



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0096203
(43) 공개일자 2014년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)
C07F 15/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0005570
(22) 출원일자 2013년01월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
제일모직주식회사
경상북도 구미시 구미대로 58 (공단동)
(72) 발명자
김형선
경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)
김병구
경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

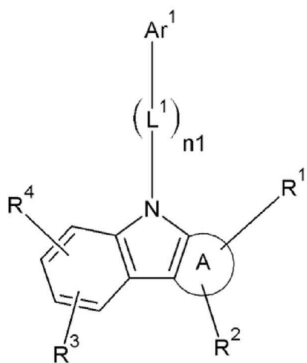
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기광전자소자용 재료, 이를 포함하는 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 포함하는 표시장치

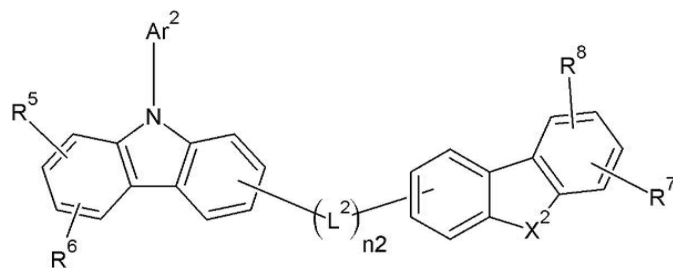
(57) 요약

유기광전자소자용 재료, 이를 포함하는 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 포함하는 표시장치에 관한 것으로, 하기 화학식 A-1로 표시되는 제1 화합물 및 하기 화학식 B-1로 표시되는 제2 화합물을 포함하는 유기광전자소자용 재료를 제공한다.

[화학식 A-1]

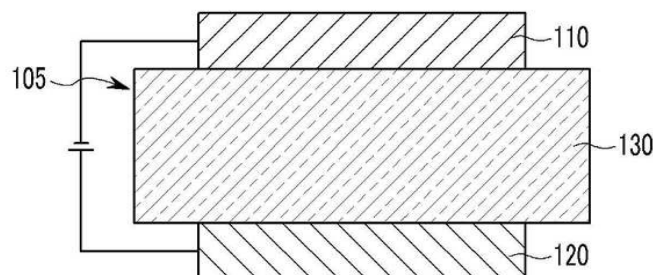


[화학식 B-1]



대표도 - 도1

100



(72) 발명자

김창우

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

류진현

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

박무진

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

양재덕

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

유은선

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

이호재

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

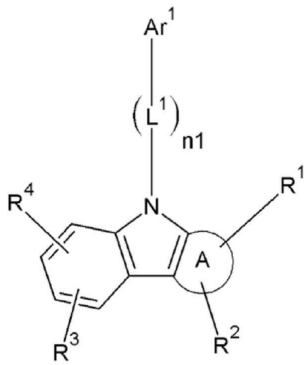
특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 A-1로 표시되는 제1 화합물 및

하기 화학식 B-1로 표시되는 제2 화합물을 포함하는 유기광전자소자용 재료:

[화학식 A-1]



상기 화학식 A-1에서,

Ar¹은 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고,

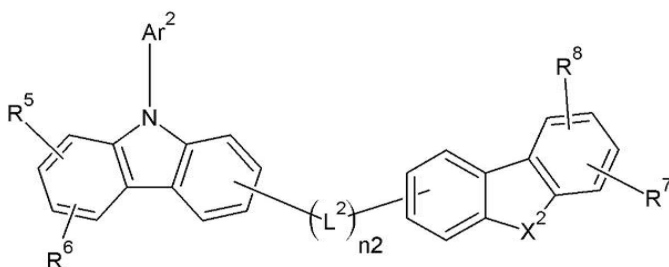
L¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

n1은 0 내지 3 중 어느 하나인 정수이고,

R¹ 내지 R⁴는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰오일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이고,

A는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C80 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 X2 내지 C80 헤테로아릴기이며, 상기 A는 1환 내지 5환 중 어느 하나의 고리 개수를 가질 수 있고,

[화학식 B-1]



상기 화학식 B-1에서,

X^2 는 -O-, -S-, 또는 -NR'-이고,

Ar^2 , R^5 내지 R^8 , 및 R' 는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이고,

L^2 는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

n_2 는 0 내지 3 중 어느 하나인 정수이다.

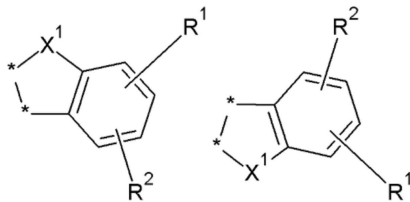
청구항 2

제1항에 있어서,

상기 A는 하기 화학식 A-2 또는 A-3으로 표시되는 것인 유기광전자소자용 재료:

[화학식 A-2]

[화학식 A-3]



상기 화학식 A-2 및 A-3에서,

인정한 두 개의 *는 화학식 A-1과의 결합 위치를 의미하고,

X^1 은 O-, -S-, 또는 -NR'-이고,

R^1 , R^2 , 및 R' 는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이다.

청구항 3

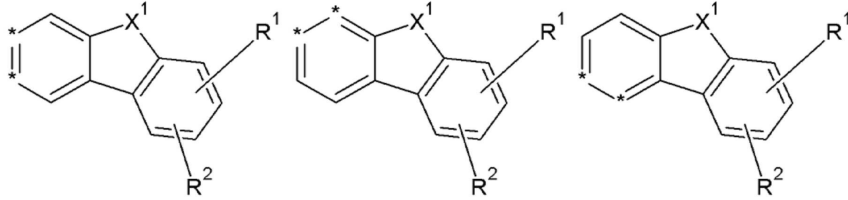
제1항에 있어서,

상기 A는 하기 화학식 A-4 내지 A-9 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기광전자소자용 재료:

[화학식 A-4]

[화학식 A-5]

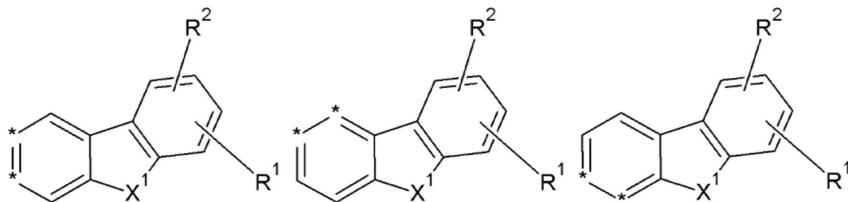
[화학식 A-6]



[화학식 A-7]

[화학식 A-8]

[화학식 A-9]



상기 화학식 A-4 내지 A-9에서,

인정한 두 개의 *는 화학식 A-1과의 결합 위치를 의미하고,

X¹은 O-, -S-, 또는 -NR'-이고,

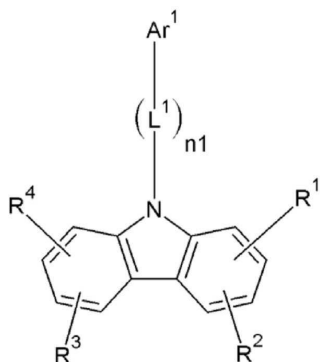
R¹, R², 및 R'는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이다.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화학식 A-1은 하기 화학식 A-10으로 표시되는 것인 유기광전자소자용 재료:

[화학식 A-10]



상기 화학식 A-10에서,

Ar¹은 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고,

L¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

n1은 0 내지 3 중 어느 하나인 정수이고,

R¹ 내지 R⁴는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이다.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 화학식 B-1에서, n2는 0인 것인 유기광전자소자용 재료.

청구항 6

제1항에 있어서,

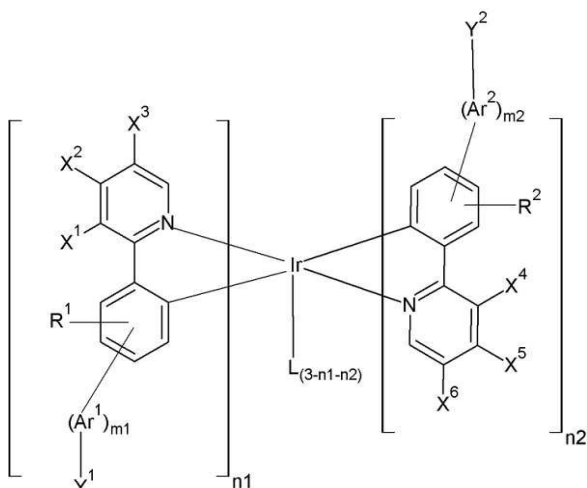
상기 화학식 B-1에서, X²는 NR'이고, 상기 R'는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기인 것인 유기광전자소자용 재료.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기광전자소자용 재료는 하기 화학식 C-1로 표시되는 도펀트를 더 포함하는 것인 유기광전자소자용 재료:

[화학식 C-1]



상기 화학식 C-1에서,

X^1 내지 X^6 , Y^1 및 Y^2 는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 플루오로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아미노기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴기 또는 하기 화학식 X-1로 표시되는 치환기이고,

Ar^1 및 Ar^2 는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기이고,

R^1 및 R^2 는 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C30 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C6 내지 C30 아릴기 또는 할로젠이고,

m^1 및 m^2 는 0 내지 2의 정수이고, $m^1 + m^2$ 는 1이상이고,

L은 1가 음이온의 두자리(bidentate) 리간드로, 탄소 또는 헤테로원자의 비공유 전자쌍을 통하여 이리듐에 배위 결합하는 리간드이고,

n^1 및 n^2 는 0 내지 3의 정수이고, $n^1 + n^2$ 는 1 내지 3의 정수이고,

[화학식 X-1]

상기 화학식 X-1에서,

상기 R^3 , R^4 및 R^5 는 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 플루오로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아미노기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴기이다.

청구항 8

제1항에서,

상기 화학식 C-1에서, m^1 은 1 또는 2이고, Y^1 은 화학식 X-1로 표시되는 치환기이거나 또는 m^2 는 1 또는 2이고,

Y^2 는 화학식 X-1로 표시되는 치환기인 유기광전자소자용 재료.

청구항 9

제1항에서,

상기 화학식 C-1에서, $n^1 + n^2$ 는 3인 것인 유기광전자소자용 재료.

청구항 10

제1항에서,

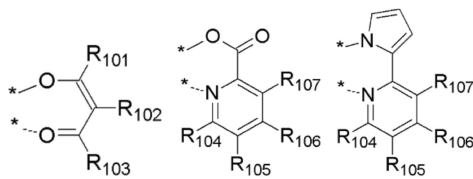
상기 화학식 C-1에서, n^1 또는 n^2 는 3인 것인 유기광전자소자용 재료.

청구항 11

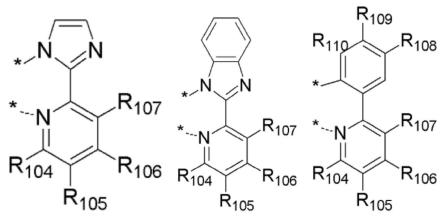
제1항에서,

상기 화학식 C-1에서, L은 하기 화학식 L-1 내지 화학식 L-14 중에서 선택된 어느 하나인 것인 유기광전자소자용 재료:

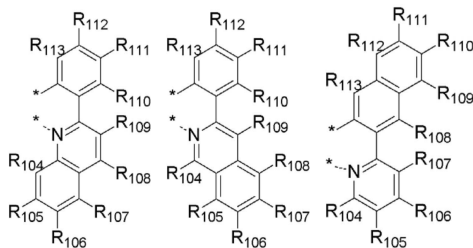
[화학식 L-1] [화학식 L-2] [화학식 L-3]



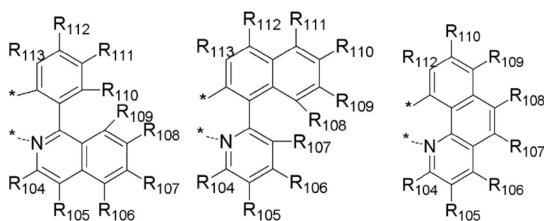
[화학식 L-4] [화학식 L-5] [화학식 L-6]



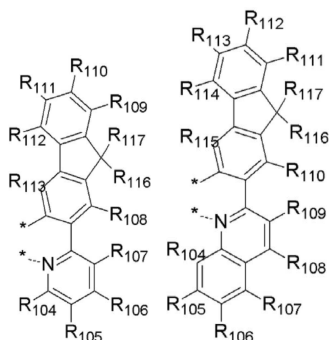
[화학식 L-7] [화학식 L-8] [화학식 L-9]



[화학식 L-10] [화학식 L-11] [화학식 L-12]



[화학식 L-13] [화학식 L-14]



상기 화학식 L-1 내지 L-14에서,

별표(*)는 이리듐(Ir)과 결합하는 자리를 의미하고,

R₁₀₁ 내지 R₁₀₃은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C30의 알킬기, C1 내지 C30의 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C6 내지 C30의 아릴기 또는 할로젠이고,

R₁₀₄ 내지 R₁₁₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아미노기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아미노기, SF₅, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기를 가지는 트리알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기와 C6 내지 C30의 아릴기를 가지는 디알킬아릴실릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기를 가지는 트리아릴실릴기이고,

R₁₁₆ 내지 R₁₁₇은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C30의 알킬기, C1 내지 C30의 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C6 내지 C30의 아릴기이다.

청구항 12

제1항에서,

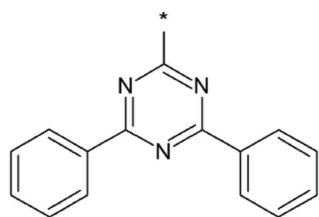
상기 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기는 치환 또는 비치환된 이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 테트라졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사다리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 싸이아트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 벤조트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 피리다지닐기, 치환 또는 비치환된 퓨리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 프탈라지닐기, 치환 또는 비치환된 나프피리디닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페난트롤리닐기, 또는 치환 또는 비치환된 페나지닐기인 것인 유기광전자소자용 화합물.

청구항 13

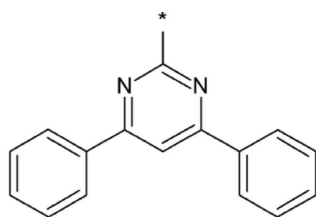
제1항에서,

상기 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기는 하기 화학식 E-1 내지 E-5 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기광전자소자용 화합물:

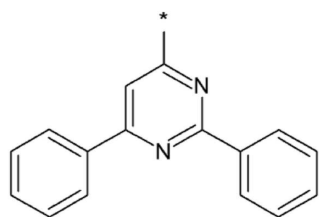
[화학식 E-1]



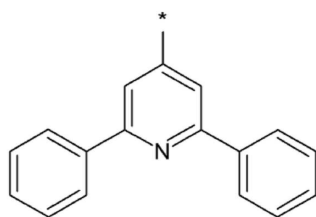
[화학식 E-2]



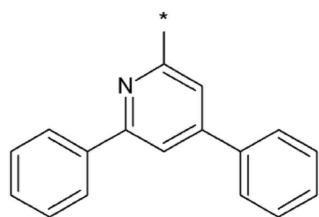
[화학식 E-3]



[화학식 E-4]



[화학식 E-5]

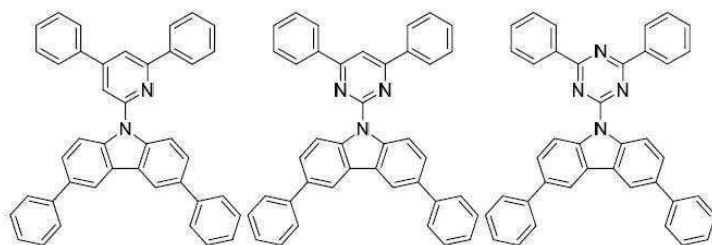


청구항 14

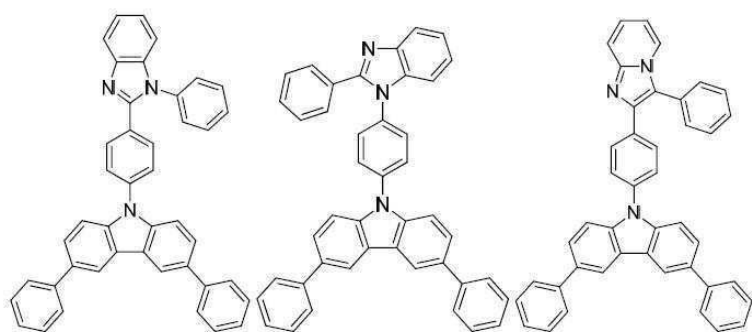
제1항에서,

상기 화학식 A-1은 하기 화학식 H-1 내지 화학식 H-35 중 어느 하나인 것인 유기광전자소자용 화합물:

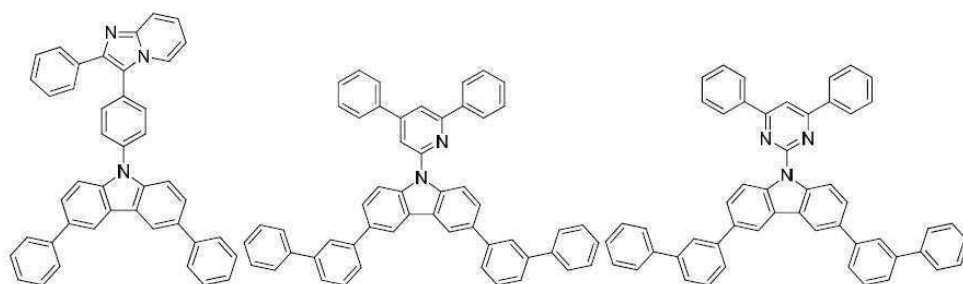
[화학식 H-1] [화학식 H-2] [화학식 H-3]



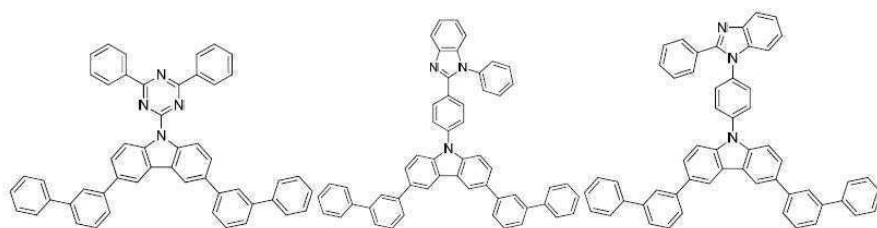
[화학식 H-4] [화학식 H-5] [화학식 H-6]



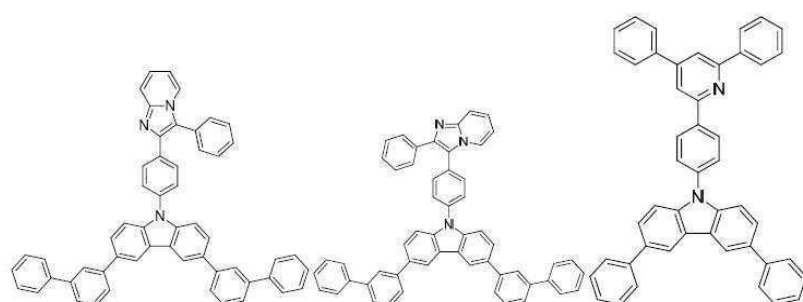
[화학식 H-7] [화학식 H-8] [화학식 H-9]



