

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0129543
(43) 공개일자 2013년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07F 9/28 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0053504
(22) 출원일자 2012년05월21일
심사청구일자 2013년08월02일

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이상빈
대전광역시 유성구 관평동 1342번지 디티비안 A동 316호
이동훈
대전광역시 중구 문화1동 센트럴파크3단지아파트 302동 2202호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정순성

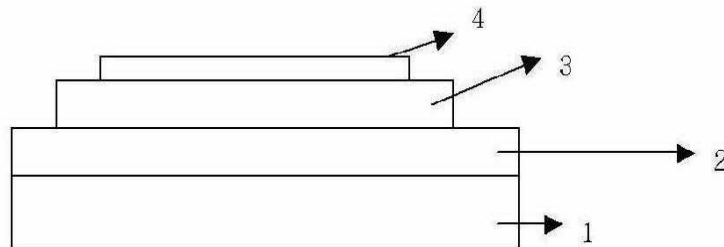
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 신규한 화합물 및 이를 이용한 유기 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 소자의 수명, 효율, 전기 화학적 안정성 및 열적 안정성을 크게 향상시킬 수 있는 화합물 및 상기 화합물을 유기물층에 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김공겸

대전광역시 유성구 도룡동 LG사원아파트 9동 302호

김창환

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 411동 302호

신창환

대전광역시 서구 복수동 초록마을아파트 중흥S클래스 511동 205호

천민승

대전광역시 유성구 전민동 6번길 105 제마하우스 402호

안지연

서울특별시 강서구 방화3동 삼익아파트 403동 407호

차용범

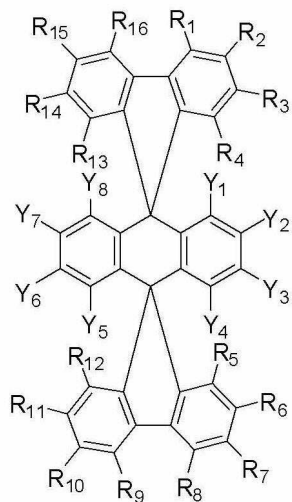
서울특별시 서초구 방배1동 황실자이아파트 103동 401호

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1의 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

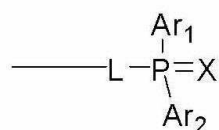
R₁ 내지 R₁₆은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티오기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알케닐기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬

- 4 -

N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알카이닐기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기, 치환 또는 비치환된 포스핀설파이드기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기; 또는 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기, 치환 또는 비치환된 포스핀 설파이드기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기이고,

Y_1 내지 Y_8 중 적어도 하나는 하기 화학식 2로 표시되며,

[화학식 2]



상기 화학식 2에 있어서,

X는 O 또는 S이고,

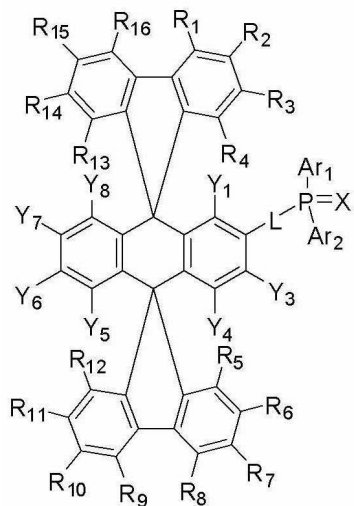
L은 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴렌기이며,

Ar_1 및 Ar_2 는 각각 독립적으로 수소; 중수소; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기; 또는 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기이다.

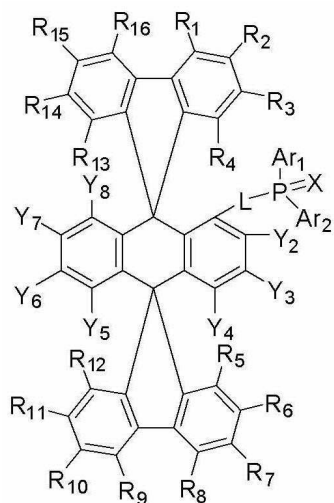
청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 3 또는 4로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물:

[화학식 3]



[화학식 4]

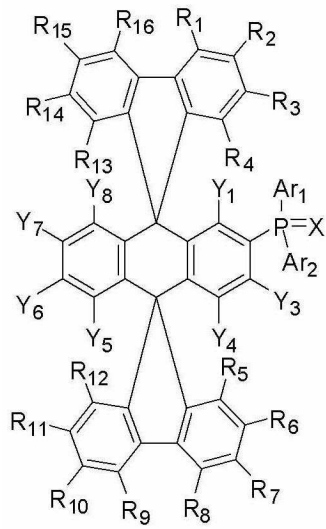


상기 화학식 3 및 4에 있어서, R₁ 내지 R₁₆, Y₁ 내지 Y₈, L, Ar₁, Ar₂ 및 X는 화학식 1 및 2에서 정의한 바와 같다.

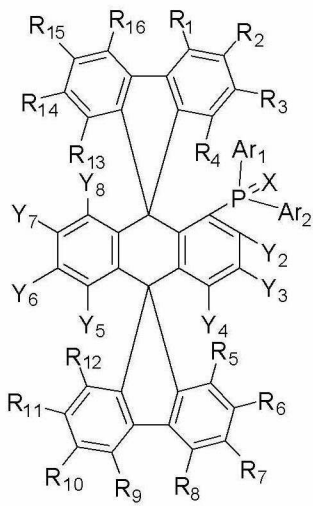
청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 5 내지 8 중 어느 하나로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물:

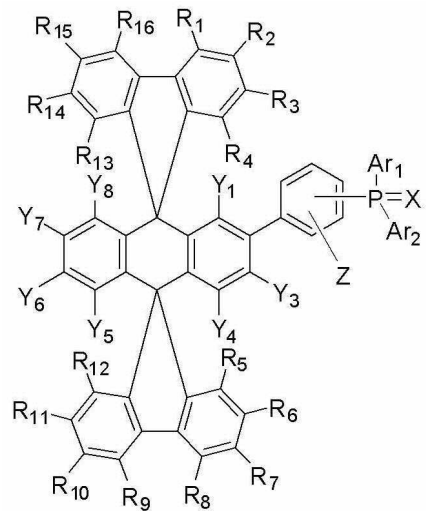
[화학식 5]



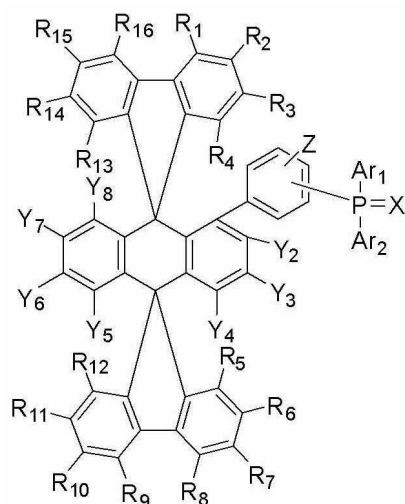
[화학식 6]



[화학식 7]



[화학식 8]



상기 화학식 5 내지 8에 있어서,

R_1 내지 R_{16} , Y_1 내지 Y_8 , Ar_1 , Ar_2 및 X 는 화학식 1 및 2에서 정의한 바와 같고,

Z는 수소; 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 중수소, 치환 또는 비치환된 아틸기, 및 치환 또는 비치환된 헤테로아틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 중수소, 치환 또는 비치환된 아틸기, 및 치환 또는 비치환된 헤테로아틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 포스핀설파이드기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기, 치환 또는 비치환된 포스핀 설파이드기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원자로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소가, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아틸기, 및 이종원자로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원자로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소가, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아틸기, 및 이종원자로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원자로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소가, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아틸기, 및 이종원자로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알케닐기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원자로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환

또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알카일닐기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기, 치환 또는 비치환된 포스핀설파이드기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기; 또는 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기, 치환 또는 비치환된 포스핀 설파이드기; 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기이다.

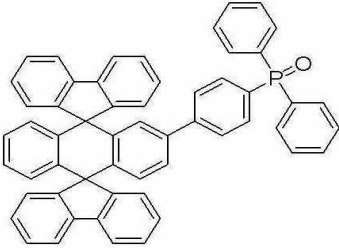
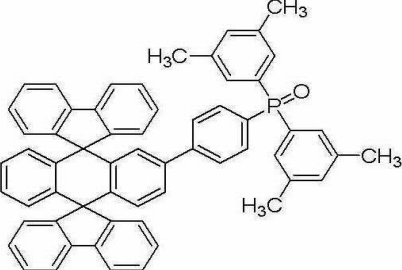
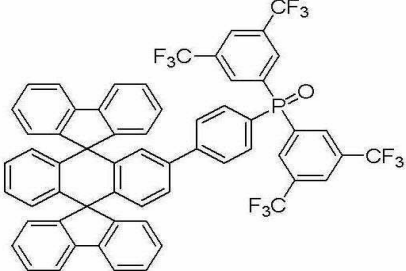
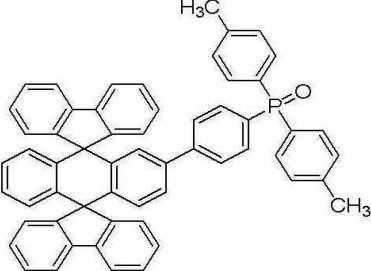
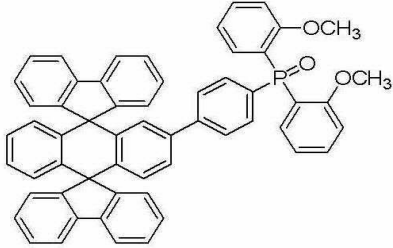
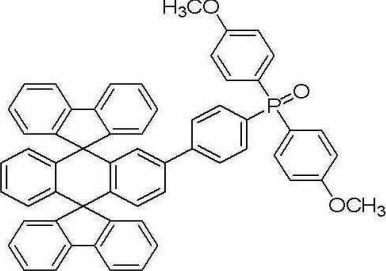
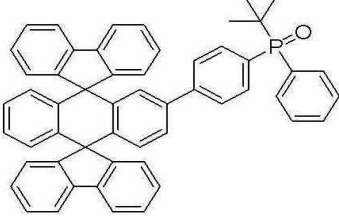
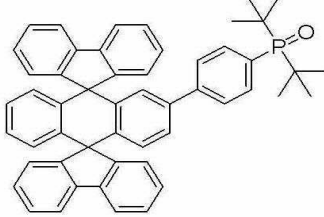
청구항 4

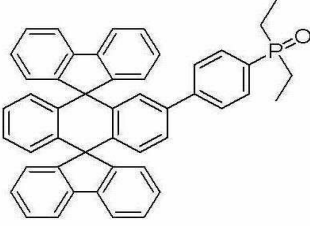
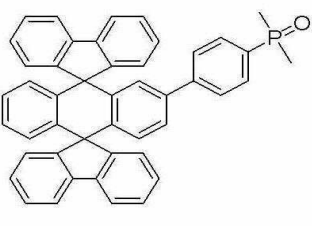
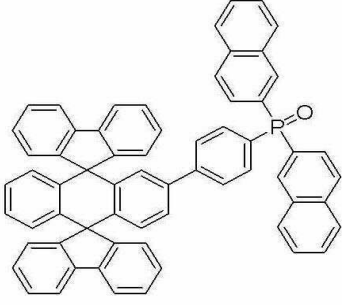
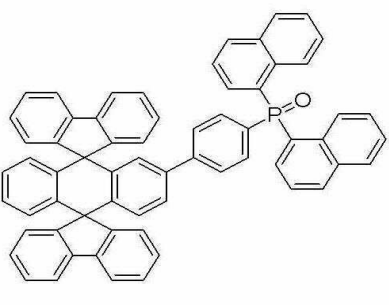
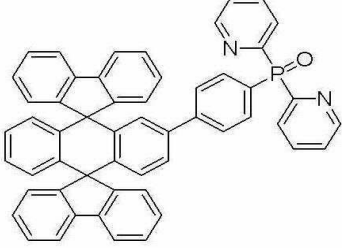
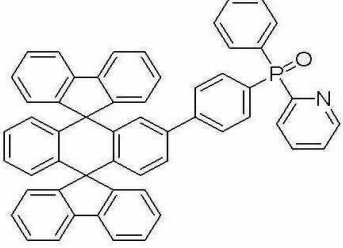
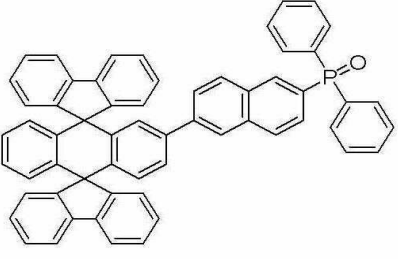
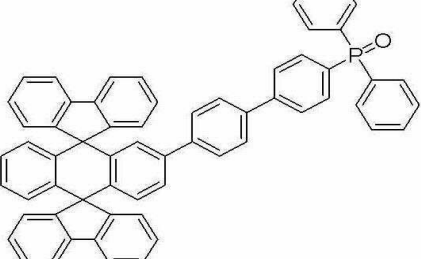
청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1의 Ar₁ 및 Ar₂는 하기 표 A-1에 기재된 치환기로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 화합물:

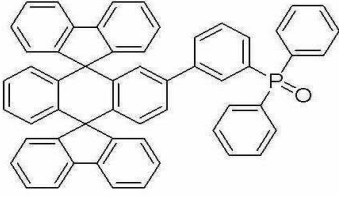
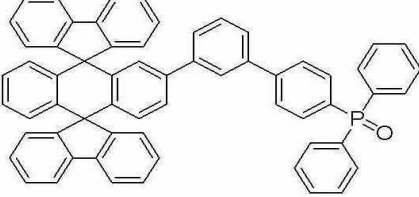
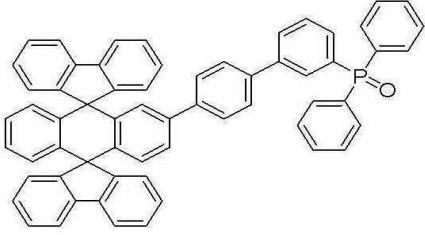
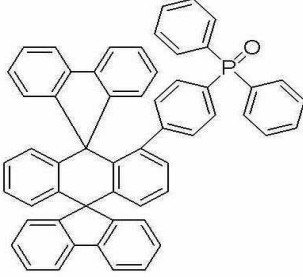
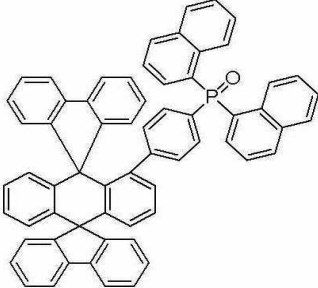
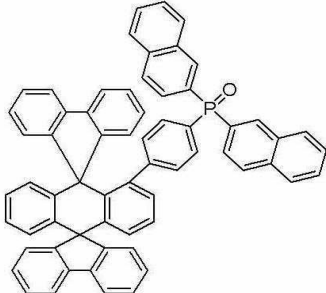
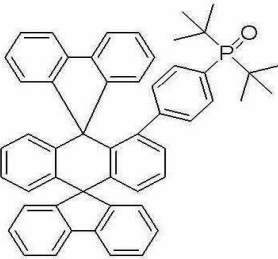
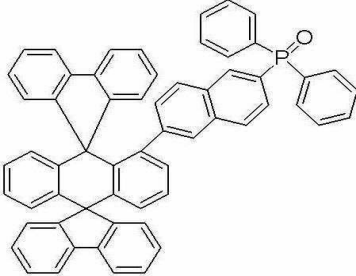
[표 A-1]

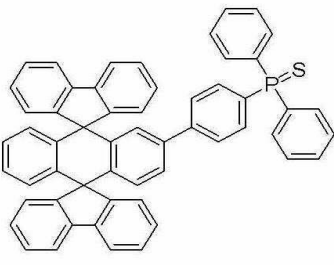
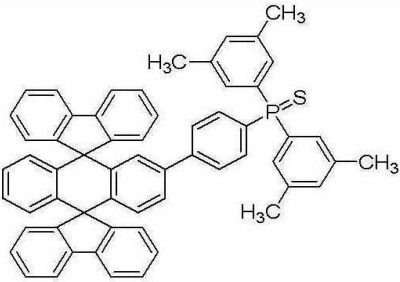
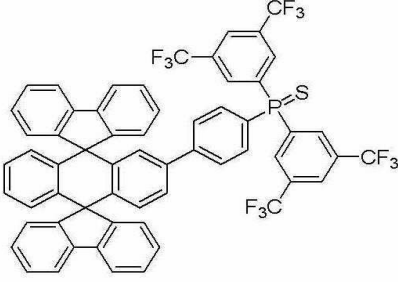
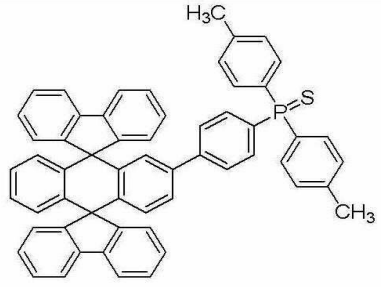
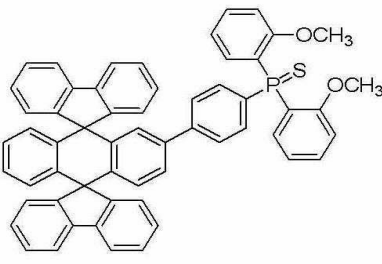
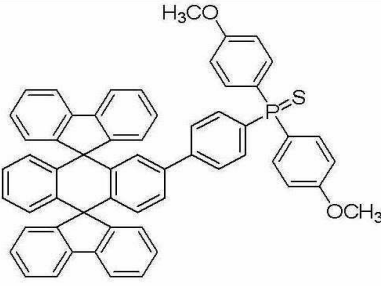
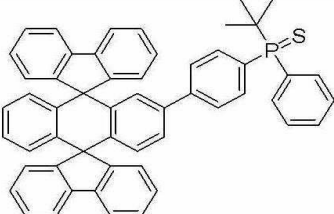
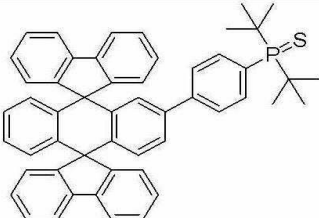
청구항 5

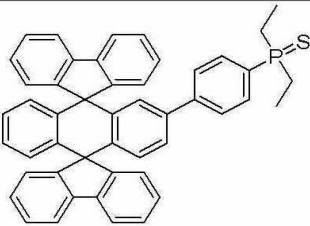
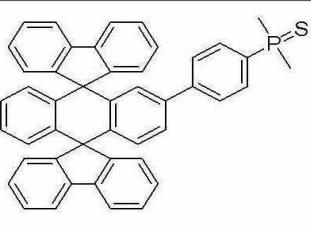
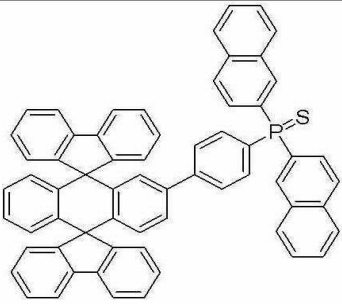
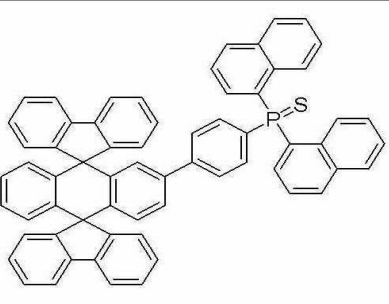
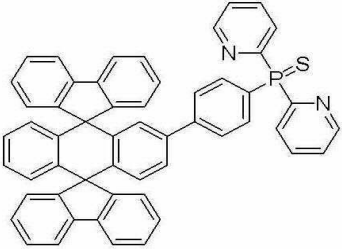
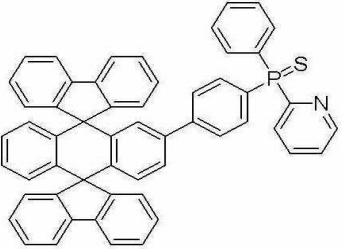
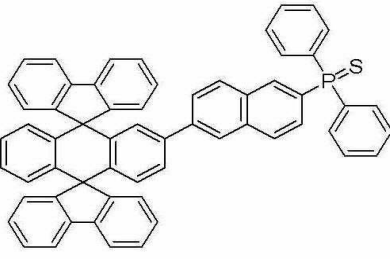
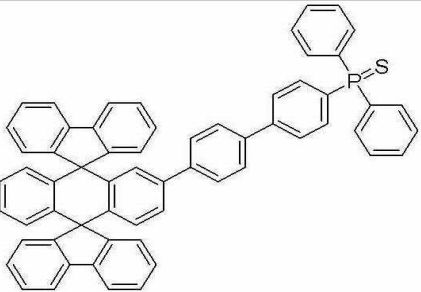
청구항 1에 있어서, 상기 화합물은 하기 구조식으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 화합물:

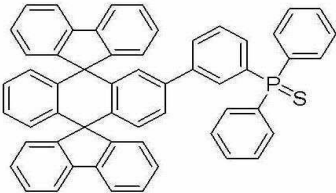
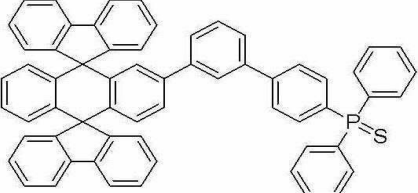
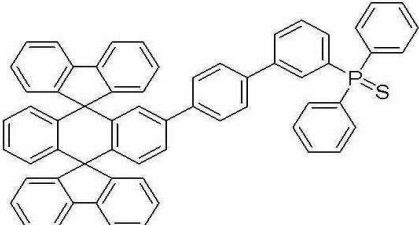
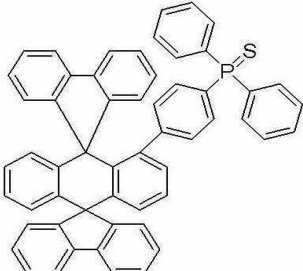
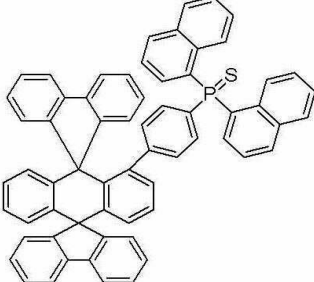
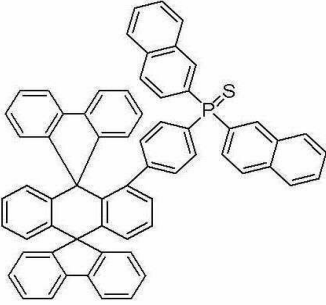
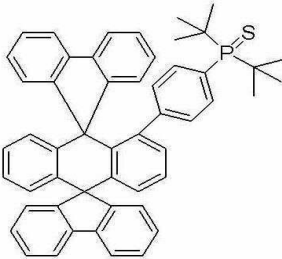
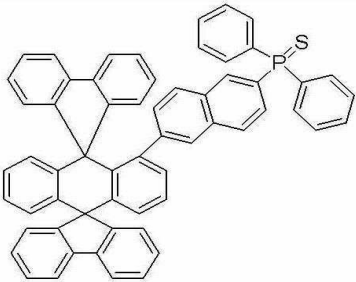
[구조식 1]	[구조식 2]
	
[구조식 3]	[구조식 4]
	
[구조식 5]	[구조식 6]
	
[구조식 7]	[구조식 8]
	

[구조식 9]	[구조식 10]
	
[구조식 11]	[구조식 12]
	
[구조식 13]	[구조식 14]
	
[구조식 15]	[구조식 16]
	

[구조식 17]	[구조식 18]
	
[구조식 19]	[구조식 20]
	
[구조식 21]	[구조식 22]
	
[구조식 23]	[구조식 24]
	

[구조식 25]	[구조식 26]
	
[구조식 27]	[구조식 28]
	
