
ii) 중수소, C₁-C₂₀알킬기, 폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐기 및 안트릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된, 폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐기 및 안트릴기;

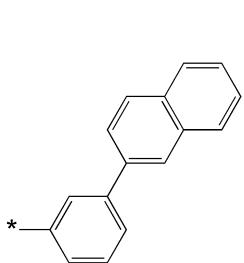
중에서 선택된, 아민계 화합물.

청구항 4

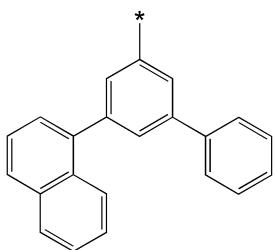
제1항에 있어서,

Ar₁ 및 Ar₂가 서로 독립적으로, 하기 화학식 3-1 내지 3-20 중 하나로 표시되는 그룹인, 아민계 화합물:

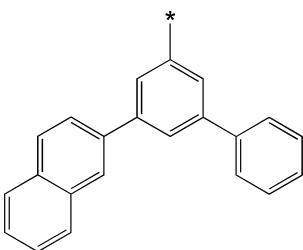




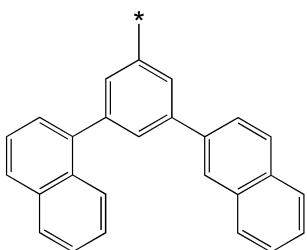
화학식 3-8



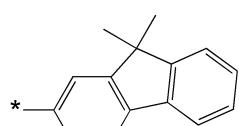
화학식 3-9



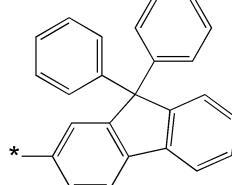
화학식 3-10



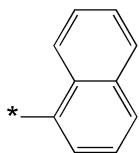
화학식 3-11



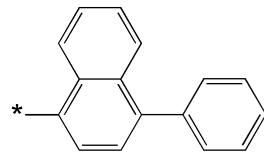
화학식 3-12



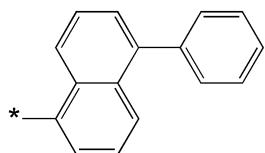
화학식 3-13



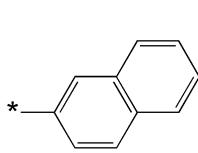
화학식 3-14



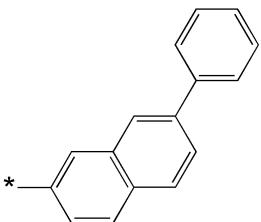
화학식 3-15



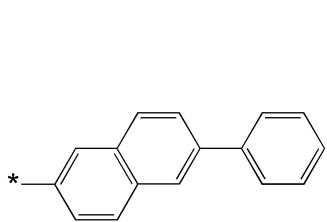
화학식 3-16



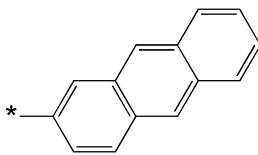
화학식 3-17



화학식 3-18



화학식 3-19



화학식 3-20

상기 화학식 3-1 내지 3-20 중 *는 화학식 1 중 N과의 결합 사이트를 나타낸다.

청구항 5

제1항에 있어서,

R_1 및 R_2 가 서로 독립적으로,

페닐기(phenyl), 나프틸기(naphtyl), 플루오레닐기(fluorenyl), 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기(phenanthrenyl), 안트릴기(anthryl), 플루오란테닐기(fluoranthenyl), 트리페닐레닐기(triphenylenyl), 파이레닐기(pyrenyl), 크라이세닐기(chrysanyl), 피리дин닐기(pyridinyl), 피라자닐기(pyrazinyl), 피리미디닐기(pyrimidinyl), 피리다지닐기(pyridazinyl), 이소인돌일기(isoindolyl), 인돌일기(indolyl), 쿠놀리닐기(quinolinyl), 벤조쿠놀리닐기(benzoquinolinyl), 쿠녹살리닐기(quinoxalinyl), 쿠나졸리닐기(quinazolinyl), 시놀리닐렌기(cinnolinyl), 카바졸일기(carbazolyl) 및 트리아지닐기(triazinyl); 및

중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C_1-C_{20} 알킬기, C_1-C_{20} 알콕시기, 페닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크

라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된, 폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기;

중에서 선택된, 아민계 화합물.

청구항 6

제1항에 있어서,

R_1 및 R_2 가 서로 독립적으로,

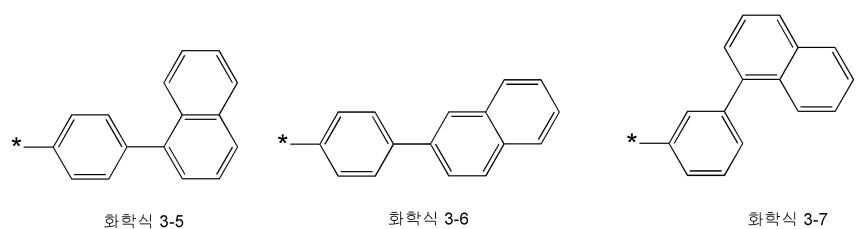
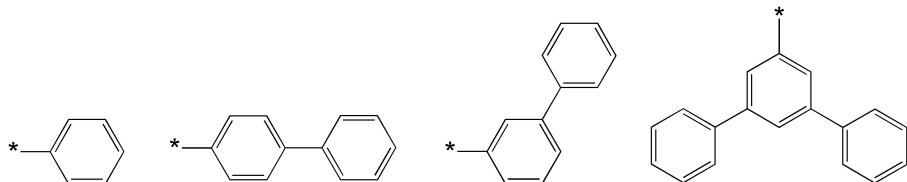
폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐기 및 안트릴기; 및
중수소, C_1-C_{20} 알킬기, 폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐기 및 안트릴기
중에서 선택된 적어도 하나로 치환된, 폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐
기 및 안트릴기;

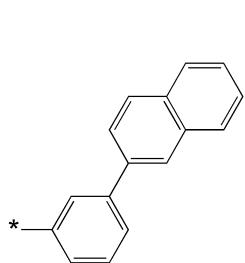
중에서 선택된, 아민계 화합물.

청구항 7

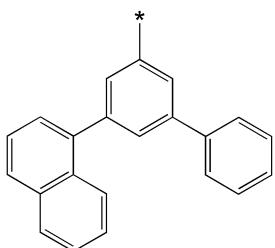
제1항에 있어서,

R_1 및 R_2 가 서로 독립적으로, 하기 화학식 3-1 내지 3-20으로 표시되는 그룹들 중에서 선택된, 아민계 화합물:

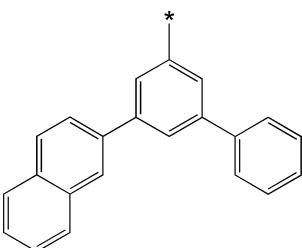




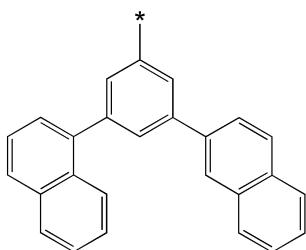
화학식 3-8



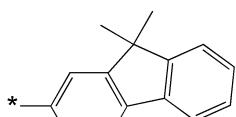
화학식 3-9



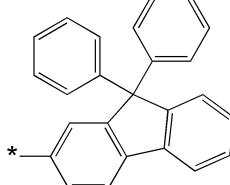
화학식 3-10



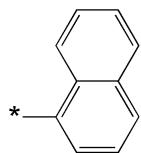
화학식 3-11



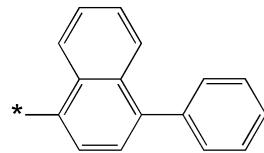
화학식 3-12



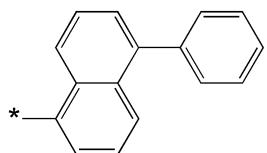
화학식 3-13



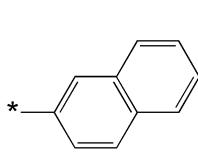
화학식 3-14



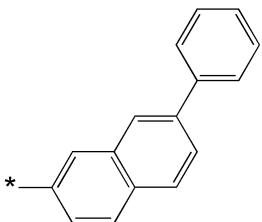
화학식 3-15



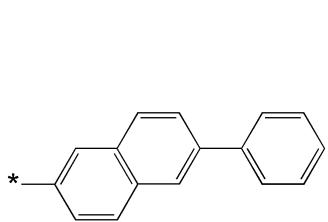
화학식 3-16



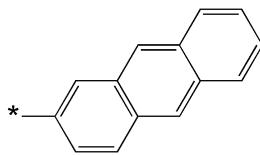
화학식 3-17



화학식 3-18



화학식 3-19



화학식 3-20

상기 화학식 3-1 내지 3-20 중 *는 화학식 1 중 플루오렌의 카본을 나타낸다.

청구항 8

제1항에 있어서,

R_3 , R_4 는 및 R_{11} 내지 R_{24} 는 서로 독립적으로,

i) 수소, 중수소 및 C_1-C_{20} 알킬기;

ii) 적어도 하나의 중수소로 치환된 C_1-C_{20} 알킬기;

iii) 페닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기 및 안트릴기; 및

iv) 중수소, C_1-C_{20} 알킬기, 페닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기, 및 안트릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된, 페닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기 및 안트릴기;

중에서 선택된 아민계 화합물.

청구항 9

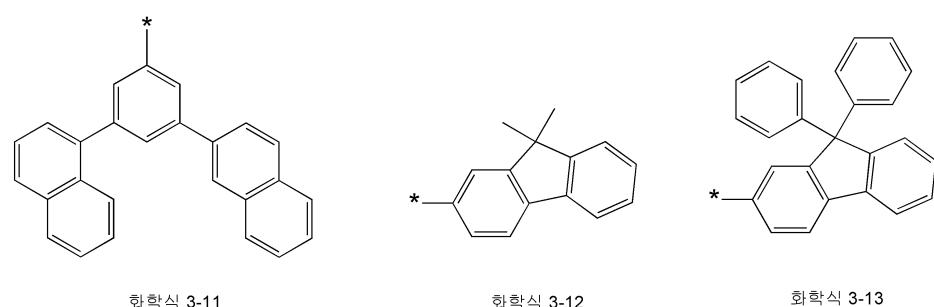
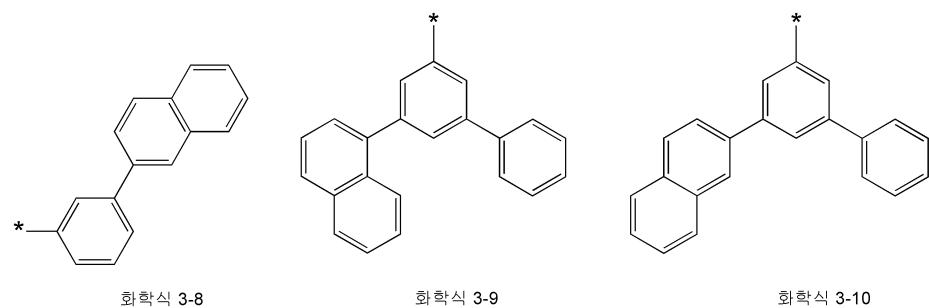
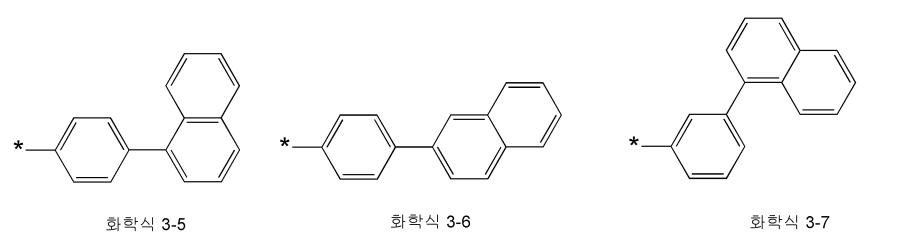
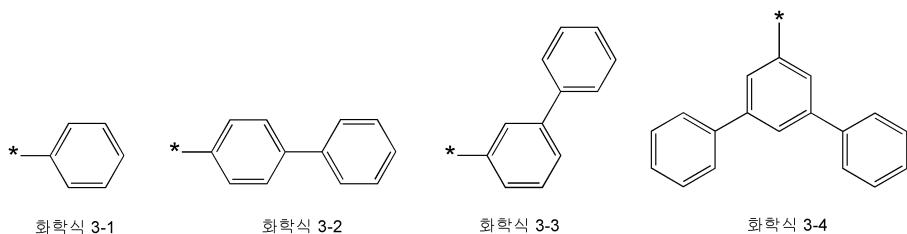
제1항에 있어서,

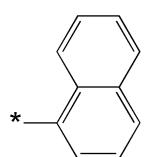
R_3 , R_4 는 및 R_{11} 내지 R_{24} 는 서로 독립적으로, 수소, 중수소 및 C_1-C_{20} 알킬기 중에서 선택된, 아민계 화합물.

청구항 10

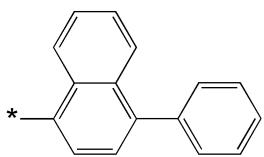
제1항에 있어서,

R_3 , R_4 는 및 R_{11} 내지 R_{24} 는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기 및 하기 화학식 3-1 내지 3-20으로 표시되는 그룹들 중에서 선택된, 아민계 화합물:

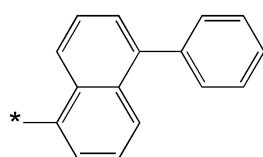




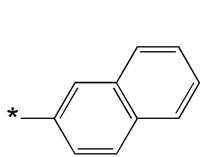
화학식 3-14



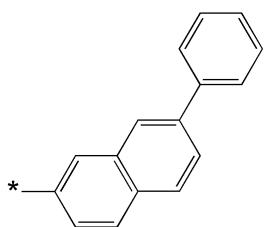
화학식 3-15



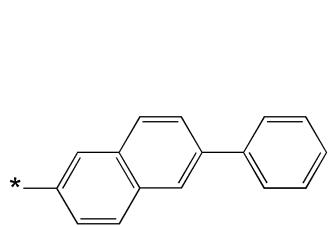
화학식 3-16



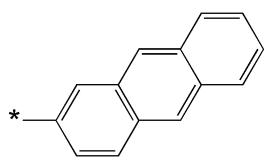
화학식 3-17



화학식 3-18



화학식 3-19



화학식 3-20

청구항 11

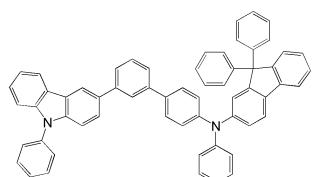
제1항에 있어서,

R_3 , R_4 및 R_{11} 내지 R_{24} 는 수소인, 아민계 화합물.

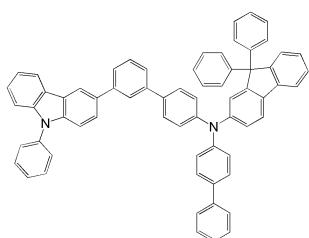
청구항 12

제1항에 있어서,

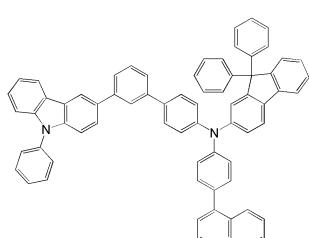
하기 화합물 1 내지 24 중 하나인, 아민계 화합물.



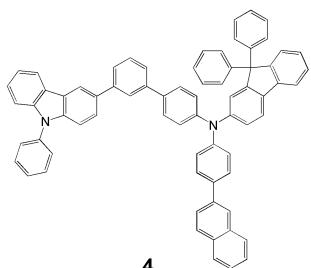
1



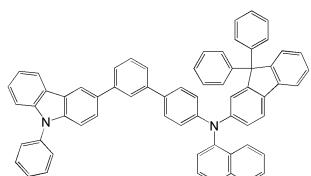
2



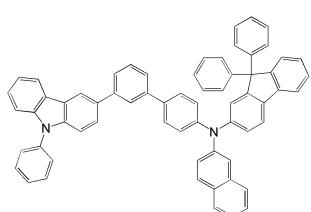
3



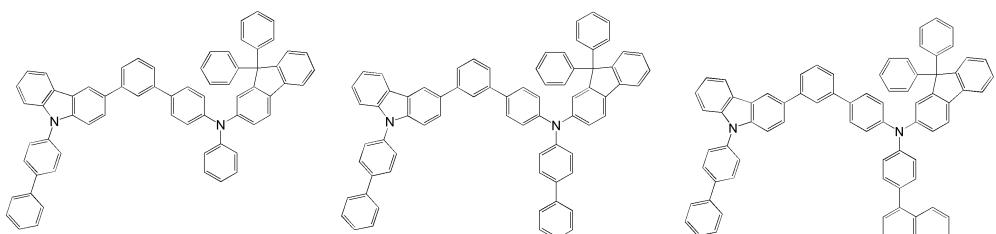
4



5



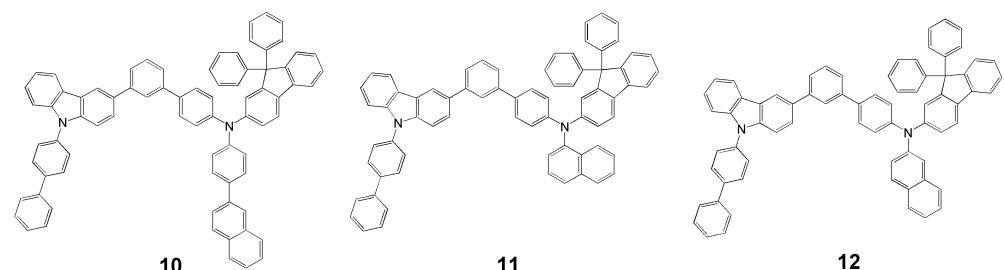
6



7

8

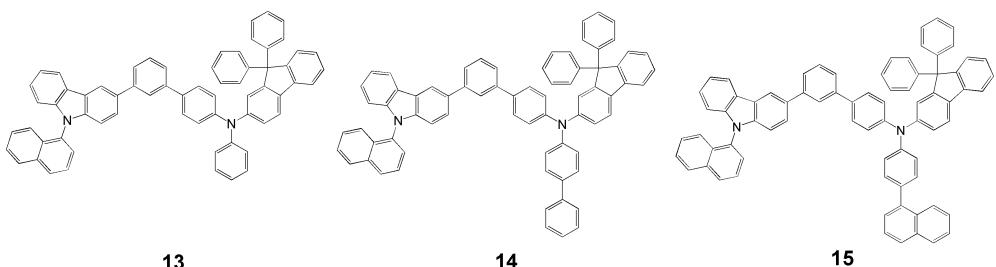
9



10

11

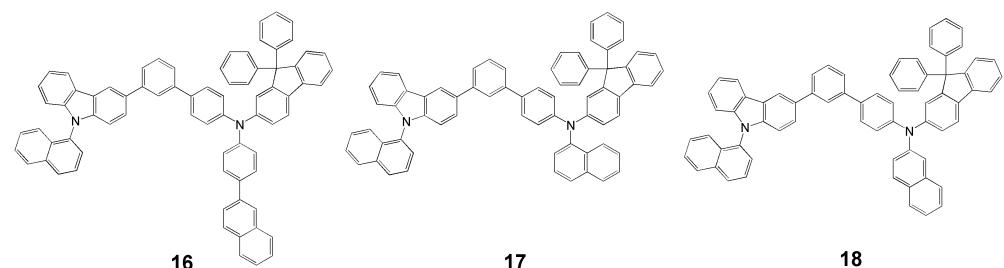
12



13

14

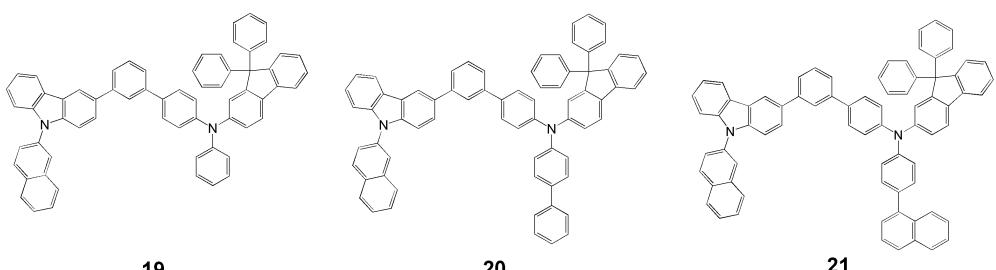
15



16

17

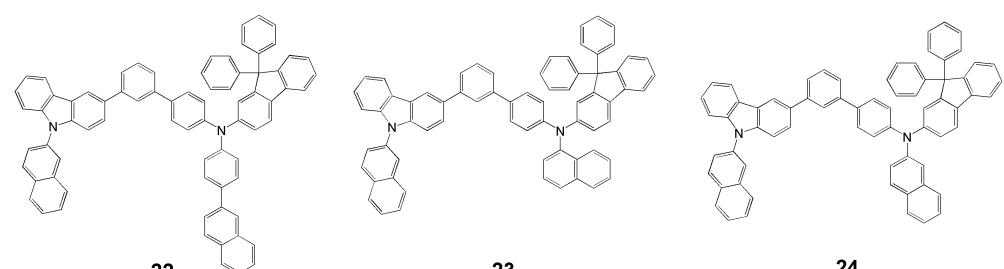
18



19

20

21



22

23

24

청구항 13

제1전극;

상기 제1전극에 대향된 제2전극; 및

상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되고 발광층을 포함한 유기층;

을 포함하고,

상기 유기층이 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 아민계 화합물을 1종 이상 포함한, 유기 발광 소자.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 유기층이, i) 상기 제1전극과 상기 발광층 사이에 개재되며, 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층, 베퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 하나를 포함한 정공 수송 영역을 포함하고, ii) 상기 발광층과 상기 제2전극 사이에 개재되며, 정공 저지층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함한 전자 수송 영역을 포함한, 유기 발광 소자.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 정공 수송 영역에 상기 아민계 화합물이 존재하는, 유기 발광 소자.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 정공 수송 영역에 상기 아민계 화합물이 존재하고, 상기 정공 수송 영역이 p-도편트를 더 포함한, 유기 발광 소자.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 정공 수송 영역이 정공 수송층을 포함하고, 상기 정공 수송층에 상기 아민계 화합물이 존재하는, 유기 발광 소자.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 발광층은 호스트 및 도편트를 포함하고, 상기 도편트는 Ir, Pt, Os, Ti, Zr, Hf, Eu, Tb 및 Tm 중 하나 이상 포함한 유기 금속 화합물을 포함한, 유기 발광 소자.