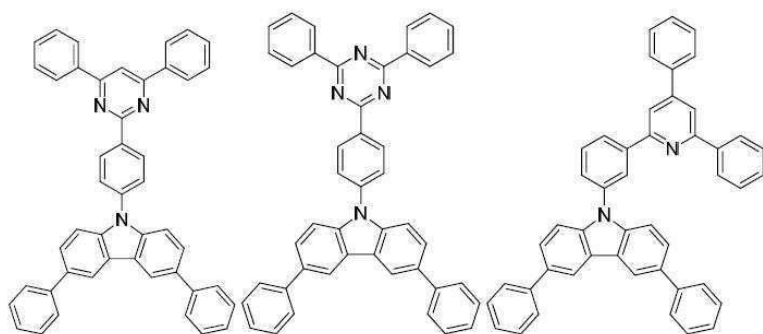
[화학식 H-10] [화학식 H-11] [화학식 H-12]



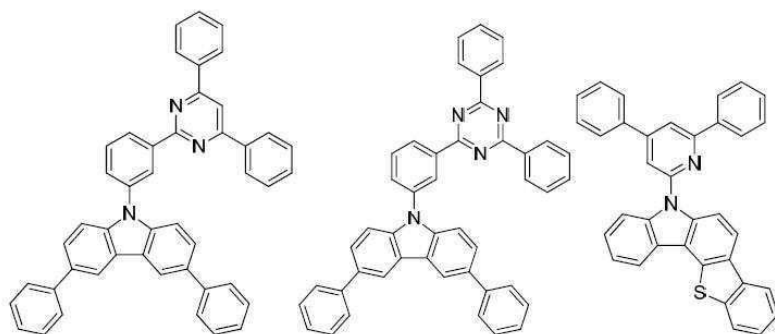
[화학식 H-13] [화학식 H-14] [화학식 H-15]



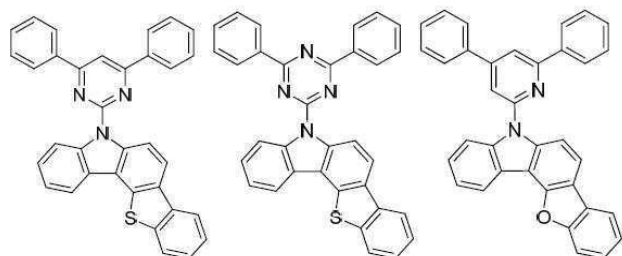
[화학식 H-16] [화학식 H-17] [화학식 H-18]



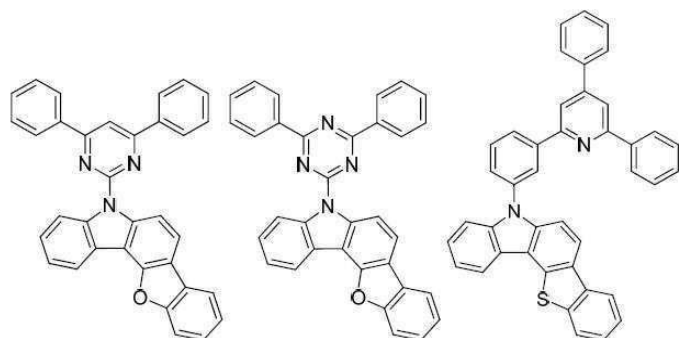
[화학식 H-19] [화학식 H-20] [화학식 H-21]



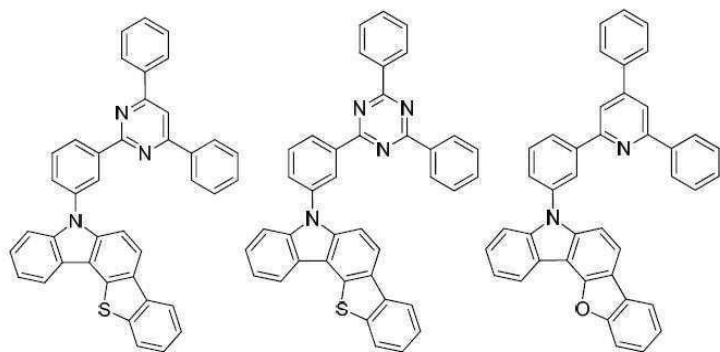
[화학식 H-22] [화학식 H-23] [화학식 H-24]



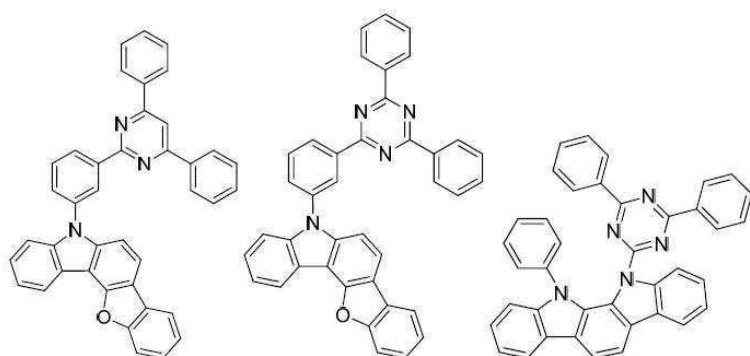
[화학식 H-25] [화학식 H-26] [화학식 H-27]



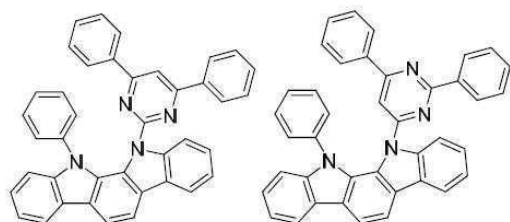
[화학식 H-28] [화학식 H-29] [화학식 H-30]



[화학식 H-31] [화학식 H-32] [화학식 H-33]



[화학식 H-34] [화학식 H-35]

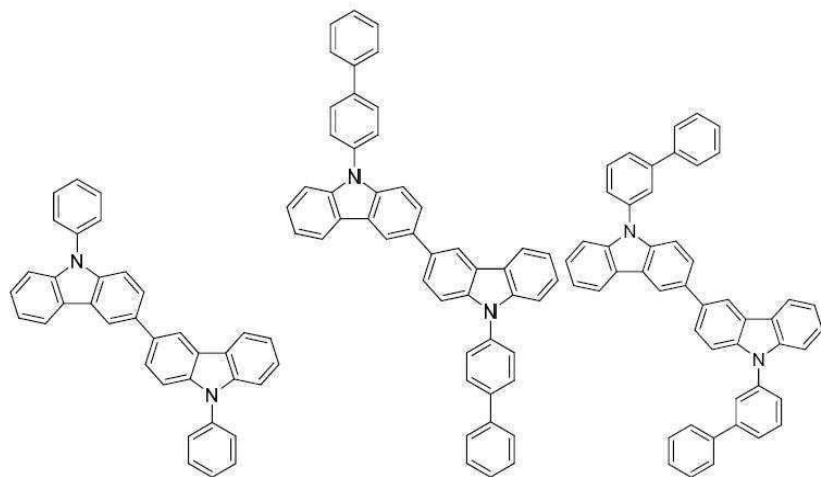


청구항 15

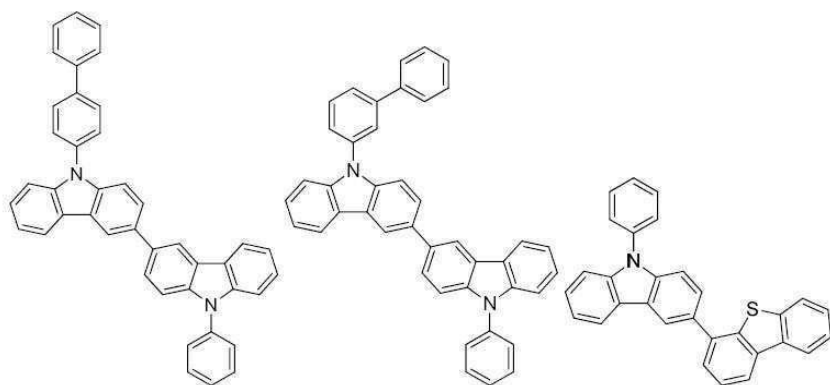
제1항에서,

상기 화학식 B-1은 하기 화학식 I-1 내지 화학식 I-31 중 어느 하나인 것인 유기광전자소자용 화합물:

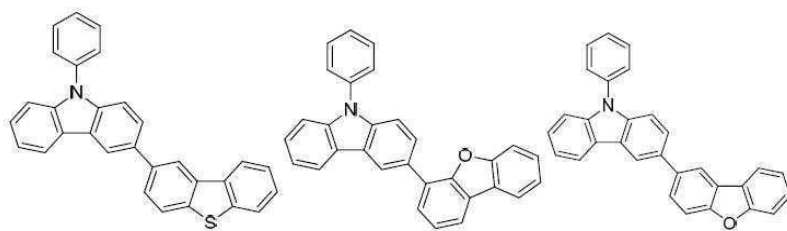
[화학식 I-1] [화학식 I-2] [화학식 I-3]



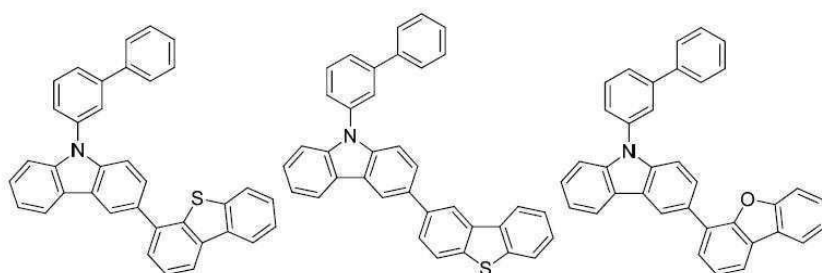
[화학식 I-4] [화학식 I-5] [화학식 I-6]



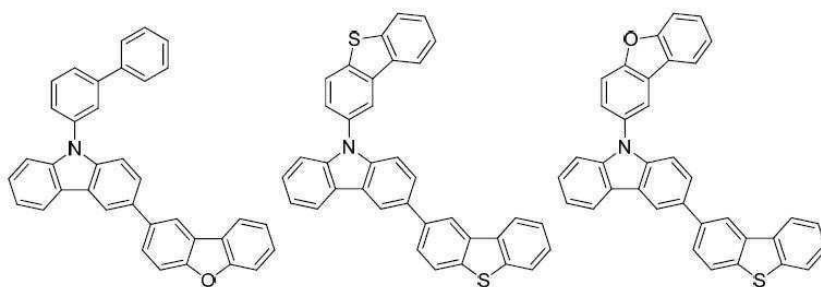
[화학식 I-7] [화학식 I-8] [화학식 I-9]



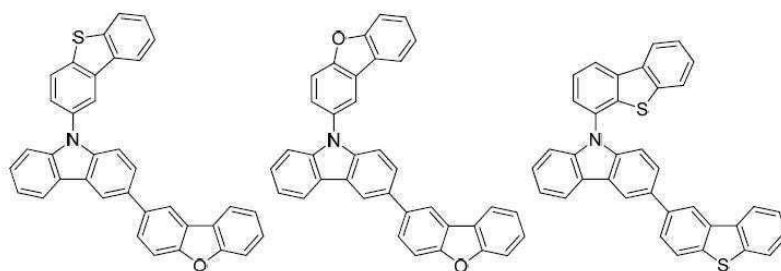
[화학식 I-10] [화학식 I-11] [화학식 I-12]



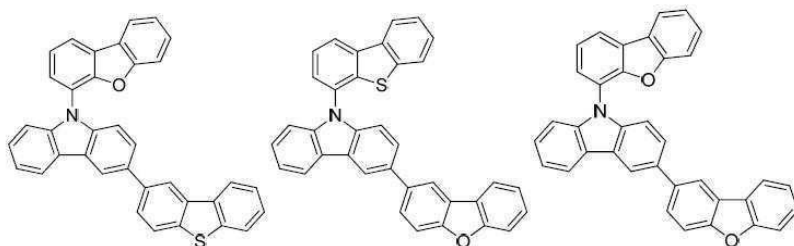
[화학식 I-13] [화학식 I-14] [화학식 I-15]



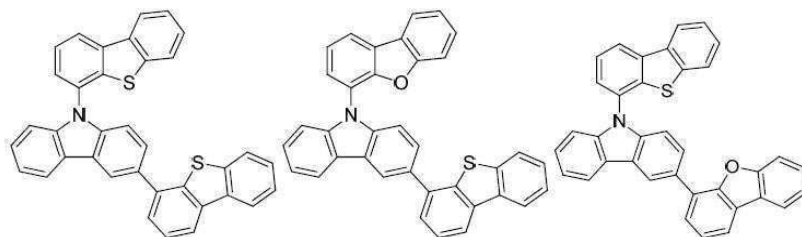
[화학식 I-16] [화학식 I-17] [화학식 I-18]



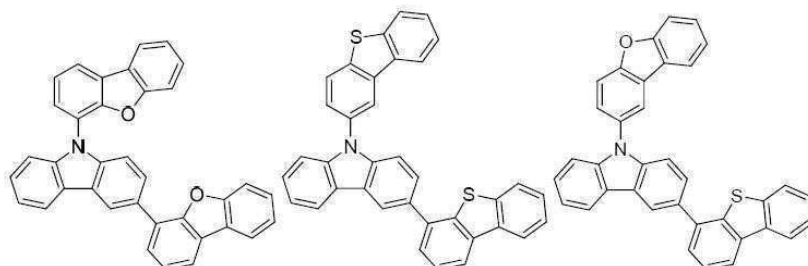
[화학식 I-19] [화학식 I-20] [화학식 I-21]



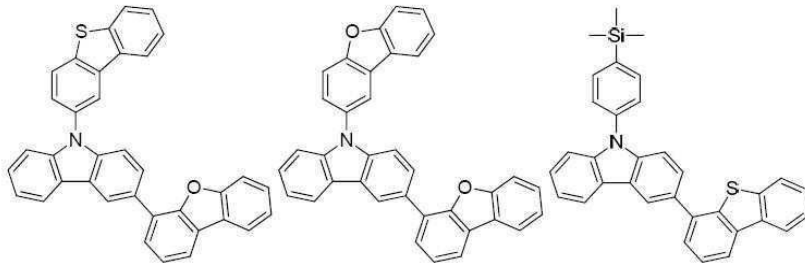
[화학식 I-22] [화학식 I-23] [화학식 I-24]



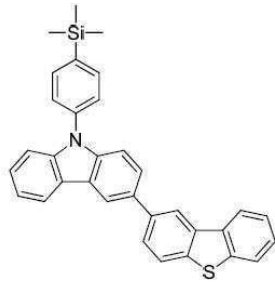
[화학식 I-25] [화학식 I-26] [화학식 I-27]



[화학식 I-28] [화학식 I-29] [화학식 I-30]



[화학식 I-31]

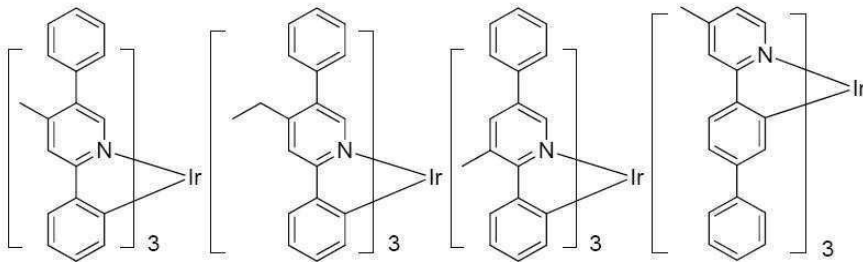


청구항 16

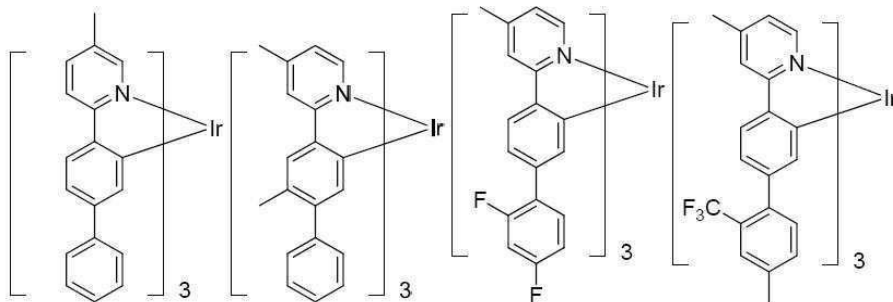
제7항에서,

상기 화학식 C-1은 하기 화학식 J-1 내지 화학식 J-20 중 어느 하나인 것인 유기광전자소자용 화합물:

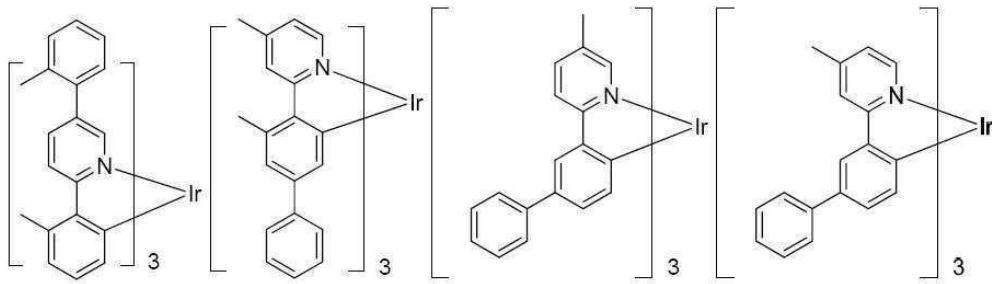
[화학식 J-1] [화학식 J-2] [화학식 J-3] [화학식 J-4]



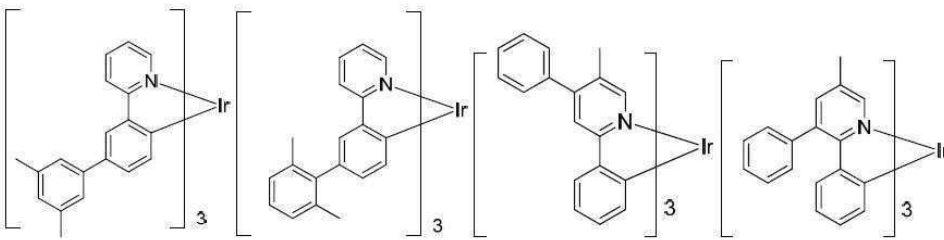
[화학식 J-5] [화학식 J-6] [화학식 J-7] [화학식 J-8]



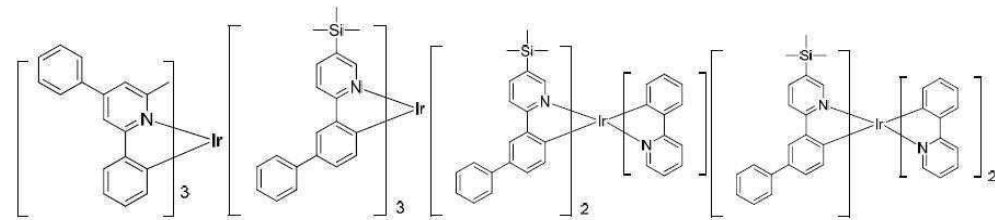
[화학식 J-9] [화학식 J-10] [화학식 J-11] [화학식 J-12]



[화학식 J-13] [화학식 J-14] [화학식 J-15] [화학식 J-16]



[화학식 J-17] [화학식 J-18] [화학식 J-19] [화학식 J-20]



청구항 17

양극, 음극 및

상기 양극과 음극 사이에 개재되는 한 층 이상의 유기박막층을 포함하고,

상기 유기박막층 중 적어도 어느 한 층은 제1항에 따른 유기광전자소자용 재료를 포함하는 것인 유기발광소자.