[구조식 29]	[구조식 30]
	
[구조식 31]	[구조식 32]
	

[구조식 33] 	[구조식 34] 
[구조식 35] 	[구조식 36] 
[구조식 37] 	[구조식 38] 
[구조식 39] 	[구조식 40] 

[구조식 41] 	[구조식 42] 
[구조식 43] 	[구조식 44] 
[구조식 45] 	[구조식 46] 
[구조식 47] 	[구조식 48] 

청구항 6

제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 청구항 1 내지 5 중 어느 한 항에 기재된 화학식 1의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 유기물층은 정공 주입층 및 정공 수송층 중 적어도 한 층을 포함하고, 상기 정공 주입층 및 정공 수송층 중 적어도 한 층이 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 8

청구항 6에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층이 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 발광층은 상기 화학식 1의 화합물을 인광 호스트 물질로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 발광층은 인광 도펀트 물질을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 인광 도펀트 물질은 루테튬, 로튬, 팔라듐, 은, 레늄, 오스뮴, 이리듐, 백금 및 금으로부터 선택되는 1종 이상의 금속을 포함하는 유기 금속 착체인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 12

청구항 6에 있어서, 상기 유기물층은 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 한 층을 포함하고, 상기 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 한 층이 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자의 수명, 효율, 전기 화학적 안정성 및 열적 안정성을 크게 향상시킬 수 있는 신규한 헤테로고리 화합물 및 상기 헤테로고리 화합물이 유기물층에 함유되어 있는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 현상은 특정 유기 분자의 내부 프로세스에 의하여 전류가 가시광으로 전환되는 예의 하나이다. 유기 발광 현상의 원리는 다음과 같다. 양극과 음극 사이에 유기물 층을 위치시켰을 때 두 전극 사이에 전압을 걸어 주게 되면 음극과 양극으로부터 각각 전자와 정공이 유기물층으로 주입된다. 유기물층으로 주입된 전자와 정공은 재결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하고, 이 엑시톤이 다시 바닥 상태로 떨어지면서 빛이 나게 된다. 이러한 원리를 이용하는 유기 발광 소자는 일반적으로 음극과 양극 및 그 사이에 위치한 유기물층, 예컨대 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층을 포함하는 유기물층으로 구성될 수 있다.

[0003] 유기 발광 소자에서 사용되는 물질로는 순수 유기 물질 또는 유기 물질과 금속이 착물을 이루는 착화합물이 대부분 차지하고 있으며, 용도에 따라 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 발광 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등으로 구분될 수 있다. 여기서, 정공 주입 물질이나 정공 수송 물질로는 p-타입의 성질을 가지는 유기 물질, 즉 쉽게 산화가 되고 산화시에 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 한편, 전자 주입 물질이나 전자수송 물질로는 n-타입 성질을 가지는 유기 물질, 즉 쉽게 환원이 되고 환원시에 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 발광층 물질로는 p-타입 성질과 n-타입 성질을 동시에 가진 물질, 즉 산화와 환원 상태에서 모두 안정한 형태를 갖는 물질이 바람직하며, 엑시톤이 형성되었을 때 이를 빛으로 전환하는 발광 효율이 높은 물질이 바람직하다.

[0004] 위에서 언급한 외에, 유기 발광 소자에서 사용되는 물질은 다음과 같은 성질을 추가적으로 갖는 것이 바람직하다.

[0005] 첫째로 유기 발광 소자에서 사용되는 물질은 열적 안정성이 우수한 것이 바람직하다. 유기 발광 소자 내에서는 전하들의 이동에 의한 줄열(joule heating)이 발생하기 때문이다. 현재 정공 수송층 물질로 주로 사용되는 NPB는 유리 전이 온도가 100℃ 이하의 값을 가지므로, 높은 전류를 필요로 하는 유기 발광 소자에서는 사용하기 힘든 문제가 있다.

[0006] 둘째로 저전압 구동 가능한 고효율의 유기 발광 소자를 얻기 위해서는 유기 발광 소자 내로 주입된 정공 또는 전자들이 원활하게 발광층으로 전달되는 동시에, 주입된 정공과 전자들이 발광층 밖으로 빠져나가지 않도록 하여야 한다. 이를 위해서 유기 발광 소자에 사용되는 물질은 적절한 밴드갭(band gap)과 HOMO 또는 LUMO 에너지 준위를 가져야 한다. 현재 용액 도포법에 의해 제조되는 유기 발광 소자에서 정공 수송 물질로 사용되는 PEDOT:PSS의 경우, 발광층 물질로 사용되는 유기물의 LUMO 에너지 준위에 비하여 LUMO 에너지 준위가 낮기 때문

에 고효율 장수명의 유기 발광 소자 제조에 어려움이 있다.

[0007] 특히, 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이기 위하여, 형광 발광이 아니라 인광 발광을 사용하는 방안이 검토되고 있다. 기존의 많은 소자가 형광 발광을 이용한 것이었지만, 삼중항 여기 상태에서부터의 인광 발광을 이용하면, 기존의 일중항 여기 상태에서부터의 인광 발광을 이용한 유기 발광 소자에 비하여 3배 정도의 발광 효율 향상이 기대된다.

[0008] 이외에도 유기 발광 소자에서 사용되는 물질은 화학적 안정성, 전하이동도, 전극이나 인접한 층과의 계면 특성 등이 우수하여야 한다. 즉, 유기 발광 소자에서 사용되는 물질은 수분이나 산소에 의한 물질의 변형이 적어야 한다. 또한, 적절한 정공 또는 전자 이동도를 가짐으로써 유기 발광 소자의 발광층에서 정공과 전자의 밀도가 균형을 이루도록 하여 엑시톤 형성을 극대화할 수 있어야 한다. 그리고, 소자의 안정성을 위해 금속 또는 금속 산화물을 포함한 전극과의 계면을 좋게 할 수 있어야 한다.

[0009] 그러나, 기존의 인광 발광 재료들은 발광 특성 측면에서는 유리한 점이 있으나, 유리 전이 온도(Tg)가 낮아서 열적 안정성이 낮으므로, 진공 하에서 고온 증착 공정을 거치는 경우, 물질이 변성되는 등의 단점을 가지고 있다. 기존의 BA1q나 CBP 등의 인광 호스트 물질을 사용하는 유기 발광 소자는 형광 발광 재료를 사용하는 유기 발광 소자에 비하여, 구동 전압이 높아서 전력 효율(lm/w)면에서 큰 이점이 없었다.

[0010] 따라서, 당 기술분야에서는 상기와 같은 요건을 갖춘 유기물의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2011-0027635호

발명의 내용

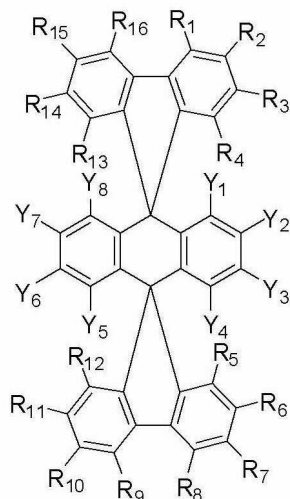
해결하려는 과제

[0012] 이에 본 발명자들은 유기 발광 소자에서 사용 가능한 물질에 요구되는 조건, 예컨대 적절한 에너지 준위, 전기 화학적 안정성 및 열적 안정성 등을 만족시킬 수 있으며, 치환기에 따라 유기 발광 소자에서 요구되는 다양한 역할을 할 수 있는 화학 구조를 갖는 화합물 유도체를 포함하는 유기 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명은 하기 화학식 1의 화합물을 제공한다.

[0014] [화학식 1]



[0015]

[0016] 상기 화학식 1에 있어서,

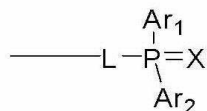
[illegible]

[0018] Y₁ 내지 Y₈은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 중수소, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 포

[illegible]

Y_1 내지 Y_8 중 적어도 하나는 하기 화학식 2로 표시되며,

[0020] [화학식 2]



[0021]

[0022] 상기 화학식 2에 있어서,

[0023] X는 O 또는 S이고,

[0024] L은 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴렌기이며,

[0025] Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 수소; 중수소; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기; 또는 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기이다.

[0026] 또한, 본 발명은 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 화합물은 유기 발광 소자에서 유기물층 물질, 예컨대 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 발광 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등에 사용될 수 있으며, 특히 본 발명의 화합물을 전자 수송 물질 또는 인광 호스트 물질로 유기 발광 소자에 사용하는 경우 소자의 구동전압을 낮추고, 광효율을 향상시키며, 화합물의 열적 안정성에 의하여 소자의 수명 특성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 기관(1), 제1 전극(2), 발광층(3) 및 제2 전극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.

도 2는 기관(1), 제1 전극(2), 정공 주입층(5), 정공 수송층(6), 발광층(3), 전자 수송층(8) 및 제2 전극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.

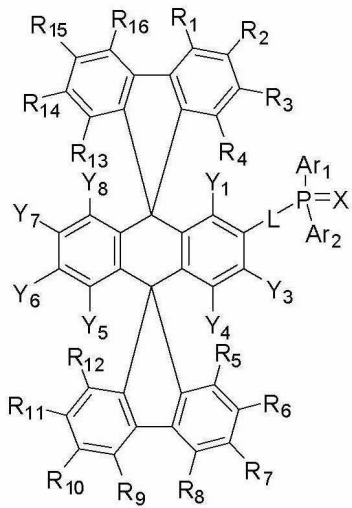
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하에서 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

[0030] 본 발명에 따른 화합물은 상기 화학식 1 및 2로 표시된다.

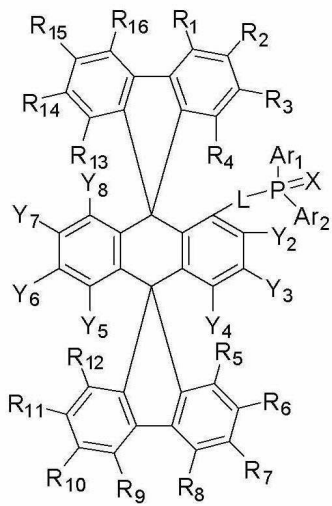
[0031] 또한, 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 화합물은 하기 화학식 3 또는 4로 표시될 수 있다.

[0032] [화학식 3]



[0033]

[0034] [화학식 4]

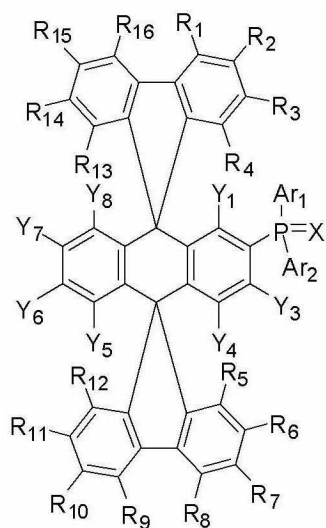


[0035]

[0036] 상기 화학식 3 및 4에 있어서, R₁ 내지 R₁₆, Y₁ 내지 Y₈, L, Ar₁, Ar₂ 및 X는 화학식 1 및 2에서 정의한 바와 같다.