발명의 설명**기술 분야**

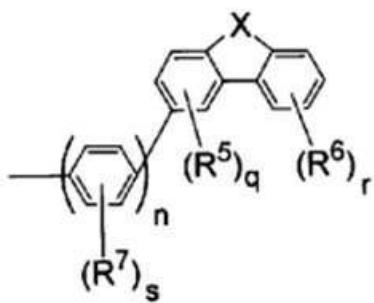
[0001] 아민계 화합물 및 이를 포함한 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 소자(organic light emitting diode)는 자발광형 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라, 응답시간이 빠르며, 휙도, 구동전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 장점을 가지고 있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 소자는 기판 상부에 애노드가 형성되어 있고, 이 애노드 상부에 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 캐소드가 순차적으로 형성되어 있는 구조를 가질 수 있다. 여기에서 정공수송층, 발광층 및 전자수송층은 유기화합물로 이루어진 유기 박막들이다.

- [0004] 상술한 바와 같은 구조를 갖는 유기 발광 소자의 구동 원리는 다음과 같다.
- [0005] 상기 애노드 및 캐소드간에 전압을 인가하면, 애노드로부터 주입된 정공은 정공수송층을 경유하여 발광층으로 이동하고, 캐소드로부터 주입된 전자는 전자수송층을 경유하여 발광층으로 이동한다. 상기 정공 및 전자와 같은 캐리어들은 발광층 영역에서 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성한다. 이 엑시톤이 여기 상태에서 기저상태로 변하면서 광이 생성된다.
- [0006] 한국특허공개 제10-2012-0052993호에는 방향족 아민 유도체가 개시되어 있다.
- [0007] 한국특허공개 제10-2012-0052993호의 [0092] 내지 [0096] 단락은 카바졸기와 결합된 벤젠환이 파라 위치에서 결합함으로써 저전압 구동이 가능함을 강력히 교시하고 있다.
- [0008] <한국특허공개 제10-2012-0052993호의 [0092] 내지 [0096] 단락>
- [0009] 또한, 벤젠환이 파라 위치에서 결합하면, 유기 EL 소자가 저전압화하지만, 이것은 공액계가 확대되기 때문에 전하 이동도가 향상되기 때문이라고 생각된다.
- [0010] 화학식 III 중에서도, 화합물의 전자 밀도의 상승을 억제하여, 이온화 포텐셜치를 증대시켜, 유기 EL 소자를 보다 저전압화시키는 관점에서, 상기 연결기 A의 결합 위치가 한정된 하기 화학식 III'인 것이 바람직하다.
- [0011] [화학식 III']



- [0012]
- [0013] 화학식 III' 중 X, R⁵, R⁶, R⁷, n, q, r 및 s는 상기 정의와 같다.
- [0014] 그러나, 본 발명자는 제10-2012-0052993호의 교시에 따라 방향족 아민 유도체의 카바졸기에 결합된 벤젠환이 파라 위치에서만 결합하면, 소자의 효율 및 수명이 현저히 저하될 수 있음을 발견하고, 이를 해결하기 위하여, 본 발명에 이르게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

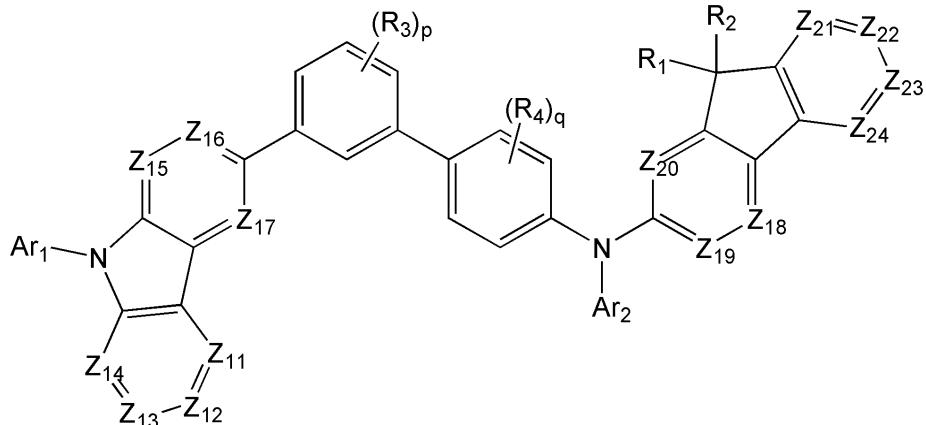
- [0015] 신규한 아민계 화합물 및 이를 포함한 유기 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 일 측면에 따르면, 하기 화학식 1 또는 2로 표시되는 아민계 화합물이 제공된다:

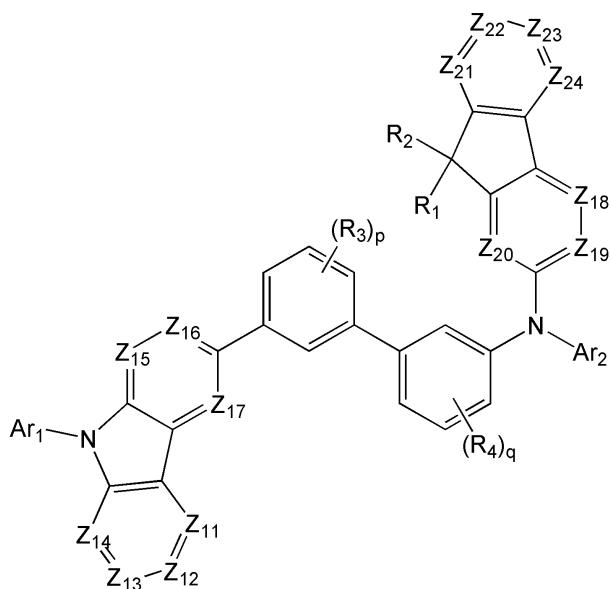
[0017]

<화학식 1>



[0018]

<화학식 2>



[0020]

상기 화학식 1 및 2 중,

[0021] Z_{11} 은 N 또는 $C(R_{11})$ 이고, Z_{12} 는 N 또는 $C(R_{12})$ 이고, Z_{13} 은 N 또는 $C(R_{13})$ 이고, Z_{14} 는 N 또는 $C(R_{14})$ 이고, Z_{15} 는 N 또는 $C(R_{15})$ 이고, Z_{16} 은 N 또는 $C(R_{16})$ 이고, Z_{17} 은 N 또는 $C(R_{17})$ 이고, Z_{18} 은 N 또는 $C(R_{18})$ 이고, Z_{19} 는 N 또는 $C(R_{19})$ 이고, Z_{20} 은 N 또는 $C(R_{20})$ 이고, Z_{21} 은 N 또는 $C(R_{21})$ 이고, Z_{22} 는 N 또는 $C(R_{22})$ 이고, Z_{23} 은 N 또는 $C(R_{23})$ 이고, Z_{24} 는 N 또는 $C(R_{24})$ 이고;

[0023]

 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 독립적으로,

[0024] C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기; 및

[0025]

중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 슬픈산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알카닐기, C_1-C_{60} 알콕시기, C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴옥시기, C_6-C_{60} 아릴싸이오기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기; 중에서 선택되고;

- [0026] R_1 및 R_2 는 서로 독립적으로,
- [0027] C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알카닐기 및 C_1-C_{60} 알콕시기;
- [0028] 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염 및 인산이나 이의 염, C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기, C_6-C_{60} 아릴옥시기, C_6-C_{60} 아릴싸이오기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기 중 적어도 하나로 치환된 C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알카닐기 및 C_1-C_{60} 알콕시기;
- [0029] C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기; 및
- [0030] 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알카닐기, C_1-C_{60} 알콕시기, C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기, C_6-C_{60} 아릴옥시기, C_6-C_{60} 아릴싸이오기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기; 중에서 선택되고
- [0031] R_3 , R_4 는 및 R_{11} 내지 R_{24} 는 서로 독립적으로,
- [0032] 수소, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알카닐기 및 C_1-C_{60} 알콕시기;
- [0033] 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염 및 인산이나 이의 염, C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기, C_6-C_{60} 아릴옥시기, C_6-C_{60} 아릴싸이오기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기 중 적어도 하나로 치환된 C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알카닐기 및 C_1-C_{60} 알콕시기;
- [0034] C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기;
- [0035] 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C_1-C_{60} 알킬기, C_2-C_{60} 알케닐기, C_2-C_{60} 알카닐기, C_1-C_{60} 알콕시기, C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기, C_6-C_{60} 아릴옥시기, C_6-C_{60} 아릴싸이오기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 C_3-C_{10} 시클로알킬기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알킬기, C_3-C_{10} 시클로알케닐기, C_3-C_{10} 헵테로시클로알케닐기, C_6-C_{60} 아릴기 및 C_2-C_{60} 헵테로아릴기; 및
- [0036] $-N(Q_{11})(Q_{12})$, $-Si(Q_{13})(Q_{14})(Q_{15})$ 및 $-B(Q_{16})(Q_{17})$ (여기서, Q_{11} 및 Q_{17} 은 서로 독립적으로, C_1-C_{60} 알킬기, C_1-C_{60} 알콕시기, C_6-C_{60} 아릴기, 또는 C_2-C_{60} 헵테로아릴기임); 중에서 선택되고;
- [0037] p 및 q 는 서로 독립적으로 1 내지 4의 정수이다.
- [0038] 다른 측면에 따르면, 제1전극; 상기 제1전극에 대향된 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되고 발광층을 포함한 유기층;을 포함하고, 상기 유기층이 상기 아민계 화합물을 1종 이상 포함한, 유기 발광 소자가 제공된다.

발명의 효과

[0039] 상기 아민계 화합물을 포함한 유기 발광 소자는 저구동 전압, 고효율, 고색순도 및 장수명을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

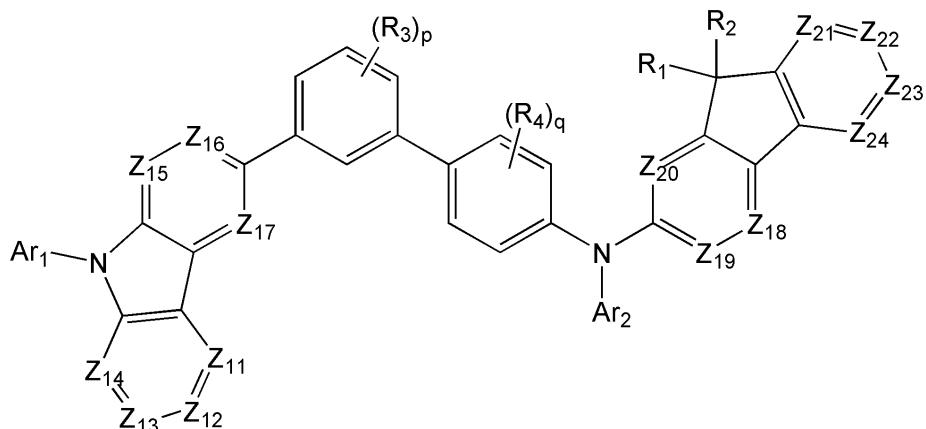
[0040] 도 1은 일 구현예를 따르는 유기 발광 소자의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 3의 수명(@500cd/m²) 데이터다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

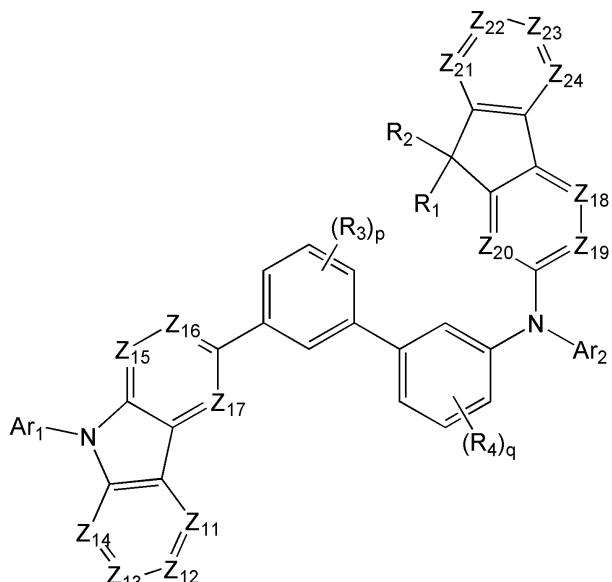
[0041] 상기 아민계 화합물은 하기 화학식 1 또는 2로 표시되는 표시된다:

[0042] <화학식 1>



[0043]

[0044] <화학식 2>



[0045]

[0046] 상기 화학식 1 및 2 중, Z₁₁은 N 또는 C(R₁₁)이고, Z₁₂는 N 또는 C(R₁₂)이고, Z₁₃은 N 또는 C(R₁₃)이고, Z₁₄는 N 또는 C(R₁₄)이고, Z₁₅는 N 또는 C(R₁₅)이고, Z₁₆은 N 또는 C(R₁₆)이고, Z₁₇은 N 또는 C(R₁₇)이고, Z₁₈은 N 또는 C(R₁₈)이고, Z₁₉는 N 또는 C(R₁₉)이고, Z₂₀은 N 또는 C(R₂₀)이고, Z₂₁은 N 또는 C(R₂₁)이고, Z₂₂는 N 또는 C(R₂₂)이고, Z₂₃은 N 또는 C(R₂₃)이고, Z₂₄는 N 또는 C(R₂₄)이다.

[0047]

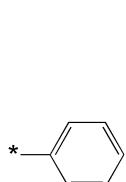
예를 들어, 상기 화학식 1 및 2 중, Z₁₁은 C(R₁₁)이고, Z₁₂는 C(R₁₂)이고, Z₁₃은 C(R₁₃)이고, Z₁₄는 C(R₁₄)이고, Z₁₅는 C(R₁₅)이고, Z₁₆은 C(R₁₆)이고, Z₁₇은 C(R₁₇)이고, Z₁₈은 C(R₁₈)이고, Z₁₉는 C(R₁₉)이고, Z₂₀은 C(R₂₀)이고, Z₂₁은 C(R₂₁)이고, Z₂₂는 C(R₂₂)이고, Z₂₃은 C(R₂₃)이고, Z₂₄는 C(R₂₄)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0048] 상기 화학식 1 및 2 중, Ar_1 및 Ar_2 는 서로 독립적으로,
- [0049] $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 시클로알킬기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 헵테로시클로알킬기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 시클로알케닐기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 헵테로시클로알케닐기, $\text{C}_6\text{-}\text{C}_{60}$ 아릴기 및 $\text{C}_2\text{-}\text{C}_{60}$ 헵테로아릴기; 및
- [0050] 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술품산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, $\text{C}_1\text{-}\text{C}_{60}$ 알킬기, $\text{C}_2\text{-}\text{C}_{60}$ 알케닐기, $\text{C}_1\text{-}\text{C}_{60}$ 알콕시기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 시클로알킬기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 헵테로시클로알킬기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 시클로알케닐기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 헵테로시클로알케닐기, $\text{C}_6\text{-}\text{C}_{60}$ 아릴기, $\text{C}_6\text{-}\text{C}_{60}$ 아릴옥시기, $\text{C}_6\text{-}\text{C}_{60}$ 아릴싸이오기 및 $\text{C}_2\text{-}\text{C}_{60}$ 헵테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 시클로알킬기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 헵테로시클로알킬기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 시클로알케닐기, $\text{C}_3\text{-}\text{C}_{10}$ 헵테로시클로알케닐기, $\text{C}_6\text{-}\text{C}_{60}$ 아릴기 및 $\text{C}_2\text{-}\text{C}_{60}$ 헵테로아릴기; 중에서 선택된다.
- [0051] 예를 들어, 상기 화학식 1 및 2 중, Ar_1 및 Ar_2 는 서로 독립적으로,
- [0052] i) 페닐기(phenyl), 펜타레닐기(pentalenyl), 인데닐기(indenyl), 나프틸기(naphtyl), 아줄레닐기(azulenyl), 헵타레닐기(heptalenyl), 인다세닐기(indacenyl), 아세나프틸기(acenaphtyl), 플루오레닐기(fluorenyl), 스파이로-비플루오레닐기, 페날레닐기(phenaenyl), 페난트레닐기(phenanthrenyl), 안트릴기(anthryl), 플루오란테닐기(fluorantheny), 트리페닐레닐기(triphenylenyl), 파이레닐기(pyrenyl), 크라이세닐기(chrysene), 나프타세닐기(naphthacenyl), 피세닐기(picenyl), 페릴레닐기(perylenyl), 펜타페닐기(pentaphenyl), 헥사세닐기(hexacenyl), 피롤일기(pyrrolyl), 이미다졸일기(imidazoly), 피라졸일기(pyrazoly), 피리디닐기(pyridiny), 피라지닐기(pyraziny), 피리미디닐기(pyrimidiny), 피리다지닐기(pyridaziny), 이소인돌일기(isoindoly), 인돌일기(indolyl), 인다졸일기(indazoly), 푸리닐기(puriny), 퀴놀리닐기(quinolinyl), 벤조퀴놀리닐기(benzoquinolinyl), 프탈라지닐기(phthalazinyl), 나프티리디닐기(naphthyridiny), 퀴녹살리닐기(quinoxaliny), 퀴나졸리닐기(quinazolinyl), 시놀리닐렌기(cinnolinyl), 카바졸일기(carbazoly), 페난트리디닐기(phenanthridiny), 아크리디닐기(acridiny), 페난트롤리닐기(phenanthroliny), 페나지닐기(phenaziny), 벤조옥사졸일기(benzooxazoly), 벤조이미다졸일기(benzoimidazoly), 푸라닐기(furanyl), 벤조푸라닐기(benzofurany), 티오페닐기(thiophenyl), 벤조티오페닐기(benzothiophenyl), 티아졸일렌기(thiazoly), 이소티아졸일기(isothiazoly), 벤조티아졸일기(benzothiazoly), 이소옥사졸일기(isoxazoly), 옥사졸일기(oxazoly), 트리아졸일기, 테트라졸일기, 옥사디아졸일기(oxadiazoly), 트리아지닐기(triaziny), 벤조옥사졸일기(benzooxazoly), 디벤조푸라닐기(dibenzofurany), 디벤조티오페닐기(dibenzothiophenyl), 및 벤조카바졸일기; 및
- [0053] ii) 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술품산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, $\text{C}_1\text{-}\text{C}_{20}$ 알킬기, $\text{C}_1\text{-}\text{C}_{20}$ 알콕시기, $\text{C}_6\text{-}\text{C}_{20}$ 아릴기 및 $\text{C}_2\text{-}\text{C}_{20}$ 헵테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, 아줄레닐기, 헵타레닐기, 인다세닐기, 아세나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페날레닐기, 페난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 나프타세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 펜타페닐기, 헥사세닐기, 피롤일기, 이미다졸일기, 피라졸일기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 인다졸일기, 푸리닐기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 프탈라지닐기, 나프티리디닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기, 페난트리디닐기, 아크리디닐기, 페난트롤리닐기, 페나지닐기, 벤조옥사졸일기, 벤조이미다졸일기, 푸라닐기, 벤조푸라닐기, 티오페닐기, 벤조티오페닐기, 티아졸일렌기, 이소티아졸일기, 벤조티아졸일기, 이소옥사졸일기, 옥사졸일기, 트리아졸일기, 테트라졸일기, 옥사디아졸일기, 트리아지닐기, 벤조옥사졸일기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오페닐기, 및 벤조카바졸일기; 중에서 선택될 수 있다.
- [0054] 또 다른 예로서, 상기 화학식 1 및 2 중, Ar_1 및 Ar_2 는 서로 독립적으로,
- [0055] i) 페닐기(phenyl), 나프틸기(naphtyl), 플루오레닐기(fluorenyl), 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기(phenanthrenyl), 안트릴기(anthryl), 플루오란테닐기(fluorantheny), 트리페닐레닐기(triphenylenyl), 파이레닐기(pyrenyl), 크라이세닐기(chrysene), 피리디닐기(pyridiny), 피라지닐기(pyraziny), 피리미디닐기(pyrimidiny), 피리다지닐기(pyridaziny), 이소인돌일기(isoindoly), 인돌일기(indolyl), 퀴놀리닐기(quinolinyl), 벤조퀴놀리닐기(benzoquinolinyl), 퀴녹살리닐기(quinoxaliny), 퀴나졸리닐기(quinazolinyl),

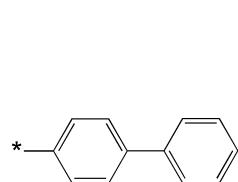
시놀리닐렌기(cinnolinyl), 카바졸일기(carbazolyl) 및 트리아지닐기(triazinyl); 및

[0056] ii) 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₂₀알킬기, C₁-C₂₀알콕시기, 페닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 페닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기; 중에서 선택될 수 있다.

