



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C09K 11/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월28일 10-0660672 2006년12월15일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0061675 2000년10월19일 2005년10월19일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0040134 2001년05월15일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 09/421,980 1999년10월20일 미국(US)

(73) 특허권자 이스트맨 코닥 캄파니
미합중국 뉴욕 로체스터 스테이트 스트리트 343

(72) 발명자 쉬지안민
미국뉴욕주14580웹스터그라우즈포인트34

즈행쉬잉
미국뉴욕주14612로체스터스패니쉬트레일132

(74) 대리인 김창세
장성구

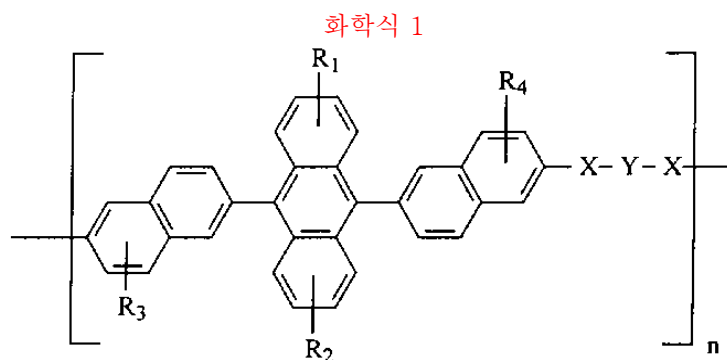
심사관 : 손창호

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 나프틸안트라센계 중합체를 갖는 전자발광 장치

(57) 요약

본 발명은 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하는 전자발광 장치에 관한 것으로, 상기 중합체성 발광 물질은 하기 화학식 1의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함한다:



상기 식에서,

R, R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 각각 개별적으로 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 또는 알콕시; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; F, Cl 또는 Br; 시아노 그룹; 또는 니트로 그룹이고;

X는 연결 그룹이고;

Y는 치환되거나 치환되지 않은 알킬, 알케닐, 아릴 또는 헤테로아릴 또는 공액 그룹인 하나 이상의 공단량체 단위를 포함한다.

대표도

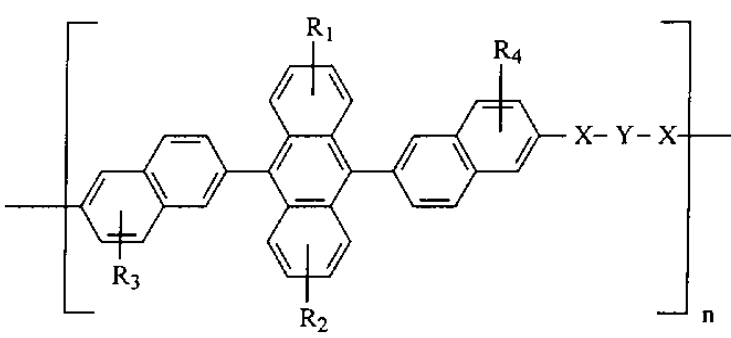
도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하되, 상기 중합체성 발광 물질이 하기 화학식 1의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함하는 전자발광 장치:

화학식 1



상기 식에서,

R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 각각 개별적으로 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 또는 알콕시; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; F, Cl 또는 Br; 시아노 그룹; 또는 니트로 그룹이고;

X는 연결 그룹이고;

n은 1초과이고;

Y는 치환되거나 치환되지 않은 알킬, 알케닐, 아릴 또는 헤테로아릴 또는 공액 그룹인 하나 이상의 공단량체 단위를 포함한다.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

Y가 탄소수 1 내지 24의 알킬인 전자발광 장치.

청구항 3.

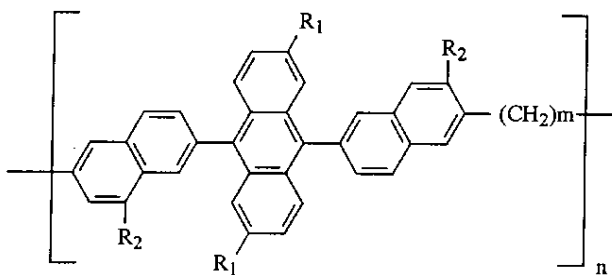
제 1 항에 있어서,

Y가 N, S, F, Cl, Br 및 Si 원자로 구성되는 그룹에서 선택된 하나 이상을 함유하는 전자발광 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

중합체성 발광 물질이 하기 화학식중 하나의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함하는 전자발광 장치:

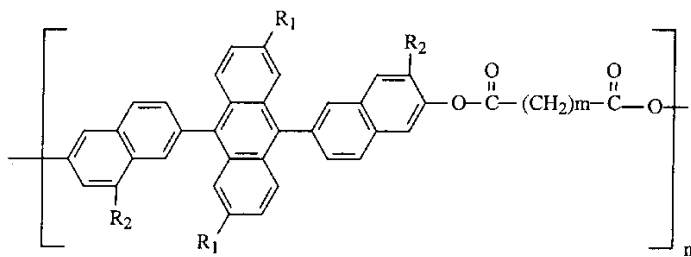


$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}, R_2 = H, m = 6$

$R_1 = n\text{-헥실}, R_2 = n\text{-헥실옥시}, m = 4$

$R_1 = t\text{-부틸}, R_2 = n\text{-헥실옥시}, m = 6$

n은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}, R_2 = H, m = 6$

$R_1 = n\text{-헥실}, R_2 = n\text{-헥실옥시}, m = 4$

$R_1 = t\text{-부틸}, R_2 = n\text{-헥실옥시}, m = 6$

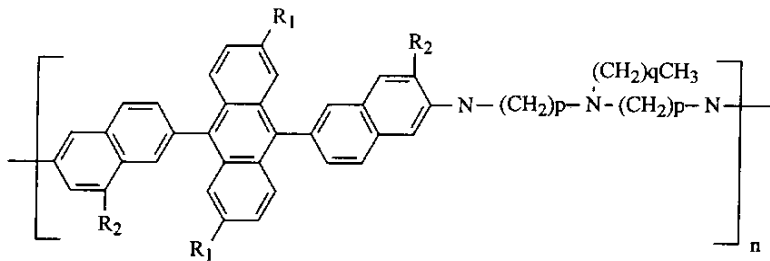
$R_1 = R_2 = n\text{-헥실}, m = 8$

$R_1 = R_2 = H, m = 12$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실}$, $R_2 = t\text{-부틸}$, $p = 4$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $p = 4$

n 은 1초과이고;