청구항 18

제17항에서,

상기 유기박막층은 발광층인 것인 유기발광소자.

청구항 19

제17항의 유기발광소자를 포함하는 표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 유기광전자소자용 재료, 이를 포함하는 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 포함하는 표시장치에 관한

것이다.

배경 기술

- [0002] 유기광전자소자(organic optoelectric device)라 함은 정공 또는 전자를 이용한 전극과 유기물 사이에서의 전하 교류를 필요로 하는 소자를 의미한다.
- [0003] 유기광전자소자는 동작 원리에 따라 하기와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 외부의 광원으로부터 소자로 유입된 광자에 의하여 유기물층에서 엑시톤(exciton)이 형성되고 이 엑시톤이 전자와 정공으로 분리되고, 이 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되어 전류원(전압원)으로 사용되는 형태의 전자소자이다.
- [0004] 둘째는 2 개 이상의 전극에 전압 또는 전류를 가하여 전극과 계면을 이루는 유기물 반도체에 정공 또는 전자를 주입하고, 주입된 전자와 정공에 의하여 동작하는 형태의 전자소자이다.
- [0005] 유기광전자소자의 예로는 유기 광전 소자, 유기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체 드럼(organic photo conductor drum), 유기트랜지스터 등이 있으며, 이들은 모두 소자의 구동을 위하여 정공의 주입 또는 수송 물질, 전자의 주입 또는 수송 물질, 또는 발광 물질을 필요로 한다.
- [0006] 특히, 유기발광소자(organic light emitting diode, OLED)는 최근 평판 디스플레이(flat panel display)의 수요가 증가함에 따라 주목받고 있다. 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다.
- [0007] 이러한 유기발광소자는 유기발광재료에 전류를 가하여 전기에너지를 빛으로 전환시키는 소자로서 통상 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 기능성 유기물 층이 삽입된 구조로 이루어져 있다. 여기서 유기물층은 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다.
- [0008] 이러한 유기발광소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공(hole)이, 음극에서는 전자(electron)가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만나 재결합(recombination)에 의해 에너지가 높은 여기자를 형성하게 된다. 이때 형성된 여기자가 다시 바닥상태(ground state)로 이동하면서 특정한 파장을 갖는 빛이 발생하게 된다.
- [0009] 최근에는, 형광 발광물질뿐 아니라 인광 발광물질도 유기발광소자의 발광물질로 사용될 수 있음이 알려졌으며, 이러한 인광 발광은 바닥상태에서 여기상태(excited state)로 전자가 전이한 후, 계간 전이(intersystem crossing)를 통해 단일항 여기자가 삼중항 여기자로 비발광 전이된 다음, 삼중항 여기자가 바닥상태로 전이하면서 발광하는 메카니즘으로 이루어진다.
- [0010] 상기한 바와 같이 유기발광소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다.
- [0011] 또한, 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다.
- [0012] 한편, 발광 재료로서 하나의 물질만 사용하는 경우 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율과 안정성을 증가시키기 위하여 발광 재료로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다.
- [0013] 유기발광소자가 전술한 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질, 발광 재료 중 호스트 및/또는 도판트 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하며, 아직까지 안정하고 효율적인 유기발광소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이며, 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다. 이와 같은 재료 개발의 필요성은 전술한 다른 유기광전자소자에서도 마찬가지이다.
- [0014] 또한, 저분자 유기발광소자는 진공 증착법에 의해 박막의 형태로 소자를 제조하므로 효율 및 수명성능이 좋으며, 고분자 유기발광소자는 잉크젯(inkjet) 또는 스핀코팅(spin coating)법을 사용하여 초기 투자비가 적고 대면적화가 유리한 장점이 있다.
- [0015] 저분자 유기발광소자 및 고분자 유기발광소자는 모두 자체발광, 고속응답, 광시야각, 초박형, 고화질, 내구성,

넓은 구동온도범위 등의 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이로 주목을 받고 있다. 특히 기존의 LCD(liquid crystal display)와 비교하여 자체발광형으로서 어두운 곳이나 외부의 빛이 들어와도 시안성이 좋으며, 백라이트가 필요 없어 LCD의 1/3수준으로 두께 및 무게를 줄일 수 있다.

[0016] 또한, 응답속도가 LCD에 비해 1000배 이상 빠른 마이크로 초 단위여서 잔상이 없는 완벽한 동영상 구현할 수 있다. 따라서, 최근 본격적인 멀티미디어 시대에 맞춰 최적의 디스플레이로 각광받을 것으로 기대되며, 이러한 장점을 바탕으로 1980년대 후반 최초 개발 이후 효율 80배, 수명 100배 이상에 이르는 급격한 기술발전을 이루어 왔고, 최근에는 40인치 유기발광소자 패널이 발표되는 등 대형화가 급속히 진행되고 있다.

[0017] 대형화를 위해서는 발광 효율의 증대 및 소자의 수명 향상이 수반되어야 한다. 이를 위해 안정하고 효율적인 유기발광소자용 유기물층 재료의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

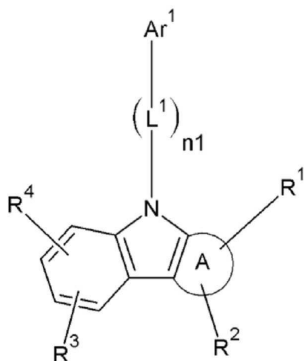
[0018] 고효율, 장수명 등의 특성을 가지는 유기광전자소자를 제공할 수 있는 유기광전자소자용 재료를 제공하는 것이다.

[0019] 상기 유기광전자소자용 재료를 포함하는 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 포함하는 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명의 일 구현예에서는, 하기 화학식 A-1로 표시되는 제1 화합물 및 하기 화학식 B-1로 표시되는 제2 화합물을 포함하는 유기광전자소자용 재료를 제공한다.

[0021] [화학식 A-1]

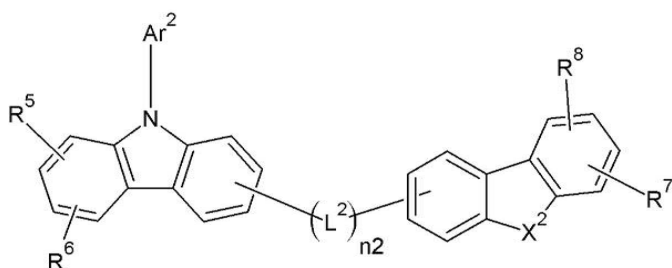


[0022]

[0023] 상기 화학식 A-1에서, Ar¹은 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, L¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n1은 0 내지 3 중 어느 하나인 정수이고, R¹ 내지 R⁴는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티

올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이고, A는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C80 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 X2 내지 C80 헤테로아릴기이며, 상기 A는 1환 내지 5환 중 어느 하나의 고리 개수를 가질 수 있고,

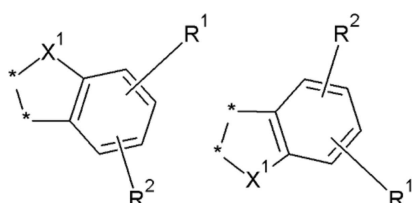
[화학식 B-1]



상기 화학식 B-1에서, X^2 는 -O-, -S-, 또는 -NR'-이고, Ar^2 , R^5 내지 R^8 , 및 R'는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이고, L^2 는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n_2 는 0 내지 3 중 어느 하나인 정수이다.

상기 A는 하기 화학식 A-2 또는 A-3으로 표시될 수 있다.

[화학식 A-2] [화학식 A-3]

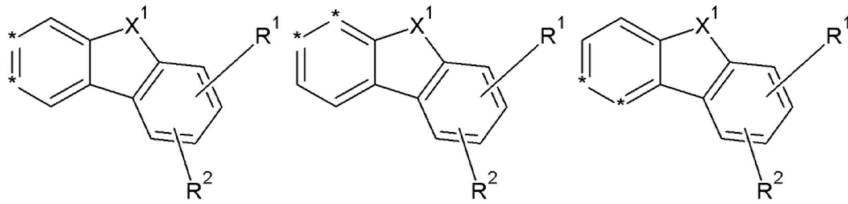


상기 화학식 A-2 및 A-3에서, 인정한 두 개의 *는 화학식 A-1과의 결합 위치를 의미하고, X^1 은 O-, -S-, 또는 -NR'-이고, R^1 , R^2 , 및 R'는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이다.

상기 A는 하기 화학식 A-4 내지 A-9 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0032]

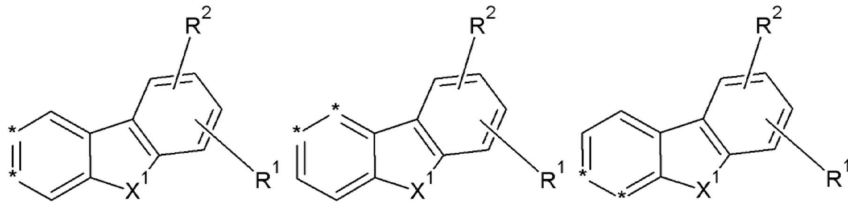
[화학식 A-4] [화학식 A-5] [화학식 A-6]



[0033]

[0034]

[화학식 A-7] [화학식 A-8] [화학식 A-9]



[0035]

[0036]

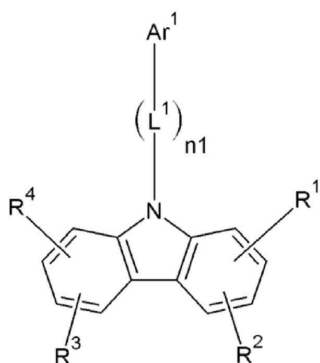
상기 화학식 A-4 내지 A-9에서, 인정한 두 개의 *는 화학식 A-1과의 결합 위치를 의미하고, X¹은 O-, -S-, 또는 -NR'-이고, R¹, R², 및 R'는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이다.

[0037]

상기 화학식 A-1은 하기 화학식 A-10으로 표시될 수 있다.

[0038]

[화학식 A-10]



[0039]

[0040]

상기 화학식 A-10에서, Ar¹은 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, L¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n1은 0 내지 3 중 어느 하나인 정수이고, R¹ 내지 R⁴는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3

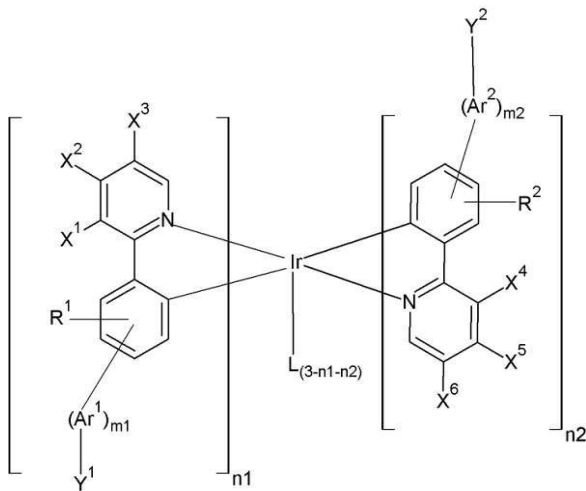
내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이다.

[0041] 상기 화학식 B-1에서, n_2 는 0일 수 있다.

[0042] 상기 화학식 B-1에서, X^2 는 NR' 이고, 상기 R' 는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기일 수 있다.

[0043] 상기 유기광전자소자용 재료는 하기 화학식 C-1로 표시되는 도편트를 더 포함할 수 있다.

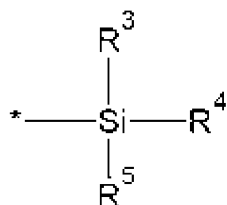
[0044] [화학식 C-1]



[0045]

[0046] 상기 화학식 C-1에서, X^1 내지 X^6 , Y^1 및 Y^2 는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 플루오로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아미노기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴기 또는 하기 화학식 X-1로 표시되는 치환기이고, Ar^1 및 Ar^2 는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기이고, R^1 및 R^2 는 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C30 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C6 내지 C30 아릴기 또는 할로젠이고, m^1 및 m^2 는 0 내지 2의 정수이고, $m^1 + m^2$ 는 1이상이고, L은 1가 음이온의 두자리(bidentate) 리간드로, 탄소 또는 헤테로원자의 비공유 전자쌍을 통하여 이리듐에 배위결합하는 리간드이고, n^1 및 n^2 는 0 내지 3의 정수이고, $n^1 + n^2$ 는 1 내지 3의 정수이고,

[0047] [화학식 X-1]



[0048]

[0049] 상기 화학식 X-1에서, 상기 R^3 , R^4 및 R^5 는 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 플루오로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아미노기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴기이다.

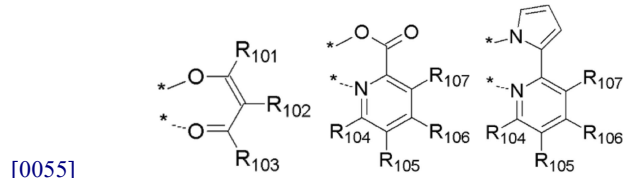
[0050] 상기 화학식 C-1에서, m^1 은 1 또는 2이고, Y^1 은 화학식 X-1로 표시되는 치환기이거나 또는 m^2 는 1 또는 2이고, Y^2 는 화학식 X-1로 표시되는 치환기일 수 있다.

[0051] 상기 화학식 C-1에서, $n^1 + n^2$ 는 3일 수 있다.

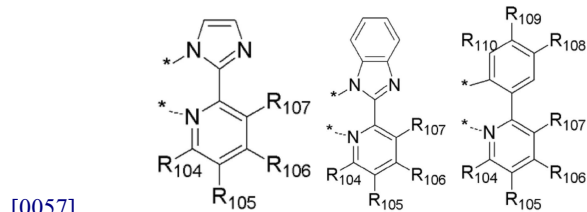
[0052] 상기 화학식 C-1에서, n^1 또는 n^2 는 3일 수 있다.

[0053] 상기 화학식 C-1에서, L은 하기 화학식 L-1 내지 화학식 L-14 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

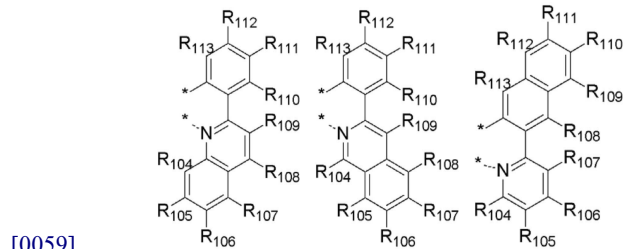
[0054] [화학식 L-1] [화학식 L-2] [화학식 L-3]



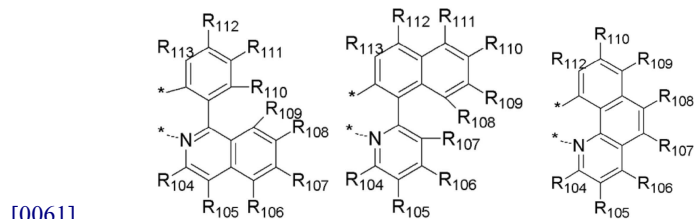
[0056] [화학식 L-4] [화학식 L-5] [화학식 L-6]



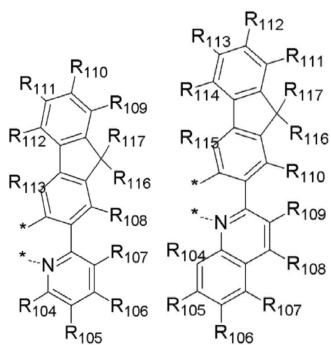
[0058] [화학식 L-7] [화학식 L-8] [화학식 L-9]



[0060] [화학식 L-10] [화학식 L-11] [화학식 L-12]



[0062] [화학식 L-13] [화학식 L-14]



[0063]

[0064]

상기 화학식 L-1 내지 L-14에서, 별표(*)는 이리듐(Ir)과 결합하는 자리를 의미하고, R₁₀₁ 내지 R₁₀₃은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C30의 알킬기, C1 내지 C30의 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C6 내지 C30의 아릴기 또는 할로젠이고, R₁₀₄ 내지 R₁₁₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아미노기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아미노기, SF₅, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기를 가지는 트리알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기와 C6 내지 C30의 아릴기를 가지는 디알킬아릴실릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기를 가지는 트리아릴실릴기이고, R₁₁₆ 내지 R₁₁₇은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C30의 알킬기, C1 내지 C30의 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C6 내지 C30의 아릴기이다.

[0065]

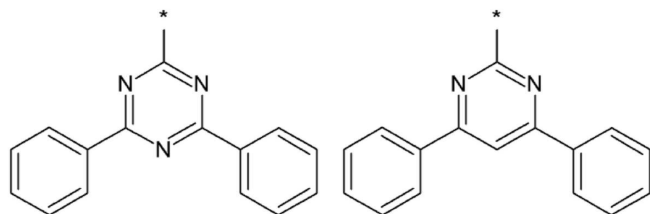
상기 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기는 치환 또는 비치환된 이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 테트라졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사다리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 싸이아트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 벤조트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 피리다지닐기, 치환 또는 비치환된 퓨리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 프탈라지닐기, 치환 또는 비치환된 나프피리디닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페난트롤리닐기, 또는 치환 또는 비치환된 페나지닐기일 수 있다.

[0066]

상기 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기는 하기 화학식 E-1 내지 E-5 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0067]

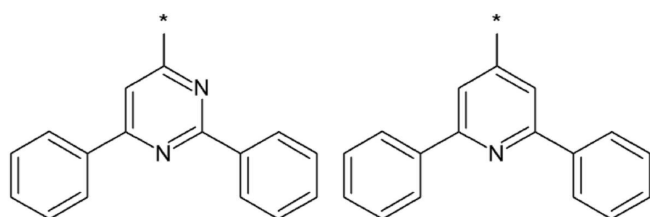
[화학식 E-1] [화학식 E-2]



[0068]

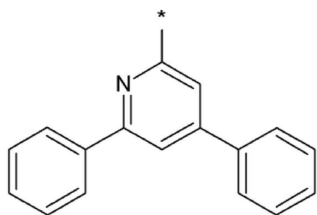
[0069]

[화학식 E-3] [화학식 E-4]



[0070]

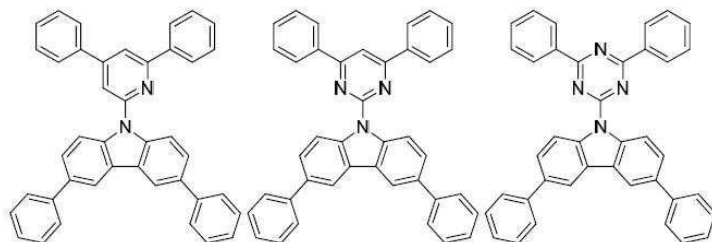
[0071] [화학식 E-5]



[0072]

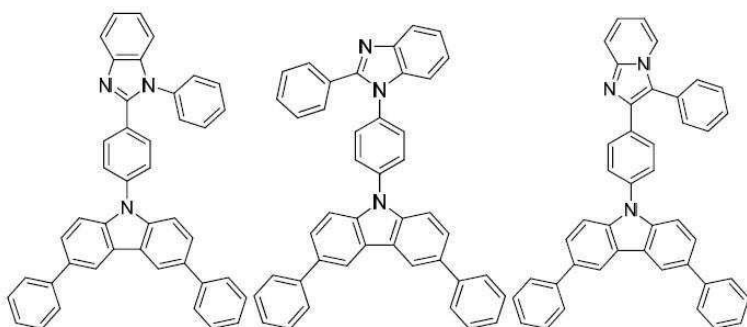
[0073] 상기 화학식 A-1은 하기 화학식 H-1 내지 화학식 H-35 중 어느 하나일 수 있다.