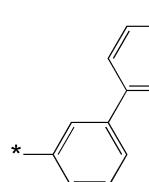
[0057] 또 다른 예로서, 상기 화학식 1 및 2 중, Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로, 하기 화학식 3-1 내지 3-20 중 하나로 표시되는 그룹일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:



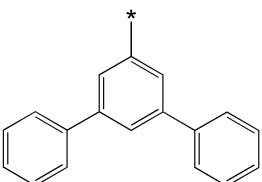
화학식 3-1



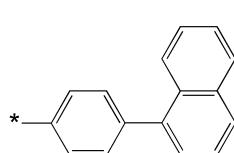
화학식 3-2



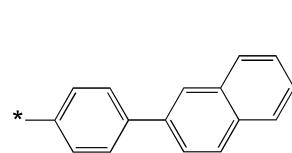
화학식 3-3



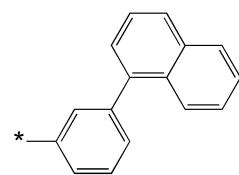
화학식 3-4



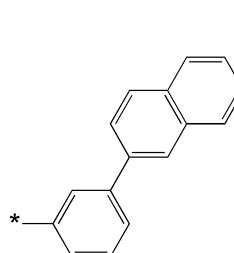
화학식 3-5



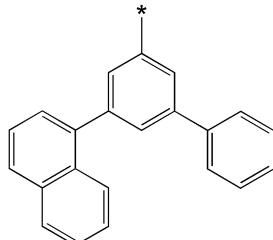
화학식 3-6



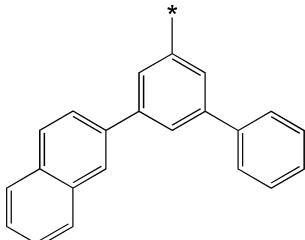
화학식 3-7



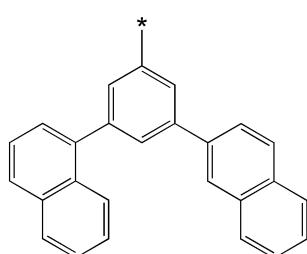
화학식 3-8



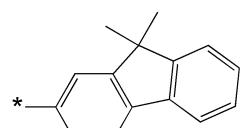
화학식 3-9



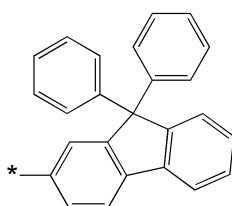
화학식 3-10



화학식 3-11

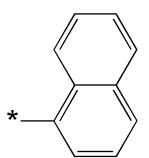


화학식 3-12

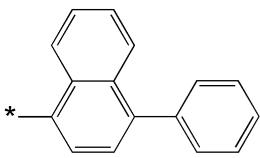


화학식 3-13

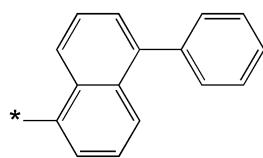
[0059]



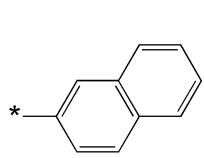
화학식 3-14



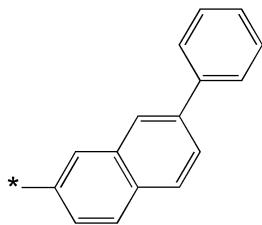
화학식 3-15



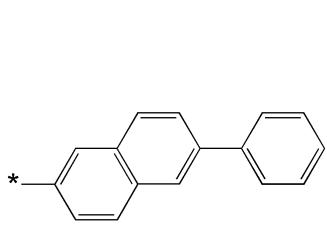
화학식 3-16



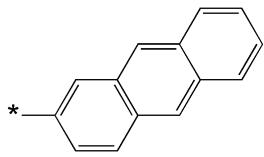
화학식 3-17



화학식 3-18



화학식 3-19



화학식 3-20

[0060]

상기 화학식 3-1 내지 3-20 중 *는 화학식 1 중 N과의 결합 사이트를 나타낸다.

[0062]

상기 화학식 1 및 2 중, R₁ 및 R₂는 서로 독립적으로,

[0063] C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알키닐기 및 C₁-C₆₀알콕시기;

[0064] 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염 및 인산이나 이의 염, C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기, C₆-C₆₀아릴옥시기, C₆-C₆₀아릴싸이오기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기 중 적어도 하나로 치환된 C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알키닐기 및 C₁-C₆₀알콕시기;

[0065]

C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기; 및

[0066]

중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알키닐기, C₁-C₆₀알콕시기, C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기, C₆-C₆₀아릴옥시기, C₆-C₆₀아릴싸이오기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기; 중에서 선택된다.

[0067] 예를 들어, 상기 화학식 1 및 2 중, R₁ 및 R₂는 서로 독립적으로,

[0068]

i) C₁-C₂₀알킬기;

[0069]

ii) 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염 및 인산이나 이의 염, 페닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 C₁-C₂₀알킬기;

[0070]

iii) 페닐기(phenyl), 나프틸기(naphtyl), 플루오레닐기(fluorenyl), 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기(phenanthrenyl), 안트릴기(anthryl), 플루오란테닐기(fluoranthenyl), 트리페닐레닐기(triphenylenyl), 파이레닐기(pyrenyl), 크라이세닐기(chrysensyl), 피리디닐기(pyridinyl), 피라지닐기(pyrazinyl), 피리미디닐기(pyrimidinyl), 피리다지닐기(pyridazinyl), 이소인돌일기(isoindolyl), 인돌일기(indolyl), 퀴놀리닐기

- 19 -

(quinolinyl), 벤조퀴놀리닐기(benzoquinolinyl), 퀴녹살리닐기(quinoxalinyl), 퀴나졸리닐기(quinazolinyl), 시놀리닐렌기(cinnolinyl), 카바졸일기(carbazolyl) 및 트리아지닐기(triazinyl); 및

[0071] iv) 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₂₀알킬기, C₁-C₂₀알콕시기, 폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기; 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0072] 또 다른 예로서, 상기 화학식 1 및 2 중, R₁ 및 R₂는 서로 독립적으로, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 웨틸기, 헥실기, 헵틸기 및 상기 화학식 3-1 내지 3-20으로 표시되는 그룹들 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0073] 상기 화학식 1 및 2 중, R₃, R₄는 및 R₁₁ 내지 R₂₄는 서로 독립적으로,

[0074] 수소, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알키닐기 및 C₁-C₆₀알콕시기;

[0075] 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염 및 인산이나 이의 염, C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기, C₆-C₆₀아릴옥시기, C₆-C₆₀아릴싸이오기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기 중 적어도 하나로 치환된 C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알키닐기 및 C₁-C₆₀알콕시기;

[0076] C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기;

[0077] 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알키닐기, C₁-C₆₀알콕시기, C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기, C₆-C₆₀아릴옥시기, C₆-C₆₀아릴싸이오기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 C₃-C₁₀시클로알킬기, C₃-C₁₀헵테로시클로알킬기, C₃-C₁₀시클로알케닐기, C₃-C₁₀헵테로시클로알케닐기, C₆-C₆₀아릴기 및 C₂-C₆₀헵테로아릴기; 및

[0078] -N(Q₁₁)(Q₁₂), -Si(Q₁₃)(Q₁₄)(Q₁₅) 및 -B(Q₁₆)(Q₁₇) (여기서, Q₁₁ 및 Q₁₇은 서로 독립적으로, C₁-C₆₀알킬기, C₁-C₆₀알콕시기, C₆-C₆₀아릴기, 또는 C₂-C₆₀헵테로아릴기임); 중에서 선택된다.

[0079] 예를 들어, 상기 화학식 1 및 2 중, R₃, R₄는 및 R₁₁ 내지 R₂₄는 서로 독립적으로,

[0080] i) 수소, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염 및 C₁-C₂₀알킬기;

[0081] ii) 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염 및 인산이나 이의 염, 폐닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 폐난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된

C₁-C₂₀알킬기;

[0082] iii) 페닐기(phenyl), 나프틸기(naphtyl), 플루오레닐기(fluorenyl), 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기(phenanthrenyl), 안트릴기(anthryl), 플루오란테닐기(fluoranthenyl), 트리페닐레닐기(triphenylenyl), 파이레닐기(pyrenyl), 크라이세닐기(chrysanyl), 피리디닐기(pyridinyl), 피라지닐기(pyrazinyl), 피리미디닐기(pyrimidinyl), 피리다지닐기(pyridazinyl), 이소인돌일기(isoindolyl), 인돌일기(indolyl), 쿠놀리닐기(quinolinyl), 벤조쿠놀리닐기(benzoquinolinyl), 쿠녹살리닐기(quinoxaliny1), 쿠나졸리닐기(quinazolinyl), 시놀리닐렌기(cinnolinyl), 카바졸일기(carbazolyl) 및 트리아지닐기(triazinyl); 및

[0083] iv) 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₂₀알킬기, C₁-C₂₀알콕시기, 페닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 쿠놀리닐기, 벤조쿠놀리닐기, 쿠녹살리닐기, 쿠나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기 중에서 선택된 적어도 하나로 치환된 페닐기, 나프틸기, 플루오레닐기, 스파이로-비플루오레닐기, 페난트레닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 크라이세닐기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 피리다지닐기, 이소인돌일기, 인돌일기, 쿠놀리닐기, 벤조쿠놀리닐기, 쿠녹살리닐기, 쿠나졸리닐기, 시놀리닐렌기, 카바졸일기 및 트리아지닐기; 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

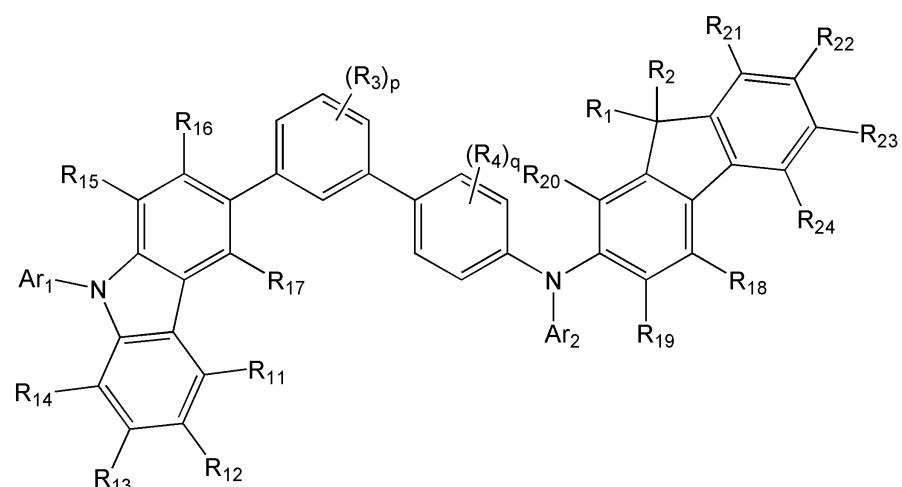
[0084] 또 다른 예로서, 상기 화학식 1 및 2 중, R₃, R₄는 및 R₁₁ 내지 R₂₄는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염 및 C₁-C₂₀알킬기 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0085] 또는, 상기 화학식 1 및 2 중, R₃, R₄는 및 R₁₁ 내지 R₂₄는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기 및 상기 화학식 3-1 내지 3-20으로 표시되는 그룹들 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0086] 상기 화학식 1 및 2 중, p는 R₃의 개수를 나타내며 1 내지 4의 정수이다. p가 2 이상일 경우, p개의 R₃는 서로 동일하거나 상이할 수 있다. q는 R₄의 개수를 나타내며 1 내지 4의 정수이다. q가 2 이상일 경우, q개의 R₄는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0087] 일 구현예에 따르면, 상기 아민계 화합물은, 하기 화학식 1A 또는 2A로 표시될 수 있다:

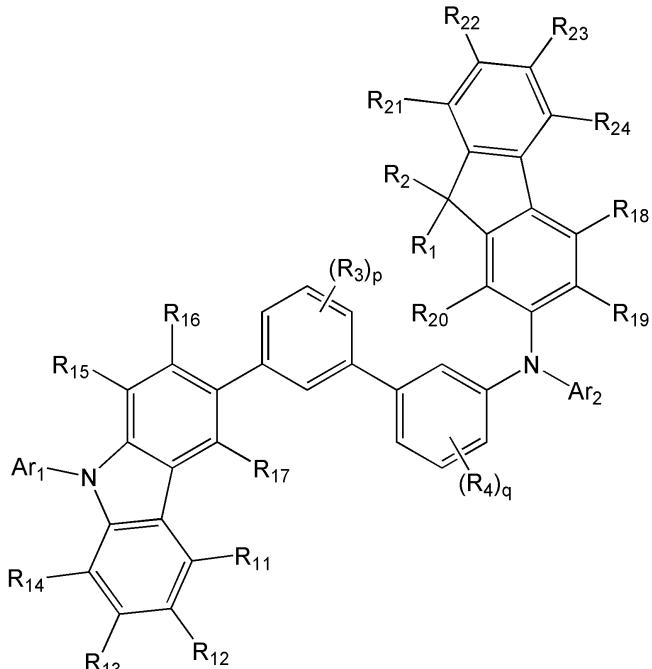
[0088] <화학식 1A>



[0089]

[0090]

<화학식 2A>



[0091]

[0092] 상기 화학식 1A 및 2A 중 R₁ 내지 R₄, R₁₁ 내지 R₂₄, Ar₁, Ar₂, p 및 q에 대한 설명은 본 명세서에 기재된 바를 참조한다.

[0093]

예를 들어, 상기 화학식 1A 및 2A 중,

[0094]

Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 상기 화학식 3-1 내지 3-20 중 하나로 표시되는 그룹이고;

[0095]

R₁ 및 R₂는 서로 독립적으로, C₁-C₂₀알킬기 및 상기 화학식 3-1 내지 3-20으로 표시되는 그룹들 중 하나로 표시되고;

[0096]

R₃, R₄ 및 R₁₁ 내지 R₂₄는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, C₁-C₂₀알킬기 및 상기 화학식 3-1 내지 3-20으로 표시되는 그룹들 중 하나로 표시되고;

[0097]

p 및 q는 서로 독립적으로 1 내지 4의 정수일 수 있으나, 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

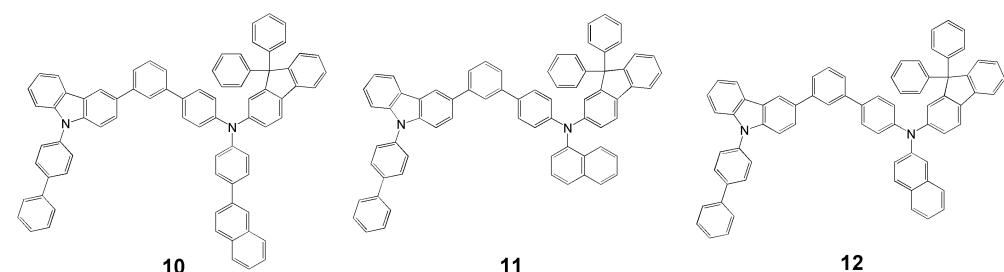
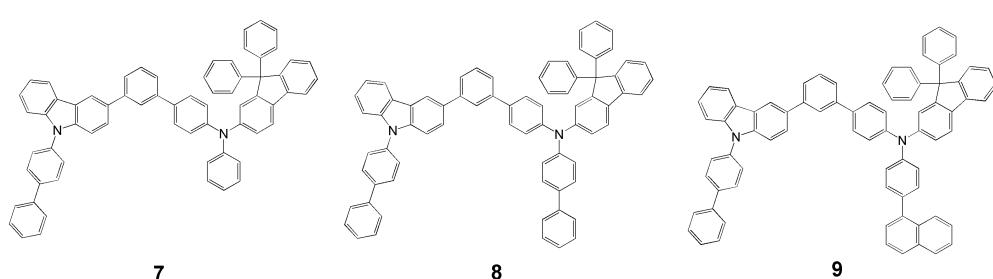
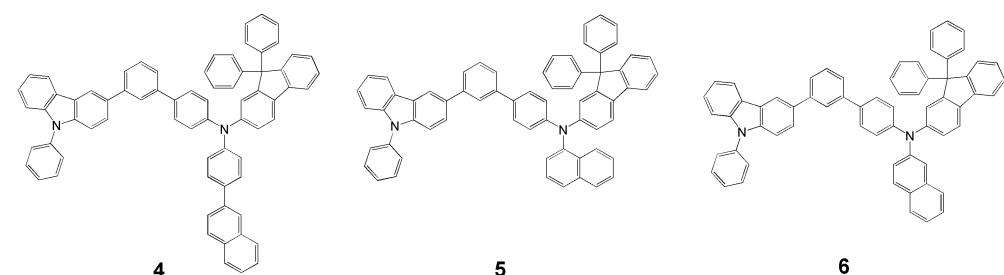
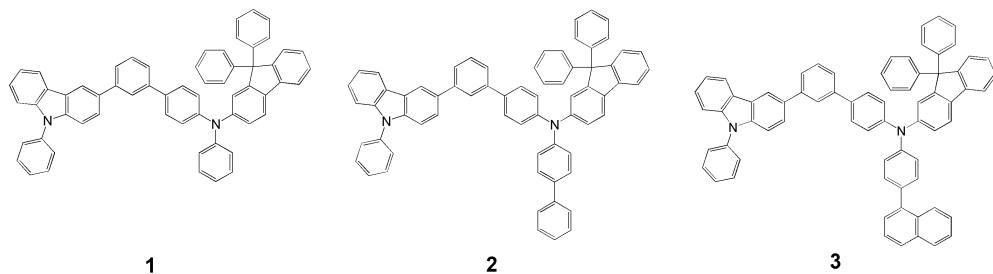
[0098]

또 다른 예로서, 상기 화학식 1A 및 2A 중 R₃, R₄ 및 R₁₁ 내지 R₂₄는 수소일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0099]

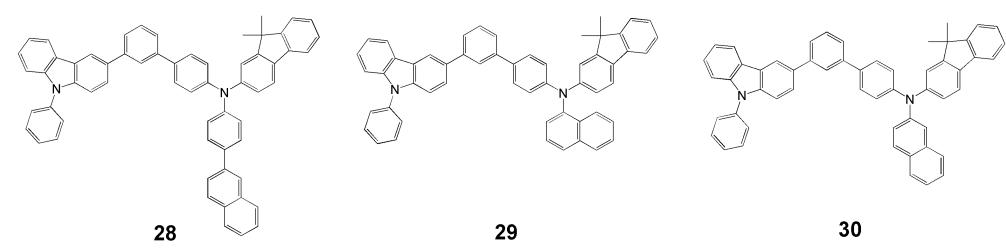
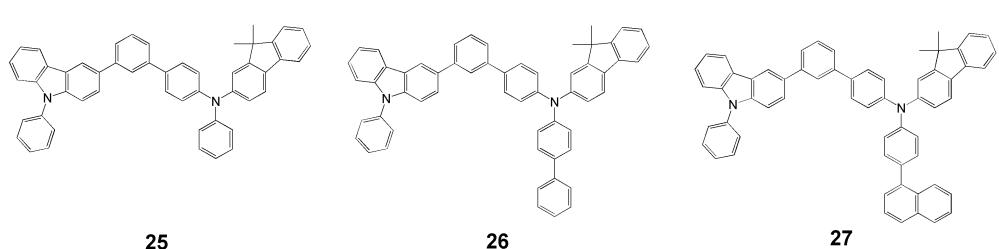
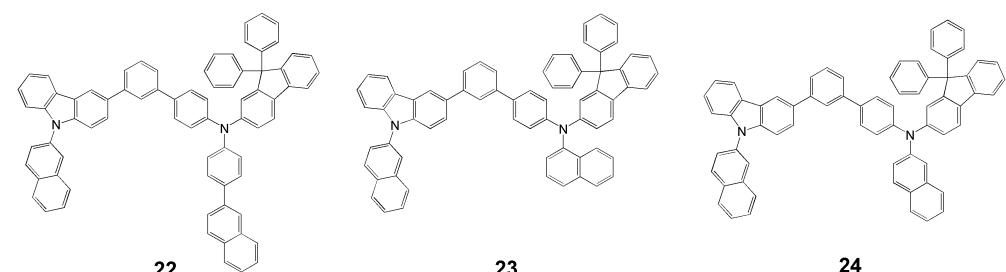
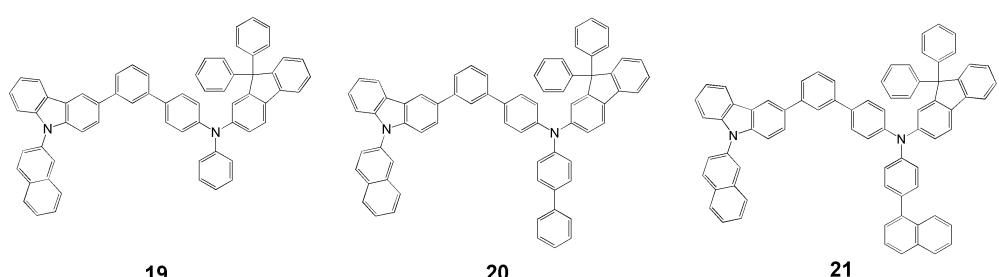
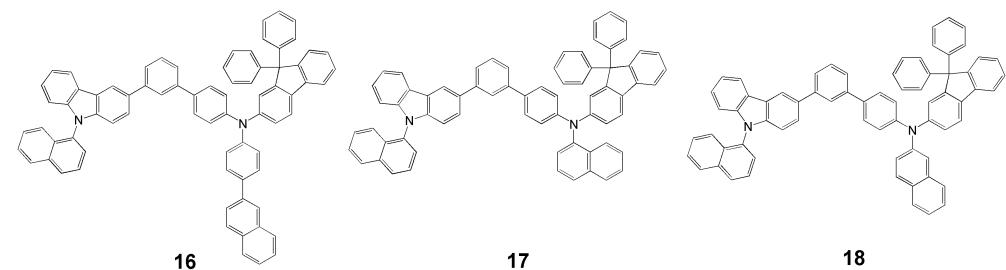
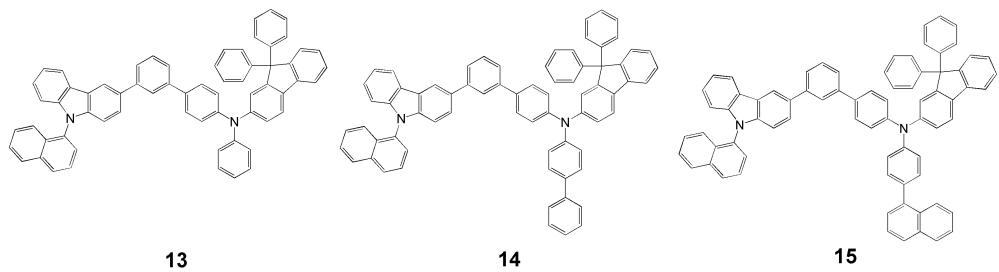
일 구현예에 따르면, 상기 아민계 화합물은 2 또는 2A로 표시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