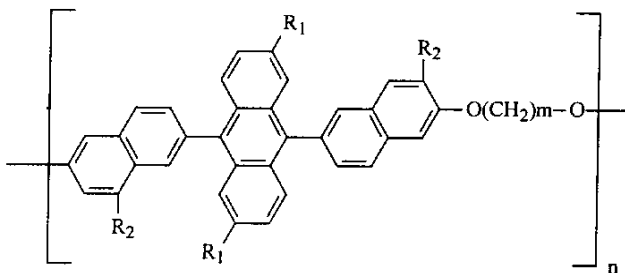


$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $p = 4$, $q = 3$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실}$, $p = 4$, $q = 5$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $p = 4$, $q = 5$

n 은 1초과이고;

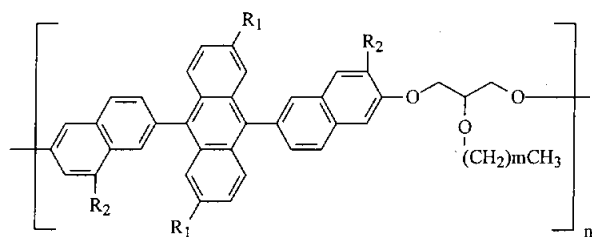


$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $m = 8$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실}$, $m = 4$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $m = 2$; 또는

n 은 1초과이고;



$R_1 = R_2 = H$, $m = 11$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실}$, $m = 7$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = H$, $m = 11$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $m = 5$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $m = 11$

n 은 1초과이다.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

Y가 연결 그룹 Z에 의해 연결된 하기 화학식 3의 아릴 그룹인 전자발광 장치:

화학식 3

$-(Ar_1)-Z-(Ar_2)-$

상기 식에서,

Ar_1 및 Ar_2 는 탄소수 6 내지 28의 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹이고,

Z는 탄소수 0 내지 12의 2가 연결 그룹이다.

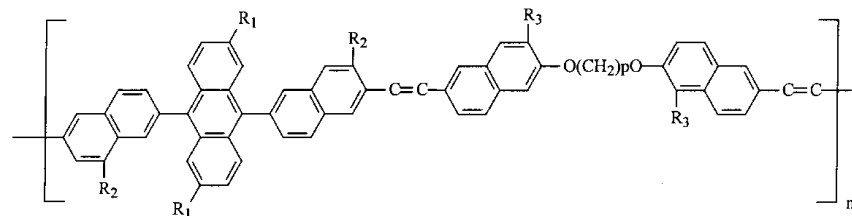
청구항 6.

제 5 항에 있어서,

Z가 N, Si, O, Cl, F, Br 또는 S 원자를 함유하는 전자발광 장치.

청구항 7.

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하되, 상기 중합체성 발광 물질이 하기 화학식중 하나의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함하는 전자발광 장치:



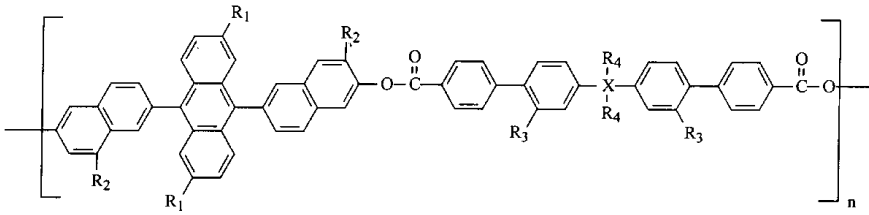
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $p = 6$

$R_1 = R_3 = H$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $p = 12$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = R_3 = H$, $p = 12$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$, $p = 6$

n 은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $R_4 = CH_3$, $X = C$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $R_4 = CF_3$, $X = C$

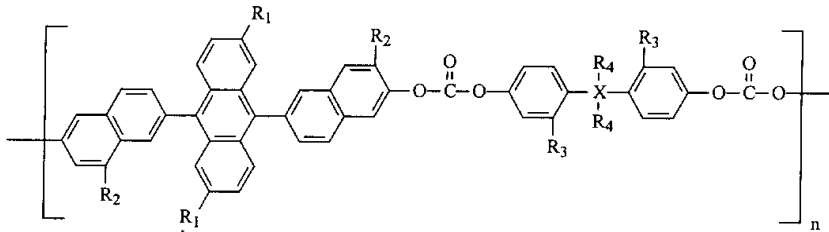
$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_4 = CF_3$, $R_3 = H$, $X = C$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$, $R_4 = CF_3$, $X = C$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_3 = H$, $R_4 = CF_3$, $X = Si$

$R_1 = H$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_3 = H$, $R_4 = CF_3$, $X = Si$

n 은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $R_4 = CH_3$, $X = C$

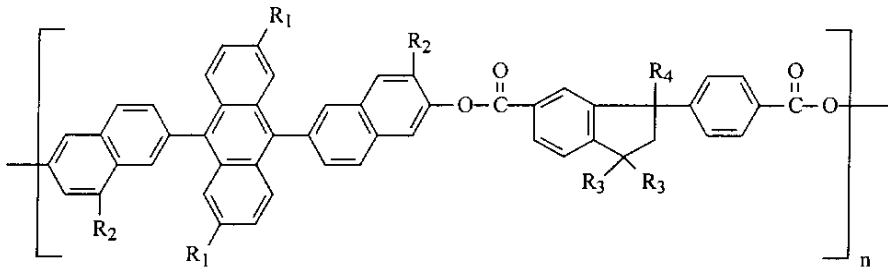
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $R_4 = CF_3$, $X = C$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_3 = H$, $R_4 = CF_3$, $X = Si$