[0074] [화학식 H-1] [화학식 H-2] [화학식 H-3]



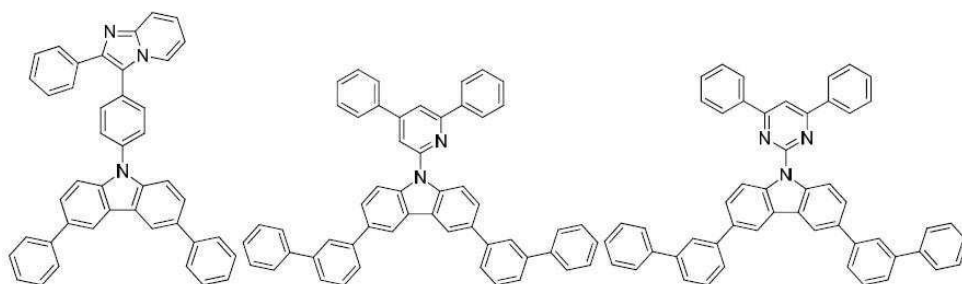
[0075]

[0076] [화학식 H-4] [화학식 H-5] [화학식 H-6]



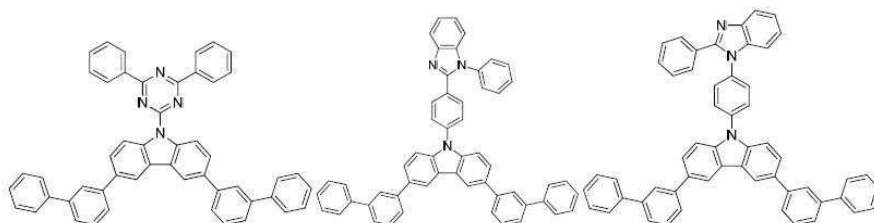
[0077]

[0078] [화학식 H-7] [화학식 H-8] [화학식 H-9]



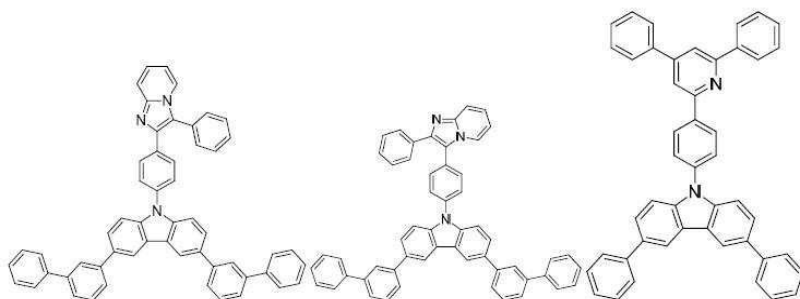
[0079]

[0080] [화학식 H-10] [화학식 H-11] [화학식 H-12]



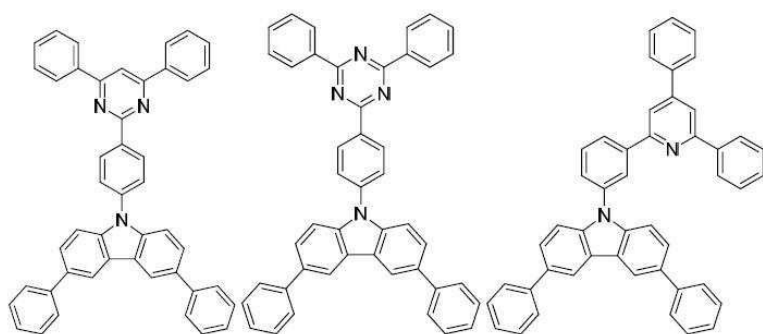
[0081]

[0082] [화학식 H-13] [화학식 H-14] [화학식 H-15]



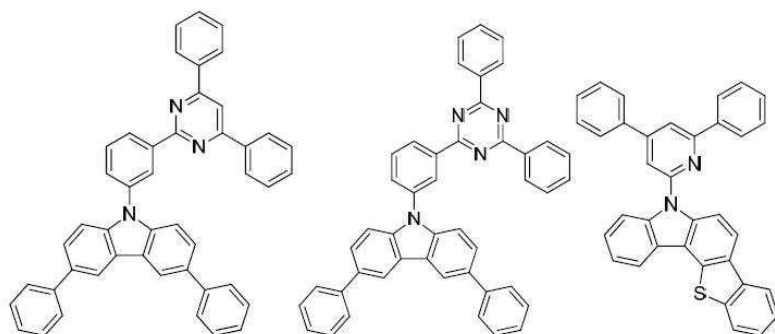
[0083]

[0084] [화학식 H-16] [화학식 H-17] [화학식 H-18]



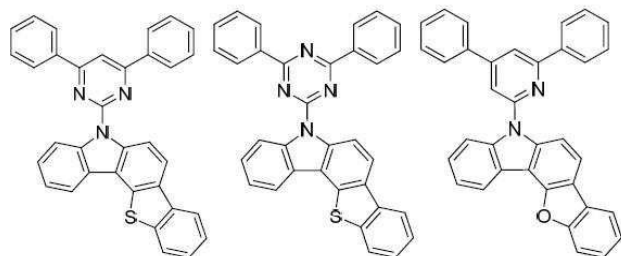
[0085]

[0086] [화학식 H-19] [화학식 H-20] [화학식 H-21]



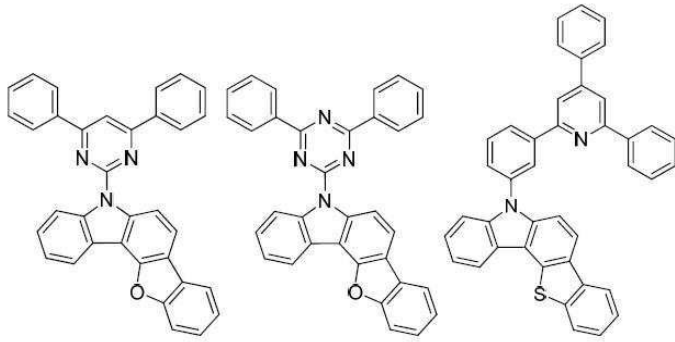
[0087]

[0088] [화학식 H-22] [화학식 H-23] [화학식 H-24]



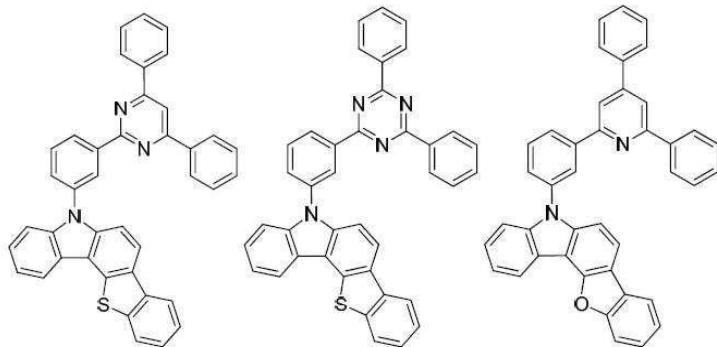
[0089]

[0090] [화학식 H-25] [화학식 H-26] [화학식 H-27]



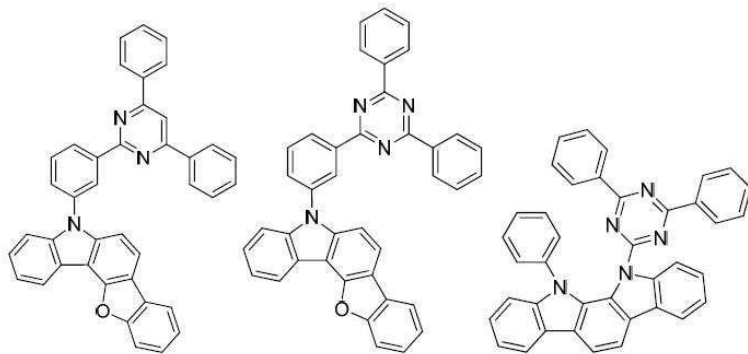
[0091]

[0092] [화학식 H-28] [화학식 H-29] [화학식 H-30]



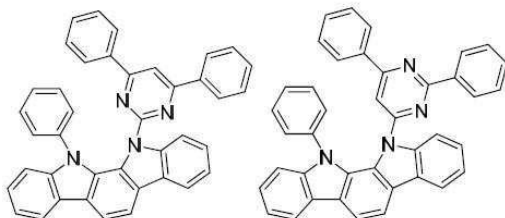
[0093]

[0094] [화학식 H-31] [화학식 H-32] [화학식 H-33]



[0095]

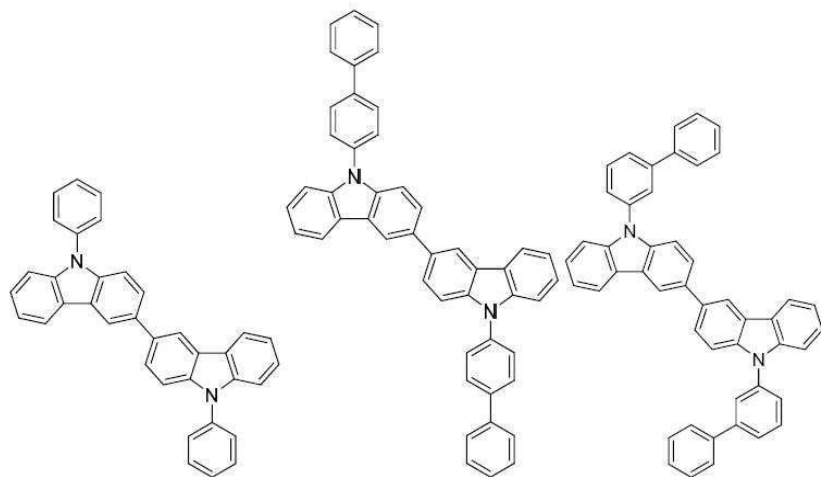
[0096] [화학식 H-34] [화학식 H-35]



[0097]

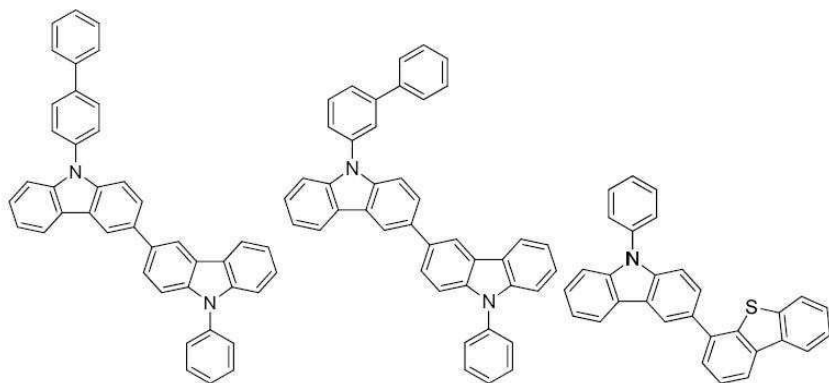
[0098] 상기 화학식 B-1은 하기 화학식 I-1 내지 화학식 I-31 중 어느 하나일 수 있다.

[0099] [화학식 I-1] [화학식 I-2] [화학식 I-3]



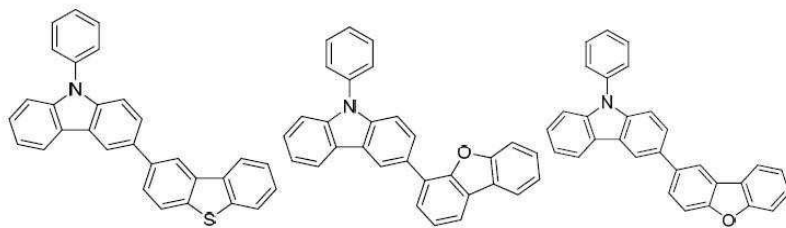
[0100]

[0101] [화학식 I-4] [화학식 I-5] [화학식 I-6]



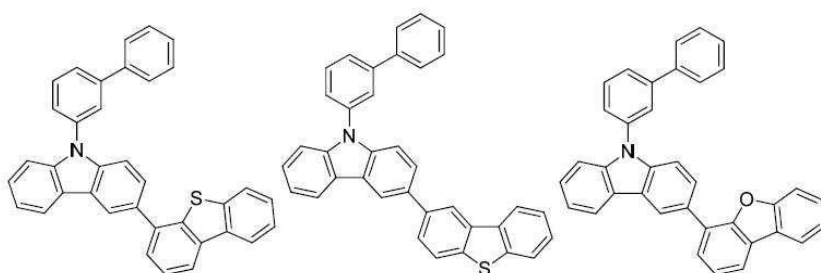
[0102]

[0103] [화학식 I-7] [화학식 I-8] [화학식 I-9]



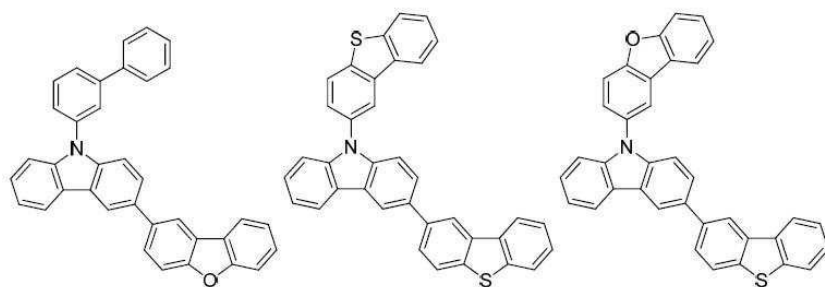
[0104]

[0105] [화학식 I-10] [화학식 I-11] [화학식 I-12]



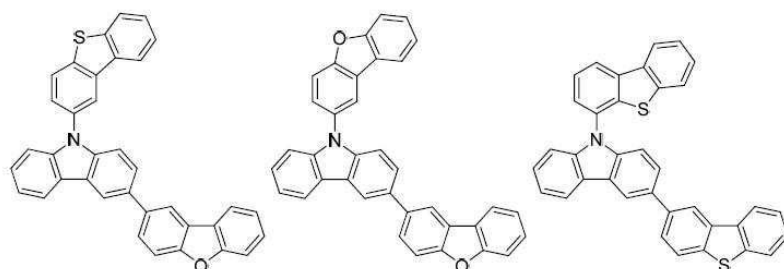
[0106]

[0107] [화학식 I-13] [화학식 I-14] [화학식 I-15]



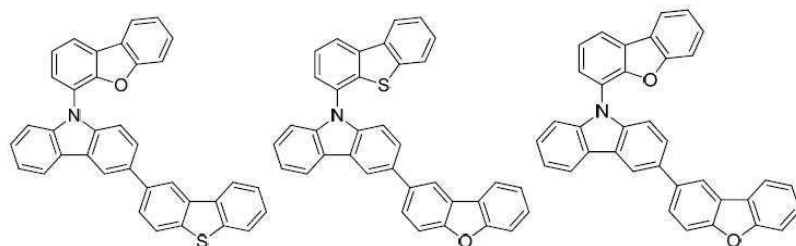
[0108]

[0109] [화학식 I-16] [화학식 I-17] [화학식 I-18]



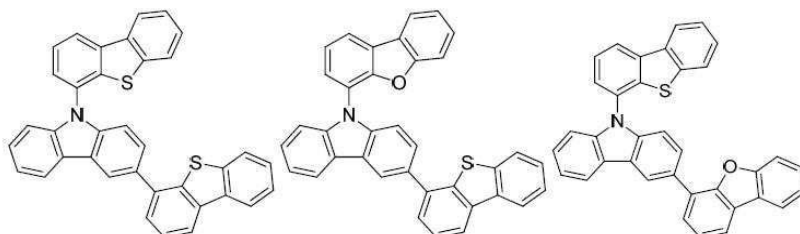
[0110]

[0111] [화학식 I-19] [화학식 I-20] [화학식 I-21]



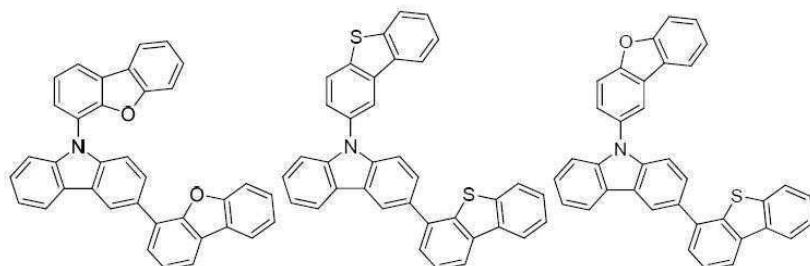
[0112]

[0113] [화학식 I-22] [화학식 I-23] [화학식 I-24]



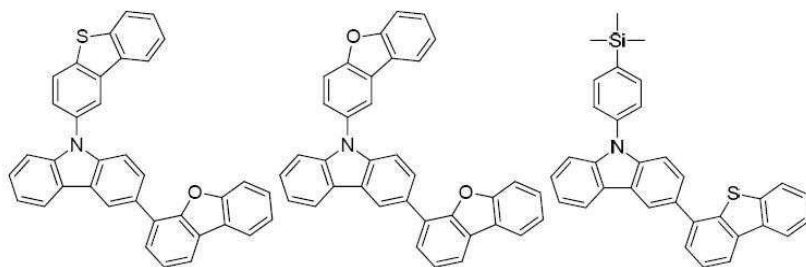
[0114]

[0115] [화학식 I-25] [화학식 I-26] [화학식 I-27]



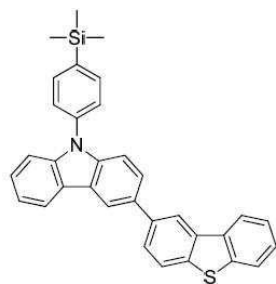
[0116]

[0117] [화학식 I-28] [화학식 I-29] [화학식 I-30]



[0118]

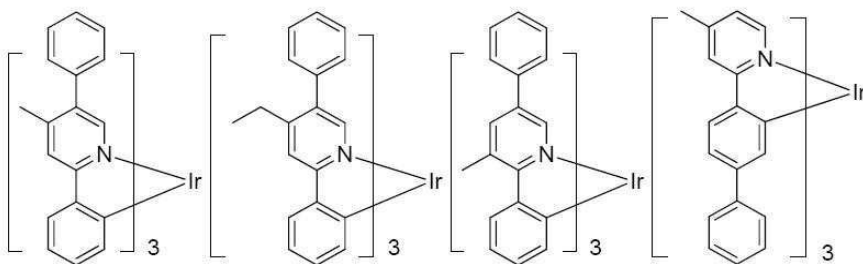
[0119] [화학식 I-31]



[0120]

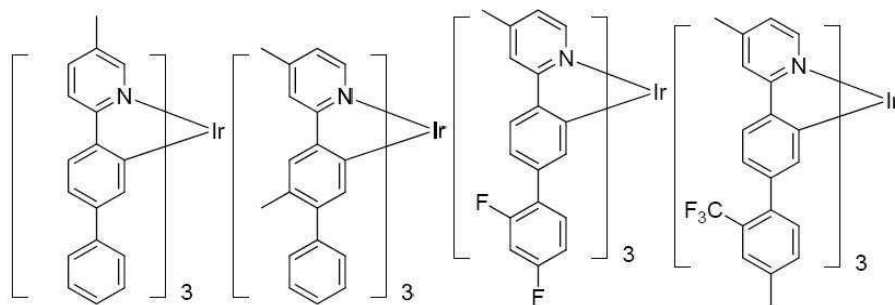
[0121] 상기 화학식 C-1은 하기 화학식 J-1 내지 화학식 J-20 중 어느 하나일 수 있다.