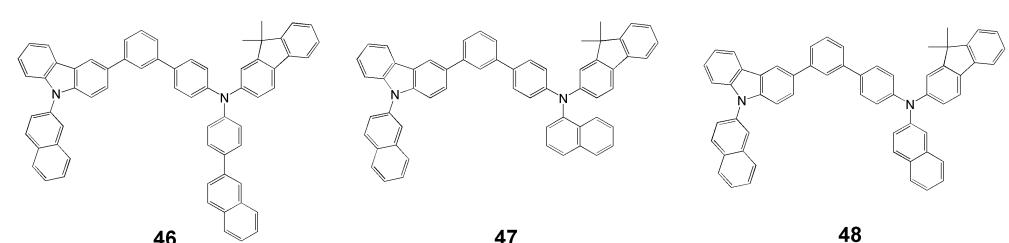
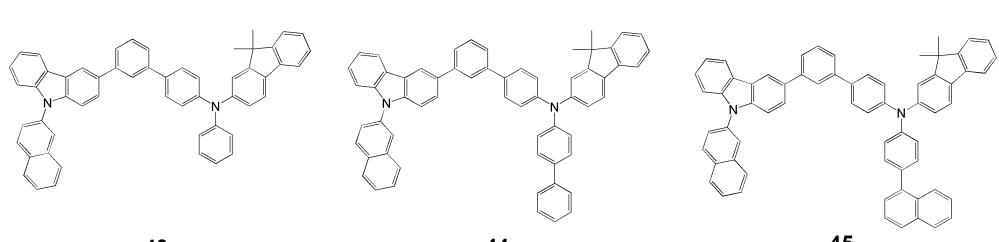
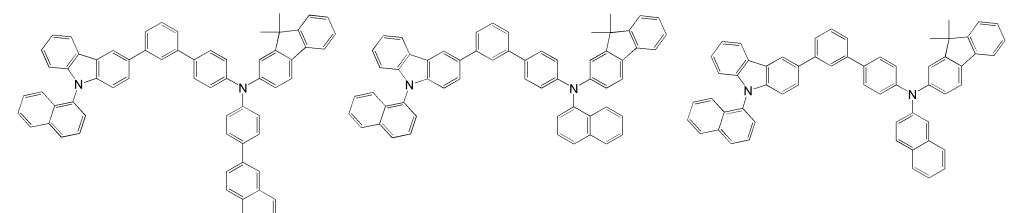
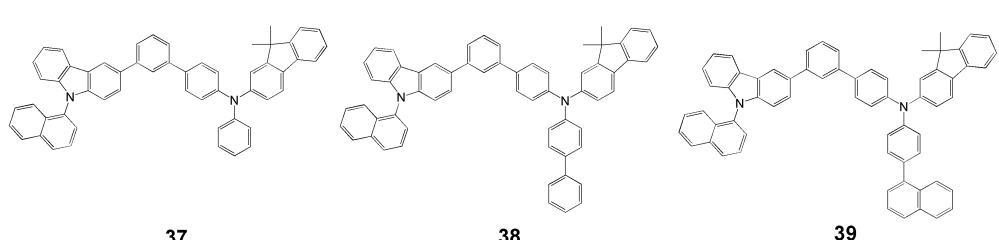
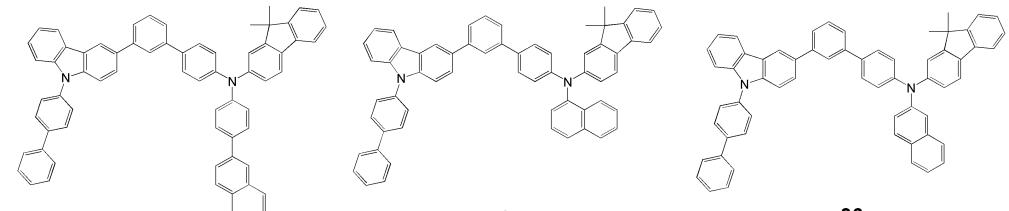
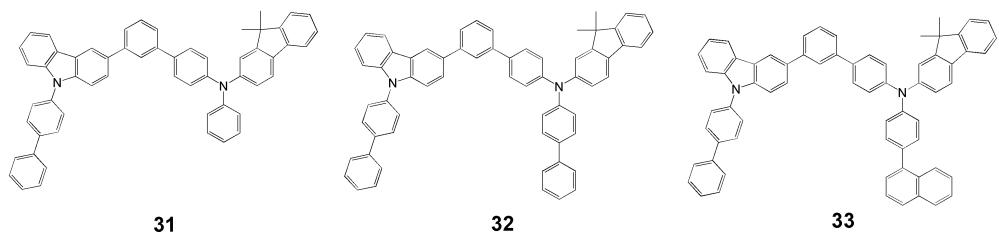
[0100] 상기 아민계 화합물은, 하기 화합물 1 내지 96 중 하나일 수 있다.

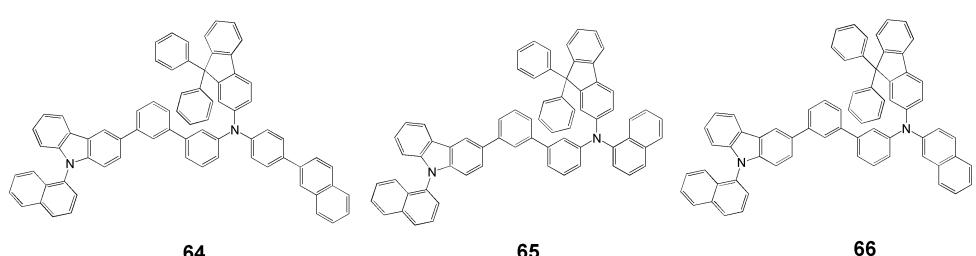
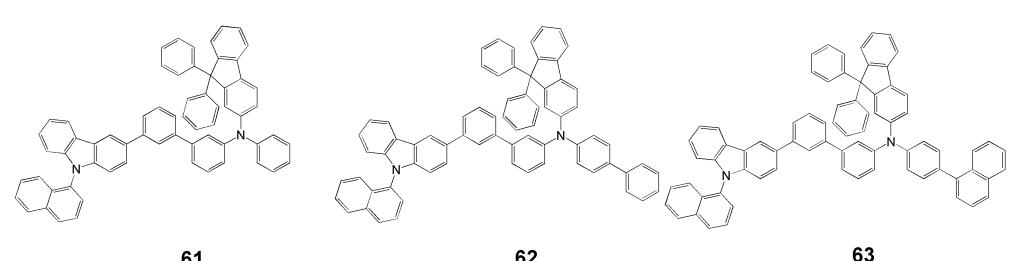
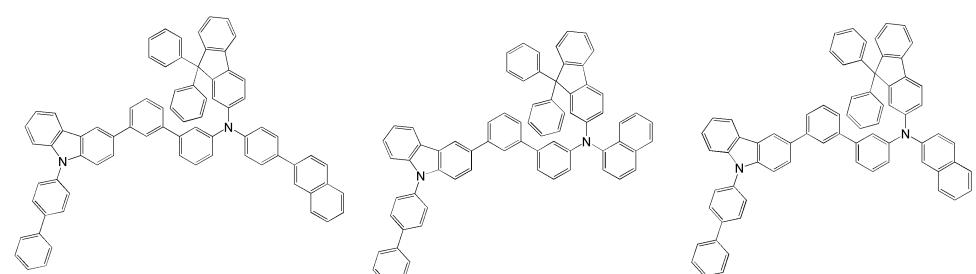
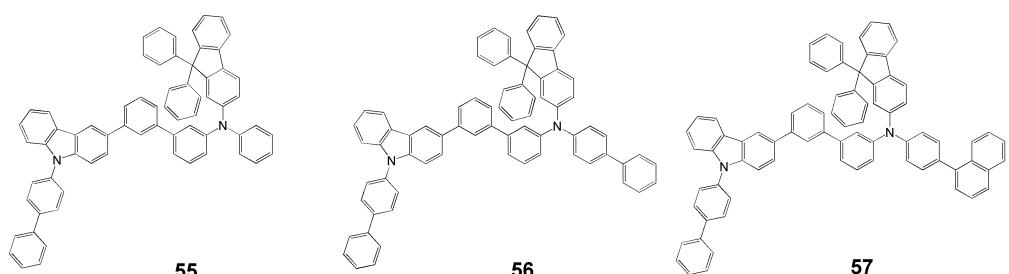
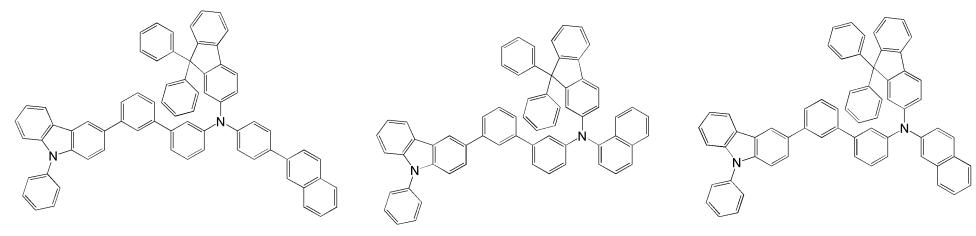
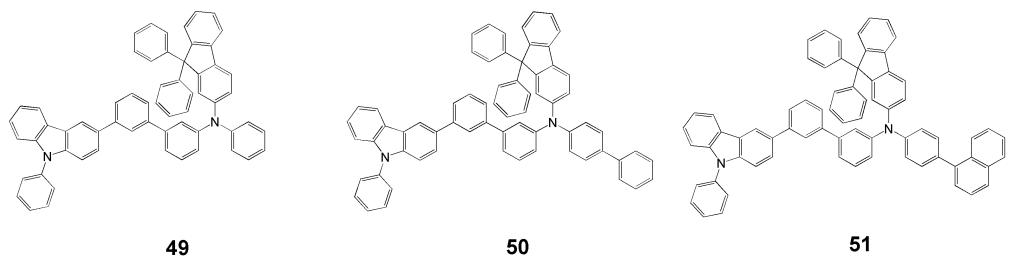


[0101]

[0102]



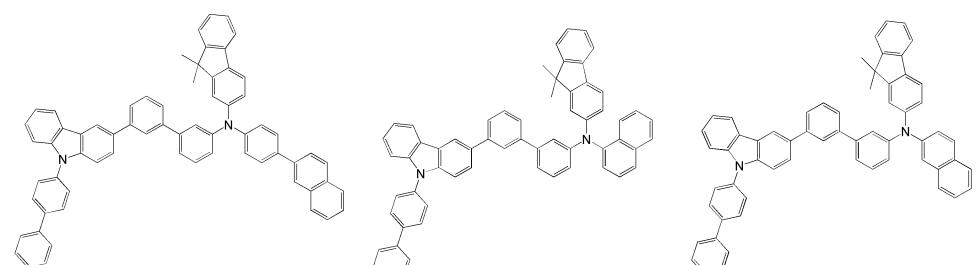
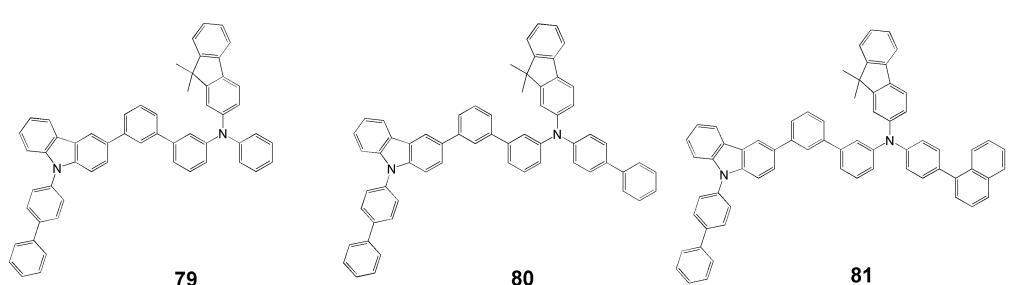
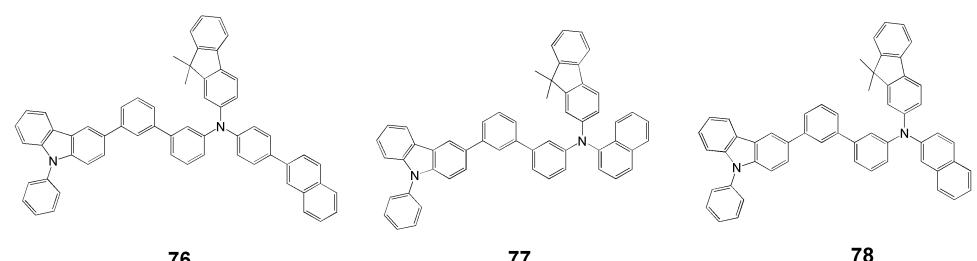
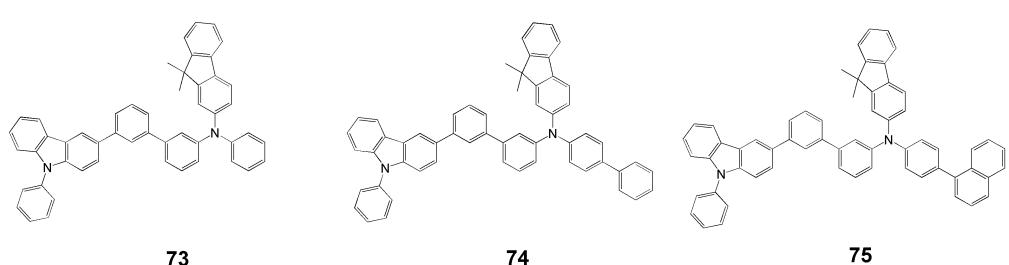
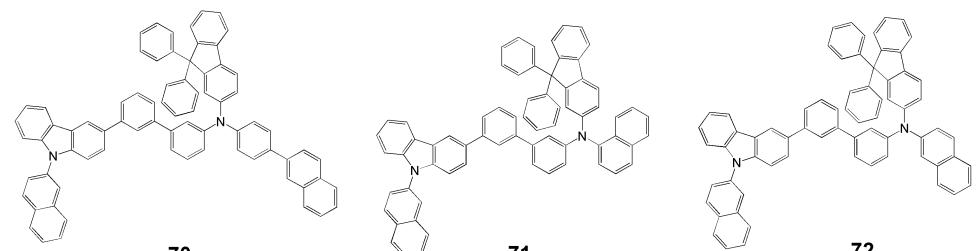
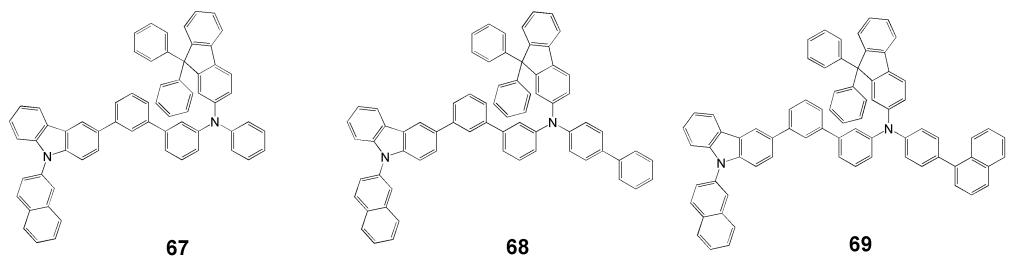




[0109]

[0110]

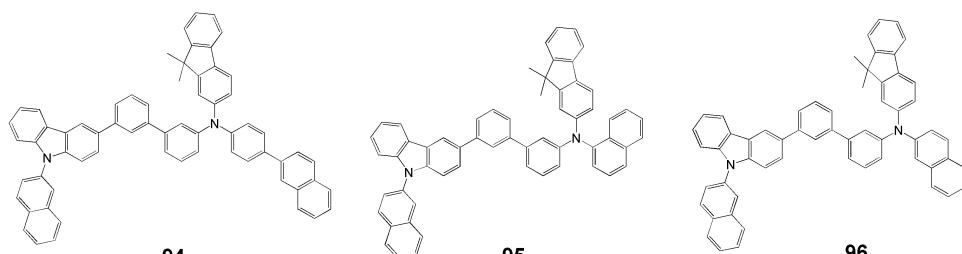
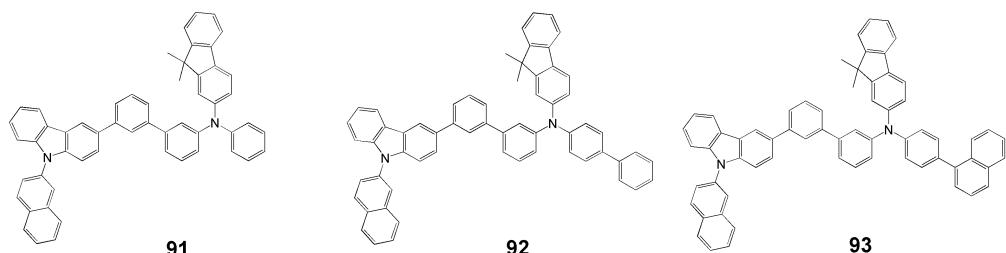
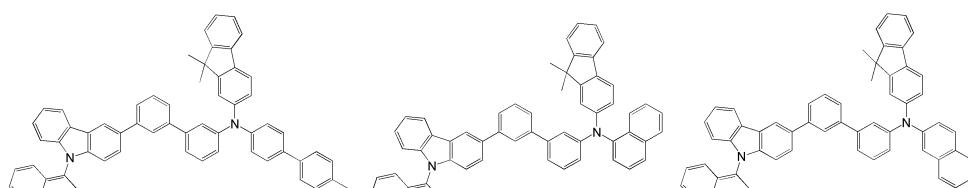
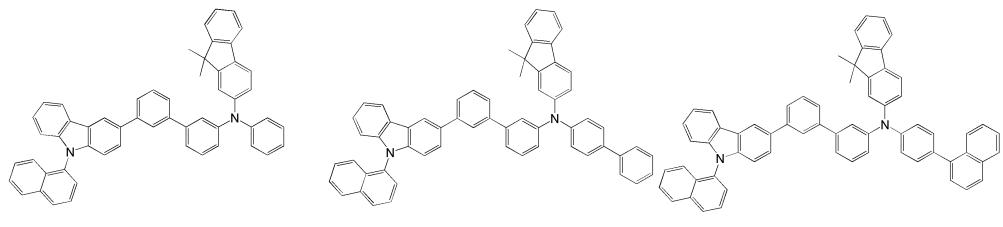
[0111]



[0112]

[0113]

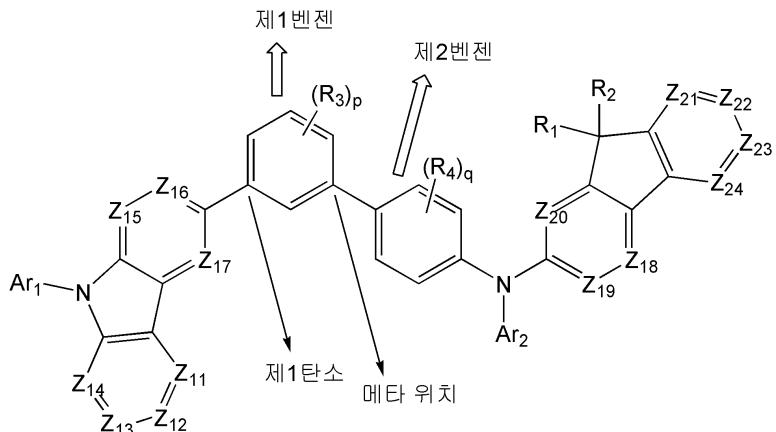
[0114]



[0117] 상기 화학식 1 및 2는 카바졸계 고리와 결합한 제1벤젠 중 카바졸계 고리와 결합된 제1탄소를 기준으로 메타 위치에 제2벤젠이 결합되어 있는 구조를 가지므로, 카바졸계 고리와 결합한 제1벤zen 중 카바졸계 고리와 결합된 제1탄소를 기준으로 파라 위치에 제2벤젠이 결합되어 있는 구조를 갖는 화합물에 비하여, 낮은 HOMO 에너지 레벨(실측치 기준) 및 느린 정공 이동도를 가질 수 있다. 따라서, 일반적으로 정공이동도는 전자이동도보다 빠르기 때문에 상기 화학식 1 또는 2로 표시되는 화합물을 애노드와 발광층 사이의 정공 수송 영역에 채용한 유기 발광 소자의 발광층 내에서 정공 이동 및 전자 이동이 균형을 이룰 수 있다. 또한, 제2전극(캐소드)에서 주입되는 전자가, 발광층에서 정공 수송층으로 누설되는 것을 차단하는 역할을 할 수 있다. 그러므로, 상기 화학식 1 또는 2를 정공 수송 영역에 채용하면 상기 유기 발광 소자는 고효율 및 장수명을 가질 수 있다 (하기 화학식 1' 및 2' 참조).