$R_1 = R_2 = R_3 = H$, $R_4 = CH_3$, $X = C$

$R_1 = H$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_3 = H$, $R_4 = CF_3$, $X = Si$

n 은 1초과이고;

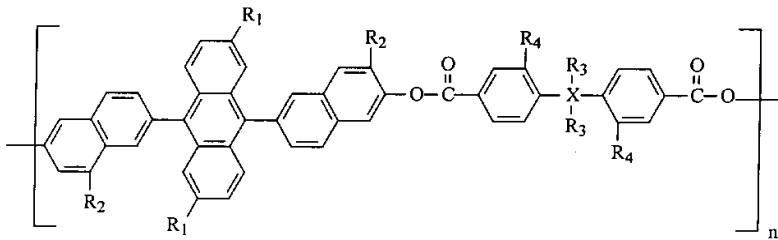


$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = R_4 = \text{CH}_3$

$R_1 = R_2 = \text{H}$, $R_3 = R_4 = \text{CH}_3$

$R_1 = \text{H}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_3 = n\text{-부틸}$, $R_4 = \text{CH}_3$

n 은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = \text{CH}_3$, $R_4 = \text{H}$, $X = \text{C}$

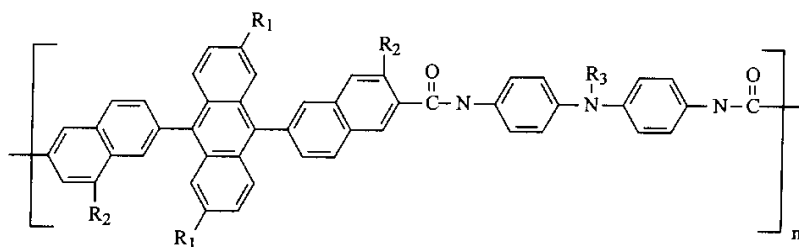
$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = \text{CH}_3$, $R_4 = \text{H}$, $X = \text{C}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = n\text{-부틸}$, $R_4 = \text{H}$, $X = \text{Si}$

$R_1 = R_2 = R_4 = \text{H}$, $R_3 = \text{CF}_3$, $X = \text{C}$

$R_1 = \text{H}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_3 = \text{CH}_3$, $R_4 = n\text{-부틸}$, $X = \text{Si}$

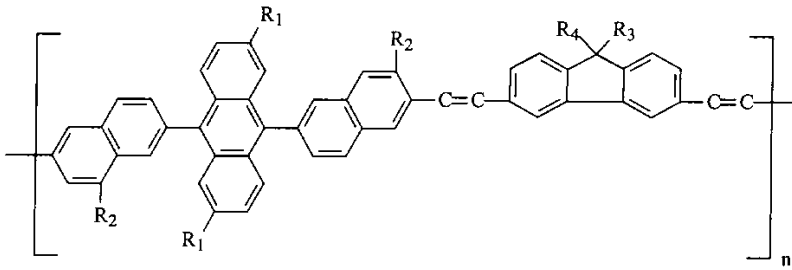
n 은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-부틸}$, $R_3 = \text{페닐}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = \text{페닐}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = n\text{-부틸}$



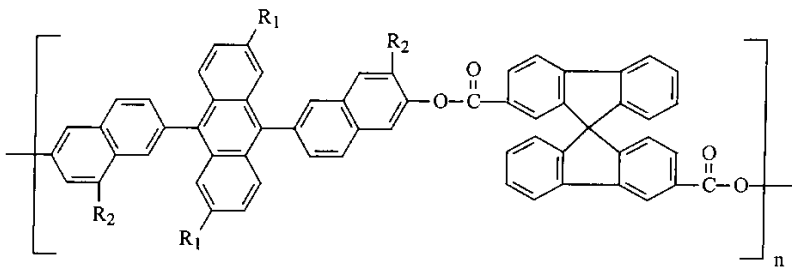
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = R_4 = n\text{-헥실}$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = R_4 = n\text{-헥실}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = 4\text{-메틸옥시페닐}$

$R_1 = R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = R_4 = n\text{-헥실}$

n 은 1초과이고;



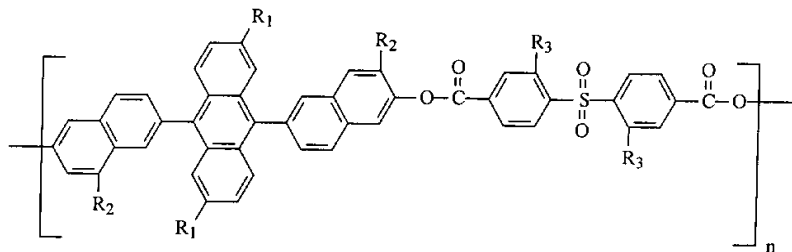
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$

$R_1 = R_2 = n\text{-헥실}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = t\text{-부틸}$

n 은 1초과이고;



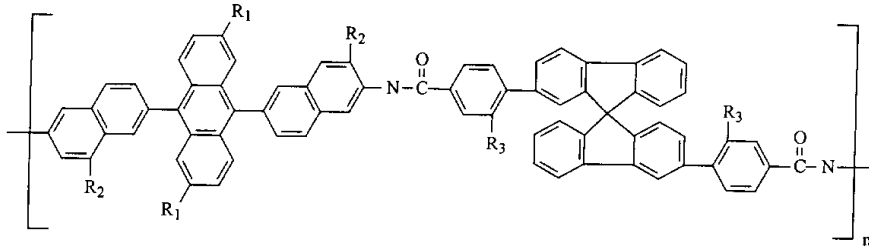
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = \text{H}$