[0122] [화학식 J-1] [화학식 J-2] [화학식 J-3] [화학식 J-4]



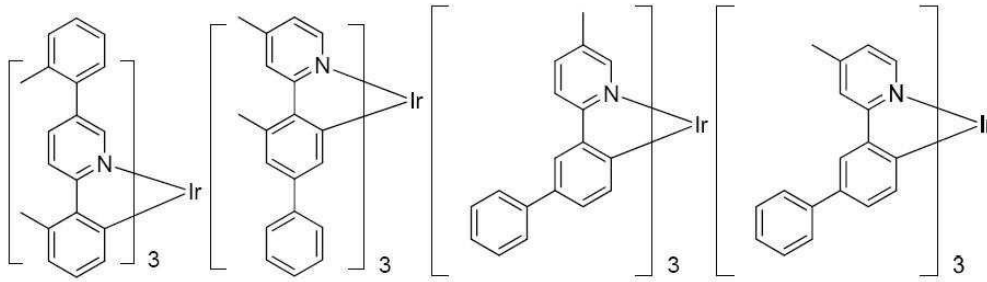
[0123]

[0124] [화학식 J-5] [화학식 J-6] [화학식 J-7] [화학식 J-8]



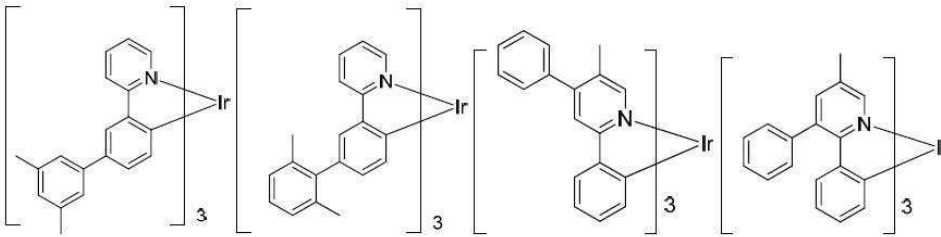
[0125]

[0126] [화학식 J-9] [화학식 J-10] [화학식 J-11] [화학식 J-12]



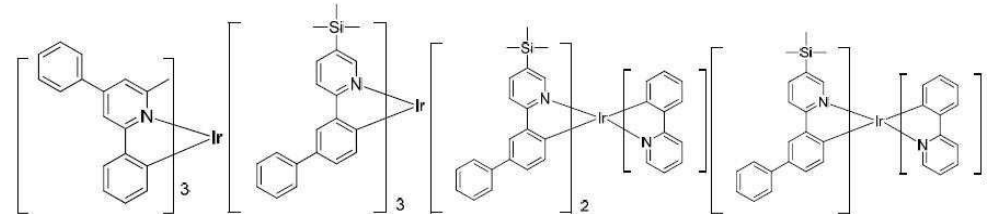
[0127]

[0128] [화학식 J-13] [화학식 J-14] [화학식 J-15] [화학식 J-16]



[0129]

[0130] [화학식 J-17] [화학식 J-18] [화학식 J-19] [화학식 J-20]



[0131]

[0132] 본 발명의 다른 일 구현예에서는, 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 한 층 이상의 유기박막층을 포함하고, 상기 유기박막층 중 적어도 어느 한 층은 전술한 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 재료를 포함하는 것인 유기발광소자를 제공한다.

[0133] 상기 유기박막층은 발광층일 수 있다.

[0134] 본 발명의 또 다른 일 구현예에서는, 전술한 본 발명의 일 구현예에 따른 유기발광소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

발명의 효과

[0135] 상기 유기광전자소자용 재료를 포함하는 유기광전자소자는 우수한 전기화학적 및 열적 안정성을 가지고 수명 특성이 우수하며, 낮은 구동전압에서도 높은 발광효율을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

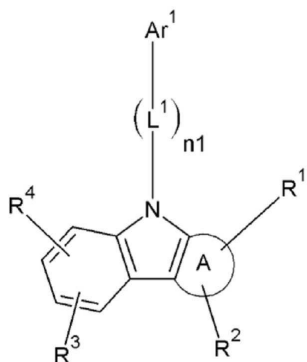
[0136] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 재료를 이용하여 제조될 수 있는 유기발광소자에 대한 다양한 구현예들을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0137] 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구범위의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0138] 본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, 치환기 또는 화합물 중의 적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아민기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.
- [0139] 또한 상기 치환된 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기 중 인접한 두 개의 치환기가 융합되어 고리를 형성할 수도 있다.
- [0140] 본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 작용기 내에 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다.
- [0141] 본 명세서에서 "이들의 조합"이란 별도의 정의가 없는 한, 둘 이상의 치환기가 연결기로 결합되어 있거나, 둘 이상의 치환기가 축합하여 결합되어 있는 것을 의미한다.
- [0142] 본 명세서에서 "알킬(alkyl)기"이란 별도의 정의가 없는 한, 지방족 탄화수소기를 의미한다. 알킬기는 어떠한 이중결합이나 삼중결합을 포함하고 있지 않은 "포화 알킬(saturated alkyl)기"일 수 있다.
- [0143] 알킬기는 C1 내지 C20인 알킬기일 수 있다. 보다 구체적으로 알킬기는 C1 내지 C10 알킬기 또는 C1 내지 C6 알킬기일 수도 있다. 예를 들어, C1 내지 C4 알킬기는 알킬쇄에 1 내지 4 개의 탄소원자가 포함되는 것을 의미하며, 메틸, 에틸, 프로필, 이소-프로필, n-부틸, 이소-부틸, sec-부틸 및 t-부틸로 이루어진 군에서 선택됨을 나타낸다.
- [0144] 상기 알킬기는 구체적인 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등을 의미한다.
- [0145] "아릴(aryl)기"는 환형인 치환기의 모든 원소가 p-오비탈을 가지고 있으며, 이들 p-오비탈이 공액(conjugation)을 형성하고 있는 치환기를 의미한다고, 모노시클릭 또는 융합 고리 폴리시클릭(즉, 탄소원자들의 인접한 쌍들을 나눠 가지는 고리) 작용기를 포함한다.
- [0146] "헤테로아릴(heteroaryl)기"는 아릴기 내에 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다. 상기 헤테로아릴기가 융합고리인 경우, 각각의 고리마다 상기 헤테로 원자를 1 내지 3개 포함할 수 있다.
- [0147] 본 명세서에서, 정공 특성이란, HOMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 양극에서 형성된 정공의 발광층으로의 주입 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다. 보다 구체적으로, 전자를 밀어내는 특성과도 유사할 수 있다.
- [0148] 또한 전자 특성이란, LUMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 음극에서 형성된 전자의 발광층으로의 주입 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다. 보다 구체적으로 전자를 당기는 특성과도 유사할 수 있다.
- [0149] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 하기 화학식 A-1로 표시되는 제1 화합물 및 하기 화학식 B-1로 표시되는 제2 화합물을 포함하는 유기광전자소자용 재료를 제공할 수 있다.

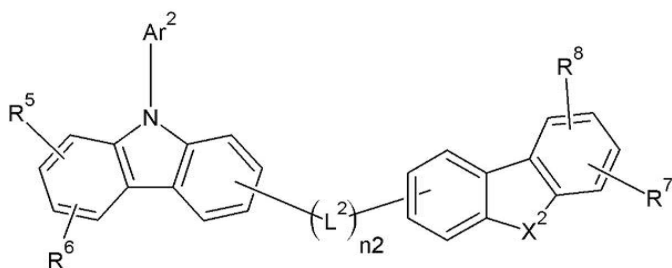
[0150] [화학식 A-1]



[0151]

[0152] 상기 화학식 A-1에서, Ar¹은 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, L¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n1은 0 내지 3 중 어느 하나인 정수이고, R¹ 내지 R⁴는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이고, A는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C80 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 X2 내지 C80 헤테로아릴기이며, 상기 A는 1환 내지 5환 중 어느 하나의 고리 개수를 가질 수 있고,

[0153] [화학식 B-1]



[0154]

[0155] 상기 화학식 B-1에서, X²는 -O-, -S-, 또는 -NR'-이고, Ar², R⁵ 내지 R⁸, 및 R'는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이고, L²는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2

내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n2는 0 내지 3 중 어느 하나인 정수이다.

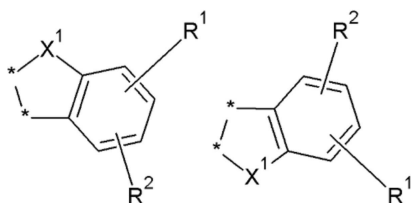
[0156] 상기 화학식 A-1 및 화학식 B-1를 동시에 포함하는 유기광전자용 재료의 경우, 발광층에서의 정공과 전자의 균형을 조절할 수 있다. 보다 구체적으로 상기 화학식 A-1로 표시되는 화합물은 전자 특성이 보다 우수한 화합물일 수 있으며, 상기 화학식 B-1로 표시되는 화합물은 정공 특성이 보다 우수한 화합물일 수 있다. 발광층에서는 특히 정공과 전자의 균형이 잘 맞아야 발광효율의 상승을 기대 할 수 있는데, 이러한 화합물의 특정 조합으로 인해 발광층에서의 정공 및 전자 주입의 균형을 조절 할 수 있으며, 이로 인해 소자의 발광효율 및 수명을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

[0157] 구체적인 예를 들어 기존의 비스-카바졸 구조의 화합물은 전자 특성을 가지는 치환기의 결합과 함께 발광층에 사용되어 왔다. 이는 특정 화합물의 에너지 준위를 통해 정공 및 전자가 주입 됨으로써 발광층의 정공 및 전자의 균형이 화합물의 물성에 의해 주로 결정이 되며, 이는 물질 고유의 특성임으로 임의로 정공과 전자의 균형을 조절할 수가 없는 반면 정공 특성을 가지는 호스트와 전자특성을 가지는 호스트를 동시에 발광층에 사용할 경우, 각 호스트의 조합 비율을 조절 함으로써 발광층에 주입 되는 정공과 전자의 양을 조절하여 균형을 조절할 수 있다는 장점이 있다.

[0158] 보다 구체적으로 상기 화학식 A-1로 표시되는 화합물에 대한 상기 화학식 B-1로 표시되는 화합물의 혼합 비율은 3:7 내지 7:3일 수 있다.

[0159] 보다 구체적으로, 상기 A는 하기 화학식 A-2 또는 A-3으로 표시될 수 있다.

[0160] [화학식 A-2] [화학식 A-3]



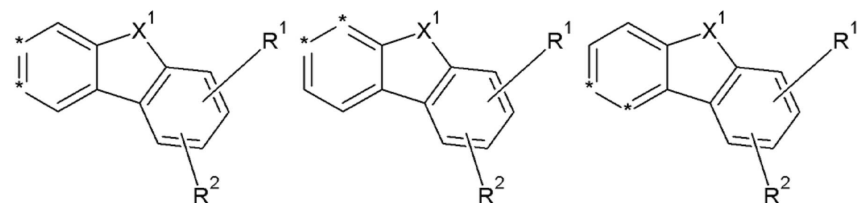
[0161]

[0162] 상기 화학식 A-2 및 A-3에서, 인정한 두 개의 *는 화학식 A-1과의 결합 위치를 의미하고, X¹은 O-, -S-, 또는 -NR'-이고, R¹, R², 및 R'는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이다.

[0163] 이러한 경우, 융합된 고리의 도입으로 인해 화합물의 열적 안정성이 개선될 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0164] 보다 구체적으로, 상기 A는 하기 화학식 A-4 내지 A-9 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0165] [화학식 A-4] [화학식 A-5] [화학식 A-6]



[0166]

[0167] [화학식 A-7] [화학식 A-8] [화학식 A-9]

[0168]

[0169]

상기 화학식 A-4 내지 A-9에서, 인정한 두 개의 *는 화학식 A-1과의 결합 위치를 의미하고, X^1 은 O-, -S-, 또는 -NR'-이고, R^1 , R^2 , 및 R' 는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는 이들의 조합이다.

[0170]

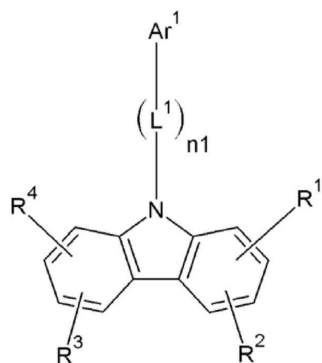
이러한 경우, 융합된 고리의 도입으로 화합물의 열적 안정성이 개선될 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0171]

보다 구체적으로, 상기 화학식 A-1은 하기 화학식 A-10으로 표시될 수 있다.

[0172]

[화학식 A-10]



[0173]

[0174]

상기 화학식 A-10에서, Ar^1 은 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, L^1 은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n_1 은 0 내지 3 중 어느 하나인 정수이고, R^1 내지 R^4 는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 또는

이들의 조합이다.

[0175] 이러한 경우, 화합물의 합성이 용이할 수 있다.

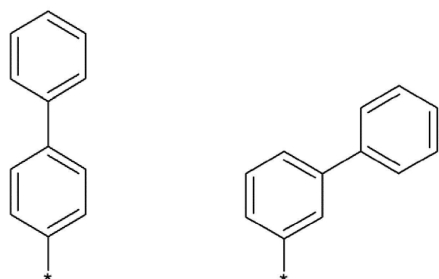
[0176] 상기 화학식 A-1 및/또는 B-1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 코어 부분과 코어 부분에 치환된 치환기에 다양한 또 다른 치환기를 도입함으로써 다양한 에너지 밴드 갭을 갖는 화합물이 될 수 있다.

[0177] 상기 화합물의 치환기에 따라 적절한 에너지 준위를 가지는 화합물을 유기광전자소자에 사용함으로써, 정공전달 능력 또는 전자전달 능력이 강화되어 효율 및 구동전압 면에서 우수한 효과를 가지고, 전기화학적 및 열적 안정성이 뛰어나 유기광전자소자 구동시 수명 특성을 향상시킬 수 있다.

[0178] 보다 구체적으로, 본 발명의 일 구현예에서, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 및/또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기는, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐일기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜일기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기, 치환 또는 비치환된 페녹사진일기 또는 이들의 조합일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[0179] 보다 구체적인 예를 들어, 상기 화학식 B-1의 Ar² 및 NR'의 R'는 하기 화학식 B-2 또는 B-3일 수 있다.

[0180] [화학식 B-2] [화학식 B-3]



[0181]

[0182] 또한, 상기 화학식 A-1 및/또는 화학식 B-1의 L¹ 및 L²를 선택적으로 조절하여 화합물 전체의 공액(conjugation) 길이를 결정할 수 있으며, 이로부터 삼중항(triplet) 에너지 밴드갭을 조절할 수 있다. 이를 통해 유기광전자소자에서 필요로 하는 재료의 특성을 구현해 낼 수 있다. 또한, 올소, 파라, 메타의 결합위치 변경을 통해서도 삼중항 에너지 밴드갭을 조절할 수 있다.

[0183] 상기 L¹ 및 L²의 구체적인 예로는 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌기, 치환 또는 비치환된 페난트릴렌기, 치환 또는 비치환된 피레닐렌기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기 등이다.

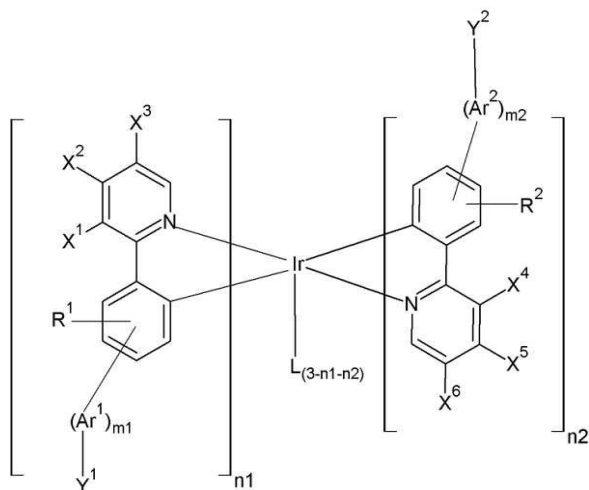
[0184] 보다 구체적으로, 상기 L¹ 및/또는 L²는 페닐렌기일 수 있다. 상기 L¹ 및/또는 L²가 페닐렌기인 경우, 상기 페닐렌기를 기준으로 양측 코어 부분은 오쏘, 메타 또는 파라로 결합될 수 있다.

[0185] 상기 화학식 B-1에서, n₂는 0일 수 있다. 이러한 경우, 두 개의 카바졸이 직접적으로 결합하게 되어, 화합물의 분자량이 작아질 수 있으며, 또한 화합물의 합성이 용이할 수 있다.

[0186] 상기 화학식 B-1에서, X^2 는 NR' 이고, 상기 R' 는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기일 수 있다. 이러한 경우, 화학식 B-1로 표시되는 화합물의 유리 전이 온도 등의 열적 안정성의 개선을 기대할 수 있다.

[0187] 상기 유기광전자소자용 재료는 하기 화학식 C-1로 표시되는 도편트를 더 포함할 수 있다.

[0188] [화학식 C-1]



[0189]

[0190] 상기 화학식 C-1에서, X^1 내지 X^6 , Y^1 및 Y^2 는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 플루오로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아미노기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴기 또는 하기 화학식 X-1로 표시되는 치환기이고, Ar^1 및 Ar^2 는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기이고, R^1 및 R^2 는 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C30 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C6 내지 C30 아릴기 또는 할로젠이고, m^1 및 m^2 는 0 내지 2의 정수이고, $m^1 + m^2$ 는 1이상이고, L은 1가 음이온의 두자리(bidentate) 리간드로, 탄소 또는 헤테로원자의 비공유 전자쌍을 통하여 이리듐에 배위결합하는 리간드이고, n^1 및 n^2 는 0 내지 3의 정수이고, $n^1 + n^2$ 는 1 내지 3의 정수이고,

[0191] [화학식 X-1]

[0192]

[0193] 상기 화학식 X-1에서, 상기 R^3 , R^4 및 R^5 는 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 플루오로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아미노기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴기이다.