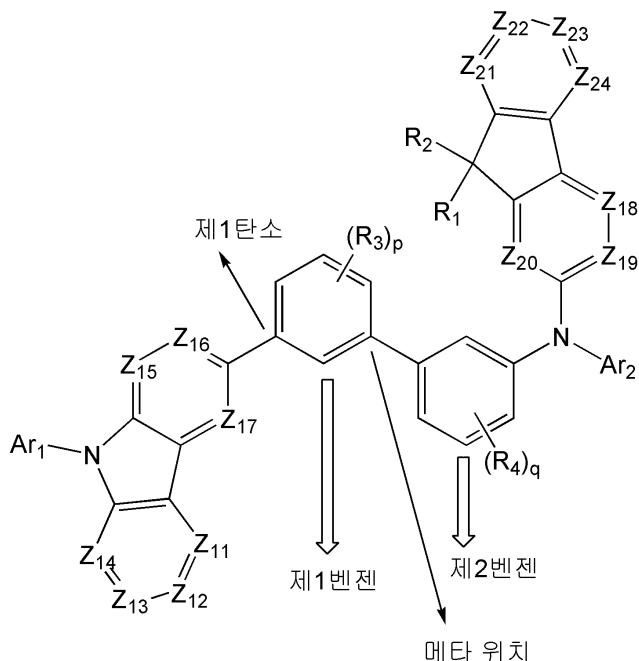
[0118]

<화학식 1'>



[0119]

[0120] <화학식 2'>



[0121]

[0122]

따라서, 상기 화학식 1 또는 2로 표시되는 아민계 화합물을 채용한 유기 발광 소자는, 고효율, 고효도 및 장수명의 효과를 가질 수 있다.

[0123]

상기 화학식 1 또는 2를 갖는 아민계 화합물은 공지의 유기 합성 방법을 이용하여 합성될 수 있다. 상기 아민계 화합물의 합성 방법은 후술하는 실시예를 참조하여 당업자에게 용이하게 인식될 수 있다.

[0124]

상기 화학식 1의 아민계 화합물은 유기 발광 소자의 한 쌍의 전극 사이에 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 아민계 화합물은 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층 중 적어도 하나에 사용될 수 있다.

[0125]

따라서, 제1전극, 상기 제1전극에 대향된 제2전극 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되고 발광층을 포함한 유기층을 포함하되, 상기 유기층은 상술한 바와 같은 화학식 1 또는 2로 표시된 아민계 화합물을 1종 이상 포함한, 유기 발광 소자가 제공된다.

[0126]

본 명세서 중 "(유기층이) 아민계 화합물을 1종 이상 포함한다"란, "(유기층이) 상기 화학식 1의 범주에 속하는 1종의 아민계 화합물 또는 상기 화학식 1의 범주에 속하는 서로 다른 2종 이상의 아민계 화합물을 포함할 수 있다"로 해석될 수 있다.

[0127]

예를 들어, 상기 유기층은 상기 아민계 화합물로서, 상기 화합물 1만을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 화합물 1은 상기 유기 발광 소자의 정공 수송층에 존재할 수 있다. 또는, 상기 유기층은 상기 아민계 화합물로서, 상기

화합물 1과 화합물 2를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 화합물 1과 화합물 2는 동일한 층에 존재(예를 들면, 상기 화합물 1과 화합물 2는 정공 수송층에 존재할 수 있음)하거나, 서로 다른 층에 존재(예를 들면, 상기 화합물 1은 정공 수송층에 존재하고 상기 화합물 2는 발광층에 존재할 수 있음)할 수 있다.

[0128] 상기 유기층이, i) 상기 제1전극과 상기 발광층 사이에 개재되며, 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층, 베퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 하나를 포함한 정공 수송 영역을 포함하고, ii) 상기 발광층과 상기 제2전극 사이에 개재되며, 정공 저지층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함한 전자 수송 영역을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 정공 수송 영역에 상기 아민계 화합물이 존재할 수 있다. 상기 정공 수송 영역에는 후술하는 p-도편트를 더 포함할 수 있다. 한편, 상기 정공 수송 영역은 정공 수송층을 포함하고, 상기 정공 수송층에 상기 아민계 화합물이 존재할 수 있다.

[0129] 본 명세서 중 "유기층"은 유기 발광 소자 중 제1전극과 제2전극 사이에 개재된 단일 및/또는 복수의 층을 가리키는 용어이다.

[0130] 도 1은 본 발명의 일 구현예를 따르는 유기 발광 소자(10)의 단면도를 개략적으로 도시한 것이다. 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 구현예를 따르는 유기 발광 소자의 구조 및 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0131] 상기 기판(11)으로는, 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기판을 사용할 수 있는데, 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 기판 또는 투명 플라스틱 기판을 사용할 수 있다.

[0132] 상기 제1전극(13)은 기판 상부에 제1전극용 물질을 증착법 또는 스퍼터링법 등을 이용하여 제공함으로써 형성될 수 있다. 상기 제1전극(13)이 애노드일 경우, 정공 주입이 용이하도록 제1전극용 물질은 높은 일함수를 갖는 물질 중에서 선택될 수 있다. 상기 제1전극(13)은 반사형 전극 또는 투과형 전극일 수 있다. 제1전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 이용할 수 있다. 또는, 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등을 이용하면, 상기 제1전극(13)을 반사형 전극으로 형성할 수도 있다.

[0133] 상기 제1전극(13)은 단일층 또는 2 이상의 다층 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제1전극(13)은 ITO/Ag/ITO의 3층 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0134] 상기 제1전극(13) 상부로는 유기층(15)이 구비되어 있다.

[0135] 상기 유기층(15)은 정공 주입층, 정공 수송층, 베퍼층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층을 포함할 수 있다.

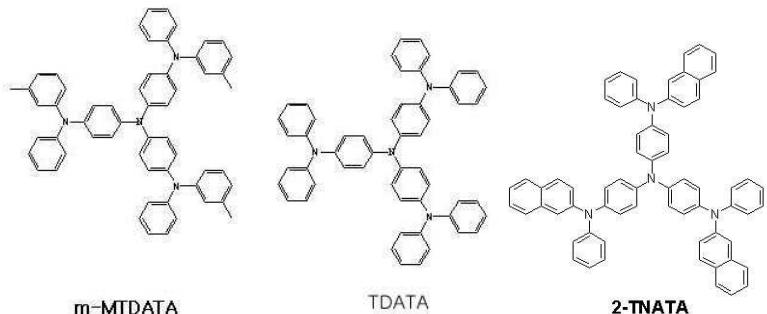
[0136] 정공 주입층(HIL)은 상기 제1전극(13) 상부에 진공증착법, 스판코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다.

[0137] 진공 증착법에 의하여 정공 주입층을 형성하는 경우, 그 증착 조건은 정공 주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공 주입층의 구조 및 열적 특성 등에 따라 다르지만, 예를 들면, 증착온도 약 100 내지 약 500 °C, 진공도 약 10⁻⁸ 내지 약 10⁻³ torr, 증착 속도 약 0.01 내지 약 100 Å/sec의 범위에서 선택될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0138] 스판 코팅법에 의하여 정공 주입층을 형성하는 경우, 그 코팅 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공 주입층의 구조 및 열적 특성에 따라 상이하지만, 약 2000rpm 내지 약 5000rpm의 코팅 속도, 코팅 후 용매 제거를 위한 열처리 온도는 약 80°C 내지 200°C의 온도 범위에서 선택될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0139] 정공 주입 물질로는 공지된 정공 주입 물질을 사용할 수 있는데, 공지된 정공 주입 물질로는, 예를 들면, N,N'-디페닐-N,N'-비스-[4-(페닐-m-톨일-아미노)-페닐]-비페닐-4,4' -디아민(N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4' -diamine: DNTPD), 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물, m-MTDA [4,4',4'''-tris (3-methylphenylphenylamino) triphenylamine], NPB(N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine)), TDATA, 2-TNATA, Pani/DBSA (Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid: 폴리아닐린/도데실벤젠솔폰산), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate): 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티レン솔포네이트)), Pani/CSA (Polyaniline/Camphor sulfonic acid: 폴리아닐린/캄퍼솔폰산) 또는 PANI/PSS (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate): 폴리아닐린)/폴리(4-스티렌솔포네이트))등을 사용할 수 있으나, 이에

한정되는 것은 아니다:



[0140]

[0141] 또는, 상기 정공 주입층은 상기 화학식 1로 표시되는 아민계 화합물을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0142]

상기 정공 주입층의 두께는 약 100Å 내지 약 10000Å, 예를 들면, 약 100Å 내지 약 1000Å일 수 있다. 상기 정공 주입층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압의 상승없이 만족스러운 정도의 정공 주입 특성을 얻을 수 있다.

[0143]

다음으로 상기 정공 주입층 상부에 진공증착법, 스판코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공 수송층(HTL)을 형성할 수 있다. 진공 증착법 및 스판 킹법에 의하여 정공 수송층을 형성하는 경우, 그 증착 조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건 범위 중에서 선택될 수 있다.

[0144]

공지된 정공 수송 재료로는, 상술한 바와 같은 화학식 1 또는 2로 표시되는 아민계 화합물이 사용될 수 있다.

[0145]

상기 정공 수송층의 두께는 약 50Å 내지 약 2000Å, 예를 들면 약 100Å 내지 약 1500Å일 수 있다. 상기 정공 수송층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 만족스러운 정도의 정공 수송 특성을 얻을 수 있다.

[0146]

상기 H-기능층(정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층)에는 상술한 바와 같은 정공 주입층 물질 및 정공 수송층 물질 중에서 1 이상의 물질이 포함될 수 있으며, 상기 H-기능층의 두께는 약 100Å 내지 약 10000Å, 예를 들면, 약 100Å 내지 약 1000Å일 수 있다. 상기 H-기능층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압의 상승없이 만족스러운 정도의 정공 주입 및 수송 특성을 얻을 수 있다.

[0147]

한편, 상기 H-기능층은 상기 화학식 1 또는 2로 표시되는 아민계 화합물을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0148]

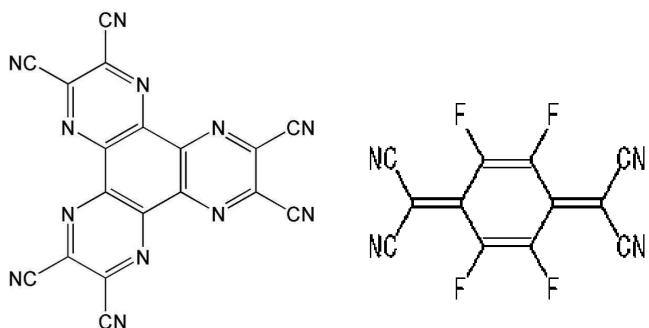
상기 정공 주입층, 정공 수송층 및 H-기능층 중 적어도 하나는, 상술한 바와 같은 공지된 정공 주입 물질, 공지된 정공 수송 물질 및/또는 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 물질 외에, 막의 도전성 등을 향상시키기 위하여 전하-생성 물질을 더 포함할 수 있다.

[0149]

상기 전하-생성 물질은 예를 들면, p-도편트일 수 있다. 상기 p-도편트는 퀴논 유도체, 금속 산화물 및 시아노기-함유 화합물 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 p-도편트의 비제한적인 예로는, 테트라사이아노퀴논다이메테인(TCNQ) 및 2,3,5,6-테트라플루오로-테트라사이아노-1,4-벤조퀴논다이메테인(F4-TCNQ) 등과 같은 퀴논 유도체; 텉스텐 산화물 및 몰리브덴 산화물 등과 같은 금속 산화물; 및 하기 화합물 200 등과 같은 시아노기-함유 화합물 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0150]

<화합물 200> <F4-TCNQ>



[0151]

상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층 또는 상기 H-기능층이 상기 전하-생성 물질을 더 포함할 경우, 상기 전하-생성 물질은 정공 주입층, 상기 정공 수송층 또는 상기 H-기능층 중에 균일하게(homogeneous) 분산되거나, 또는 불균일하게 분포될 수 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.

[0153]

상기 정공 주입층, 정공 수송층 및 H-기능층 중 적어도 하나와 상기 발광층 사이에는 벼퍼층이 개재될 수 있다. 상기 벼퍼층은 발광층에서 방출되는 광의 파장에 따른 광학적 공진 거리를 보상하여 효율을 증가시키는 역할을 수 있다. 상기 벼퍼층은 공지된 정공 주입 재료, 정공 수송 재료를 포함할 수 있다. 또는, 상기 벼퍼층은 벼퍼층 하부에 형성된 상기 정공 주입층, 정공 수송층 및 H-기능층에 포함된 물질 중 하나와 동일한 물질을 포함할 수 있다.

[0154]

이어서, 정공 수송층, H-기능층 또는 벼퍼층 상부에 진공 증착법, 스픬 코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 발광층(EML)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스픬코팅법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다.

[0155]

상기 발광층은 호스트 및 도편트를 포함할 수 있다. 상기 도편트는 형광 도편트 및/또는 인광 도편트를 포함할 수 있다. 상기 인광 도편트는, Ir, Pt, Os, Ti, Zr, Hf, Eu, Tb 또는 Tm를 포함한 유기 금속 화합물일 수 있다.

[0156]

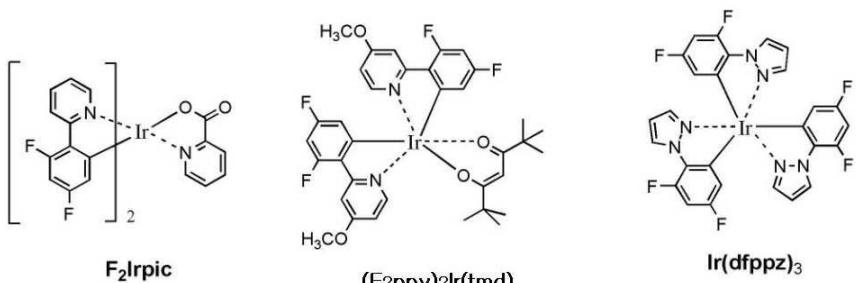
상기 유기 발광 소자가 풀 컬러 유기 발광 소자일 경우, 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층으로 패터닝될 수 있다. 또는 상기 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층 및/또는 청색 발광층 중 2 이상이 적층된 구조를 가져 백색광을 방출할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0157]

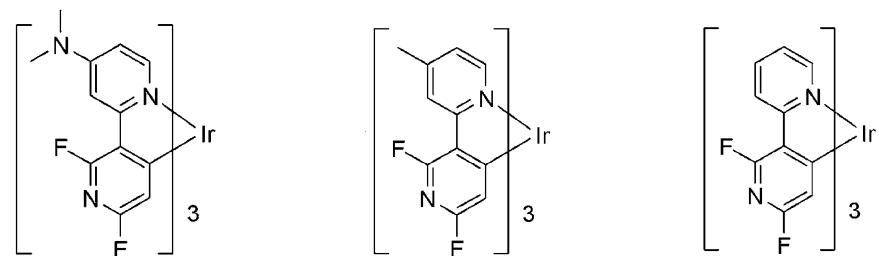
한편, 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 중 적어도 하나는 하기는 하기 도편트를 포함할 수 있다 (ppy = 폐닐파리딘)

[0158]

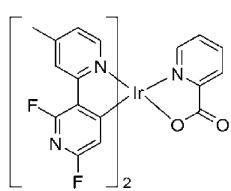
예를 들어, 청색 도편트로서는 하기 화합물들 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



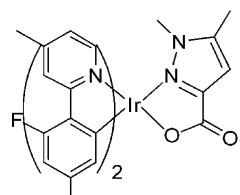
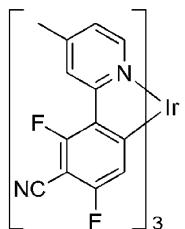
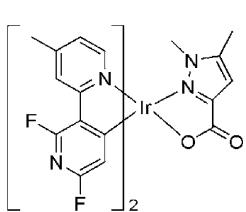
[0159]



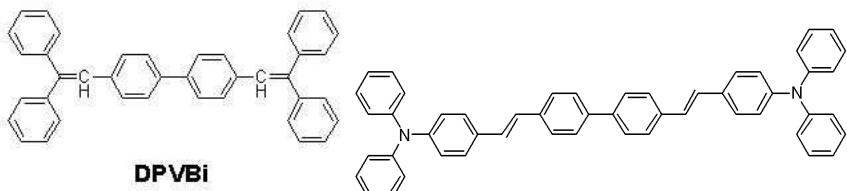
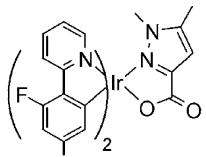
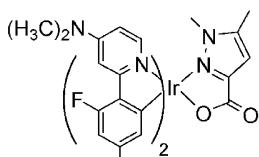
[0160]



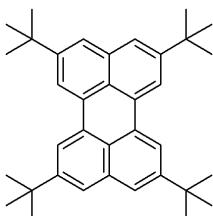
[0161]



[0162]



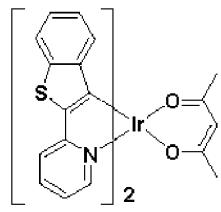
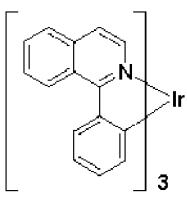
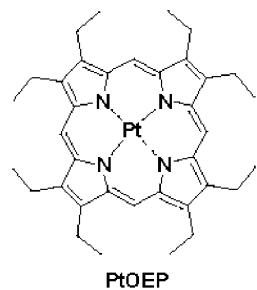
[0163]



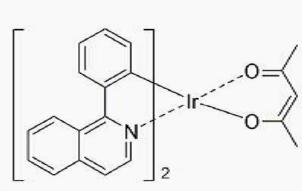
[0165]

[0166]

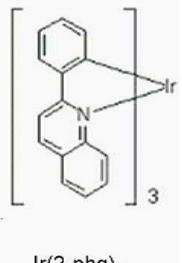
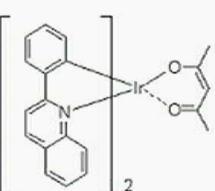
[0167] 예를 들어, 적색 도편트로서는 하기 화합물들 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또는, 상기 적색 도편트로서, 후술한 DCM 또는 DCJTB를 사용할 수도 있다.

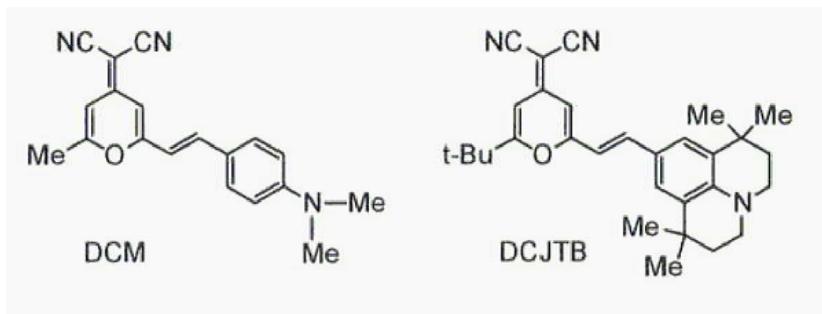
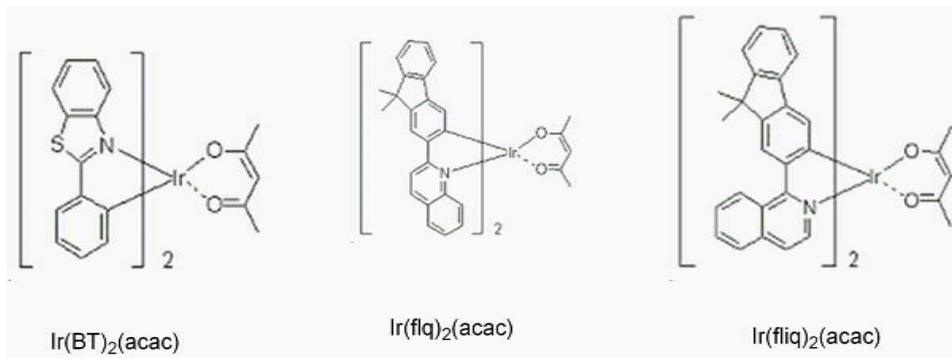


[0168]

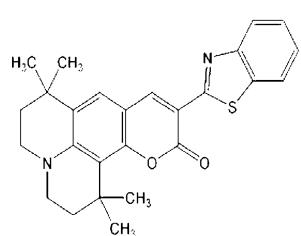
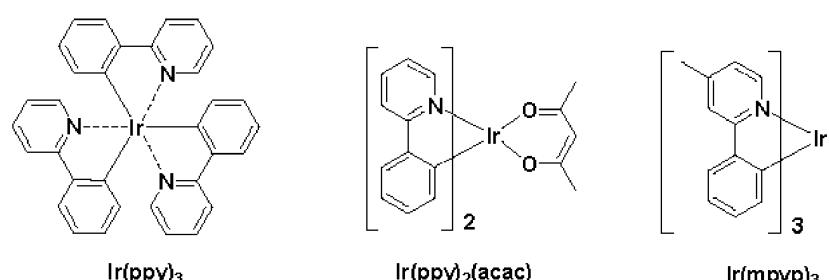


[0169]



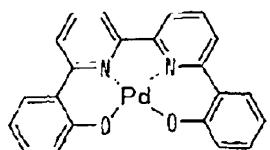


[0172] 예를 들어, 녹색 도편트로서는 하기 화합물들 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또는 녹색 도편트로서, 하기 C545T를 사용할 수 있다.