$R_1 = R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = \text{H}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$

n 은 1초과이고; 또는



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

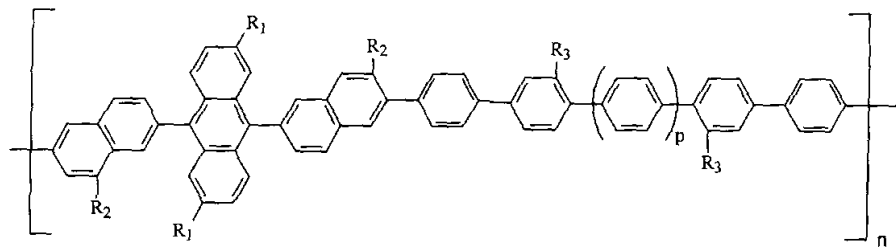
n 은 1초과이다.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하되, 상기 중합체성 발광 물질이 하기 화학식중 하나의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함하는 전자발광 장치:



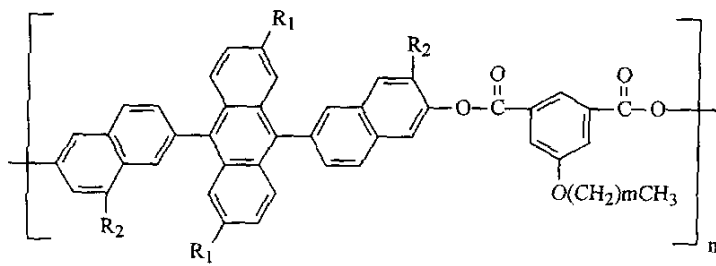
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $p = 0$

$R_1 = R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = H$, $p = 1$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$, $p = 2$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $p = 1$

n은 1초과이고;



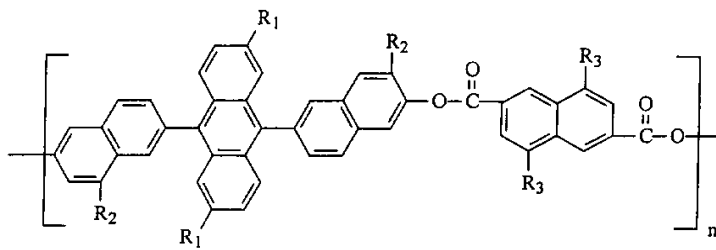
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $m = 5$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = H$, $m = 17$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $m = 7$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $m = 9$

n은 1초과이고;



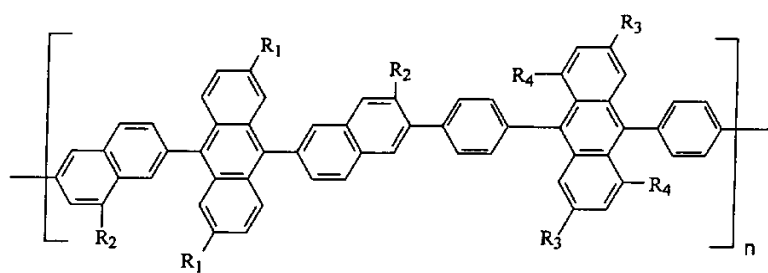
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

$R_1 = R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

n은 1초과이고;



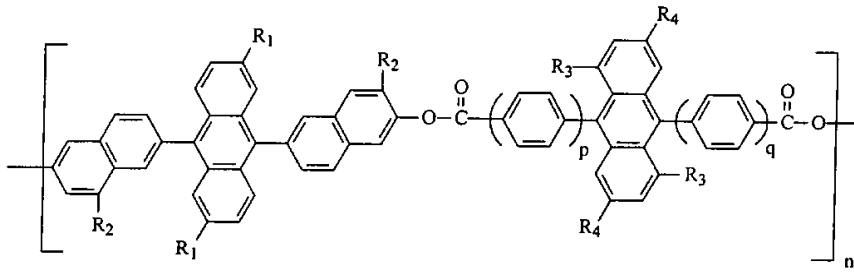
$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = R_4 = H$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실}$, $R_2 = R_4 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$

n 은 1초과이고;



$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = R_4 = H$, $p = q = 1$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실}$, $R_2 = R_4 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $p = q = 1$

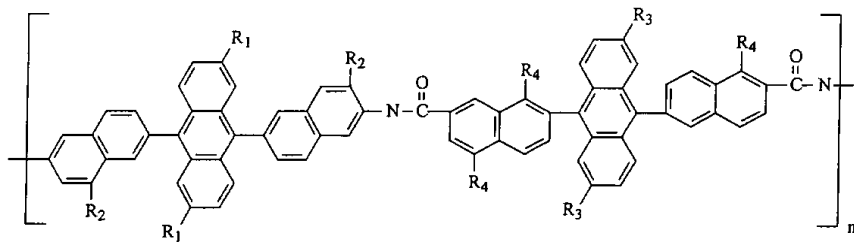
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$, $p = q = 2$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$, $p = q = 2$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실}$, $R_2 = R_3 = H$, $R_4 = n\text{-헥실}$, $p = q = 2$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = R_4 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$, $p = q = 2$

n 은 1초과이고;



$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = R_4 = H$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실}$, $R_2 = R_4 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

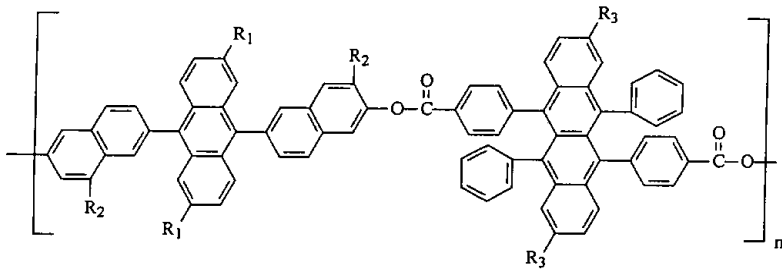
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$

$R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$

n 은 1초과이고;

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$

n 은 1초과이고;