[0194] 상기 화학식 C-1에서, 상기 X^1 내지 X^6 , Y^1 및 Y^2 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기일 수 있다. 이러한 경우, 화합물의 열적 안정성이 개선될 수 있다.

[0195] 상기 화학식 C-1에서, 상기 X^1 내지 X^6 , Y^1 및 Y^2 중 적어도 하나는 상기 화학식 X-1로 표시되는 치환기일 수 있다. 이러한 경우, 분자 간의 상호 작용이 억제되어 소자의 발광소율 및 수명의 개선을 기대할 수 있다.

[0196] 상기 화학식 C-1에서 Ar^1 또는 Ar^2 로 표시되는 치환기는 페닐기에 대하여 오쏘(ortho), 메타(meta) 또는 파라(para) 위치에 결합할 수 있다.

[0197] 특히 페닐기의 메타 위치에 결합하는 경우, 녹색 발광의 색순도가 변하지 않으며, 분자의 전체 부피를 증가시키는 효과가 있어 분자간 상호작용을 최소화하므로 고효율 장수명의 발광소자를 구현할 수 있다.

[0198] 또한 상기 화학식 C-1에서 Ar^1 이 페닐렌기이고, Y^1 는 Ar^1 에 대하여 오쏘, 메타 또는 파라 위치로 결합할 수 있다. 또는 상기 화학식 1에서 Ar^2 이 페닐렌기이고, Y^2 는 Ar^2 에 대하여 오쏘, 메타 또는 파라 위치로 결합할 수 있다.

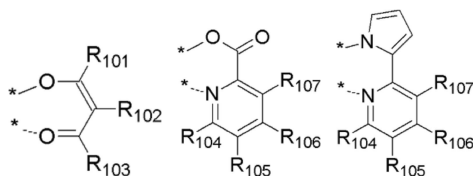
[0199] 본 발명의 일 구현예에서 상기 Y^1 는 Ar^1 에 대하여 그리고 Y^2 는 Ar^2 에 대하여 파라 위치로 결합될 수 있다. 이 경우, 분자의 전체 부피를 증가시켜 분자간 상호작용을 최소화하는 효과가 있다.

[0200] 상기 화학식 C-1에서, $n^1 + n^2$ 는 3일 수 있다. 이는 화학식 C-1에서 L로 표시되는 리간드가 포함되지 않는 경우를 의미한다. 이 경우 합성이 용이하고 화합물이 안정하다는 장점이 있다. 따라서 이를 적용하여 수명 특성이 우수한 발광소자를 제공할 수 있다.

[0201] 또한 상기 화학식 C-1에서, $n^1 + n^2$ 는 1 또는 2일 수 있다. 이는 화학식 C-1에서 L로 표시되는 리간드가 적어도 하나 이상 포함되는 경우를 의미한다. 이 경우 화합물의 색상을 조정(color tuning)할 수 있다는 장점이 있다.

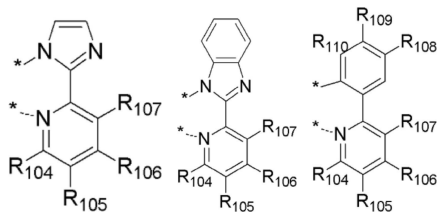
[0202] 상기 화학식 C-1에서, L은 구체적으로 하기 화학식 L-1 내지 화학식 L-14에서 선택되는 것일 수 있다. 다만 이는 L로 표시되는 리간드의 예시일 뿐이며, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않는다.

[0203] [화학식 L-1] [화학식 L-2] [화학식 L-3]



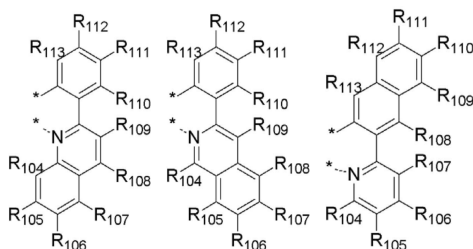
[0204]

[0205] [화학식 L-4] [화학식 L-5] [화학식 L-6]



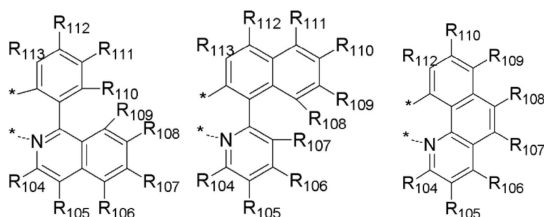
[0206]

[0207] [화학식 L-7] [화학식 L-8] [화학식 L-9]



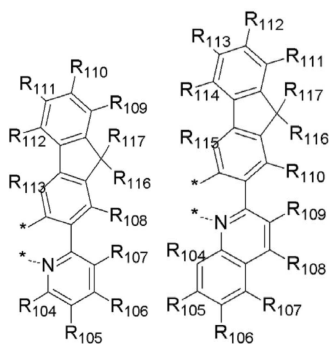
[0208]

[0209] [화학식 L-10] [화학식 L-11] [화학식 L-12]



[0210]

[0211] [화학식 L-13] [화학식 L-14]



[0212]

[0213] 상기 화학식 L-1 내지 L-14에서, 별표(*)는 이리듐(Ir)과 결합하는 자리를 의미하고, R₁₀₁ 내지 R₁₀₃은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C30의 알킬기, C1 내지 C30의 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C6 내지 C30의 아릴기 또는 할로젠일 수 있다.

[0214]

R₁₀₄ 내지 R₁₁₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아미노기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아미노기, SF₅, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기를 가지는 트리알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기와 C6 내지 C30의 아릴기를 가지는 디알킬아릴실릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기를 가지는 트리아릴실릴기일 수 있다.

[0215]

R₁₁₆ 내지 R₁₁₇은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C30의 알킬기, C1 내지 C30의 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C6 내지 C30의 아릴기일 수 있다.

[0216]

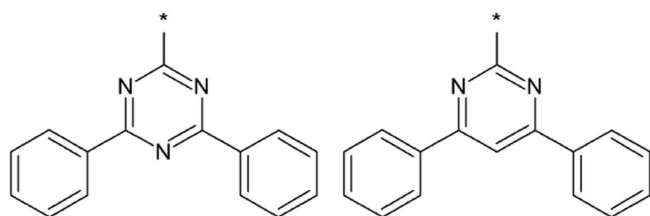
구체적인 예를 들어, 상기 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기는 치환 또는 비치환된 이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 테트라졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사다이아졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 싸이아트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 벤조트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 피리다지닐기, 치환 또는 비치환된 퓨리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 프탈라지닐기, 치환 또는 비치환된 나프피리디닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페난트롤리닐기, 또는 치환 또는 비치환된 페나지닐기일 수 있다.

[0217]

보다 구체적으로, 상기 전자 특성을 가지는, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기는 하기 화학식 E-1 내지 E-5 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0218]

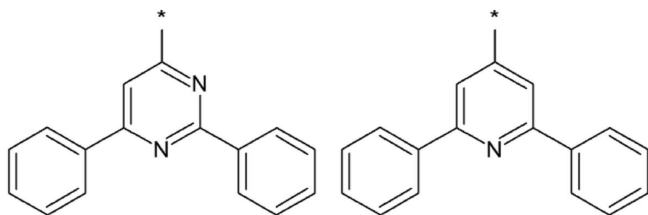
[화학식 E-1] [화학식 E-2]



[0219]

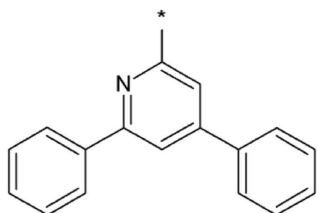
[0220] [화학식 E-3]

[화학식 E-4]



[0221]

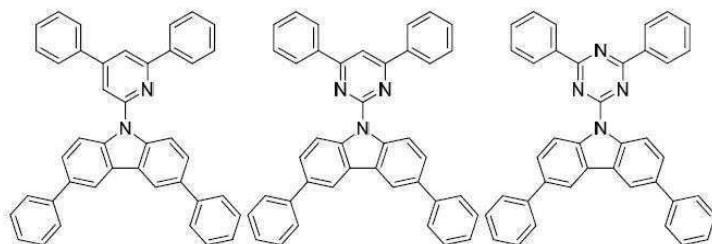
[0222] [화학식 E-5]



[0223]

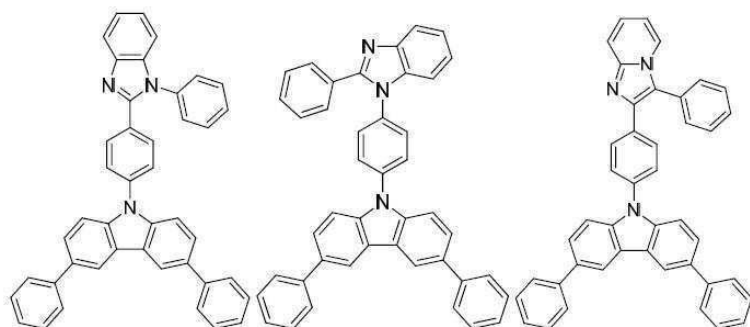
[0224] 구체적인 예를 들어, 상기 화학식 A-1은 하기 화학식 H-1 내지 화학식 H-35 중 어느 하나일 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0225] [화학식 H-1] [화학식 H-2] [화학식 H-3]



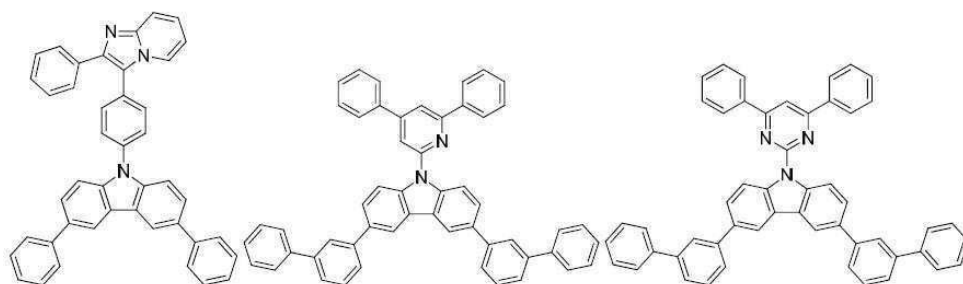
[0226]

[0227] [화학식 H-4] [화학식 H-5] [화학식 H-6]



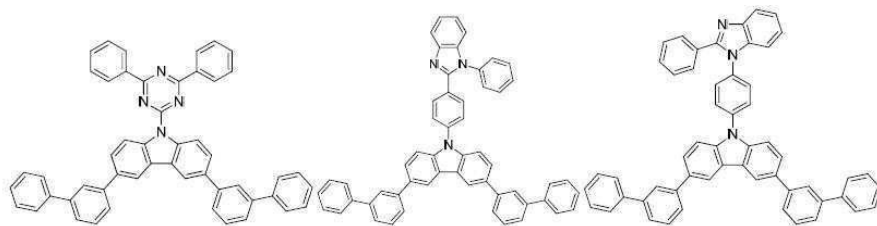
[0228]

[0229] [화학식 H-7] [화학식 H-8] [화학식 H-9]



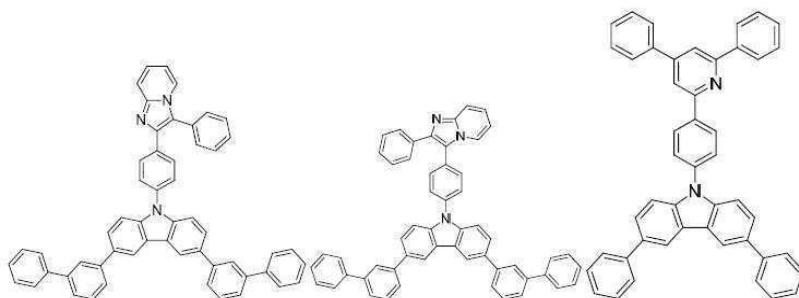
[0230]

[0231] [화학식 H-10] [화학식 H-11] [화학식 H-12]



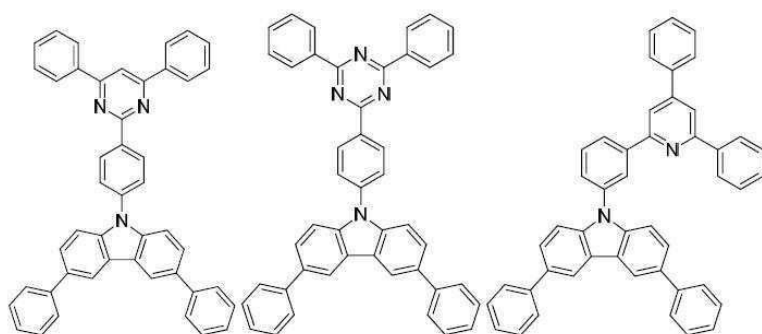
[0232]

[0233] [화학식 H-13] [화학식 H-14] [화학식 H-15]



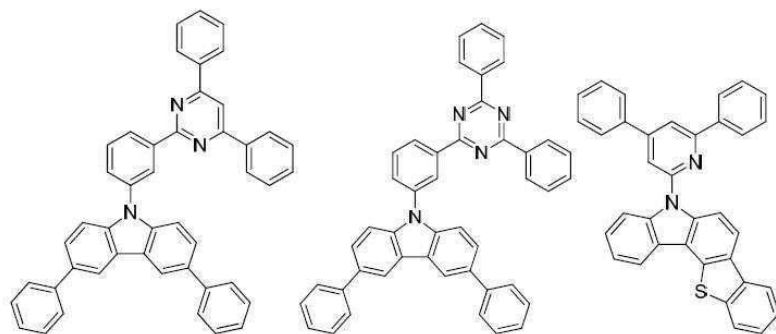
[0234]

[0235] [화학식 H-16] [화학식 H-17] [화학식 H-18]



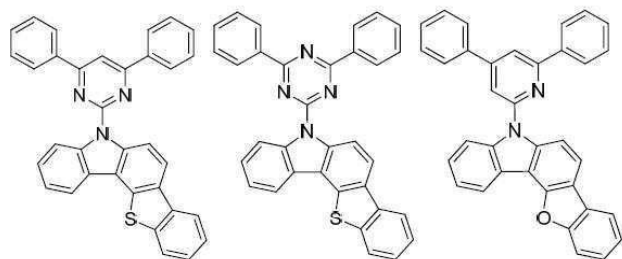
[0236]

[0237] [화학식 H-19] [화학식 H-20] [화학식 H-21]



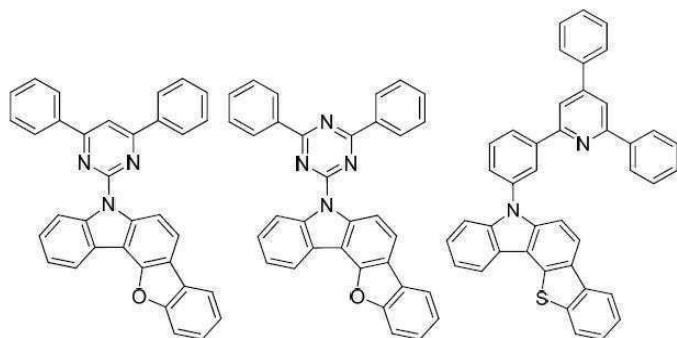
[0238]

[0239] [화학식 H-22] [화학식 H-23] [화학식 H-24]



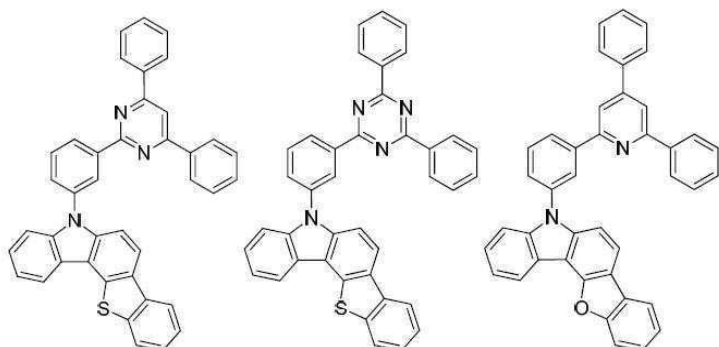
[0240]

[0241] [화학식 H-25] [화학식 H-26] [화학식 H-27]



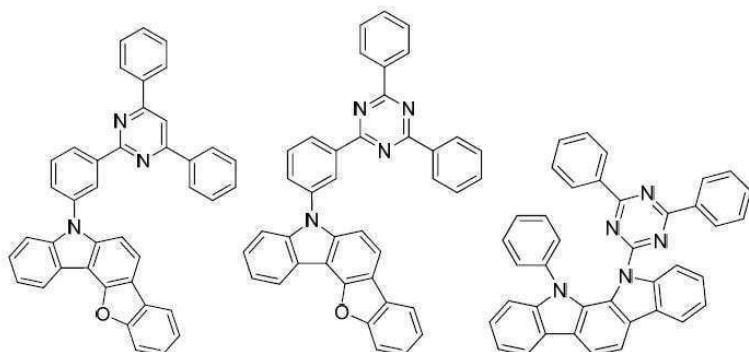
[0242]

[0243] [화학식 H-28] [화학식 H-29] [화학식 H-30]



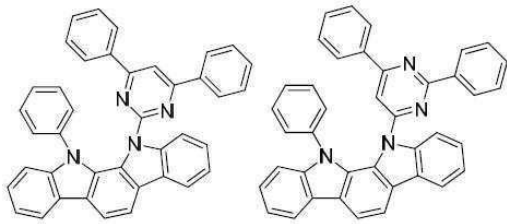
[0244]

[0245] [화학식 H-31] [화학식 H-32] [화학식 H-33]



[0246]

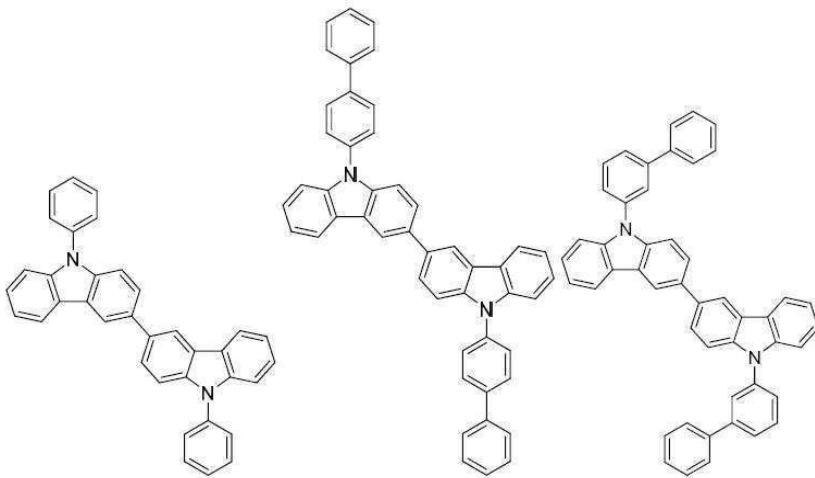
[0247] [화학식 H-34] [화학식 H-35]



[0248]