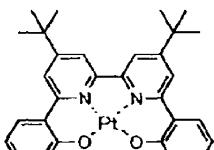


C545T

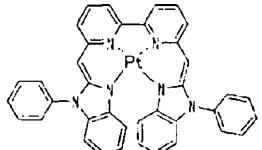
[0174] 한편, 상기 발광층에 포함될 수 있는 도편트는 후술하는 바와 같은 자체일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:



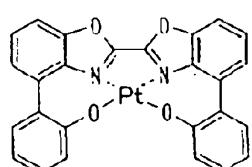
D1



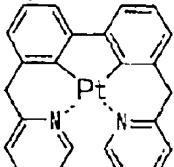
D2



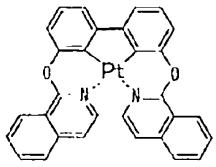
D3



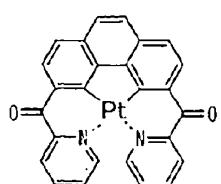
D4



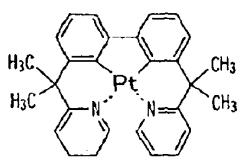
D5



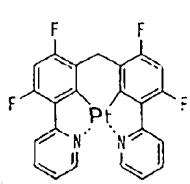
D6



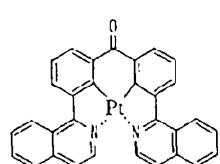
D7



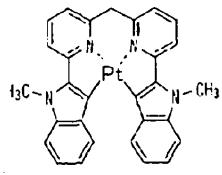
D8



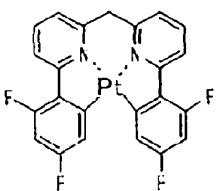
D9



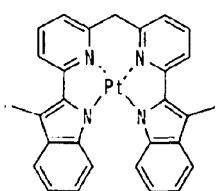
D10



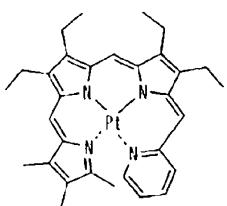
D11



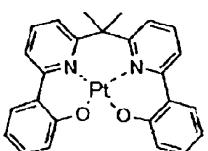
D12



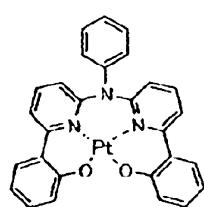
D13



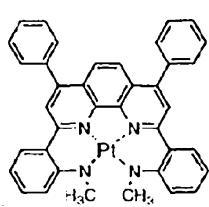
D14



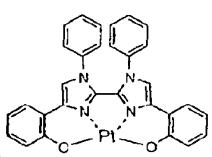
D15



D16



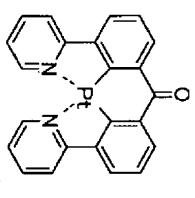
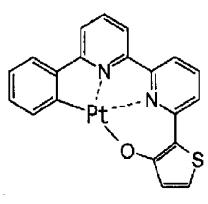
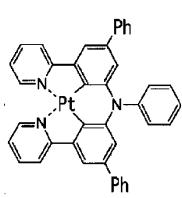
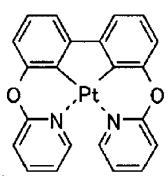
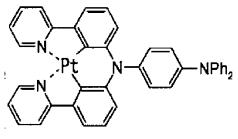
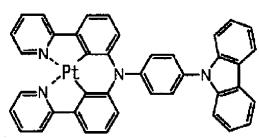
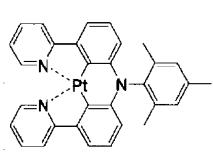
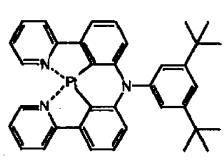
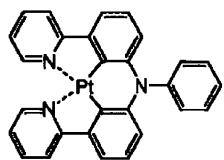
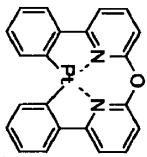
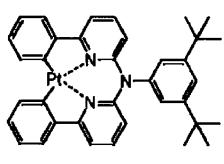
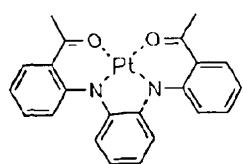
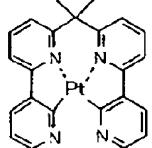
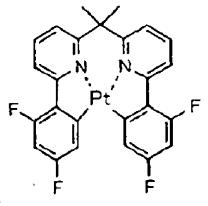
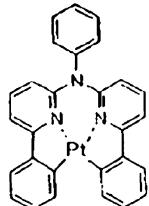
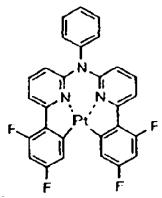
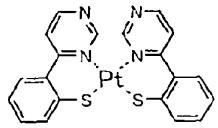
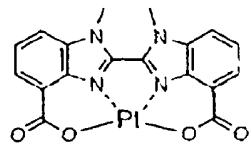
D17



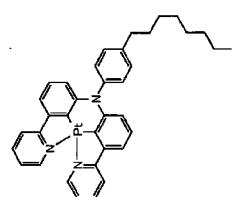
D18

[0176]

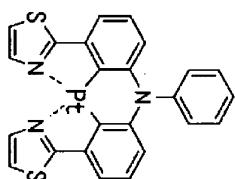
[0177]



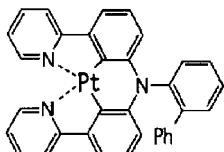
[0179]



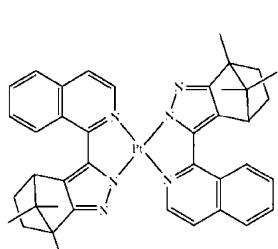
D37



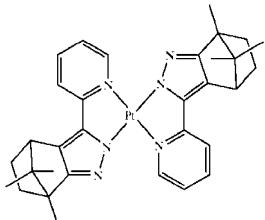
D38



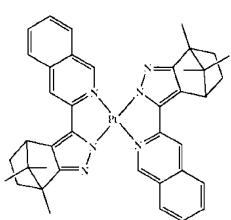
D39



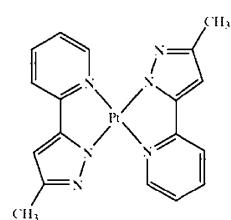
D40



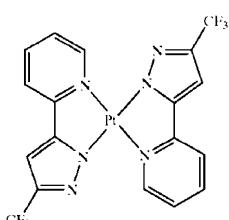
D41



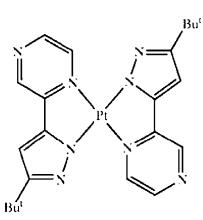
D42



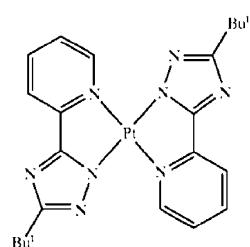
D43



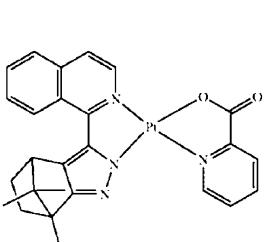
D44



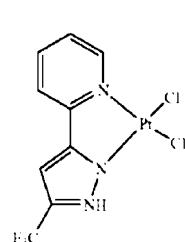
D45



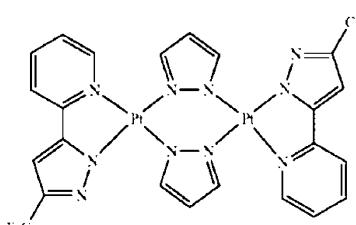
D46



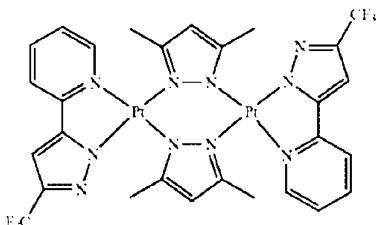
D47



D48

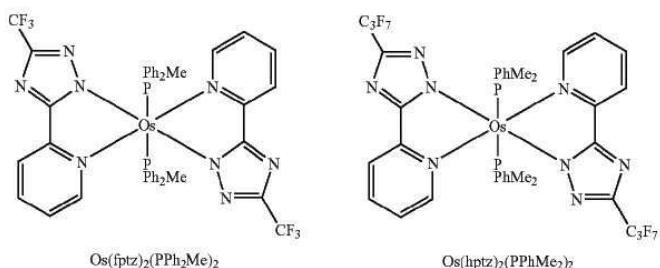
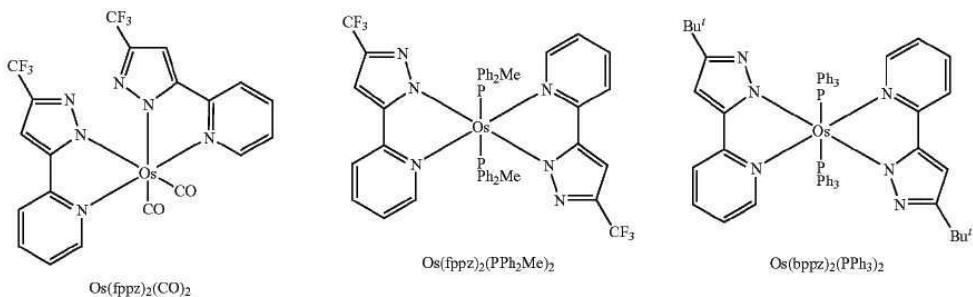


D49



D50

[0185] 또한, 상기 발광층에 포함될 수 있는 도편트는 후술하는 바와 같은 0s-착체일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:



[0186]

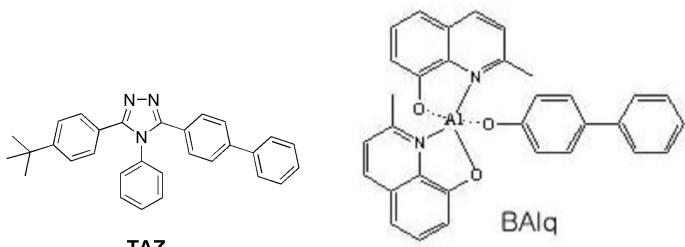
[0187] 상기 발광층이 호스트 및 도편트를 포함할 경우, 도편트의 함량은 통상적으로 호스트 약 100 중량부를 기준으로 하여 약 0.01 내지 약 15 중량부의 범위에서 선택될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0188]

[0188] 상기 발광층의 두께는 약 100Å 내지 약 1000Å, 예를 들면 약 200Å 내지 약 600Å일 수 있다. 상기 발광층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 우수한 발광 특성을 나타낼 수 있다.

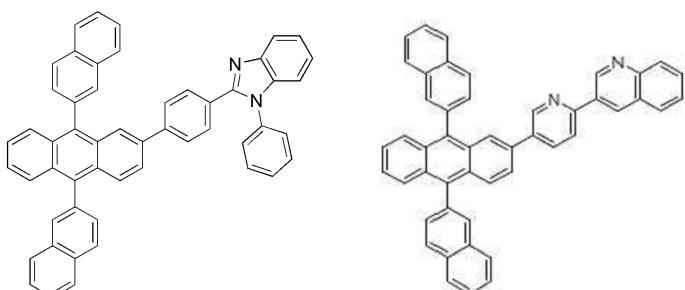
[0189]

[0189] 다음으로 발광층 상부에 전자 수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스판코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다. 진공증착법 및 스판코팅법에 의해 전자 수송층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다. 상기 전자 수송층 재료로는 전자주입전극(Cathode)로부터 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 공지의 전자 수송 물질을 이용할 수 있다. 공지의 전자 수송 물질의 예로는, 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq₃), TAZ, Balq, 베릴륨 비스(벤조퀴놀리-10-노에이트)(beryllium bis(benzoquinolin-10-oate: BeBq₂), ADN, 화합물 201, 화합물 202 등과 같은 재료를 사용할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

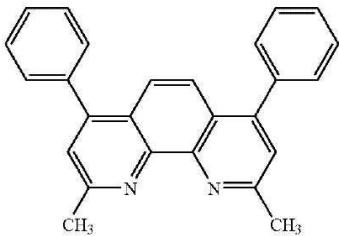


[0190]

[0191] <화합물 201> <화합물 202>



[0192]



[0193]

[0194] BCP

[0195] 상기 전자 수송층의 두께는 약 100Å 내지 약 1000Å, 예를 들면 약 150Å 내지 약 500Å일 수 있다. 상기 전자 수송층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 만족스러운 정도의 전자 수송 특성을 얻을 수 있다.

[0196]

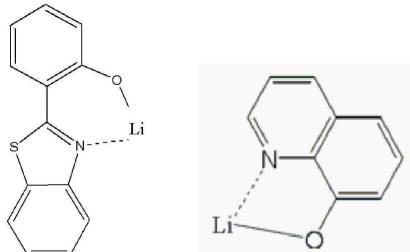
또는, 상기 전자 수송층은 공지의 전자 수송성 유기 화합물 외에, 금속-함유 물질을 더 포함할 수 있다.

[0197]

상기 금속-함유 물질은 Li 착체를 포함할 수 있다. 상기 Li 착체의 비제한적인 예로는, 리튬 퀴놀레이트(LiQ) 또는 하기 화합물 203 등을 들 수 있다:

[0198]

<화합물 203> <LiQ>



[0199]

[0200] 또한 전자 수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자 주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.

[0201]

또한 전자 수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자 주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.

[0202]

상기 전자 주입층 형성 재료로는 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 등과 같은 전자주입층 형성 재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자주입층의 중착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다.

[0203]

상기 전자 주입층의 두께는 약 1Å 내지 약 100Å, 약 3Å 내지 약 90Å일 수 있다. 상기 전자 주입층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 만족스러운 정도의 전자 주입 특성을 얻을 수 있다.

[0204]

이와 같은 유기층(15) 상부로는 제2전극(17)이 구비되어 있다. 상기 제2전극은 전자 주입 전극인 캐소드(Cathode)일 수 있는데, 이 때, 상기 제2전극(17) 형성용 금속으로는 낮은 일함수를 가지는 금속, 합금, 전기전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 구체적인 예로서는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등을 박막으로 형성하여 투과형 전극을 얻을 수 있다. 한편, 전면 발광 소자를 얻기 위하여 ITO, IZO를 이용한 투과형 전극을 형성할 수 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.

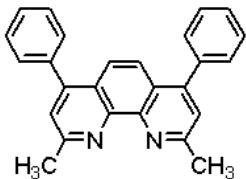
[0205]

이상, 상기 유기 발광 소자를 도 1을 참조하여 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0206]

또한, 발광층에 인광 도편트를 사용할 경우에는 삼중향 여기자 또는 정공이 전자 수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여, 상기 정공 수송층과 발광층 사이 또는 H-기능층과 발광층 사이에 진공증착법, 스판코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 정공 저지층(HBL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스판코팅법에 의해 정공 저지층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층의 형

성과 거의 동일한 조건범위 중에서 될 수 있다. 공지의 정공 저지 재료도 사용할 수 있는데, 이의 예로는, 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체 등을 들 수 있다. 예를 들면, 하기와 같은 BCP를 정공 저지층 재료로 사용할 수 있다.



BCP

[0207]

[0208] 상기 정공 저지층의 두께는 약 20Å 내지 약 1000Å, 예를 들면 약 30Å 내지 약 300Å일 수 있다. 상기 정공 저지층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 우수한 정공 저지 특성을 얻을 수 있다.

[0209]

[0209] 이하에서, 합성예 및 실시예를 들어, 본 발명의 일 구현예를 따르는 유기 발광 소자에 대하여 보다 구체적으로 설명하나, 본 발명이 하기의 합성예 및 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0210]

본 명세서 중, 비치환된 C₁-C₆₀알킬기(또는 C₁-C₆₀알킬기)의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실 등과 같은 탄소수 1 내지 60의 선형 또는 분지형 알킬기를 들 수 있고, 치환된 C₁-C₆₀알킬기는 상기 비치환된 C₁-C₆₀알킬기 중 하나 이상의 수소 원자가 중수소, 할로겐 원자, 히드록시기, 닉트로기, 시아노기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 그의 염, 술폰산기나 그의 염, 인산이나 그의 염, 또는 C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알카닐기, C₆-C₆₀아릴기, C₂-C₆₀혜테로아릴기, -N(Q₁₁)(Q₁₂), -Si(Q₁₃)(Q₁₄)(Q₁₅) 및 B(Q₁₆)(Q₁₇)(여기서, Q₁₁ 내지 Q₁₇은 서로 독립적으로 수소, C₁-C₆₀알킬기, C₂-C₆₀알케닐기, C₂-C₆₀알카닐기, C₅-C₆₀아릴기, 및 C₂-C₆₀혜테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택됨)로 치환된 것이다.

[0211]

본 명세서 중 비치환된 C₁-C₆₀알콕시기(또는 C₁-C₆₀알콕시기)는 -OA(단, A는 상술한 바와 같은 비치환된 C₁-C₆₀알킬기임)의 화학식을 가지며, 이의 구체적인 예로서, 메톡시, 에톡시, 이소프로필옥시, 등이 있고, 이를 알콕시기 중 적어도 하나 이상의 수소원자는 상술한 치환된 C₁-C₆₀알킬기의 경우와 마찬가지의 치환기로 치환 가능하다.

[0212]

본 명세서 중 비치환된 C₂-C₆₀알케닐기(또는 C₂-C₆₀알카닐기)는 상기 비치환된 C₂-C₆₀알킬기의 중간이나 맨 끝단에 하나 이상의 탄소 이중결합을 함유하고 있는 것을 의미한다. 예로서는 에테닐, 프로페닐, 부테닐 등이 있다. 이를 비치환된 C₂-C₆₀알케닐기 중 적어도 하나 이상의 수소원자는 상술한 치환된 C₁-C₆₀알킬기의 경우와 마찬가지의 치환기로 치환 가능하다.

[0213]

본 명세서 중 비치환된 C₂-C₆₀알카닐기(또는 C₂-C₆₀알카닐기)는 상기 정의된 바와 같은 C₂-C₆₀알킬기의 중간이나 맨 끝단에 하나 이상의 탄소 삼중결합을 함유하고 있는 것을 의미한다. 예로서는 에티닐(ethynyl), 프로파닐(propynyl), 등이 있다. 이를 알카닐기 중 적어도 하나 이상의 수소원자는 상술한 치환된 C₁-C₆₀알킬기의 경우와 마찬가지의 치환기로 치환 가능하다.

[0214]

본 명세서 중 비치환된 C₅-C₆₀아릴기는 하나 이상의 방향족 고리를 포함하는 탄소 원자수 5 내지 60개의 카보사이클릭 방향족 시스템을 갖는 1가(monovalent) 그룹을 의미하며, 비치환된 C₅-C₆₀아릴렌기는 하나 이상의 방향족 고리를 포함하는 탄소 원자수 5 내지 60개의 카보사이클릭 방향족 시스템을 갖는 2가(divalent) 그룹을 의미한다. 상기 아릴기 및 아릴렌기가 2 이상의 고리를 포함할 경우, 2 이상의 고리들은 서로 융합될 수 있다. 상기 아릴기 및 아릴렌기 중 하나 이상의 수소 원자는 상술한 치환된 C₁-C₆₀알킬기의 경우와 마찬가지의 치환 가능하다.

[0215]

상기 치환 또는 비치환된 C₅-C₆₀아릴기의 예로는 페닐기, C₁-C₁₀알킬페닐기(예를 들면, 에틸페닐기), C₁-C₁₀알킬비

페닐기(예를 들면, 에틸비페닐기), 할로페닐기(예를 들면, o-, m- 및 p-플루오로페닐기, 디클로로페닐기), 디시아노페닐기, 트리플루오로메톡시페닐기, o-, m- 및 p-토릴기, o-, m- 및 p-쿠페닐기, 메시틸기, 폐녹시페닐기, (α , α -디메틸벤젠)페닐기, (N,N'-디메틸)아미노페닐기, (N,N'-디페닐)아미노페닐기, 웬타페닐기, 인데닐기, 나프틸기, 할로나프틸기(예를 들면, 플루오로나프틸기), C₁-C₁₀알킬나프틸기(예를 들면, 메틸나프틸기), C₁-C₁₀알콕시나프틸기(예를 들면, 메톡시나프틸기), 안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 폐나레닐기, 플루오레닐기, 안트라퀴놀일기, 메틸안트릴기, 폐난트릴기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 에틸-크리세닐기, 폐세닐기, 폐릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 웬타페닐기, 웬타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네릴기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 폐란트레닐기, 오바레닐기 등을 들 수 있으며, 치환된 C₅-C₆₀아릴기의 예는 상술한 바와 같은 비치환된 C₅-C₆₀아릴기의 예와 상기 치환된 C₁-C₆₀알킬기의 치환기를 참조하여 용이하게 인식할 수 있다. 상기 치환 또는 비치환된 C₅-C₆₀아릴렌기의 예는 상기 치환 또는 비치환된 C₅-C₆₀아릴기의 예를 참조하여 용이하게 인식될 수 있다.

[0216] 본 명세서 중 비치환된 C₂-C₆₀헤테로아릴기는 N, O, P 또는 S 중에서 선택된 1 개 이상의 헤테로원자를 포함하고 나머지 고리원자가 C인 하나 이상의 방향족 고리로 이루어진 시스템을 갖는 1가 그룹을 의미하고, 비치환된 C₂-C₆₀헤테로아릴렌기는 N, O, P 또는 S 중에서 선택된 1 개 이상의 헤테로원자를 포함하고 나머지 고리원자가 C인 하나 이상의 방향족 고리로 이루어진 시스템을 갖는 2가 그룹을 의미한다. 여기서, 상기 헤테로아릴기 및 헤테로아릴렌기가 2 이상의 고리를 포함할 경우, 2 이상의 고리는 서로 융합될 수 있다. 상기 헤테로아릴기 및 헤테로아릴렌기 중 하나 이상의 수소원자는 상술한 C₁-C₆₀알킬기의 경우와 마찬가지의 치환기로 치환가능하다.