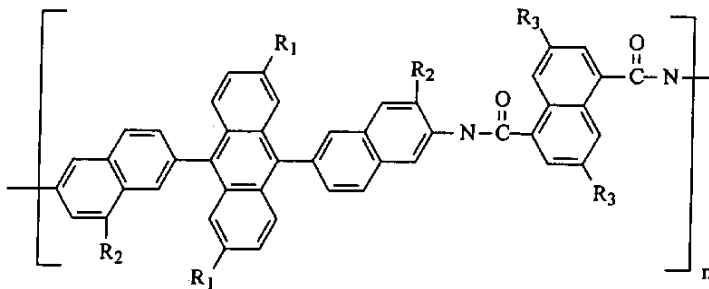


$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = H$

$R_1 = R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

$R_1 = R_3 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$

n 은 1초과이고; 또는



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = H$

$R_1 = R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

$R_1 = R_3 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$

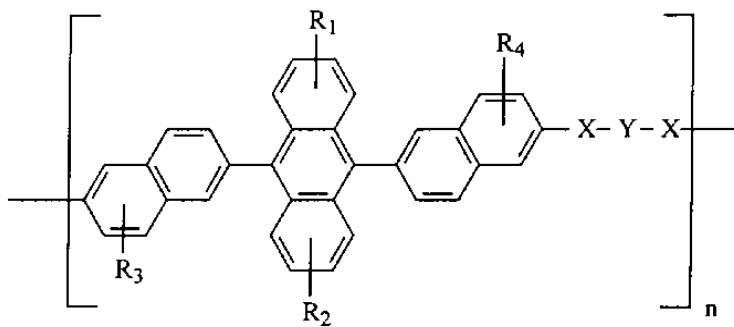
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

n 은 1초과이다.

청구항 10.

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하되, 상기 중합체성 발광 물질이 하기 화학식 1의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함하는 전자발광 장치:

화학식 1



상기 식에서,

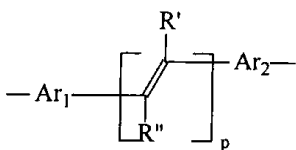
R_1 , R_2 , R_3 및 R_4 는 각각 개별적으로 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 또는 알콕시; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; F, Cl 또는 Br; 시아노 그룹; 또는 니트로 그룹이고;

X는 연결 그룹이고;

n은 1초과이고;

Y는 하기 화학식 5를 포함한다:

화학식 5



상기 식에서,

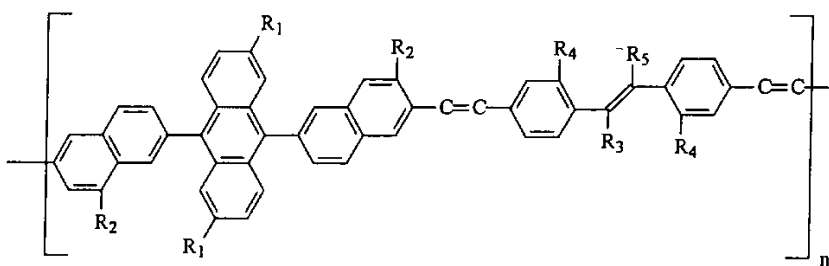
Ar_1 및 Ar_2 는 탄소수 6 내지 28의 치환되거나 치환되지 않은 아릴 그룹이고;

R' 및 R'' 은 수소, 탄소수 1 내지 12의 알킬 그룹, Cl, Br, F, 또는 시아노 그룹이고;

p는 1 내지 3의 정수이다.

청구항 11.

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하되, 상기 중합체성 발광 물질이 하기 화학식중 하나의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함하는 전자발광 장치:



$R_1 = 2$ -에틸헥실옥시, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$

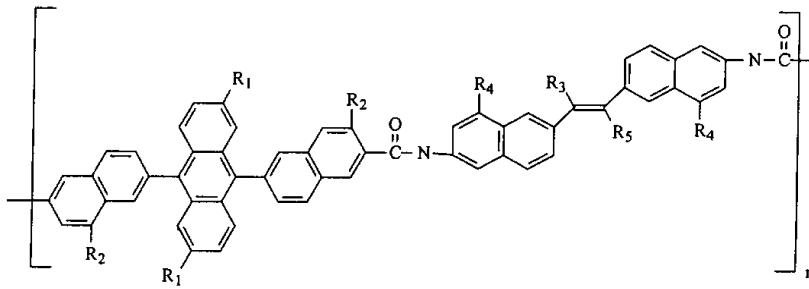
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = CN$, $R_4 = R_5 = H$

n 은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$

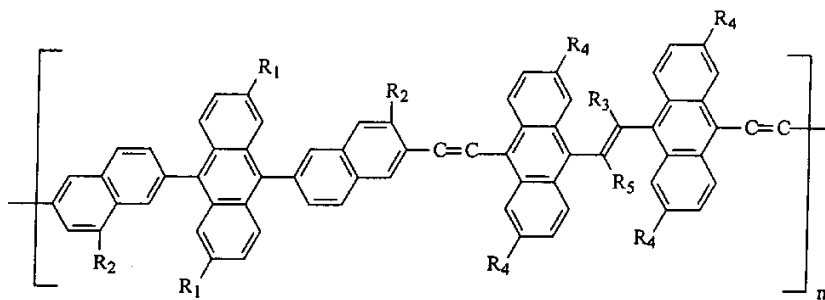
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = CN$, $R_4 = R_5 = H$

n 은 1초과이고;

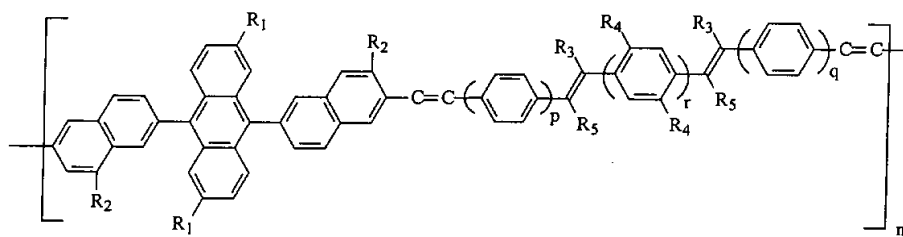


$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$, $p = q = r = 1$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$, $p = q = r = 1$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$, $p = q = 2$, $r = 1$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$, $p = q = r = 1$

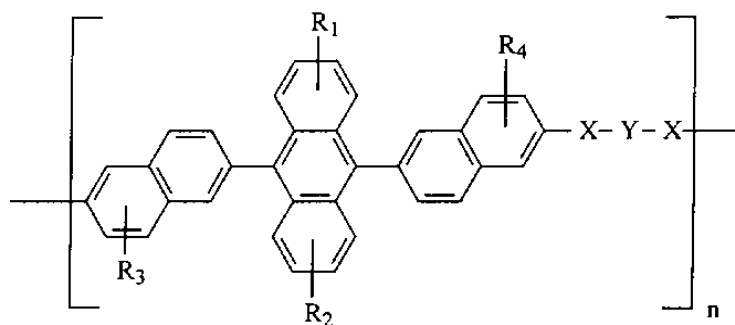
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = CN$, $R_4 = R_5 = H$, $p = q = r = 2$

n 은 1초과이다.