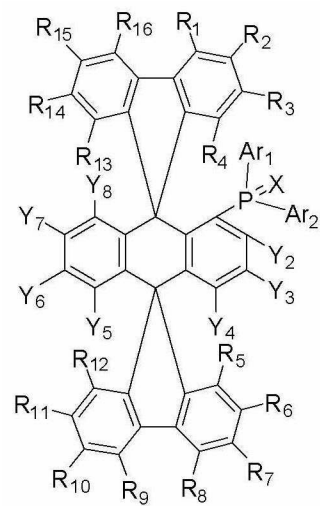
[0037] 또한, 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 화합물은 하기 화학식 5 내지 8 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0038] [화학식 5]



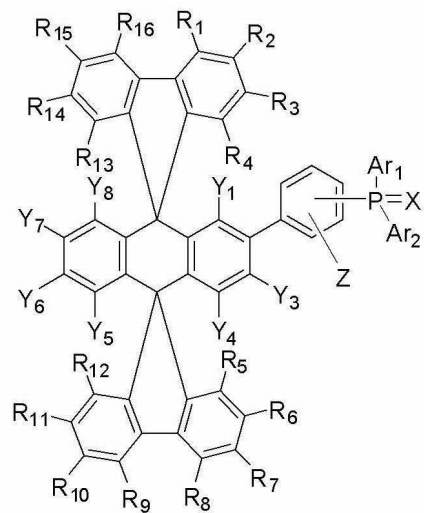
[0039]

[0040] [화학식 6]



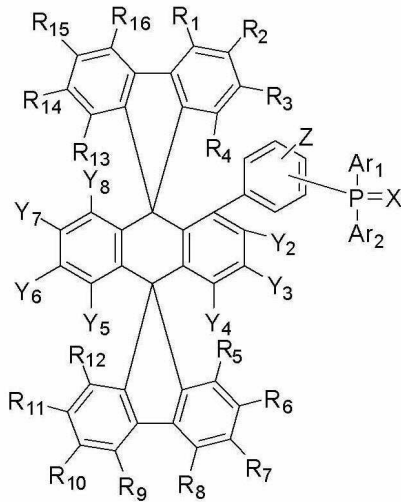
[0041]

[0042] [화학식 7]



[0043]

[0044] [화학식 8]



[0045]

[0046] 상기 화학식 5 내지 8에 있어서,

[0047] R₁ 내지 R₁₆, Y₁ 내지 Y₈, Ar₁, Ar₂ 및 X는 화학식 1 및 2에서 정의한 바와 같고,

[0048] Z는 수소; 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 중수소, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 중수소, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 포스핀설파이드기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기, 치환 또는 비치환된 포스핀 설파이드기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알케닐기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환

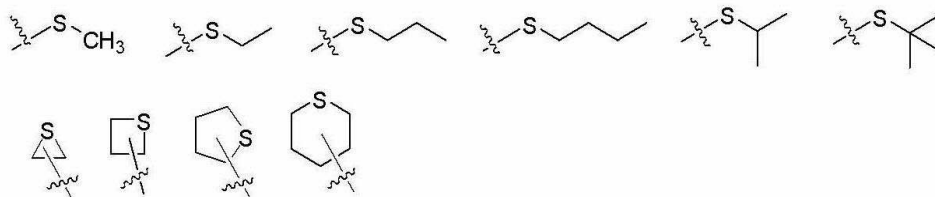
또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알카이닐기; 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기, 치환 또는 비치환된 포스핀설파이드기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기; 또는 중수소, 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기, 치환 또는 비치환된 포스핀 설파이드기; 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 시클로알킬기, 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 아릴티오기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 이종원소로 O, N, S 또는 P를 갖는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기이다.

[0049] 상기 화학식 1에 있어서, 할로젠기는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 될 수 있다.

[0050] 상기 화학식 1에 있어서, 알킬기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알킬기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, iso-프로필기, n-부틸기, sec-부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, iso-펜틸기, neo-펜틸기, n-헥실기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0051] 상기 화학식 1에 있어서, 알콕시기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시기, 에톡시기, n-프로필옥시기, iso-프로필옥시기, n-부틸옥시기, t-부틸옥시기, 옥시세인기, 옥시테인기, 테트라히드로푸란기, 테트라히드로피란기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0052] 상기 화학식 1에 있어서, 알킬티오기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알킬티오기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로, 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0053]

[0054] 상기 화학식 1에 있어서, 알케닐기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알케닐기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 20인 것이 바람직하다. 알케닐기의 이중결합 개수는 특별히 한정되지 않으나, 이중결합은 1 내지 10개를 가지는 것이 바람직하다. 구체적으로, 비닐기, 프로페닐기, 부테닐기, 펜테닐기, 헥세닐기, 부타디에닐기, 펜타디에닐기, 헥사디에닐기, 헥사트리에닐기, 시클로펜테닐기, 시클로헥세닐기, 시클로펜타디에닐기, 시클로헥사디에닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

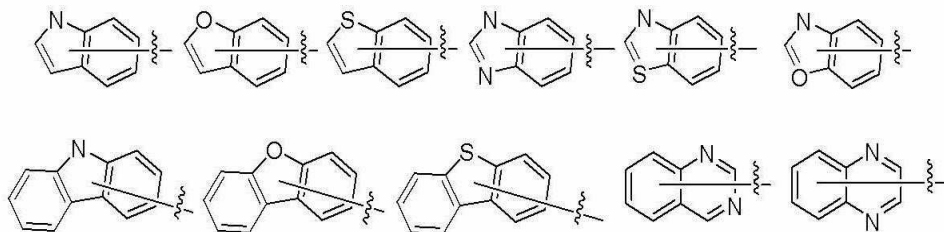
[0055] 상기 화학식 1에 있어서, 알카이닐기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알카이닐기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 20인 것이 바람직하다. 알카이닐기의 삼중결합 개수는 특별히 한정되지 않으나, 이중결합은 1 내지 10개를 가지는 것이 바람직하다. 구체적으로, 에타인기, 프로파인기, 부타인기, 펜타인기, 헥사인기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0056] 상기 화학식 1 및 2에 있어서, 아릴기는 단환식 또는 다환식일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄

소수 6 내지 60인 것이 바람직하다. 구체적으로, 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기, 스틸베닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트릴기, 페난트릴기, 콰이레닐기, 페틸레닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0057]

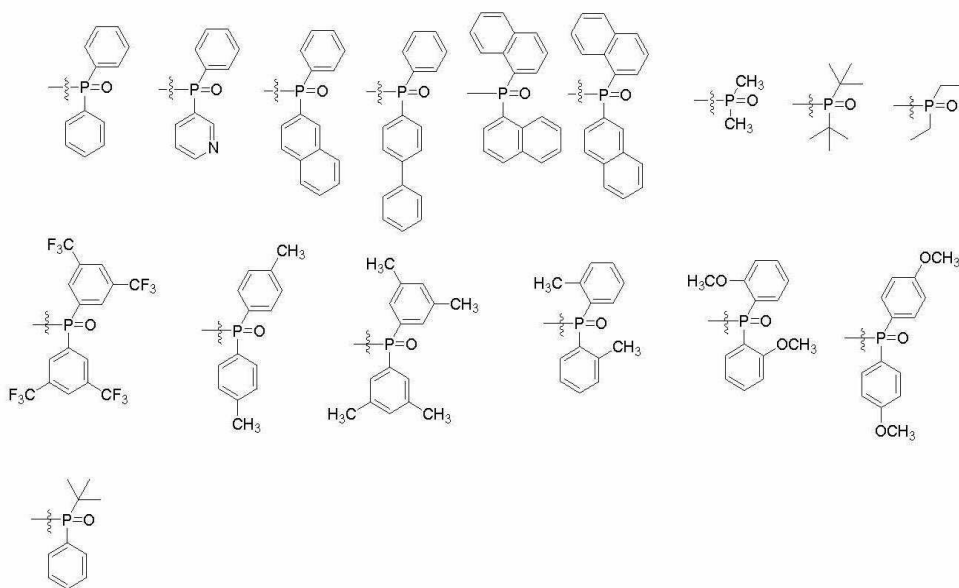
상기 화학식 1 및 2에 있어서, 헤테로아릴기는 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 고리로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 2 내지 50인 것이 바람직하다. 구체적으로, 퓨란기, 피롤기, 티오펜기, 이미다졸기, 옥사졸기, 티아졸기, 트리아졸기, 피리딘기, 피리다질기, 퀴놀리닐기, 아이소퀴놀리닐기, 아크리딜기 및 하기 구조식과 같은 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0058]

[0059]

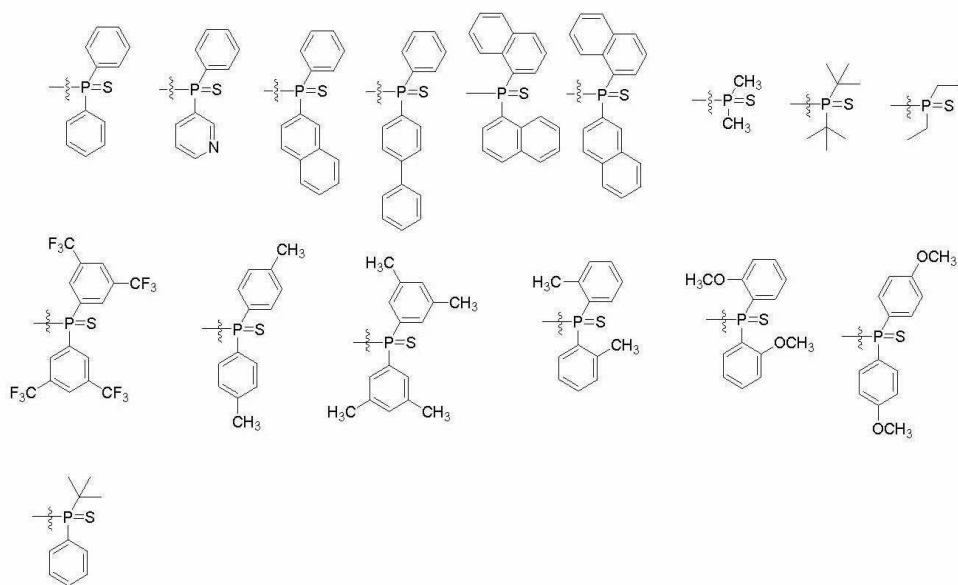
상기 화학식 1에 있어서, 포스핀옥사이드기는 포스핀옥사이드를 포함하는 치환기로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로, 포스핀옥사이드기의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 20의 헤테로아릴기가 바람직하며, 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0060]

[0061]

상기 화학식 1에 있어서, 포스핀설파이드기는 포스핀설파이드를 포함하는 치환기로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로, 포스핀설파이드기의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 20의 헤테로아릴기가 바람직하며, 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0062]

[0063]

상기 화학식 1에 있어서, "치환 또는 비치환"은 할로젠기, 니트릴기, 니트로기, 히드록시기, 알킬기, 시클로알킬기, 알케닐기, 알콕시기, 아릴옥시기, 티올기, 알킬티오기, 알릴티오기, 술폰시기, 알킬술폰시기, 아릴술폰시기, 실릴기, 붕소기, 아릴아민기, 아랄킬아민기, 알킬아민기, 아릴기, 플루오레닐기, 카바졸기, 아릴알킬기, 아릴알케닐기, 헤테로고리기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되었거나, 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다.

[0064]

상기 화학식 1의 R_1 내지 R_{16} , Y_1 내지 Y_8 , L, Ar_1 및 Ar_2 에 추가적으로 치환될 수 있는 치환기로는 할로젠기, 알킬기, 알케닐기, 알콕시기, 실릴기, 아릴알케닐기, 아릴기, 헤테로아릴기, 카바졸기, 아릴아민기, 아릴기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 니트릴기 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0065]

상기 화학식 1 내지 8에 있어서, R_1 내지 R_{16} 은 수소인 것이 바람직하다.

[0066]

상기 화학식 1 내지 8에 있어서, Y_1 , Y_4 , Y_5 및 Y_8 은 수소인 것이 바람직하다.

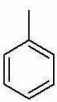
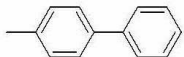
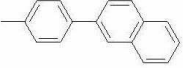
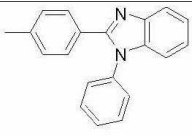
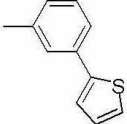
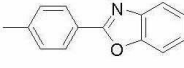
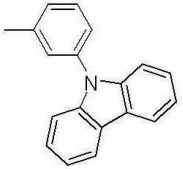
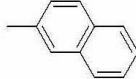
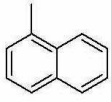
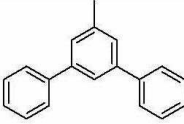
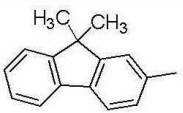
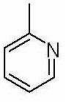
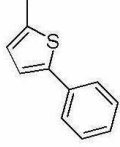
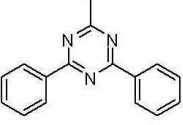
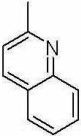
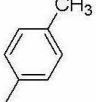
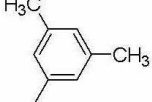
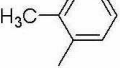
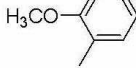
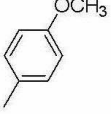
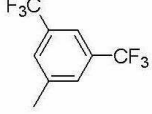
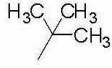
[0067]

상기 화학식 1 내지 8에 있어서, L은 직접결합, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 10의 아릴렌기가 바람직하며, 직접결합 또는 페닐렌기가 더욱 바람직하다.