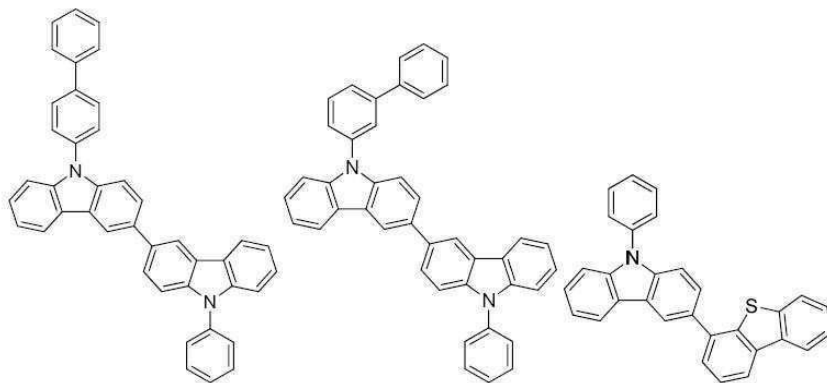
[0249] 구체적인 예를 들어, 상기 화학식 B-1은 하기 화학식 I-1 내지 화학식 I-31 중 어느 하나일 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0250] [화학식 I-1] [화학식 I-2] [화학식 I-3]



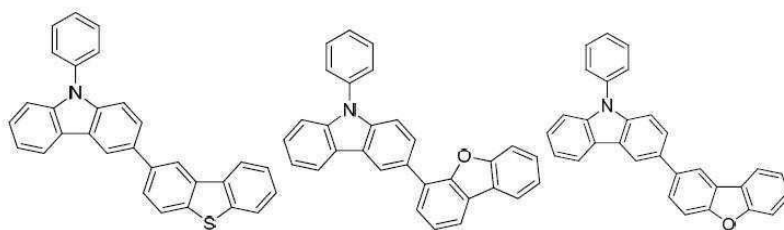
[0251]

[0252] [화학식 I-4] [화학식 I-5] [화학식 I-6]



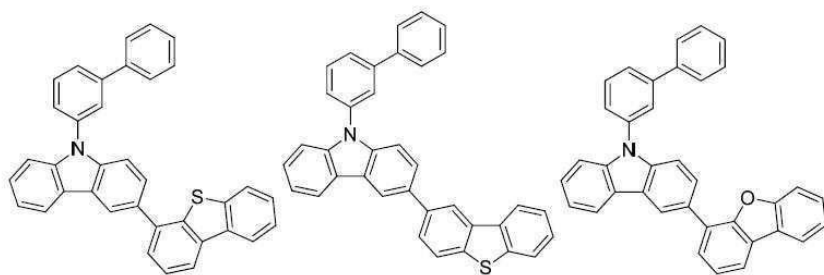
[0253]

[0254] [화학식 I-7] [화학식 I-8] [화학식 I-9]



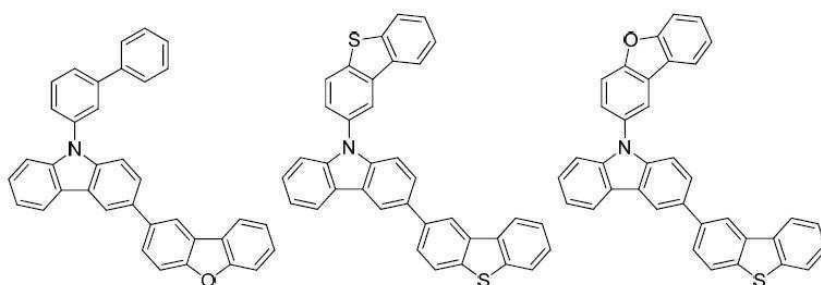
[0255]

[0256] [화학식 I-10] [화학식 I-11] [화학식 I-12]



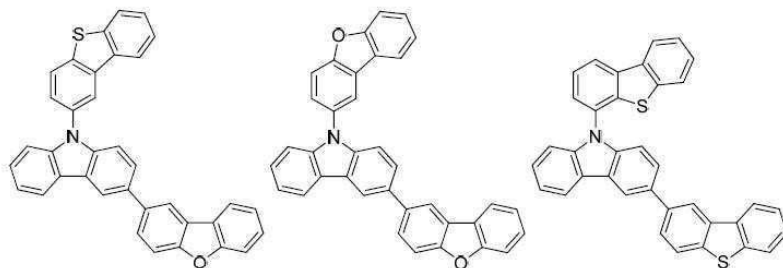
[0257]

[0258] [화학식 I-13] [화학식 I-14] [화학식 I-15]



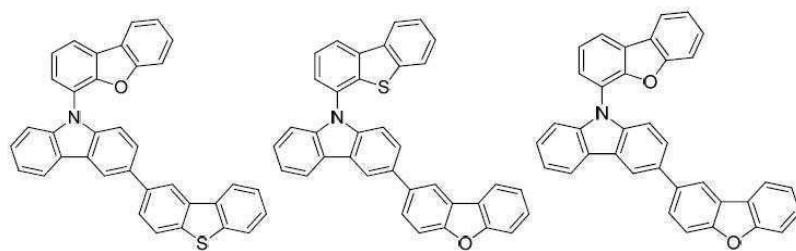
[0259]

[0260] [화학식 I-16] [화학식 I-17] [화학식 I-18]



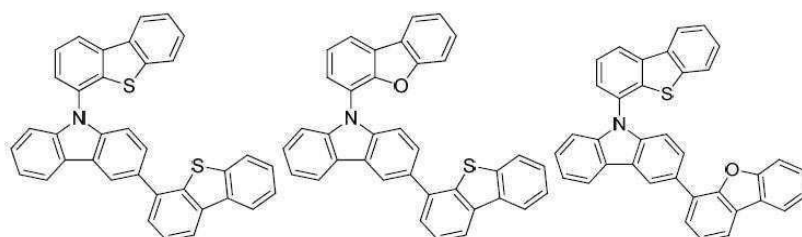
[0261]

[0262] [화학식 I-19] [화학식 I-20] [화학식 I-21]



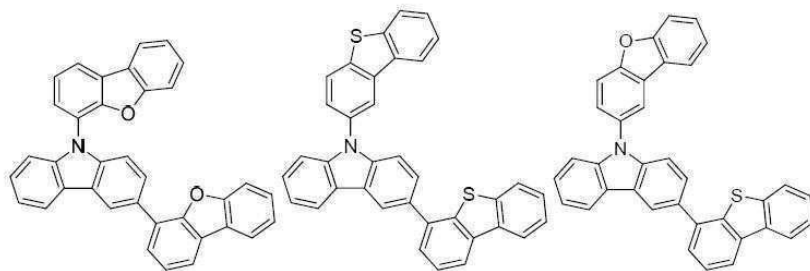
[0263]

[0264] [화학식 I-22] [화학식 I-23] [화학식 I-24]



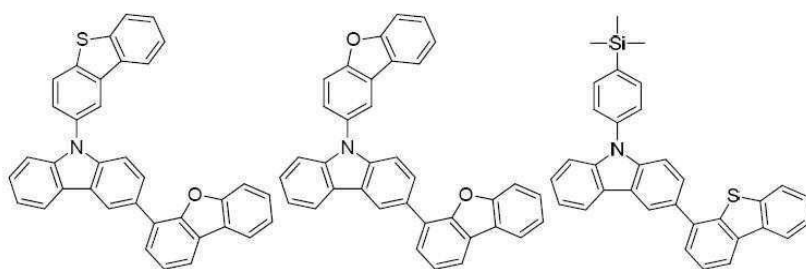
[0265]

[0266] [화학식 I-25] [화학식 I-26] [화학식 I-27]



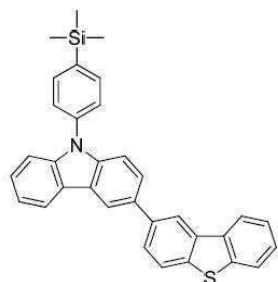
[0267]

[0268] [화학식 I-28] [화학식 I-29] [화학식 I-30]



[0269]

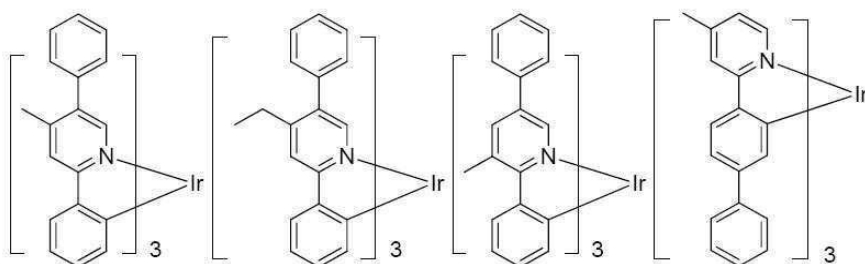
[0270] [화학식 I-31]



[0271]

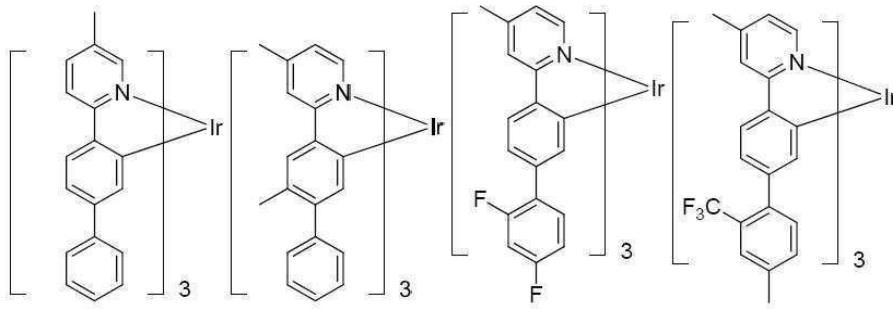
[0272] 구체적인 예를 들어, 상기 화학식 C-1은 하기 화학식 J-1 내지 화학식 J-20 중 어느 하나일 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0273] [화학식 J-1] [화학식 J-2] [화학식 J-3] [화학식 J-4]



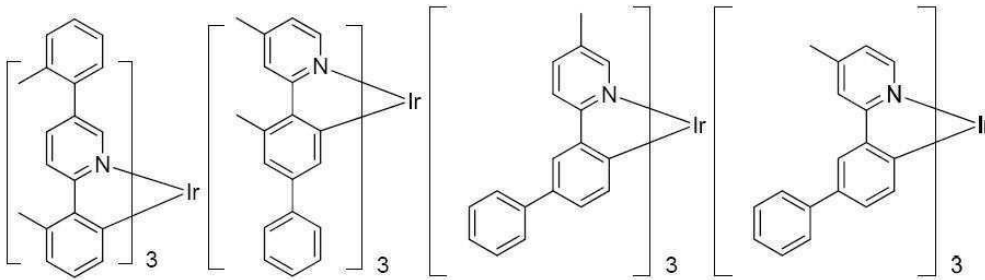
[0274]

[0275] [화학식 J-5] [화학식 J-6] [화학식 J-7] [화학식 J-8]



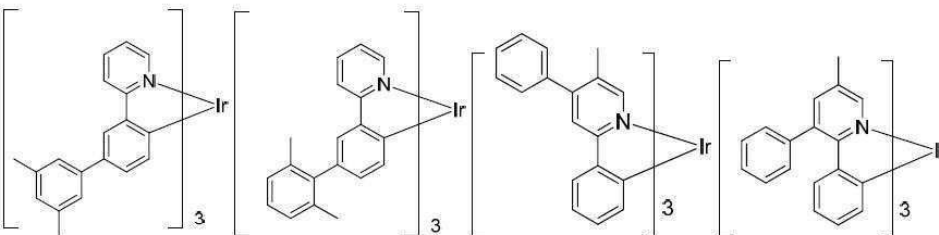
[0276]

[0277] [화학식 J-9] [화학식 J-10] [화학식 J-11] [화학식 J-12]



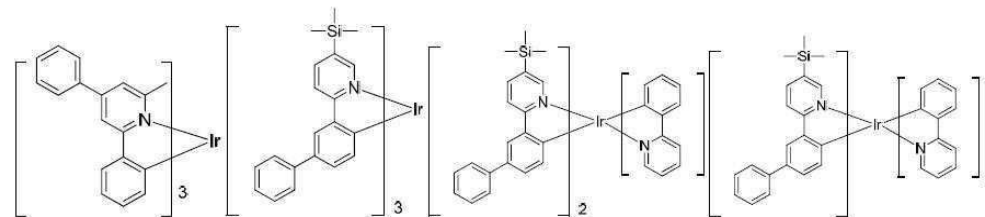
[0278]

[0279] [화학식 J-13] [화학식 J-14] [화학식 J-15] [화학식 J-16]



[0280]

[0281] [화학식 J-17] [화학식 J-18] [화학식 J-19] [화학식 J-20]



[0282]

[0283] 본 발명의 다른 일 구현예에서는, 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 한 층 이상의 유기박막층을 포함하고, 상기 유기박막층 중 적어도 어느 한 층은 상기 유기광전소자소자용 재료를 포함하는 것인 유기광전소자 소자를 제공한다.

[0284] 상기 유기광전소자소자용 재료는 유기박막층에 사용되어 유기광전소자의 수명 특성, 효율 특성, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성을 향상시키며, 구동전압을 낮출 수 있다.

[0285] 상기 유기박막층은 구체적으로, 발광층일 수 있다.

[0286] 상기 유기광전소자소자는 유기발광소자, 유기 광전 소자, 유기태양전지, 유기트랜지스터, 유기 감광체 드럼 또는 유기메모리소자일 수 있다.

[0287] 보다 구체적으로, 상기 유기광전소자소자는 유기발광소자일 수 있다. 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 구현예에 따

른 유기광전자소자용 재료를 포함하는 유기발광소자의 단면도이다.

- [0288] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 구현예에 따른 유기발광소자(100, 200, 300, 400 및 500)는 양극(120), 음극(110) 및 이 양극과 음극 사이에 개재된 적어도 1층의 유기박막층(105)을 포함하는 구조를 갖는다.
- [0289] 상기 양극(120)은 양극 물질을 포함하며, 이 양극 물질로는 통상 유기박막층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일 함수가 큰 물질이 바람직하다. 상기 양극 물질의 구체적인 예로는 니켈, 백금, 마나뎀, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금을 들 수 있고, 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물을 들 수 있고, ZnO와 Al 또는 SnO₂와 Sb와 같은 금속과 산화물의 조합을 들 수 있고, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리(3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜)(polyethylenedioxythiophene: PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 보다 구체적으로, 상기 양극으로 ITO(indium tin oxide)를 포함하는 투명전극을 사용할 수 있다.
- [0290] 상기 음극(110)은 음극 물질을 포함하며, 이 음극 물질로는 통상 유기박막층으로 전자주입이 용이하도록 일 함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금을 들 수 있고, LiF/Al, LiO₂/Al, LiF/Ca, LiF/Al 및 BaF₂/Ca와 같은 다층 구조 물질 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 보다 구체적으로, 상기 음극으로 알루미늄 등과 같은 금속전극을 사용할 수 있다.
- [0291] 먼저 도 1을 참조하면, 도 1은 유기박막층(105)으로서 발광층(130)만이 존재하는 유기발광소자(100)를 나타낸 것으로, 상기 유기박막층(105)은 발광층(130)만으로 존재할 수 있다.
- [0292] 도 2를 참조하면, 도 2는 유기박막층(105)으로서 전자수송층을 포함하는 발광층(230)과 정공수송층(140)이 존재하는 2층형 유기발광소자(200)를 나타낸 것으로, 도 2에 나타난 바와 같이, 유기박막층(105)은 발광층(230) 및 정공 수송층(140)을 포함하는 2층형일 수 있다. 이 경우 발광층(130)은 전자 수송층의 기능을 하며, 정공 수송층(140)은 ITO와 같은 투명전극과의 접합성 및 정공수송성을 향상시키는 기능을 한다.
- [0293] 도 3을 참조하면, 도 3은 유기박막층(105)으로서 전자수송층(150), 발광층(130) 및 정공수송층(140)이 존재하는 3층형 유기발광소자(300)로서, 상기 유기박막층(105)에서 발광층(130)은 독립된 형태로 되어 있고, 전자수송성이나 정공수송성이 우수한 막(전자수송층(150) 및 정공수송층(140))을 별도의 층으로 쌓은 형태를 나타내고 있다.
- [0294] 도 4를 참조하면, 도 4는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 발광층(130), 정공수송층(140) 및 정공주입층(170)이 존재하는 4층형 유기발광소자(400)로서, 상기 정공주입층(170)은 양극으로 사용되는 ITO와의 접합성을 향상시킬 수 있다.
- [0295] 도 5를 참조하면, 도 5는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 전자수송층(150), 발광층(130), 정공수송층(140) 및 정공주입층(170)과 같은 각기 다른 기능을 하는 5개의 층이 존재하는 5층형 유기발광소자(500)를 나타내고 있으며, 상기 유기발광소자(500)는 전자주입층(160)을 별도로 형성하여 저전압화에 효과적이다.
- [0296] 상기 도 1 내지 도 5에서 상기 유기박막층(105)을 이루는 전자 수송층(150), 전자 주입층(160), 발광층(130, 230), 정공 수송층(140), 정공 주입층(170) 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나는 상기 유기광전자소자용 재료를 포함한다.
- [0297] 특히 상기 유기광전자소자용 재료는 상기 발광층(130, 230)에 사용될 수 있고, 이때 발광층 내에서 녹색(green)의 인광 호스트 및 도펀트 재료로 사용될 수 있다.
- [0298] 상기에서 설명한 유기발광소자는, 기판에 양극을 형성한 후, 진공증착법(evaporation), 스퍼터링(sputtering), 플라즈마 도금 및 이온도금과 같은 건식성막법; 또는 스핀코팅(spin coating), 침지법(dipping), 유동코팅법(flow coating)과 같은 습식성막법 등으로 유기박막층을 형성한 후, 그 위에 음극을 형성하여 제조할 수 있다.
- [0299] 본 발명의 또 다른 일 구현예에서는, 상기 유기광전자소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

[0300] 실시예

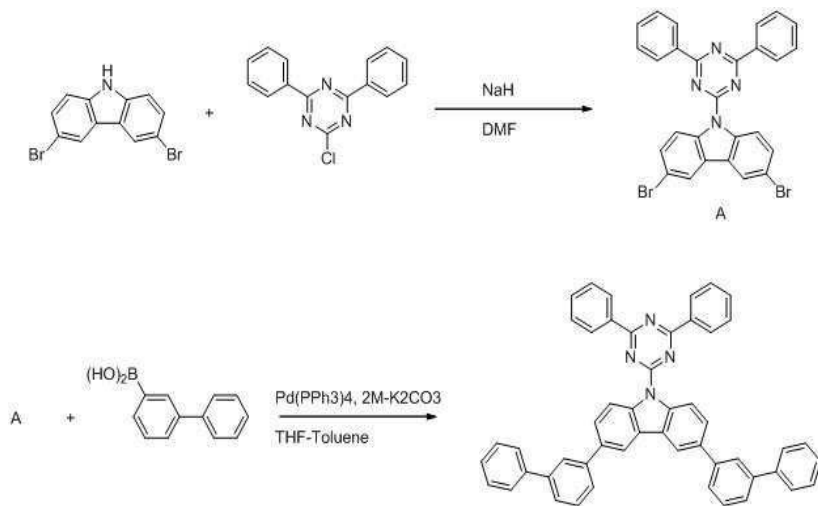
- [0301] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로서 본 발명이 제한되어서는 아니된다.