청구항 12.

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하되, 상기 중합체성 발광 물질이 하기 화학식 1의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함하는 전자발광 장치:

화학식 1



상기 식에서,

R_1 , R_2 , R_3 및 R_4 는 각각 개별적으로 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 또는 알콕시; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; F, Cl 또는 Br; 시아노 그룹; 또는 니트로 그룹이고;

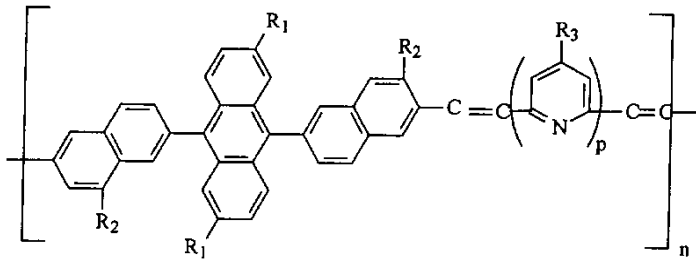
X는 연결 그룹이고;

n 은 1초과이고;

Y는 탄소수 4 내지 40의 치환되거나 치환되지 않은 헤테로아릴 그룹이고, 1개 이상의 N, S 또는 O 원자를 함유한다.

청구항 13.

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하되, 상기 중합체성 발광 물질이 하기 화학식중 하나의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함하는 전자발광 장치:



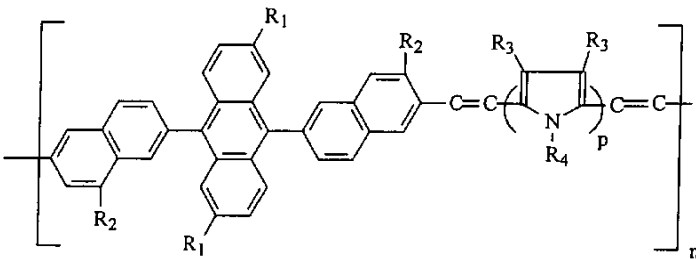
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $p = 1$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $p = 2$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$, $p = 1$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$, $p = 1$

n 은 1초과이고;



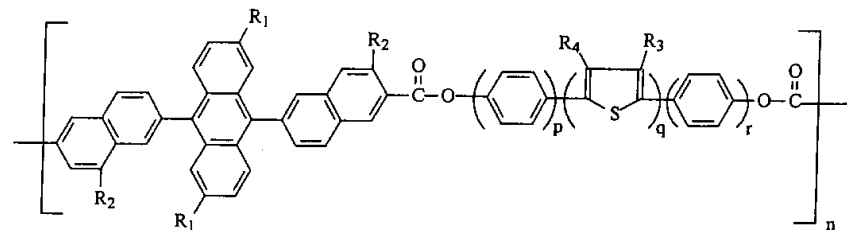
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $R_4 = n\text{-헥실}$, $p = 1$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = H$, $R_4 = 2\text{-에틸헥실}$, $p = 2$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$, $R_4 = 2\text{-에틸헥실}$, $p = 2$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$, $R_4 = 2\text{-에틸헥실}$, $p = 3$

n 은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = H$, $p = r = 0$, $q = 1$

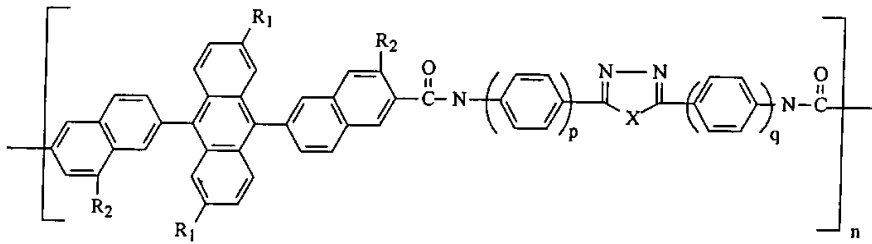
$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = 2\text{-에틸헥실}$, $p = r = 1$, $q = 2$

$R_1 = R_4 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $p = r = q = 1$

$R_1 = R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_3 = R_4 = H$, $p = r = 1$, $q = 2$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_4 = H$, $p = r = 1$, $q = 2$

n 은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $p = q = 1$, $X = O$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $p = q = 1$, $X = S$

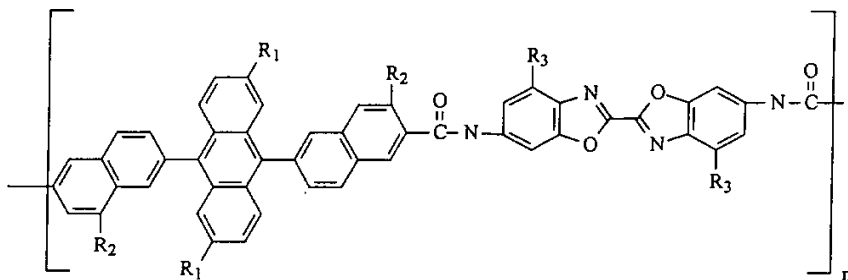
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $p = q = 1$, $X = n\text{-헥실}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $p = q = 2$, $X = O$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $p = q = 2$, $X = S$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $p = q = 2$, $X = n\text{-헥실}$

n 은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

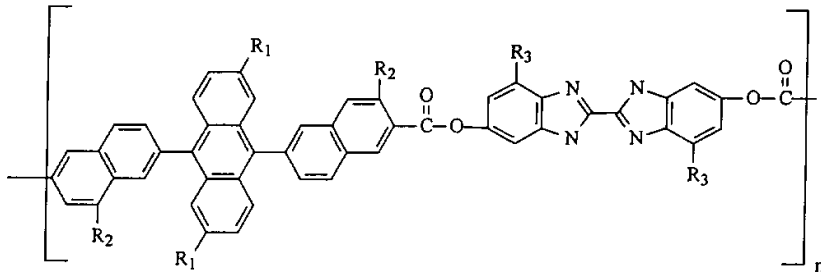
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{페닐}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

n 은 1초과이고;