[0068]

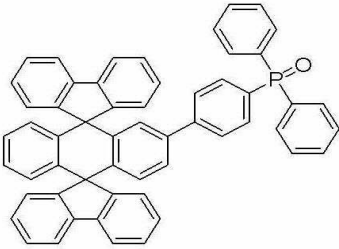
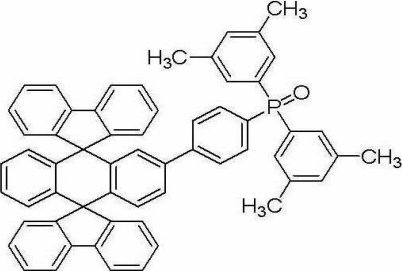
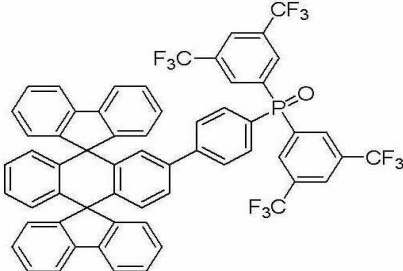
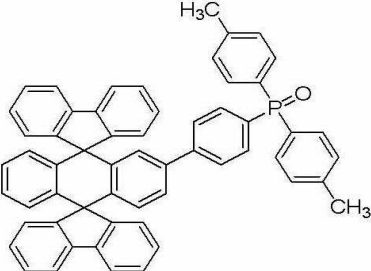
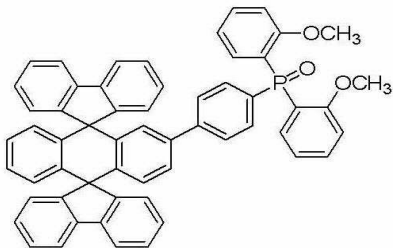
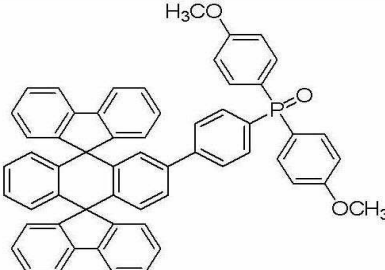
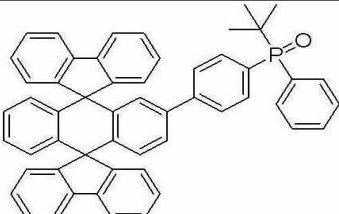
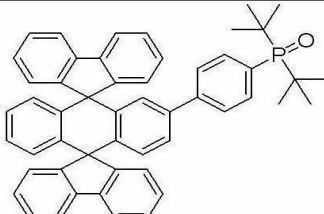
상기 화학식 Ar_1 및 Ar_2 는 하기 표 A-1에 기재된 치환기로부터 선택되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0069] [표 A-1]

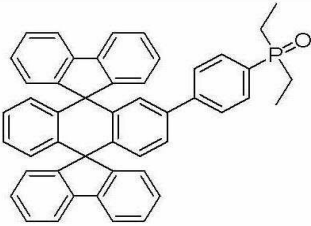
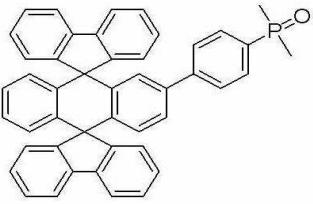
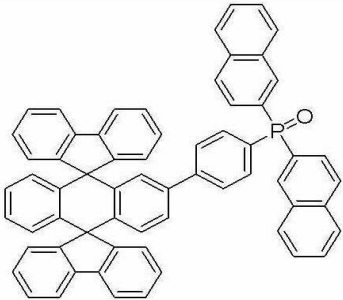
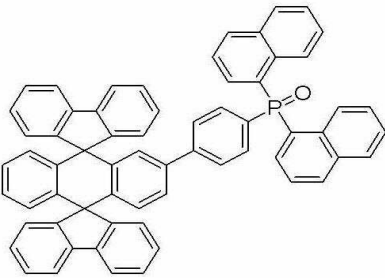
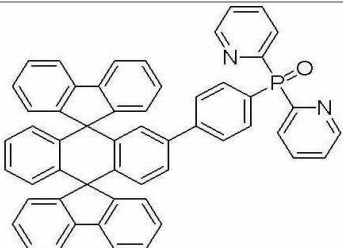
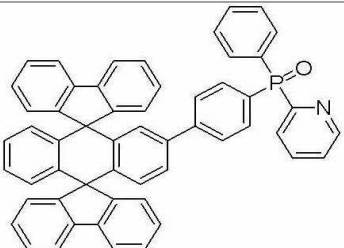
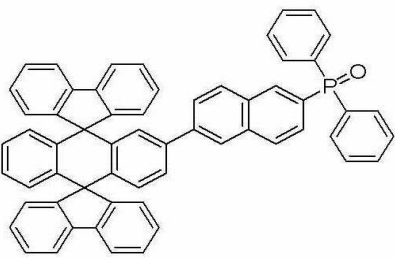
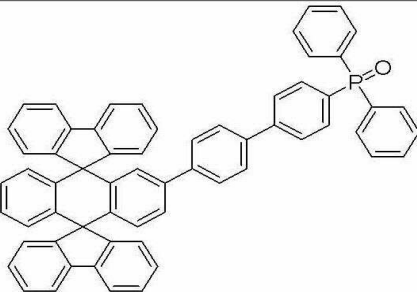
			
			
			
			
			
			

[0070]

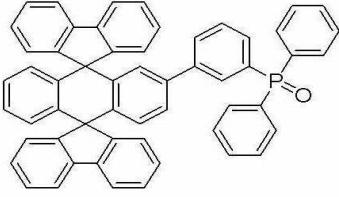
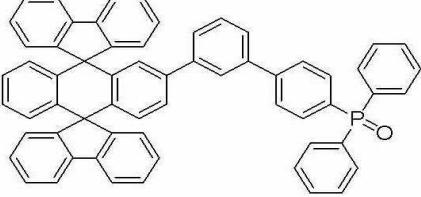
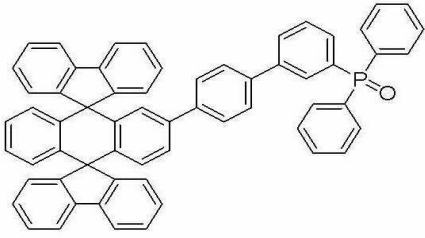
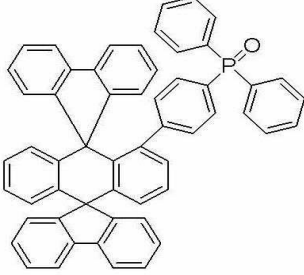
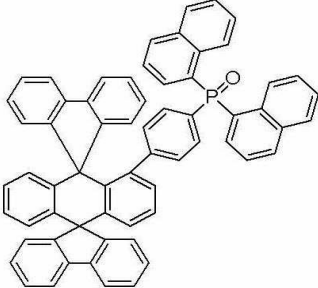
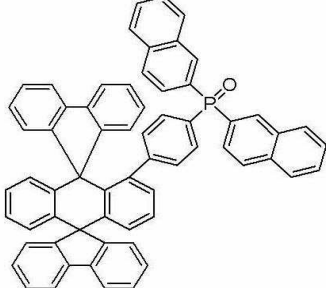
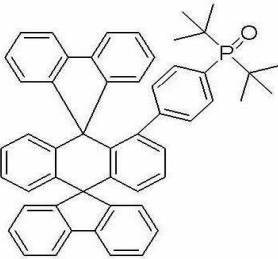
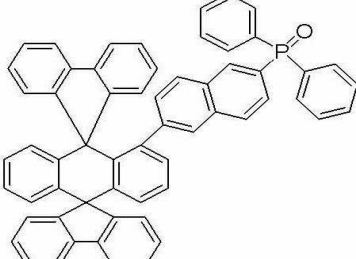
[0071] 상기 화학식 1의 화합물은 하기 구조식으로 이루어진 군 중 어느 하나로 표시되는 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[구조식 1]	[구조식 2]
	
[구조식 3]	[구조식 4]
	
[구조식 5]	[구조식 6]
	
[구조식 7]	[구조식 8]
	

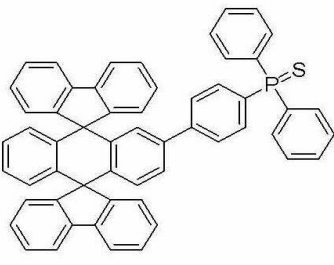
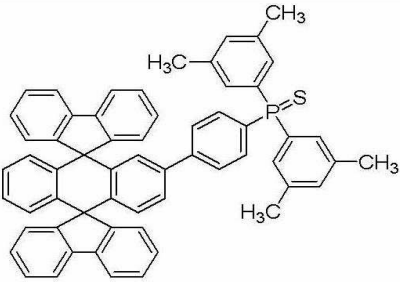
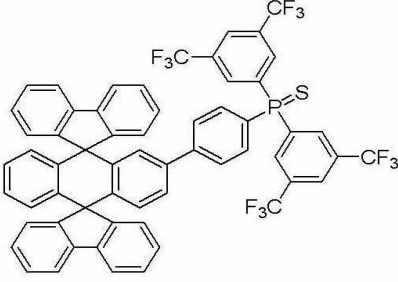
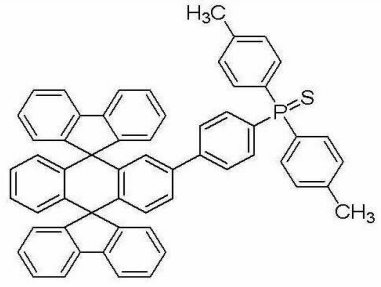
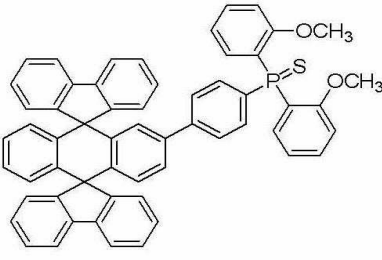
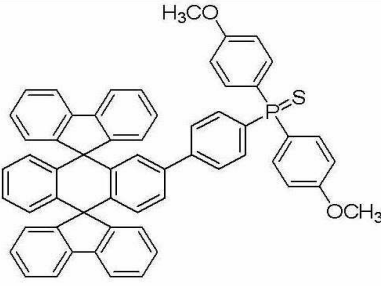
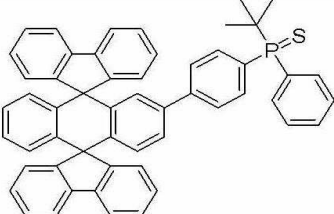
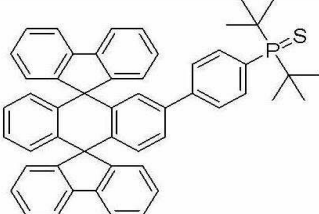
[0072]

[구조식 9]	[구조식 10]
	
[구조식 11]	[구조식 12]
	
[구조식 13]	[구조식 14]
	
[구조식 15]	[구조식 16]
	