[0217] 상기 비치환된 C₂-C₆₀헤테로아릴기의 예에는, 피라졸일기, 이미다졸일기, 옥사졸일기, 티아졸일기, 트리아졸일기, 테트라졸일기, 옥사디아졸일기, 피리디닐기, 피리다지닐기, 피리미디닐기, 트리아지닐기, 카바졸일기, 인돌일기, 퀴놀리닐기, 이소퀴놀리닐기, 벤조이미다졸일기, 이미다조피리디닐기, 이미다조피리미디닐기 등을 들 수 있다. 상기 비치환된 C₂-C₆₀헤테로아릴렌기의 예는 상기 치환 또는 비치환된 C₂-C₆₀아릴렌기의 예를 참조하여 용이하게 인식될 수 있다.

[0218] 상기 치환 또는 비치환된 C₅-C₆₀아릴옥시기는 ??OA₂(여기서, A₂는 상기 치환 또는 비치환된 C₅-C₆₀아릴기임)를 가리키고, 상기 치환 또는 비치환된 C₅-C₆₀아릴싸이오기는 ??SA₃(여기서, A₃는 상기 치환 또는 비치환된 C₅-C₆₀아릴기임)를 가리킨다.

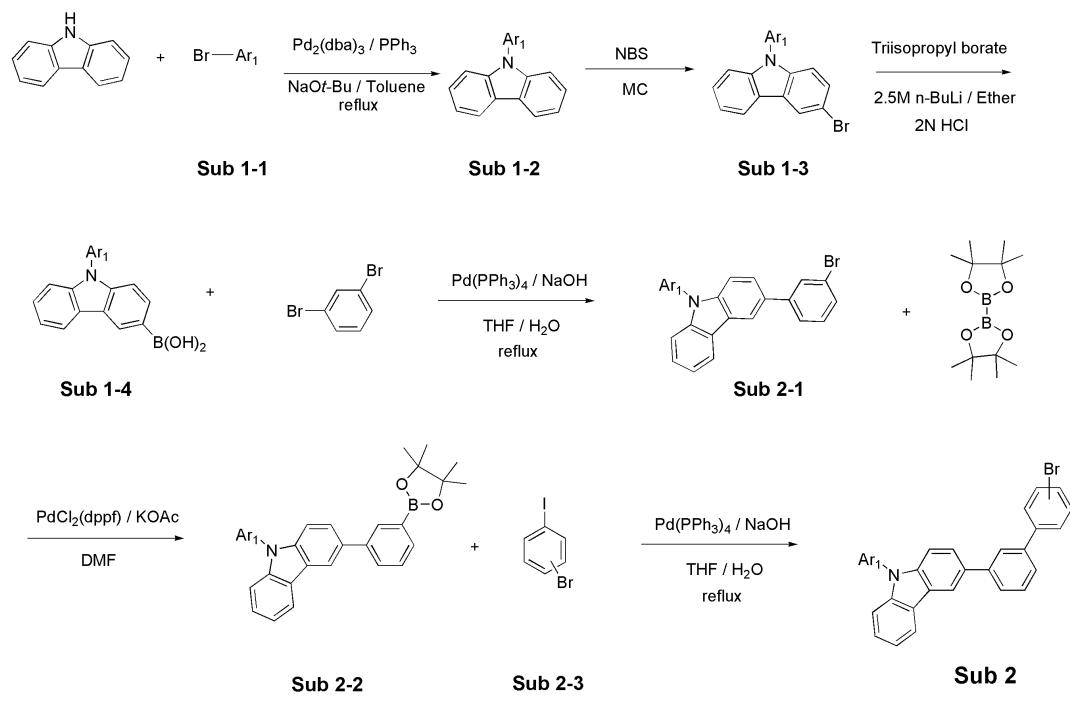
[실시예]

Sub 2에 속하는 Sub 2(1) 내지 2(6)의 합성

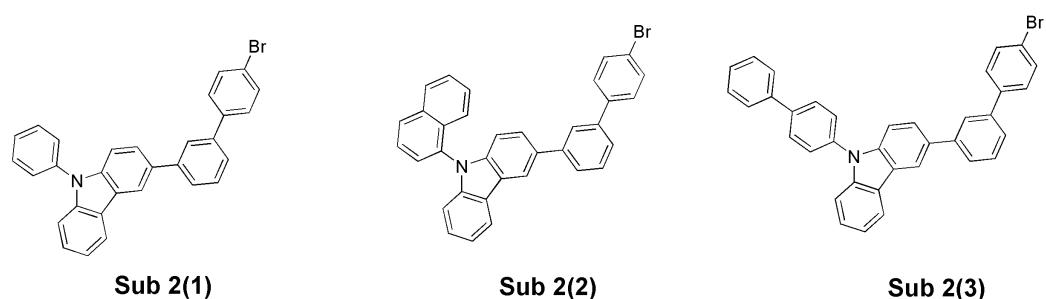
하기 반응식 1에 따라 Sub 2에 속하는 화합물들인 Sub 2(1) 내지 2(6)를 합성하였다:

[0222]

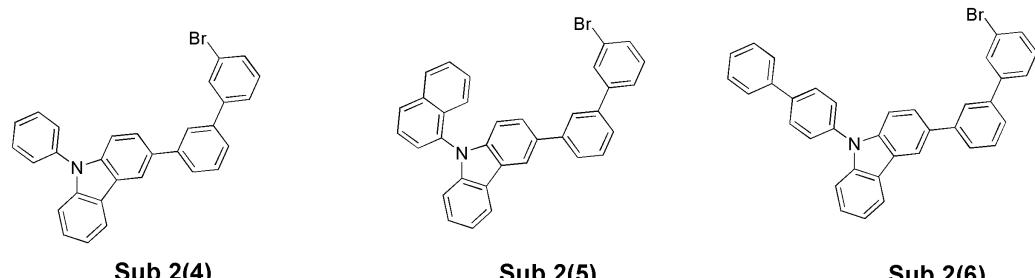
<반응식 1>



[0223]



[0224]



[0225]

상기 Sub 2(1) 대지 Sub 2(6) 합성시, 반응식 1 중, Ar_1 및 Sub 2-3은 하기 표 1과 같다:

표 1

[0226]

화합물	반응식 1	
	Ar_1	Sub 2-3
Sub 2(1)	페닐기	1-브로모-4-아이오도벤젠
Sub 2(2)	1-나프틸기	1-브로모-4-아이오도벤젠
Sub 2(3)	바이페닐기	1-브로모-4-아이오도벤젠
Sub 2(4)	페닐기	1-브로모-3-아이오도벤젠
Sub 2(5)	1-나프틸기	1-브로모-3-아이오도벤젠
Sub 2(6)	바이페닐기	1-브로모-3-아이오도벤젠

[0227] Sub 1-2의 합성

카바졸 (1당량)과 Sub 1-1 (1.1당량)을 톨루엔에 넣고 $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.05당량), PPh_3 (0.1당량), NaOt-Bu (3당량)을 각각 첨가한 뒤, 100°C에서 24시간 교반 환류시킨 다음, 에테르와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피 및 재결정하여 Sub1-2를 얻었다.

[0229] Sub 1-3의 합성

Sub 1-2 (1당량)를 메틸렌크로라이드에 녹인 후, NBS(N-bromosuccinimide) (1.1당량)를 서서히 첨가한 뒤, 상온에서 24시간 교반시켰다. 반응이 완료되면 5% 농도의 HCl을 첨가한 뒤, 물을 첨가하여 잔존 NBS를 제거하였다. 그 후 에테르와 물로 추출하고 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피 및 재결정하여 Sub 1-3을 얻었다.

[0231] Sub 1-4의 합성

Sub 1-3 (1당량)을 무수 Ether에 녹이고, 반응물의 온도를 -78°C로 낮추고, n-BuLi (2.5M in hexane) (1.1당량)을 천천히 적가하고 난 후, 반응물을 30분동안 교반시켰다. 그 후 다시 반응물의 온도를 -78°C로 낮추고 Triisopropylborate (1.5당량)를 적가하였다. 상온에서 교반한 뒤 물을 넣어 회색시키고 2N HCl을 넣었다. 반응이 완료되면 에틸 애세테이트(ethyl acetate)와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피 및 재결정하여 Sub1-4를 얻었다.

[0233] Sub 2-1의 합성

Sub 1-4 (1당량)를 THF에 녹인 후에, 1,3-디브로모벤젠(1,3-dibromobenzene)(1.1당량), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.03당량), NaOH(3당량), 물을 첨가한 후, 교반 환류 시켰다. 반응이 완료되면 에테르(ether)와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피 및 재결정하여 생성물 Sub 2-1을 얻었다.

[0235] Sub 2-2의 합성

Sub 2-1 (1당량)을 DMF에 녹인 후에, 비스피나콜라토다이보론 (1.1당량), $\text{PdCl}_2(\text{dpff})$ (0.03당량), KOAc (3당량)을 순서대로 첨가한 후 24시간 교반하여 보레이트 화합물을 합성한 후에, 얻어진 화합물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피 및 재결정을 걸쳐서 분리한 후 Sub 2-2를 얻었다

[0237] Sub 2의 합성

Sub 2-2 (1 당량)를 THF에 녹인 후에, Sub 2-3 (1.1 당량), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.03당량), NaOH(3당량), 물을 첨가한 후, 교반 환류 시켰다. 반응이 완료되면 에테르(ether)와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피 및 재결정하여 생성물 Sub 2를 얻었다.

[0239] Sub 2인 Sub 2(1) 내지 2(6) 각각의 MS 데이터는 하기 표 2와 같다:

표 2

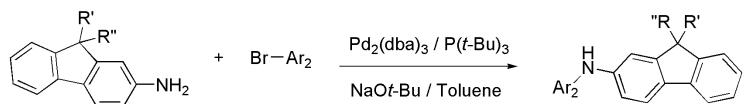
	화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
[0240]	Sub 2(1)	$m/z=473.08(\text{C}_{30}\text{H}_{20}\text{BrN}=474.39)$	Sub 2(2)	$m/z=523.09(\text{C}_{34}\text{H}_{22}\text{BrN}=524.45)$
	Sub 2(3)	$m/z=549.11(\text{C}_{36}\text{H}_{24}\text{BrN}=550.49)$	Sub 2(4)	$m/z=473.08(\text{C}_{30}\text{H}_{20}\text{BrN}=474.39)$
	Sub 2(5)	$m/z=523.09(\text{C}_{34}\text{H}_{22}\text{BrN}=524.45)$	Sub 2(6)	$m/z=549.11(\text{C}_{36}\text{H}_{24}\text{BrN}=550.49)$

[0241] Sub 3에 속하는 Sub 3(1) 내지 3(24)의 합성

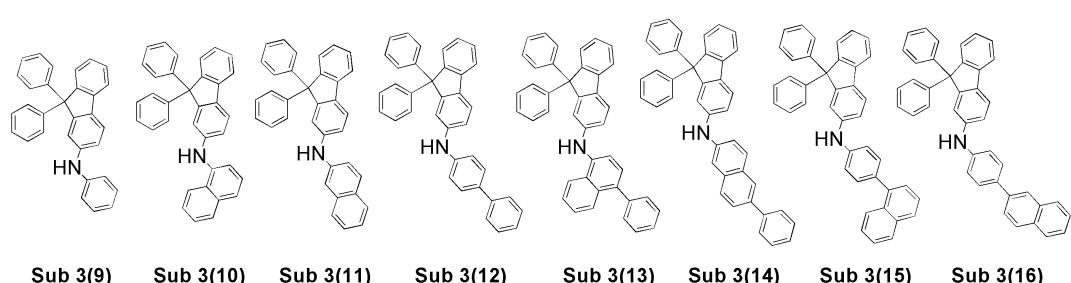
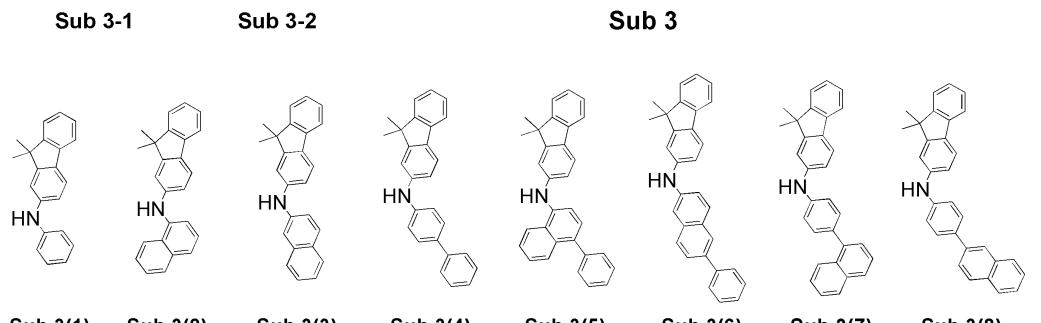
하기 반응식 2에 따라 각각의 Sub 3에 속하는 화합물인 Sub 3(1) 내지 3(24)를 합성하였다:

[0243]

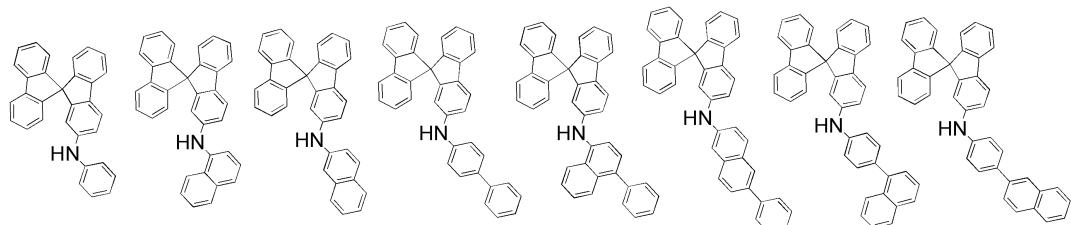
<반응식 2>



[0244]



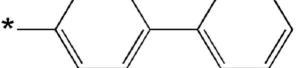
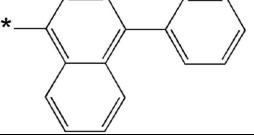
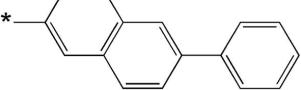
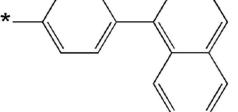
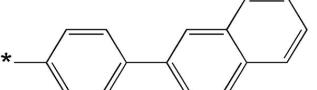
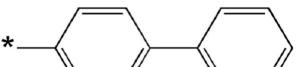
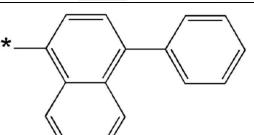
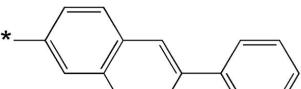
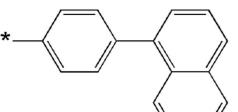
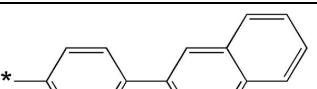
[0245]



[0246]

상기 Sub 3(1) 내지 Sub 3(24) 합성시, 반응식 2 중, Sub 3-1 및 Ar₂는 하기 표 3과 같다:**표 3**

화합물	반응식 2	
	Ar ₂	Sub 3-1

Sub 3(1)	페닐기	9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-아민
Sub 3(2)	1-나프틸기	
Sub 3(3)	2-나프틸기	
Sub 3(4)		
Sub 3(5)		
Sub 3(6)		
Sub 3(7)		
Sub 3(8)		
Sub 3(9)	페닐기	9,9-디페닐-9H-플루오렌-2-아민
Sub 3(10)	1-나프틸기	
Sub 3(11)	2-나프틸기	
Sub 3(12)		
Sub 3(13)		
Sub 3(14)		
Sub 3(15)		
Sub 3(16)		

Sub 3(17)	페닐기		
Sub 3(18)	1-나프틸기		
Sub 3(19)	2-나프틸기		
Sub 3(20)			
Sub 3(21)			
Sub 3(22)			
Sub 3(23)			
Sub 3(24)			

[0249] 등근바닥플라스크에 Sub 3-1 (1당량), Sub 3-2 (1.1당량), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.05 당량), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.1당량), $\text{NaO}t\text{-Bu}$ (3당량), toluene (10.5 mL / 출발물질 1 mmol)을 넣은 후에 100 °C에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 에테르와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피 및 재결정하여 생성물 Sub 3을 얻었다.

[0250] Sub 3에 속하는 화합물인 Sub 3(1) 내지 3(24) 각각의 MS 데이터는 하기 표 4와 같다:

표 4

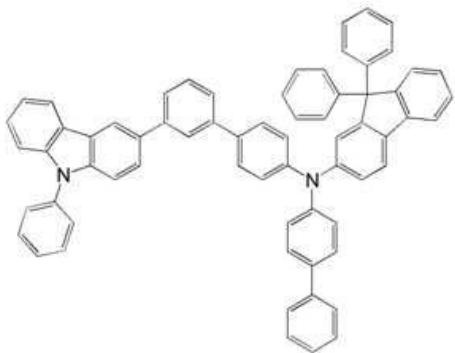
화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
Sub 3(1)	$m/z=285.15(C_{21}\text{H}_{19}\text{N}=285.38)$	Sub 3(2)	$m/z=335.17(C_{25}\text{H}_{21}\text{N}=335.44)$
Sub 3(3)	$m/z=335.17(C_{25}\text{H}_{21}\text{N}=335.44)$	Sub 3(4)	$m/z=361.18(C_{27}\text{H}_{28}\text{N}=361.48)$
Sub 3(5)	$m/z=411.20(C_{31}\text{H}_{25}\text{N}=411.54)$	Sub 3(6)	$m/z=411.20(C_{31}\text{H}_{25}\text{N}=411.54)$
Sub 3(7)	$m/z=411.20(C_{31}\text{H}_{25}\text{N}=411.54)$	Sub 3(8)	$m/z=411.20(C_{31}\text{H}_{25}\text{N}=411.54)$
Sub 3(9)	$m/z=409.18(C_{31}\text{H}_{23}\text{N}=409.52)$	Sub 3(10)	$m/z=459.20(C_{35}\text{H}_{25}\text{N}=459.58)$
Sub 3(11)	$m/z=459.20(C_{35}\text{H}_{25}\text{N}=459.58)$	Sub 3(12)	$m/z=485.21(C_{37}\text{H}_{27}\text{N}=485.62)$
Sub 3(13)	$m/z=535.23(C_{41}\text{H}_{29}\text{N}=535.68)$	Sub 3(14)	$m/z=535.23(C_{41}\text{H}_{29}\text{N}=535.68)$
Sub 3(15)	$m/z=535.23(C_{41}\text{H}_{29}\text{N}=535.68)$	Sub 3(16)	$m/z=535.23(C_{41}\text{H}_{29}\text{N}=535.68)$
Sub 3(17)	$m/z=407.17(C_{31}\text{H}_{21}\text{N}=407.51)$	Sub 3(18)	$m/z=457.18(C_{35}\text{H}_{23}\text{N}=457.56)$
Sub 3(19)	$m/z=457.18(C_{35}\text{H}_{23}\text{N}=457.56)$	Sub 3(20)	$m/z=483.20(C_{37}\text{H}_{25}\text{N}=483.60)$
Sub 3(21)	$m/z=533.21(C_{41}\text{H}_{27}\text{N}=533.66)$	Sub 3(22)	$m/z=533.21(C_{41}\text{H}_{27}\text{N}=533.66)$
Sub 3(23)	$m/z=533.21(C_{41}\text{H}_{27}\text{N}=533.66)$	Sub 3(24)	$m/z=533.21(C_{41}\text{H}_{27}\text{N}=533.66)$

합성 예 1: 화합물 2의 합성

[0253] 등근바닥플라스크에 Sub 3(12) (1당량) 및 Sub 2(1) (1.1당량), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.05당량), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.1당량), $\text{NaO}t\text{-Bu}$ (3당량), toluene (10.5 mL / 출발물질 1 mmol)을 넣은 후에 100 °C에서 반응하였다. 반응이 완료되면 에테르와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축 한 후 생성된 유기물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피 및 재결정하여 화합물 2를 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 ^1H NMR로 확인하였다.

[0254] $m/z=878.37(C_{67}H_{46}N_2=879.10)$

[0255] 1H NMR (CDCl₃, 400 MHz) δ (ppm) 7.13–7.23 (m, 15H), 7.30–7.75 (m, 28H), 7.92 (s, 1H), 8.22 (d, J = 7.7 Hz, 1H), 8.43 (d, J = 1.3 Hz, 1H)

**2**

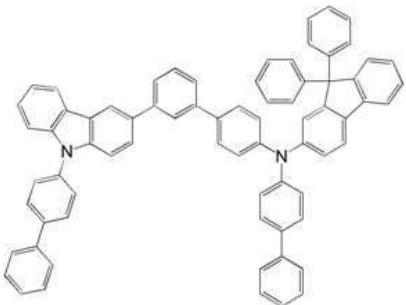
[0256]

합성예 2: 화합물 8의 합성

[0258] Sub 2(1) 대신 Sub 2(3)을 사용하였다는 점을 제외하고는, 상기 합성예 1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 8을 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 1H NMR로 확인하였다.

[0259] $m/z=954.40(C_{73}H_{50}N_2=955.19)$

[0260] 1H NMR (CDCl₃, 400 MHz) δ (ppm) 7.12–7.79 (m, 45H), 7.86 (d, J = 8.5 Hz, 2H), 7.94 (s, 1H), 8.24 (d, J = 7.6 Hz, 1H), 8.45 (d, J = 1.4 Hz, 1H)

**8**

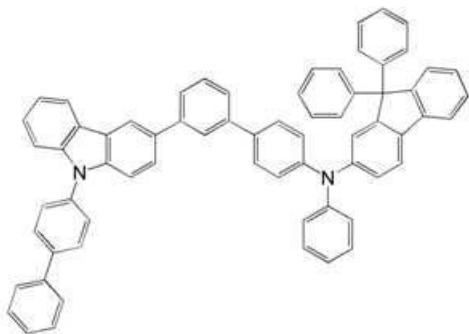
[0261]

합성예 3: 화합물 7의 합성

[0263] Sub 3(12) 및 Sub 2(1) 대신 Sub 3(9) 및 Sub 2(3)을 각각 사용하였다는 점을 제외하고는, 상기 합성예 1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 7을 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 1H NMR로 확인하였다.