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

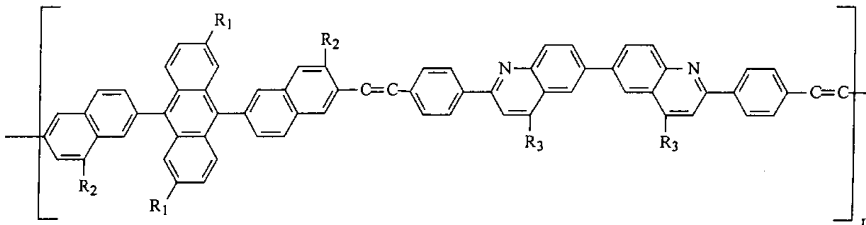
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{페닐}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

n 은 1초과이고;



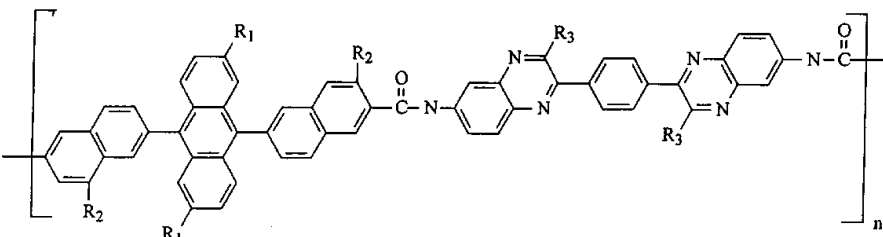
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{페닐}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$

n 은 1초과이고;



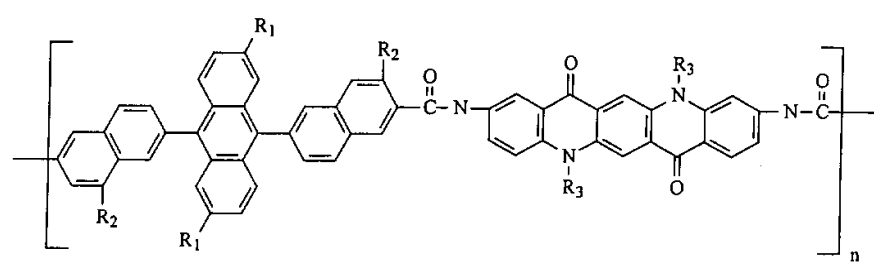
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{페닐}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$

n 은 1초과이고; 또는



$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{메틸}$

$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{페닐}$

$R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

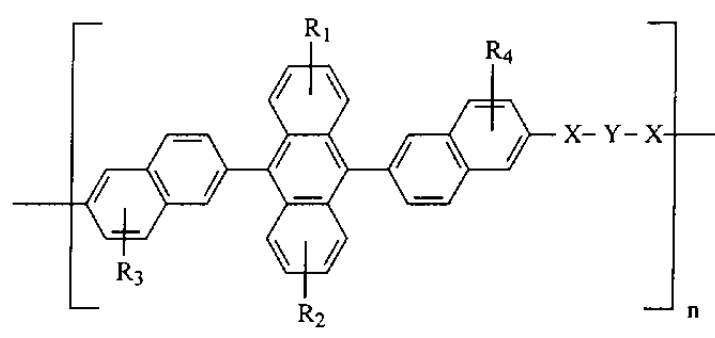
$R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$

n 은 1초과이다.

청구항 14.

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하되, 상기 중합체성 발광 물질이 하기 화학식 1의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함하는 전자발광 장치:

화학식 1



상기 식에서,

R_1 , R_2 , R_3 및 R_4 는 각각 개별적으로 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 또는 알콕시; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; F, Cl 또는 Br; 시아노 그룹; 또는 니트로 그룹이고;

X는 하나 이상의 탄소-탄소, 에테르, 티오에테르, 에스테르 무수물, 카보네이트, 설폰, 설피닐, 아민, 아마이드 및 우레아 연결 그룹중 하나 이상의 연결 그룹을 포함하고;

n은 1초과이고;

Y는 치환되거나 치환되지 않은 알킬, 아릴 또는 헤테로아릴 또는 공액 그룹인 하나 이상의 공단량체 단위를 포함한다.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

탄소-탄소 연결 그룹이 $\begin{array}{cc} R & R \\ | & | \\ -C & -C- \\ | & | \\ R & R \end{array}$ 또는 $-C \equiv C-$ (R은 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 그룹; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또는 F, Cl 또는 Br; 또는 시아노 그룹이다)를 포함하는 전자발광 장치.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

연결 그룹이 $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-O- \end{array}$ 또는 $\begin{array}{c} O \\ || \\ -O-C- \end{array}$ 를 포함하는 에스테르 연결 그룹인 전자발광 장치.

청구항 17.

제 14 항에 있어서,

연결 그룹이 $\begin{array}{c} O & O \\ || & || \\ -C-O-C- \end{array}$ 를 포함하는 무수물 연결 그룹인 전자발광 장치.

청구항 18.

제 14 항에 있어서,

연결 그룹이 $\begin{array}{c} O \\ || \\ -O-C-O- \end{array}$ 를 포함하는 카보네이트 연결 그룹인 전자발광 장치.

청구항 19.

제 14 항에 있어서,

연결 그룹이 $\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{S}}}\text{—}$ 또는 $\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{S}}}\text{—}$ 를 포함하는 설폰닐 또는 설피닐 연결 그룹인 전자발광 장치.