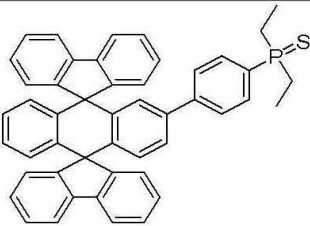
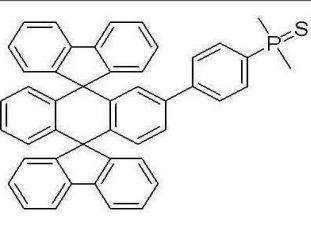
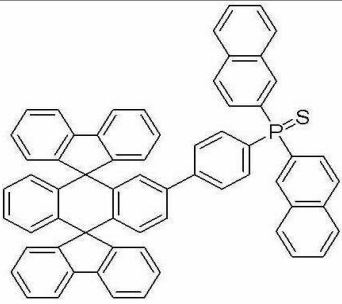
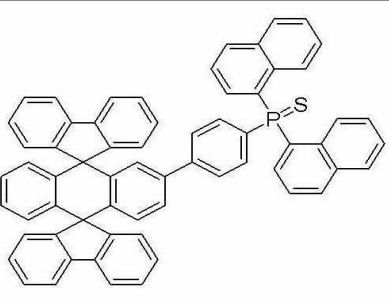
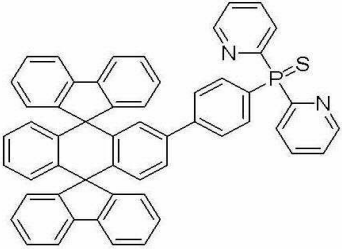
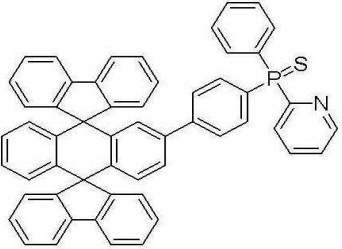
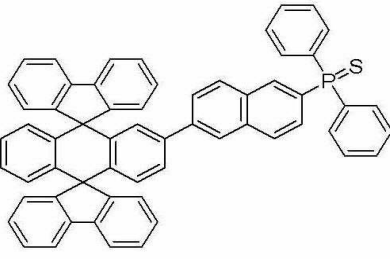
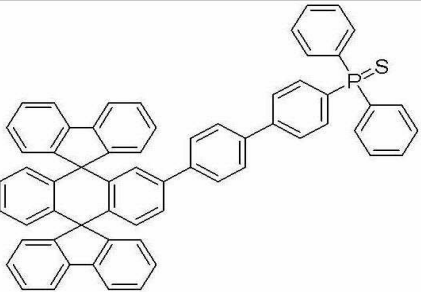
[0073]

[구조식 17]	[구조식 18]
	
[구조식 19]	[구조식 20]
	
[구조식 21]	[구조식 22]
	
[구조식 23]	[구조식 24]
	

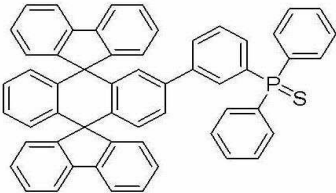
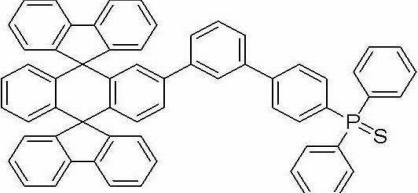
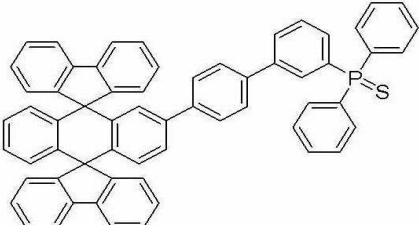
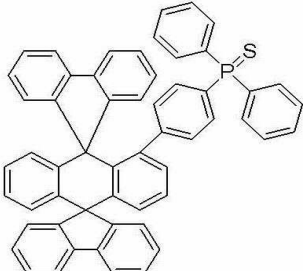
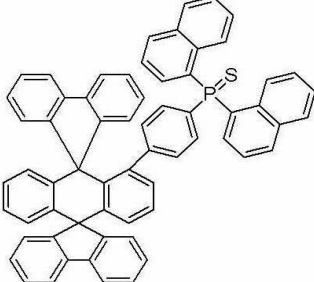
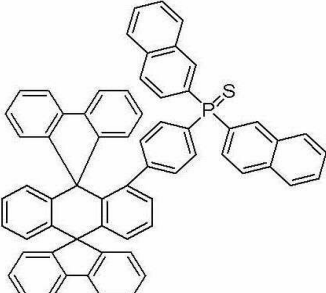
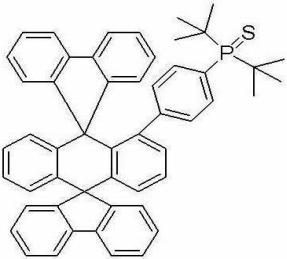
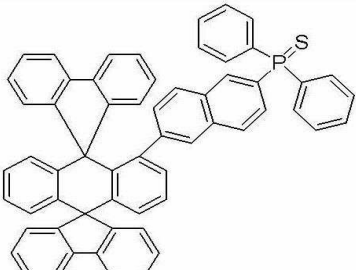
[0074]

[구조식 25]	[구조식 26]
	
[구조식 27]	[구조식 28]
	
[구조식 29]	[구조식 30]
	
[구조식 31]	[구조식 32]
	

[0075]

[구조식 33] 	[구조식 34] 
[구조식 35] 	[구조식 36] 
[구조식 37] 	[구조식 38] 
[구조식 39] 	[구조식 40] 

[0076]

[구조식 41] 	[구조식 42] 
[구조식 43] 	[구조식 44] 
[구조식 45] 	[구조식 46] 
[구조식 47] 	[구조식 48] 

[0077]

[0078]

화합물의 컨쥬게이션 길이와 에너지 밴드갭은 밀접한 관계가 있다. 구체적으로, 화합물의 컨쥬게이션 길이가 길수록 에너지 밴드갭이 작아진다. 전술한 바와 같이, 상기 화학식 1의 화합물의 코어는 제한된 컨쥬게이션을 포함하고 있으므로, 이는 에너지 밴드 갭이 큰 성질을 갖는다.

[0079]

본 발명에서는 상기와 같이 에너지 밴드 갭이 큰 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 다양한 에너지 밴드 갭을 갖는 화합물을 합성할 수 있다. 통상 에너지 밴드 갭이 큰 코어 구조에 치환기를 도입하여 에너지 밴드 갭을 조절하는 것은 용이하나, 코어 구조가 에너지 밴드 갭이 작은 경우에는 치환기를 도입하여 에너지 밴드 갭을 크게 조절하기 어렵다.

[0080]

또한, 본 발명에서는 상기와 같은 구조의 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 화합물의 HOMO 및 LUMO 에너지 준위도 조절할 수 있으며, 한편으로 유기물 사이에서의 계면에서의 특성을 향상되게 하며 물질의 용도를 다양하게 할 수 있다.

[0081]

또한, 상기와 같은 구조의 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 도입된 치환기의 고유 특성을 갖는 화합물을 합성할 수 있다. 예컨대, 유기 발광 소자 제조시 사용되는 정공 주입층 물질, 정공 수송층 물질, 발광층 물질, 및 전자 수송층 물질에 줄 사용되는 치환기를 상기 코어 구조에 도입함으로써 각 유기물층에서 요구하는

조건들을 충족시키는 물질을 합성할 수 있다.

- [0082] 상기 화학식 1의 화합물은 코어 구조에 포스핀옥사이드 또는 포스핀설파이드 구조를 포함하고 있으므로, 유기 발광 소자에서 인광 호스트 물질로서의 적절한 에너지 준위를 가질 수 있다.
- [0083] 본 발명에서는 상기 화학식 1의 화합물 중 치환기에 따라 적절한 에너지 준위를 갖는 화합물을 선택하여 유기 발광 소자에 사용함으로써 구동 전압이 낮고 광효율이 높은 소자를 구현할 수 있다. 또한, 상기 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 에너지 밴드 갭을 미세하게 조절이 가능하게 하며, 한편으로 유기물 사이의 계면에서의 특성을 향상되게 하며 물질의 용도를 다양하게 할 수 있다.
- [0084] 한편, 상기 화학식 1의 화합물은 유리 전이 온도(Tg)가 높아 열적 안정성이 우수하다. 이러한 열적 안정성의 증가는 소자에 구동 안정성을 제공하는 중요한 요인이 된다.
- [0085] 본 발명의 두 번째 측면은 제1 전극, 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 소자에 관한 것이다.
- [0086] 도 1 및 2는 본 발명에 따른 유기 발광 소자의 일 예이며, 도 1은 기판(1), 제1 전극(2), 발광층(3) 및 제2 전극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이고, 도 2는 기판(1), 제1전극(2), 정공 주입층(5), 정공 수송층(6), 발광층(3), 전자 수송층(8) 및 제2 전극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.
- [0087] 본 발명의 유기 발광 소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0088] 예컨대, 본 발명의 유기 발광 소자는 유기물층으로서 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나, 유기 발광 소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기물층을 포함할 수 있다.
- [0089] 즉, 상기 유기 발광 소자에서, 상기 유기물층은 정공 주입층 및 정공 수송층 중 적어도 하나의 층을 포함하고, 이 정공 주입층 또는 정공 수송층이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 이 발광층이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기물층은 전자 수송층을 포함하고, 상기 전자 수송층이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.
- [0090] 상기 유기 발광 소자에서, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 인광 호스트 물질로 포함할 수 있다.
- [0091] 상기 유기 발광 소자에서, 상기 발광층은 인광 도펀트 물질을 포함할 수 있다. 상기 인광 도펀트 물질은 루테튬, 로튬, 팔라듐, 은, 레튬, 오스뮴, 이리듐, 백금 및 금으로부터 선택되는 적어도 하나의 금속을 포함하는 유기 금속 착체가 될 수 있다. 구체적으로, Ir(ppy)₃, Ir(ppy)₂(acac), Irppz, Ir(pq)₂(acac), Ir(btp)₂(acac), Ir(bt)₂(acac), Ir(Phq)₃, Ir(piq)₃, FIrppy 및 FIrpic 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0092] 상기 인광 도펀트 물질은 전체 발광 물질에 대하여 30 내지 1 wt%일 수 있다. 상기 인광 도펀트 물질이 30 wt% 초과인 경우에는 삼중항 준위의 엑시톤의 소광 현상이 일어나 효율이 저하되고, 1 wt% 미만인 경우에는 발광 물질이 부족하여 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 저하될 수 있다.
- [0093] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 유기 발광 소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스핀 코팅, 딥 코팅, 잉크젯 프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을 의미하지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0094] 본 발명의 유기 전기 소자는 유기물층 중 1층 이상이 본 발명의 화합물, 즉 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [0095] 본 발명의 유기 발광 소자는 예컨대 기판 상에 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극을 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이 때 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 PVD(Physical Vapor Deposition) 방법 등을 이용할 수 있으나, 이들 방법에만 한정되는 것은 아니다.
- [0096] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합

금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리 피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0097] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0098] 정공 주입 물질로는 낮은 전압에서 양극으로부터 정공을 잘 주입 받을 수 있는 물질로서, 정공주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrine), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌, 퀴나크리돈(quinacridone) 계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0099] 정공 수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수송 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0100] 발광 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물 (Alq₃); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BALq; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤조사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌, 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0101] 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

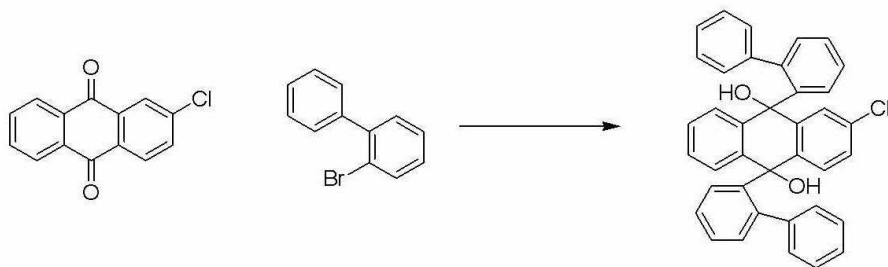
[0102] 본 발명에 따른 유기발광소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

[0103] 상기 화학식 1의 화합물의 제조방법 및 이들을 이용한 유기 발광 소자의 제조는 이하의 제조예 및 실시예에서 구체적으로 설명한다. 그러나, 하기 제조예 및 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[0104] <실시예>

[0105] <제조예 1> 구조식 1의 화합물 합성

[0106] 1) 하기 화학식 1-A의 화합물 합성



[화학식 1-A]

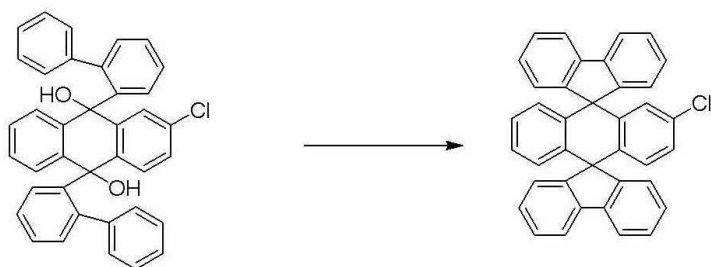
[0107]

[0108] 2-브로모바이페닐(2-bromobiphenyl)(25.0g, 107.2mmol)을 테트라하이드로퓨란(150ml)에 녹인 후, -78℃로 냉각시켰다. n-BuLi(2.5M, 41ml, 102mmol)를 천천히 적가한 후 30분 동안 교반하였다. 2-클로로안트라퀴논(2-chloroanthraquinone)(11.8g, 48.7mmol)을 천천히 적가한 후 3시간 동안 교반한 후 상온으로 올린 후 물(100ml)를 가하고, 테트라하이드로퓨란으로 추출하였다. 유기층을 농축시키고 에탄올로 재결정하여 구조식 1-

A(19g, 73%)를 얻었다.