[0264] $m/z=878.37(C_{67}H_{46}N_2=879.10)$

[0265] 1H NMR (CDCl₃, 400 MHz) δ (ppm) 6.99–7.79 (m, 41H), 7.86 (d, J = 8.5 Hz, 2H), 7.93 (s, 1H), 8.24 (d, J = 7.6 Hz, 1H), 8.44 (d, J = 1.3 Hz, 1H)

**7**

[0266]

[0267] 합성예 4: 화합물 26의 합성

[0268]

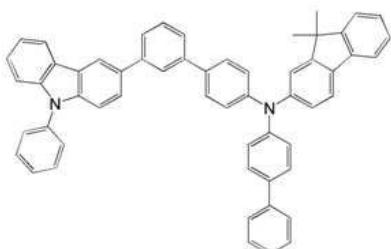
Sub 3(12) 및 Sub 2(1) 대신 Sub 3(4) 및 Sub 2(3)을 각각 사용하였다는 점을 제외하고는, 상기 합성예 1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 26을 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 ^1H NMR로 확인하였다.

[0269]

$m/z=754.33(\text{C}_{57}\text{H}_{42}\text{N}_2=754.96)$

[0270]

^1H NMR (CDCl_3 , 400 MHz) δ (ppm) 1.45 (s, 6H), 7.15 (brs, 2H), 7.27–7.34 (m, 8H), 7.39–7.74 (m, 23H), 7.94 (s, 1H), 8.21 (d, $J = 7.7$ Hz, 1H), 8.42 (d, $J = 1.6$ Hz, 1H)

**26**

[0271]

[0272] 합성예 5: 화합물 55의 합성

[0273]

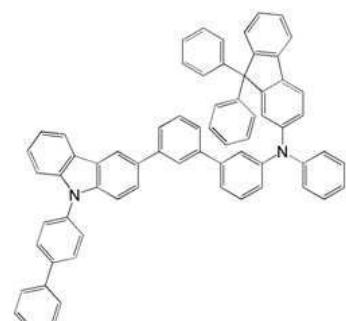
Sub 3(12) 및 Sub 2(1) 대신 Sub 3(9) 및 Sub 2(6)을 각각 사용하였다는 점을 제외하고는, 상기 합성예 1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 55를 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 ^1H NMR로 확인하였다.

[0274]

$m/z=878.37(\text{C}_{67}\text{H}_{46}\text{N}_2=879.10)$

[0275]

^1H NMR (CDCl_3 , 400 MHz) δ (ppm) 6.97–7.75 (m, 41H), 7.80–7.87 (m, 3H), 8.18 (d, $J = 7.6$ Hz, 1H), 8.36 (d, $J = 1.2$ Hz, 1H)

**55**

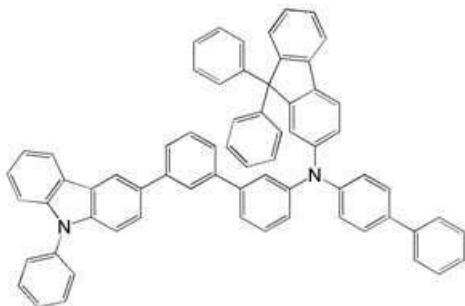
[0276]

[0277] 합성예 6: 화합물 50의 합성

[0278] Sub 2(1) 대신 Sub 2(4)를 각각 사용하였다는 점을 제외하고는, 상기 합성예 1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 50을 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 ^1H NMR로 확인하였다.

[0279] 1 중, Ar1 및 Sub 2-3은 하기 표 1과

[0280] ^1H NMR (CDCl_3 , 400 MHz) δ (ppm) 7.06–7.76 (m, 43H), 7.84 (s, 1H), 8.18 (d, $J = 7.7$ Hz, 1H), 8.38 (d, $J = 1.6$ Hz, 1H)

**50**

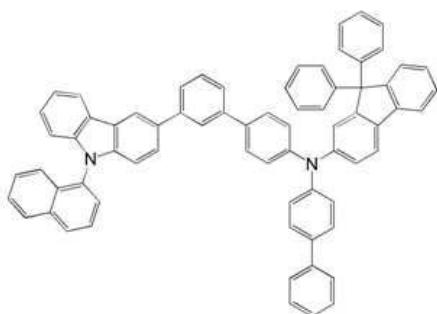
[0281]

합성예 7: 화합물 14의 합성

[0283] Sub 2(1) 대신 Sub 2(2)를 각각 사용하였다는 점을 제외하고는, 상기 합성예 1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 14를 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 ^1H NMR로 확인하였다.

[0284] m/z=928.38($\text{C}_{71}\text{H}_{48}\text{N}_2=929.15$)

[0285] ^1H NMR (CDCl_3 , 400 MHz) δ (ppm) 7.01–7.24 (m, 16H), 7.27–7.79 (m, 27H), 7.92 (s, 1H), 8.02–8.10 (m, 2H), 8.25–8.29 (m, 1H), 8.48 (d, $J = 1.2$ Hz, 1H)

**14**

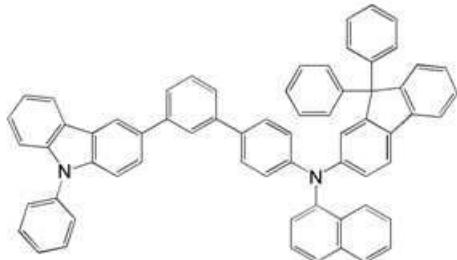
[0286]

합성예 8: 화합물 5의 합성

[0288] Sub 3(12) 대신 Sub 3(10)을 각각 사용하였다는 점을 제외하고는, 상기 합성예 1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 5를 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 ^1H NMR로 확인하였다.

[0289] m/z=852.35($\text{C}_{65}\text{H}_{44}\text{N}_2=853.06$)

[0290] ^1H NMR (CDCl_3 , 400 MHz) δ (ppm) 6.98 (dd, $J = 8.3, 2.1$ Hz, 1H), 7.04 (d, $J = 8.6$ Hz, 2H), 7.09–7.22 (m, 11H), 7.27–7.38 (m, 6H), 7.42–7.66 (m, 17H), 7.70 (dd, $J = 8.5, 1.7$ Hz, 1H), 7.78 (d, $J = 8.3$ Hz, 1H), 7.87–7.91 (m, 3H), 8.19 (d, $J = 7.7$ Hz, 1H), 8.39 (d, $J = 1.6$ Hz, 1H)

**5**

[0291]

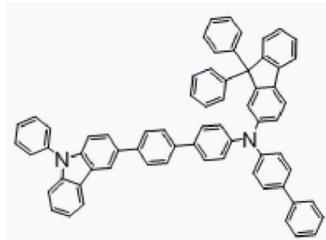
[0292] 본 명세서에 개시된 화학식 1 또는 2로 표시되는 아민계 화합물은 상기 화합물 Sub 2(1) 내지 2(6), Sub 3(1) 내지 3(24) 및 합성예 1 내지 8을 참조하여, 합성할 수 있다.

[0293]

비교합성예 1: 화합물 A의 합성

[0294]

<화합물 A>



[0295]

[0296] Sub 2(1) 대신, 하기 반응식 3에 따라 합성된 Sub 1(1)을 사용하였다는 점을 제외하고는, 상기 합성예 1과 동일한 방법을 이용하여 상기 화합물 A를 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 ^1H NMR로 확인하였다.

[0297]

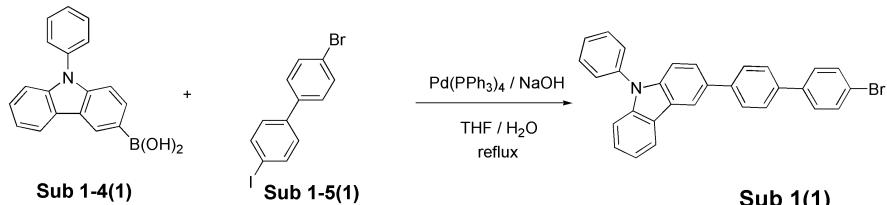
 $m/z=754.33(\text{C}_{57}\text{H}_{42}\text{N}_2=754.96)$

[0298]

^1H NMR (CDCl_3 , 400 MHz) δ (ppm) 1.46 (s, 6H), 7.15 (dd, $J = 8.0, 1.9$ Hz, 1H), 7.21–7.37 (m, 9H), 7.39–7.76 (m, 22H), 7.80 (d, $J = 8.2$ Hz, 2H), 8.21 (d, $J = 7.7$ Hz, 1H), 8.41 (d, $J = 1.3$ Hz, 1H)

[0299]

<반응식 3>



[0300]

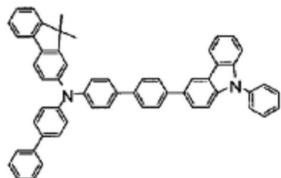
[0301] Sub 1-4(1) (1당량) (Sub 1-4(1)의 합성 방법은 상기 반응식 1 참조)를 THF에 녹인 후에, Sub 1-5(1) (1.1당량), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.03당량), NaOH (3당량), 물을 첨가한 후, 교반 환류 시킨다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 실리카겔 컬럼 및 재결정하여 생성물 Sub 1(1)을 얻었다.

[0302]

비교합성예 2: 화합물 B의 합성

[0303]

<화합물 B>



[0304]

[0305] Sub 2(1) 및 Sub 3(12) 대신, 상기 Sub 1(1) 및 Sub 3(4)를 각각 사용하였다는 점을 제외하고는, 상기 합성예 1과 동일한 방법을 이용하여 상기 화합물 B를 합성하였다. 합성된 화합물은 MS/FAB 및 ^1H NMR로 확인하였다.

[0306]

 $m/z=878.37(C_{67}\text{H}_{46}\text{N}_2=879.10)$

[0307]

^1H NMR (CDCl_3 , 400 MHz) δ (ppm) 7.07–7.26 (m, 15H), 7.29–7.76 (m, 27H), 7.81 (d, $J = 8.34$ Hz, 2H), 8.21 (d, $J = 7.7$ Hz, 1H), 8.40 (d, $J = 1.4$ Hz, 1H)

[0308]

실시예 1

[0309]

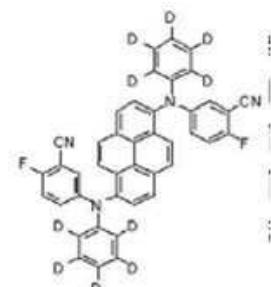
애노드는 ITO/Ag/ITO가 70/1000/70Å 증착된 기판을 50mm x 50mm x 0.5mm크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수를 이용하여 각 5분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 자외선을 조사하고 오존에 노출시켜 세정하고 진공 증착장치에 이 유리기판을 설치하였다.

[0310]

상기 ITO(애노드) 상부에 화합물 2를 증착하여 1400Å 두께의 정공 수송층을 형성한 후, 상기 정공 수송층 상부에 호스트로서 $\alpha\beta\text{-ADN}$ 과 도핀트로서 화합물 204를 97:3의 중량비로 공증착하여 200Å 두께의 벌광층을 형성하였다.

[0311]

<화합물 204>



[0312]

[0313] 상기 벌광층 상부에 전자 수송성 화합물로서 화합물 201과 LiQ를 1:1의 중량비로 공증착하여 360Å 두께의 전자 수송층을 형성하고, 상기 전자 수송층 상부에 LiQ를 증착하여 5Å 두께의 전자 주입층을 형성한 다음, 상기 전자 주입층 상부에 Mg 및 Ag를 중량비 90:10의 비율로 증착하여, 130Å 두께의 캐소드를 형성함으로써, 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0314]

실시예 2

[0315]

정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 화합물 8을 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0316]

실시예 3

[0317]

정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 화합물 7을 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0318]

실시예 4

[0319]

정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 화합물 14를 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0320] 실시예 5

정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 화합물 26을 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0322] 실시예 6

정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 화합물 55를 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0324] 실시예 7

정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 화합물 5을 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0326] 실시예 8

정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 화합물 50을 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0328] 비교예 1

정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 NPB를 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0330] 비교예 2

정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 상기 화합물 A를 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0332] 비교예 3

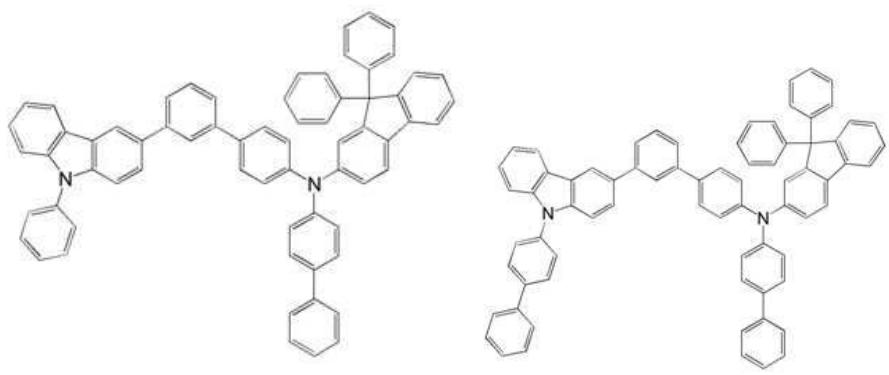
정공 수송층 형성시 화합물 2 대신 상기 화합물 B를 사용하였다는 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0334] 평가예 1

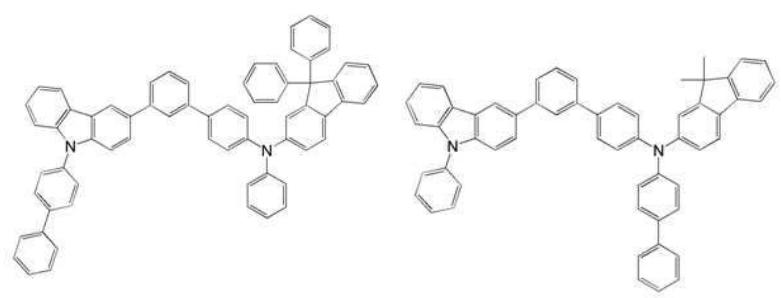
상기 실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 3에서 제작된 유기 발광 소자의 구동 전압, 전류 밀도, 휘도, 전력 및 색순도를 Kethley SMU 236 및 휘도계 PR650을 이용하여 측정하였다. 수명 데이터는 도 2(실시예 1 내지 8 및 비교예 3의 유기 발광 소자에 대한 시간-휘도 ($\text{@}500\text{cd}/\text{m}^2$) 그래프)를 참조한다. 도 2의 휘도는 초기 휘도 대비 값을 %로 나타낸 것이다.

표 5

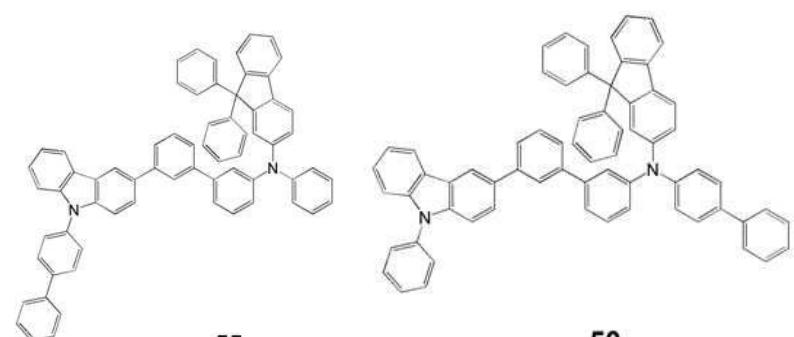
[0336]	정공 수송층 재료	구동 전압 (V)	전류밀도 (mA/cm^2)	휘도 (cd/A)	전력 (Im/W)	CIE_x	CIE_y
실시예 1	화합물 2	4.2	9.6	5.2	3.9	0.145	0.043
실시예 2	화합물 8	4.3	7.0	7.2	5.3	0.133	0.071
실시예 3	화합물 7	4.6	9.0	5.5	3.8	0.145	0.044
실시예 4	화합물 14	4.2	8.9	5.6	4.2	0.140	0.052
실시예 5	화합물 26	4.1	11.0	4.5	3.5	0.140	0.053
실시예 6	화합물 55	4.7	14.3	3.5	2.4	0.151	0.032
실시예 7	화합물 5	4.6	9.0	5.5	3.8	0.145	0.044
실시예 8	화합물 50	4.6	11.4	4.4	3.0	0.149	0.036
비교예 1	NPB	4.1	15.5	3.2	2.5	0.141	0.049
비교예 2	화합물 A	4.0	10.0	5.0	3.9	0.139	0.051
비교예 3	화합물 B	3.9	10.9	4.6	3.7	0.142	0.044



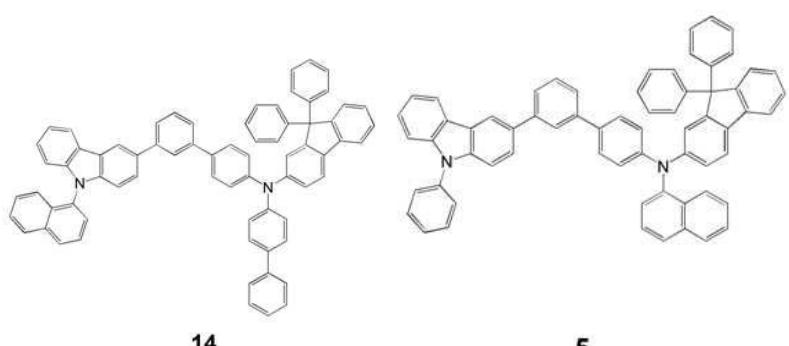
[0337]



[0338]

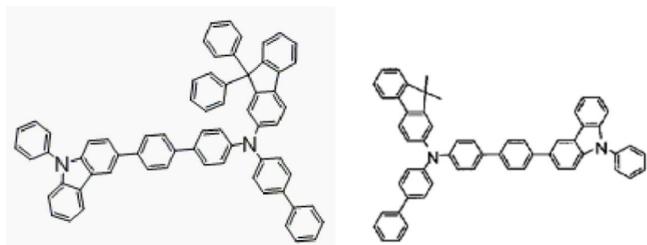


[0339]



[0340]

<화합물 A> <화합물 B>



[0342]

[0343] 상기 표 5 및 도 2로부터 실시예 1 내지 8의 유기 발광 소자의 구동 전압, 전류 밀도, 휘도, 전력, 색순도 및 수명은 비교예 1 내지 3의 유기 발광 소자의 구동 전압, 전류 밀도, 휘도, 전력, 색순도 및 수명에 비하여 우수함을 확인할 수 있다.

부호의 설명

11: 기판

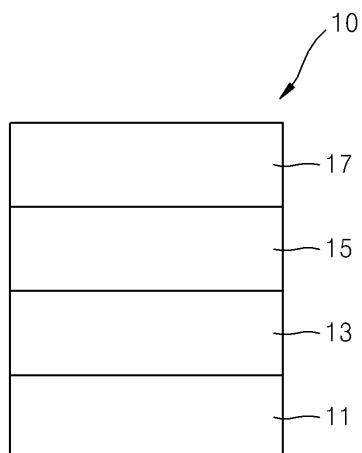
13: 제1전극

15: 유기층

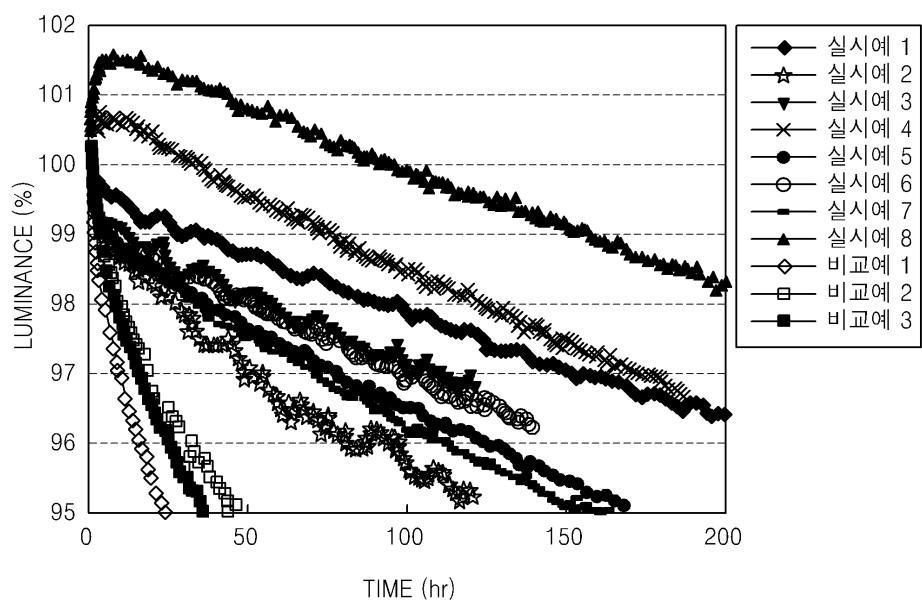
17: 제2전극

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	胺基化合物和包含该胺基化合物的有机发光二极管		
公开(公告)号	KR1020200043947A	公开(公告)日	2020-04-28
申请号	KR1020200045460	申请日	2020-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	김미경 조환희 고삼일 김세훈 김형근 이관희		
发明人	김미경 조환희 고삼일 김세훈 김형근 이관희		
IPC分类号	H01L51/00 C07D209/82 C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0059 C07D209/82 C09K11/06 H01L51/0062 H01L51/0072 H01L51/5012		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种胺化合物和包括该胺化合物的有机发光器件。