[0302] (유기광전자소자용 화합물의 제조)

[0303] 실시예 1: 화학식 H-10으로 표시되는 화합물의 합성

[0304] 하기와 같은 방법을 통해 화학식 H-10으로 표시되는 화합물을 얻었다

[0305] [반응식 1]



[0306]

[0307] 화합물 A의 제조

[0308] 2L 둥근 바닥 플라스크에 ice-bath를 설치 하고 3,6-디브로모카바졸 62.490 g(0.19 mmol)과 미네랄 오일에 분산 된 소듐하이드라이드 11.537 g(0.48 mmol)를 450 mL의 DMF에 넣어 녹인 다음 40분간 교반한다. 2-클로로-4,6-디페닐 트리아진 61.769 g(0.23 mmol)을 450 mL의 DMF에 녹여 천천히 적하한 다음, 12 시간 동안 교반한다. 반응물을 2L의 물에 부어 반응을 종결하고 30분간 교반한 다음 고형물을 거른다. 고형물을 메탄올에 씻어준 다음 건조한다. 고형물을 2.4 L의 클로로벤젠에 가열하여 녹인 다음 상온에서 교반한다. 고형물을 거른 다음 메탄올 및 아세톤에 씻어준 다음 진공건조 하여 99.72g(수율 93%)의 화합물 A를 얻었다.

[0309] 화합물 H-10의 제조

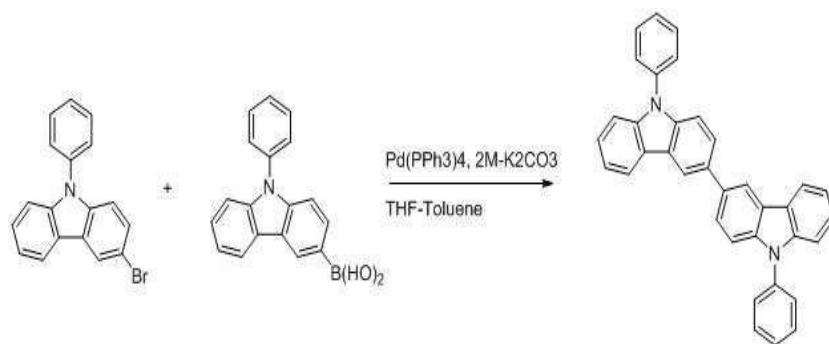
[0310] 질소 분위기의 교반기가 부착된 500 mL 둥근바닥 플라스크에 화합물 A 20 g(40 mmol), 3-바이페닐 보론산 15.664 g(80 mmol) 및 테트라하이드로퓨란:톨루엔(1:1) 150 mL 와 2M-탄산칼륨 수용액 150 mL를 혼합한 후, 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐(0) 2.077 g(1.8 mmol)을 넣고 질소기류하에서 12 시간 동안 가열 환류하였다. 반응 종결 후 반응물을 메탄올에 부어 고형물을 거른다. 물과 메탄올로 충분히 씻어준 다음 건조한다. 1 L의 클로로벤젠에 고형물을 가열하여 녹인 다음 용액을 실리카겔 필터하고 메탄올을 첨가하여 화합물 H-10 18.5 g(수율 73%)을 얻었다.

[0311] calcd. C₅₁H₃₄N₄: C, 87.15; H, 4.88; N, 7.97; found: C, 87.35; H, 4.55; N, 7.80

[0312] 실시예 2: 화학식 I-1으로 표시되는 화합물의 합성

[0313] 하기와 같은 방법을 통해 화학식 I-1로 표시되는 화합물을 얻었다.

[0314] [반응식 2]



[0315]

[0316] 질소 분위기의 교반기가 부착된 500 mL 둥근바닥 플라스크에 3-브로모-N-페닐카바졸 16.622 g(51.59 mmol), N-페닐카바졸-3-일보론산 17.775 g(61.91 mmol) 및 테트라하이드로퓨란:톨루엔(1:1) 200 mL 와 2M-탄산칼륨 수용액 100 mL를 혼합한 후, 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐(0) 2.981 g(2.58 mmol)을 넣고 질소기류하에서 12 시간 동안 가열 환류하였다. 반응 종결 후 반응물을 메탄올에 부어 고형물을 거른다. 물과 메탄올로 충분히 씻어 준 다음 건조한다. 1 L의 클로로벤젠에 고형물을 가열하여 녹인 다음 용액을 실리카겔 필터하고 용매를 완전히 제거한다. 500mL의 톨루엔에 가열하여 녹인 다음 재결정 하여 화합물 I-1 16 g(수율 64%)을 얻었다.

[0317] calcd. C₃₆H₂₄N₂: C, 89.23; H, 4.99; N, 5.78; found: C, 89.45; H, 4.89; N, 5.65

[0318] 실시예 3: 화학식 J-1으로 표시되는 화합물의 합성

[0319] 하기와 같은 방법을 통해 화학식 J-1으로 표시되는 화합물을 얻었다.

[0320] 화합물 J-1-1 의 제조

[0321] 질소 분위기의 교반기가 부착된 4 L 둥근바닥 플라스크에 2,5-다이브로모-4-메틸피리딘 204.56 g(815.26mmol), 보론산 228.63 g(1875.1 mmol) 및 1,4-디옥산 1358 mL 와 2M-탄산칼륨 수용액 815mL를 혼합한 후, 테트라키스 트리페닐포스핀팔라듐(0) 47.1 g(40.76 mmol)을 넣고 질소 기류하에서 12 시간 동안 가열 환류하였다. 반응 종결 후 유기층을 분리한 다음 용매를 모두 제거한다. 칼럼크로마토그래피를 이용하여 화합물 J-1-1 120.1g(수율 60%)을 얻었다.

[0322] 화합물 J-1-2 의 제조

[0323] 2L의 둥근바닥 플라스크에 화합물 J-1-1 120.1 g(489.63 mmol)과 이리듐클로라이드 58.48 g(195.85 mmol), 2-에톡시에탄올 816 mL, 증류수 272 mL를 넣고 24시간 동안 가열 환류하였다. 반응이 완결되면 상온으로 냉각하고 반응중 생긴 고형물을 거르고, 물과 메탄올로 씻어주었다. 진공오븐에서 고형물을 건조하여 화합물 J-1-2 98.2 g(수율 69%)을 얻었다.

[0324] 화합물 J-1-3의 제조

[0325] 2 L 둥근바닥플라스크에 화합물 J-1-2 98.2 g(68.55 mmol)과 2,4-펜탄디온 15.1g(150.8 mmol), 소듐카보네이트 94.74 g(685.5 mmol)를 넣고, 2-에톡시에탄올 740 mL에 녹인 다음 5시간 동안 가열 환류하였다. 반응이 종결되면 상온으로 냉각하고 생성된 고형물을 거른다. 칼럼크로마토그래피를 사용하여 화합물 J-1-3 16.2 g(수율 55 %)를 얻었다.

[0326] 화합물 J-1 의 제조

[0327] 500 mL 둥근 바닥 플라스크에 화합물 J-1-3 16.2 g(37.67 mmol)과 화합물 J-1-1 27.73 g (113.02 mmol)을 300 mL의 글리세롤에 녹인 다음 220 °C에서 12시간 동안 가열 환류하였다. 반응물을 물에 부어 반응을 종결하고 이 때 생긴 고형물을 거른다. 고형물을 물과 메탄올로 씻어준 다음 디클로로메탄에 녹여 칼럼크로마토그래피로 분리한 다음 재결정하여 화합물 J-1 5.2 g(32%)을 얻었다.

[0328] Calcd. C₅₄H₄₂IrN₃; C, 70.11; H, 4.58; Ir, 20.78; N, 4.54; found: C, 70.23; H, 4.6; N, 4.56;

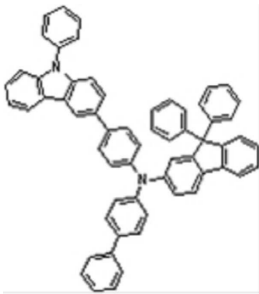
[0329] (유기발광소자의 제조)

[0330] 실시예 4

[0331] 상기 실시예 1에서 합성된 화합물을 제 1 호스트로 사용하고, 상기 실시예 2에서 합성된 화합물을 제 2 호스트로 사용하고, 상기 실시예 3에서 합성된 화합물을 도펀트로 사용하여 유기발광소자를 제작하였다.

[0332] 보다 구체적으로, ITO(Indium tin oxide)가 1500Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 증류수 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 이송시킨 다음 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 이송하였다. 이렇게 준비된 ITO 투명 전극을 양극으로 사용하여 ITO 기판 상부에 하기 화학식 Z-1으로 표시되는

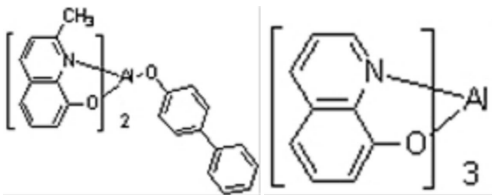
[0333] [화학식 Z-1]



[0334]

[0335] 상기 정공 수송층 상부에 상기 실시예 1 및 2에서 합성된 화합물을 호스트로 사용하였는데, 이 때 제 1 호스트와 제 2 호스트의 중량비는 7:3 이 되게 하였으며, 녹색(green)의 인광 도펀트로 상기 실시예 3에서 합성된 화합물을 10 중량%로 도핑하여 진공 증착하여 300 Å 두께의 발광층을 형성하였다. 그 후 상기 발광층 상부에 하기 화학식 Z-3으로 표시되는 BALq (bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum)) 50 Å 및 하기 화학식 Z-4로 표시되는 Alq3 (tris(8-hydroxyquinolinato)aluminium) 250 Å를 순차적으로 적층하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 5 Å과 Al 1000 Å을 순차적으로 진공 증착하여 음극을 형성함으로써 유기발광소자를 제조하였다.

[0336] [화학식 Z-3] [화학식 Z-4]



[0337]

[0338] 실시예 5

[0339] 상기 실시예 4에서 제 1 호스트와 제 2 호스트의 비율을 5:5의 중량비로 증착한 것을 제외하고는 상기 실시예 4와 동일한 방법으로 유기발광 소자를 제작하였다.

[0340] 실시예 6

[0341] 상기 실시예 4에서 제 1 호스트와 제 2 호스트의 비율을 3:7의 중량비로 증착한 것을 제외하고는 상기 실시예 4와 동일한 방법으로 유기발광 소자를 제작하였다.

[0342] 비교예 1

[0343] 상기 실시예 1에서 합성된 화합물만을 발광층의 호스트로 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 4와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

[0344] **비교예 2**

[0345] 상기 실시예 2에서 합성된 화합물만을 발광층의 호스트로 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 4와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

[0346] **(유기발광소자의 성능 측정)**

[0347] **실험예 1**

[0348] 상기 실시예 4 내지 6과 비교예 1 및 2에서 제조된 각각의 유기발광소자에 대하여 전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도변화 및 발광효율을 측정하였다. 구체적인 측정방법은 다음과 같고, 그 결과는 하기 표 1에 나타내었다

[0349] (1) 전압변화에 따른 전류밀도의 변화 측정 제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0 V 부터 10 V까지 상승시키면서 전류-전압계(Keithley 2400)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하고, 측정된 전류값을 면적으로 나누어 결과를 얻었다.

[0350] (2) 전압변화에 따른 휘도변화 측정 제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0 V 부터 10 V까지 상승시키면서 휘도계(Minolta Cs-1000A)를 이용하여 그 때의 휘도를 측정하여 결과를 얻었다.

[0351] (3) 발광효율 측정 상기(1) 및 (2)로부터 측정된 휘도와 전류밀도 및 전압을 이용하여 동일 밝기(9000 cd/m²)의 전류 효율(cd/A)을 계산하였다.

표 1

[0352]

	발광층의 호스트	발광층의 도판트 재료	구동전압 (V)	발광효율 (9000cd/A)	수명 (h)
실시예 4	실시예 1 : 실시예 2 = 3:7	실시예 3	4.5	94.3	1
실시예 5	실시예 1 : 실시예 2 = 5:5	실시예 3	4.1	96.7	65
실시예 6	실시예 1 : 실시예 2 = 7:3	실시예 3	3.9	75.8	65
비교예 1	실시예 1	실시예 3	3.9	43.6	10
비교예 2	실시예 2	실시예 3	8.8	5.7	-

[0353] 상기 표 1을 참조하면, 제 1 호스트와 제 2 호스트를 같이 사용하는 것이 각각의 호스트를 따로 사용하여 만든 소자의 발광효율 보다 훨씬 우수하다는 것을 볼 수 있다. 또 각각의 호스트가 서로 상호 보완작용을 하고 있는 것을 알 수 있으며, 일정 비율 이상을 사용하게 되면 오히려 발광효율이 감소하는 것을 볼 수 있다. 이러한 결과로서 각각의 호스트가 정공과 전자의 주입을 주도하고 있으며, 이들의 중량비를 조절함으로써 발광층의 정공과 전자의 균형을 조절할 수 있게 되어 발광효율을 향상시킬 수 있음을 알 수 있다. 이처럼 정공과 전자의 균형을 조절할 수 있다는것이 두 개 이상의 호스트를 사용하는 유기발광소자의 장점이 될 수 있다.

[0354] 수명 특성에 있어서도 비교예 1, 2의 경우보다 실시예 5, 6의 경우 훨씬 더 우수하다는 것을 알 수 있다. 이는 제 1 호스트와 제 2 호스트의 사용이 발광 효율 뿐만 아니라 수명의 향상에도 기여 할 수 있다는 것을 말해 준다.

[0355] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

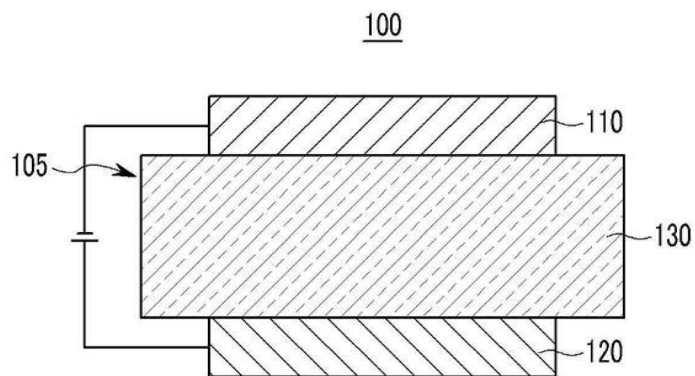
부호의 설명

[0356]

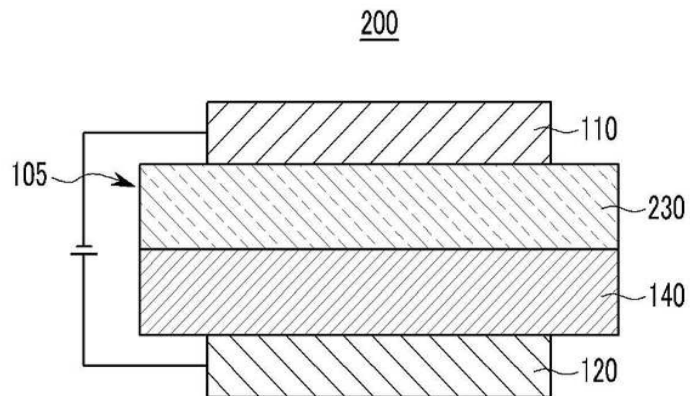
100 : 유기발광소자 110 : 음극
 120 : 양극 105 : 유기박막층
 130 : 발광층 140 : 정공 수송층
 150 : 전자수송층 160 : 전자주입층
 170 : 정공주입층 230 : 발광층 + 전자수송층

도면

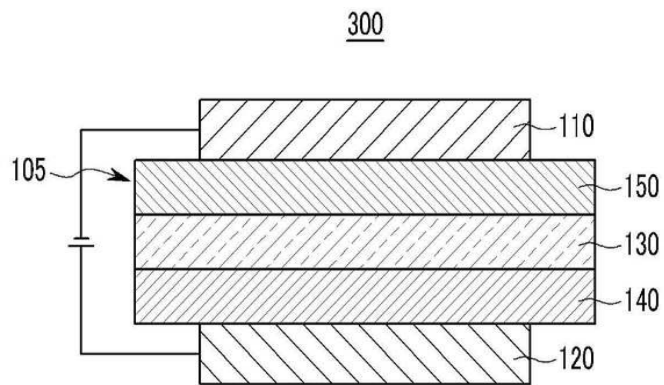
도면1



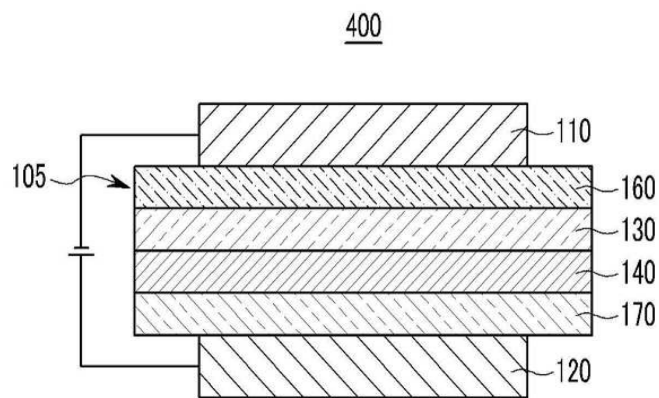
도면2



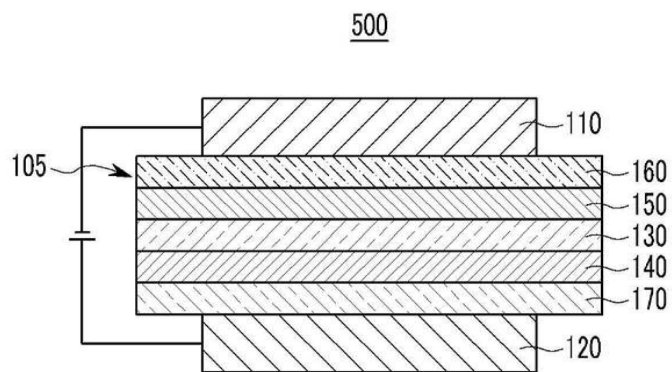
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	用于有机光电子器件的材料，包括该材料的有机发光器件，以及包括该有机发光器件的显示器件		
公开(公告)号	KR1020140096203A	公开(公告)日	2014-08-05
申请号	KR1020130005570	申请日	2013-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 第一毛织株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 第一毛织有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 第一毛织有限公司		
[标]发明人	KIM HYUNG SUN 김형선 KIM BYUNGKU 김병구 KIM CHANG WOO 김창우 RYU JIN HYEON 류진현 PARK MOO JIN 박무진 YANG JAE DEUK 양재덕 YU EUN SUN 유은선 LEE HO JAE 이호재		
发明人	김형선 김병구 김창우 류진현 박무진 양재덕 유은선 이호재		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 C07F15/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 H01L51/0071 H01L51/0074 H01L51/0073 H01L51/0067 H01L51/0059 H01L51/5024 C09K11/06 C09K2211/185 H01L51/0052 H01L51/0085 H01L51/5012 H01L2251/5384		
其他公开文献	KR101820865B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

由下式 (A-1) 表示的第一化合物和由下式 (B-1) 表示的第二化合物：???????和有机光电子器件的材料。 [式A-1] [式B-1]

100