MS $[M+H]^+ = 551$

2) 하기 화학식 1-B의 화합물 합성

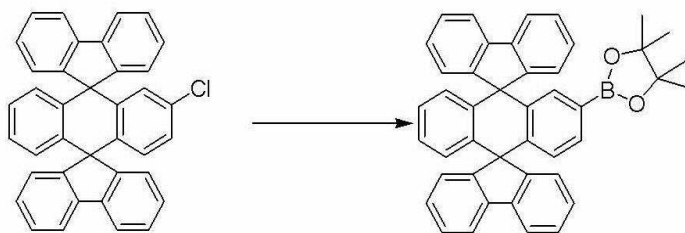


[화학식 1-B]

질소 분위기에서 상기 화학식 1-A를 아세트산 60ml 용매에 녹인 후, 무수 황산을 2ml 넣어주고, 3시간 가열 교반 환류시켰다. 반응이 종료 후 상온으로 식힌 후, 클로로포름으로 추출하여, 물로 세척하였다. 이 후, 무수황산마그네슘으로 반응물의 수분을 제거하고 거른 후, 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거하고, 에탄올로 세정하여, 화학식 1-B(17g, 95%)을 얻었다.

MS $[M+H]^+ = 515$

3) 하기 화학식 1-C의 화합물 합성

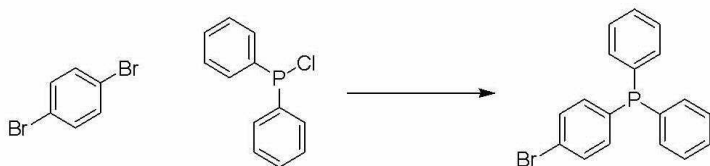


[화학식 1-C]

질소 분위기에서 상기 화학식 1-B(16.9g, 32.8mmol), 비스(피나콜라토)다이보론(10.0g, 39.4mmol) 및 아세트산 칼륨(9.7g, 98mmol)을 섞고 디옥산 100ml에 첨가하고 교반하면서 가열하였다, 환류되는 상태에서 비스(디벤질리딘아세톤)팔라듐(565mg, 0.98mmol)과 트리사이클로헥실포스핀(551mg, 1.96mmol)을 넣고 12시간 동안 가열, 교반하였다. 반응 종료 후 상온으로 온도를 낮춘 후 여과하였다. 여과액을 물에 붓고 클로로포름으로 추출하고 유기층을 무수 황산 마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류 후 에탄올로 세정하여 상기 화학식 1-C의 화합물(15g, 75%)을 얻었다.

MS $[M+H]^+ = 607$

4) 하기 화학식 1-D의 화합물 합성



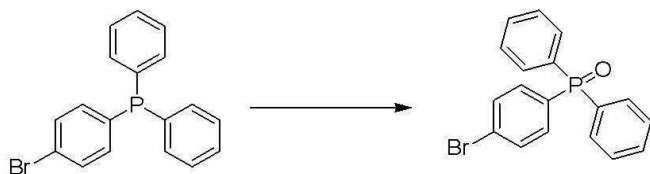
[화학식 1-D]

디브로모벤젠(20g, 85mmol)을 테트라하이드로퓨란(100ml)에 녹인 후, -78°C 로 냉각시켰다. n-BuLi(2.5M, 37ml, 93mmol)를 천천히 적가한 후 30분 동안 교반하였다. 클로로디페닐포스핀(17g, 76mmol)을 천천히 적가한 후 3시

간 동안 교반한 후 상온으로 올린 후 물(100ml)를 가하고, 테트라하이드로퓨란으로 추출하였다. 유기층을 농축시키고 헥산으로 재결정하여 구조식 1-D(20g, 수율 70%)를 얻었다.

[0121] MS $[M+H]^+ = 342$

[0122] 5) 하기 화학식 1-E의 화합물 합성



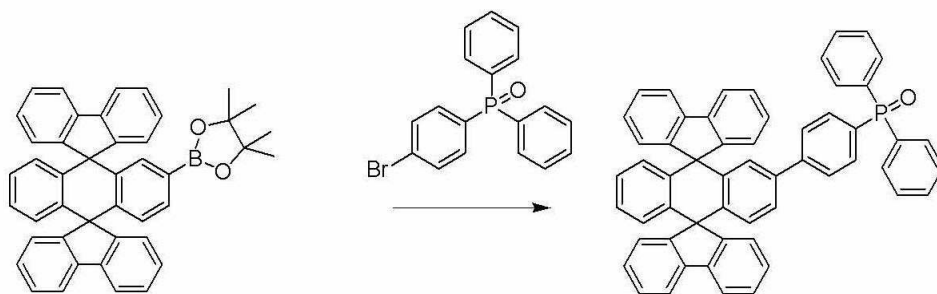
[화학식 1-E]

[0123]

[0124] 상기 화학식 1-D(20g, 58mmol)을 트리클로로메탄(200ml)에 녹인 후, 과산화수소수(20ml)를 첨가한 후 12시간 교반하였다. $MgSO_4$ 로 넣고 교반하여 물을 제거한 후 여과하여 농축시키고 헥산으로 재결정하여 구조식 1-E(18g, 수율 85%)를 얻었다.

[0125] MS $[M+H]^+ = 358$

[0126] 6) 하기 구조식 1의 화합물 합성



[구조식 1]

[0127]

[0128] 상기 화학식 1-C의 화합물(14.5g, 23.9mmol)과 상기 화학식 1-E의 화합물(7.7g, 21.7mmol)을 테트라하이드로퓨란(50ml)에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(30ml)을 첨가하고 테트라키스트리페닐-포스피노팔라듐(502mg, 0.43mmol)을 넣은 후 12시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기의 고체를 걸렀다. 걸러진 고체를 테트라하이드로퓨란과 에탄올로 각각 1번씩 세척하여 상기 구조식 2의 화합물(10.8g, 66%)을 제조하였다.

[0129] MS $[M+H]^+ = 757$

[0130] <제조예 2> 구조식 8의 화합물 합성

[0131] 1) 하기 화학식 8-A의 화합물 합성



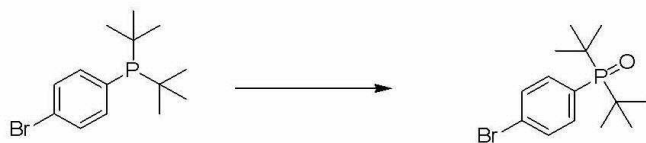
[화학식 8-A]

[0132]

[0133] 상기 제조예 1에서 클로로디페닐포스핀 대신 디-터셔리부틸클로로포스핀(di-tert-butylchlorophosphine)을 사용한 것을 제외하고는, 상기 화학식 1-D를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 화학식 8-A(25.5g, 82%)의 화합물을 제조하였다.

[0134] MS $[M+H]^+ = 301$

[0135] 2) 하기 화학식 8-B의 화합물 합성



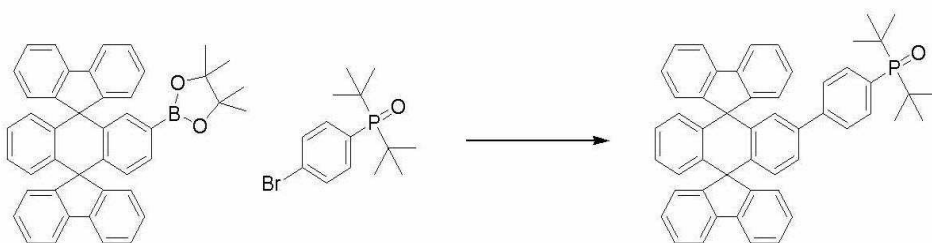
[화학식 8-B]

[0136]

[0137] 상기 제조예 1에서 화학식 1-D 대신 상기 화학식 8-A를 사용한 것을 제외하고는, 상기 화학식 1-E를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 화학식 8-B(19.2g, 79%)의 화합물을 제조하였다.

[0138] MS $[M+H]^+ = 317$

[0139] 3) 하기 구조식 8의 화합물 합성



[구조식 8]

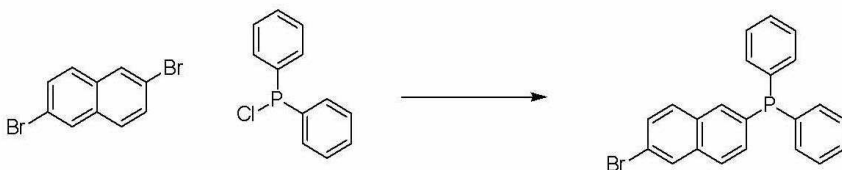
[0140]

[0141] 상기 제조예 1에서 화학식 1-E 대신 상기 화학식 8-B를 사용한 것을 제외하고는, 상기 구조식 1를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 구조식 8(10.1g, 77%)의 화합물을 제조하였다.

[0142] MS $[M+H]^+ = 717$

[0143] <제조예 3> 구조식 15의 화합물 합성

[0144] 1) 하기 화학식 15-A의 화합물 합성



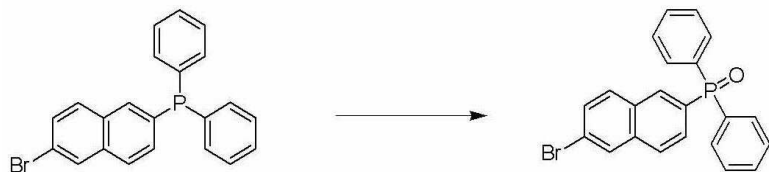
[화학식 15-A]

[0145]

[0146] 상기 제조예 1에서 디브로모벤젠 대신 2,6-디브로모나프탈렌을 사용한 것을 제외하고는, 상기 화학식 1-D를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 화학식 15-A(20.1g, 84%)의 화합물을 제조하였다.

[0147] MS $[M+H]^+ = 391$

[0148] 2) 하기 화학식 15-B의 화합물 합성



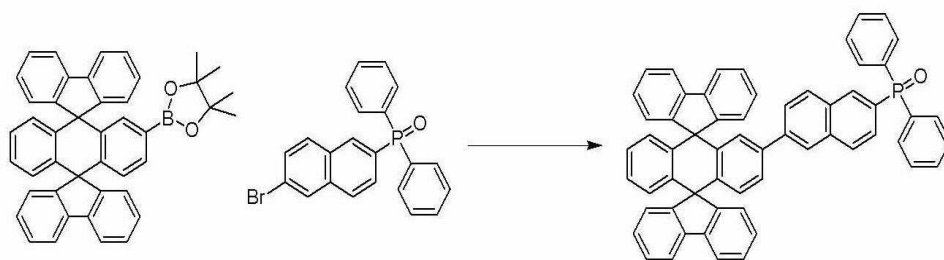
[화학식 8-B]

[0149]

[0150] 상기 제조예 1에서 화학식 1-D 대신 상기 화학식 15-A를 사용한 것을 제외하고는, 상기 화학식 1-E를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 화학식 15-B(16.5g, 73%)의 화합물을 제조하였다.

[0151] MS $[M+H]^+ = 407$

[0152] 3) 하기 구조식 15의 화합물 합성



[구조식 15]

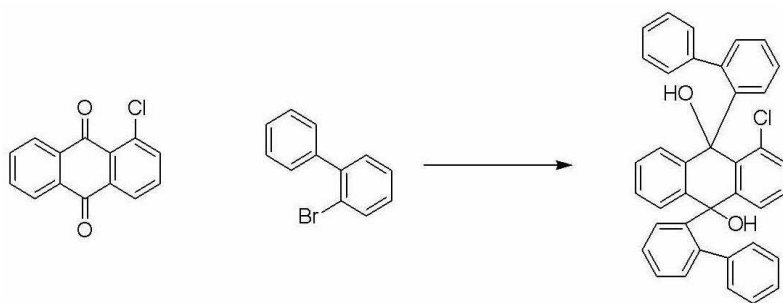
[0153]

[0154] 상기 제조예 1에서 화학식 1-E 대신 상기 화학식 15-B를 사용한 것을 제외하고는, 상기 구조식 1를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 구조식 15(12.7g, 79%)의 화합물을 제조하였다.

[0155] MS $[M+H]^+ = 807$

[0156] <제조예 4> 구조식 20의 화합물 합성

[0157] 1) 하기 화학식 20-A의 화합물 합성



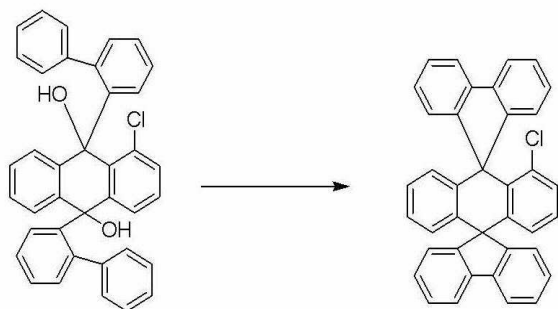
[화학식 20-A]

[0158]

[0159] 상기 제조예 1에서 2-클로로안트라퀴논 대신 1-클로로안트라퀴논을 사용한 것을 제외하고는, 상기 화학식 1-A를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 화학식 20-A(29.2g, 71%)의 화합물을 제조하였다.

[0160] MS $[M+H]^+ = 551$

[0161] 2) 하기 화학식 20-B의 화합물 합성



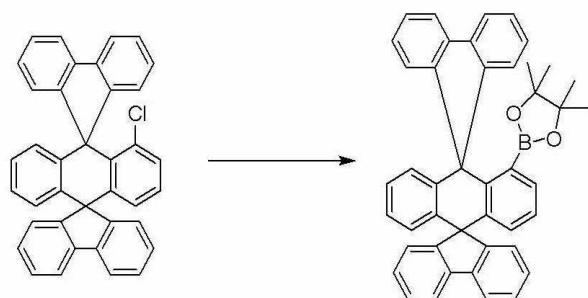
[화학식 20-B]

[0162]

[0163] 상기 제조예 1에서 1-A 대신 20-A를 사용한 것을 제외하고는, 상기 화학식 1-B를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 화학식 20-B(21.8g, 84%)의 화합물을 제조하였다.

[0164] MS $[M+H]^+ = 515$

[0165] 3) 하기 화학식 20-C의 화합물 합성



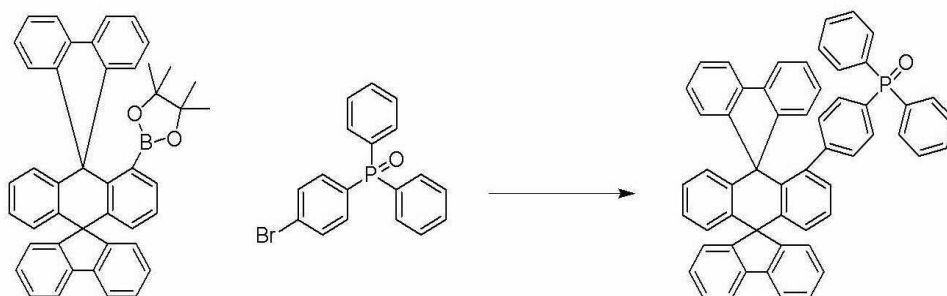
[화학식 20-C]

[0166]

[0167] 상기 제조예 1에서 1-B 대신 20-B를 사용한 것을 제외하고는, 상기 화학식 1-C를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 화학식 20-C(16.3g, 81%)의 화합물을 제조하였다.

[0168] MS $[M+H]^+ = 607$

[0169] 4) 하기 구조식 20의 화합물 합성



[구조식 20]

[0170]

[0171] 상기 제조예 1에서 화학식 1-C 대신 상기 화학식 20-C를 사용한 것을 제외하고는, 상기 구조식 1를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 하여 상기 구조식 20(11.1g, 72%)의 화합물을 제조하였다.

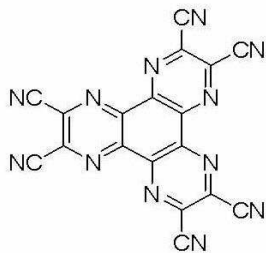
[0172] MS $[M+H]^+ = 757$

[0173] <실험예 1>

[0174] ITO(indium tin oxide)가 1,500Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 이 때, 세제로는 피셔(Fischer Co.)사의 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀리포어(Millipore Co.)사 제품의 필터(Filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

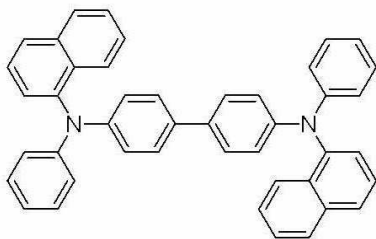
[0175] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌(hexanitride hexaazatriphenylene; HAT)을 500Å의 두께로 열 진공 증착하여 정공주입층을 형성하였다. 그 위에 정공을 수송하는 물질인 NPB(400Å)를 진공 증착한 후 발광층으로 호스트로서 화합물 1 및 도판트 D1 화합물을 300Å의 두께로 진공증착하였다.

[0176] [HAT]



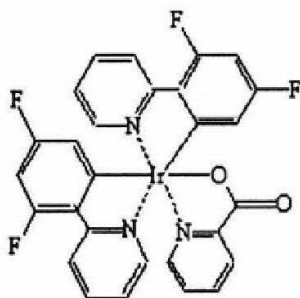
[0177]

[0178] [NPB]



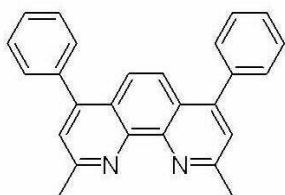
[0179]

[0180] [D1]



[0181]

[0182] [E1]



[0183]

[0184] 상기 발광층 위에 상기 [E1]를 200Å의 두께로 진공증착하여 전자 주입 및 수송층을 형성하였다. 상기 전자 주입 및 수송층 위에 순차적으로 12Å 두께의 리튬 플루라이드(LiF)와 2,000Å 두께의 알루미늄을 증착하여 음극

을 형성하였다.

[0185] 상기의 과정에서 유기물의 증착속도는 1 Å/sec를 유지하였고, 리튬플루라이드는 0.2 Å/sec, 알루미늄은 3 ~ 7 Å/sec의 증착속도를 유지하였다.

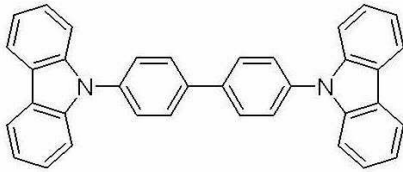
[0186] <실험예 2 ~ 4>

[0187] 상기 실험예 1에서, 구조식 1의 화합물 대신 표 1에 나타난 각각의 화합물을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1 과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0188] <비교예 1>

[0189] 상기 실험예 1에서, 화합물 1 대신에 하기 화학식의 PH의 화합물을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1 과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0190] [PH]



[0191]

[0192] [표 1]

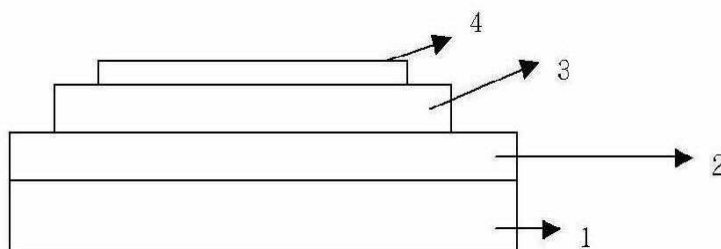
실험예 (50 mA/cm ²)	호스트 Host물질	전압 (V)	효율 (cd/A)	색좌표 (x, y)
비교예 1	PH	4.1	10.7	(0.158, 0.332)
실험예 1	구조식 1	3.8	12.8	(0.159, 0.349)
실험예 2	구조식 8	4.0	11.2	(0.155, 0.328)
실험예 3	구조식 15	3.7	11.6	(0.154, 0.355)
실험예 4	구조식 20	3.8	12.5	(0.157, 0.354)

[0193]

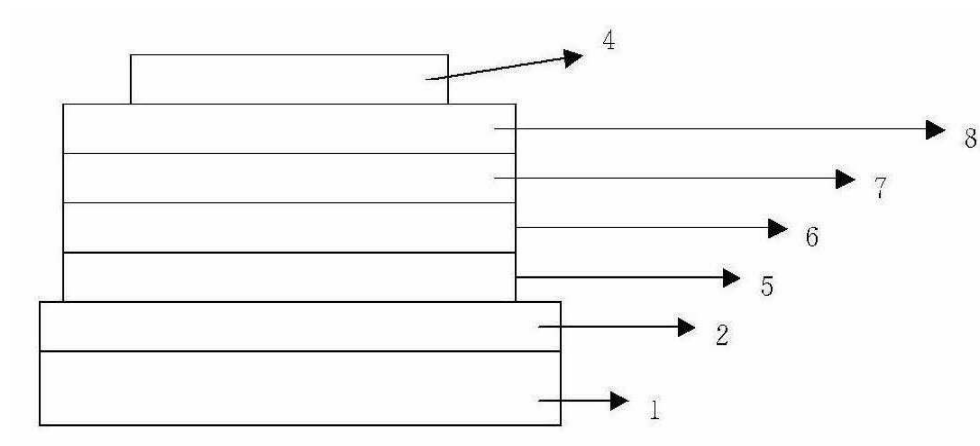
[0194] 상기 표 1에서 보듯이, 본 발명에 따른 화학식의 화합물 유도체는 유기 발광 소자를 비롯한 유기 전자 소자에서 발광 물질 역할을 할 수 있으며, 본 발명에 따른 소자는 효율, 구동 전압면에서 우수한 특성을 나타낸다.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	新型化合物和使用其的有机发光器件		
公开(公告)号	KR1020130129543A	公开(公告)日	2013-11-29
申请号	KR1020120053504	申请日	2012-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	乐金化学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG化学有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG化学有限公司		
[标]发明人	LEE SANGBIN 이상빈 LEE DONG HOON 이동훈 KIM KONGKYEOM 김공겸 KIM CHANG HWAN 김창환 SHIN CHANGHWAN 신창환 CHUN MINSEUNG 천민승 AHN JIYEON 안지연 CHA YONGBUM 차용범		
发明人	이상빈 이동훈 김공겸 김창환 신창환 천민승 안지연 차용범		
IPC分类号	C09K11/06 C07F C07F9/28 C09K H01L H01L51/50		
CPC分类号	C09K19/3469 H01L51/0049 H01L51/0059 H01L51/0062		
其他公开文献	KR101512544B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供有机发光器件的寿命，效率和电化学稳定性，以及改善热稳定性的化合物和包含有机层中的化合物的有机发光器件。