청구항 20.

제 14 항에 있어서,

연결 그룹이 $\text{—}\overset{\text{R}}{\text{N}}\text{—}$ (식중, R은 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 그룹; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴이다)를 포함하는 아민 연결 그룹인 전자발광 장치.

청구항 21.

제 14 항에 있어서,

연결 그룹이 $\text{—}\overset{\text{R}}{\text{N}}\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{—}$ 또는 $\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{—}\overset{\text{R}}{\text{N}}\text{—}$ (식중, R은 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 그룹; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴이다)를 포함하는 아마이드 연결 그룹인 전자발광 장치.

청구항 22.

제 14 항에 있어서,

연결 그룹이 $\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{R}}{\text{N}}}\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{R}}{\text{C}}}\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{R}}{\text{N}}}\text{—}$ (식중, R은 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 그룹; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴이다)를 포함하는 우레아 연결 그룹인 전자발광 장치.

청구항 23.

제 14 항에 있어서,

연결 그룹이 $\text{—}(\text{Ar})_n\text{—}$ (식중, Ar은 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴이고; n은 1 내지 6이다)를 포함하는 아릴 연결 그룹인 전자발광 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전자발광(EL) 장치에 관한 것이고, 보다 구체적으로는 중합체 EL 장치의 발광 물질로서 사용되는 나프틸안트라센계 중합체에 관한 것이다.

전자발광 장치는 당해 장치를 통과하는 전류에 대응하여 광이 방출되는 광전자 장치이다. EL에 대한 물리적인 모델은 전자와 정공의 방사 재결합이다. 발광 다이오드(LED)란 용어는 일반적으로 전류-전압 거동이 비선형인 EL 장치를 의미하는 것으로, EL 장치를 통과하는 전류가 EL 장치에 인가된 전압의 극성에 따르는 것을 의미한다. 유기 및 무기 물질은 둘다 LED의 제조에 사용되고 있다. ZnS/Sn, Ga/Bs, Ga/As와 같은 무기 물질은 반도체 레이저, 소형 디스플레이, LED 램프 등에 사용되고 있다. 그러나, 무기 물질은 가공하여 대규모 표면적 및 효율적인 청색광을 얻기 어렵다는 단점을 안고 있다.

EL 장치의 발광 물질로서 유기 물질을 사용하는 경우 무기 물질을 사용하는 경우에 비해 제조 공정이 용이하고, 작동 전압이 낮으며, 큰 면적 및 전색 디스플레이의 제조 가능성과 같은 잇점을 제공한다. 폴리(페닐비닐렌)(PPV)과 같은 공액 중합체는 처음에는 부로즈(Burroughes, J. H.) 등의 1990년 문헌[Nature 1990, 347, 539-41]에 의해 EL 물질로서 소개되었다. 이 후에 중합체성 LED의 안정성, 효율 및 지속성을 개선시키기 위한 상당한 진척이 있었다(쉬이트즈(Sheats, J. R.) 등의 문헌[Science 1996, 273, 884-888]; 버그렌(Berggren, M.) 등의 문헌[Nature 1994, 372, 444-6]; 홈즈(Holmes, A. B.) 등의 국제 특허 공개공보 제 WO94/29883 호(1994); 및 스프레이처(Spreitzer) 등의 문헌[Adv. Mater. 1998, 10(16), 1340]). 높은 휘도를 갖는 안정하고 효과적인 청색광 방출 물질이 전색 EL 디스플레이용으로 바람직하다는 점에서 청색광을 방출하는 넓은 에너지 대역간극을 갖는 중합체는 중요한 물질이다. 이러한 주요 물질의 경우, 다운힐(downhill) 에너지 전달 공정에 의해 다른 색상을 생성할 수 있다. 예를 들면, 녹색 또는 적색 EL 방출은 청색 EL 호스트 물질을 소량의 녹색 또는 적색 발광 물질로 도핑하여 수득될 수 있다.

비공액 스페이서 그룹을 공액 중합체 주쇄 내로 혼입하는 것은 공액 상태를 해체시키므로 청색광을 방출하기 위한 에너지 대역간극을 증가시키는 효과적인 방법이다. 이들 스페이서 그룹은 일반적으로 연장된 공액을 방지하고 중합체의 필름 형성성 및 용해도에 기여한다. 청색광 방출 PPV(아귀아(Aguiar, M) 등의 문헌[Macromolecules 1995, 28, 4598-602]), 폴리티오펜(앤더슨(Andersson, M. R.) 등의 문헌[Macromolecules 1995, 28, 7525-9]) 및 PPP(힐버러(Hilberer, A) 등의 문헌[Macromolecules 1995, 28, 4525-9])는 이 방법에 의해 제조되고 있다. 그러나, 이런 스페이서 그룹은 문턱 전압 및 작동 전압을 높게 하는 전하 캐리어의 주입 및 이동성에 대한 장벽으로서 작용할 수 있다. 따라서, 전색 디스플레이에 대해 낮은 구동 전압을 갖는 가공가능한 신규한 청색광 방출 중합체를 개발하는 것이 바람직하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

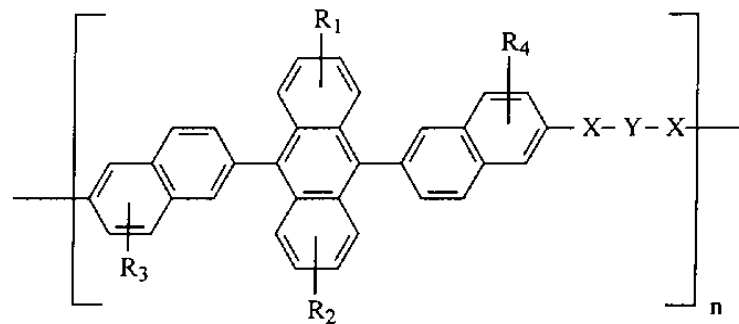
본 발명의 목적은 중합체 EL 장치에 유용한 넓은 에너지 대역간극 발광 중합체성 물질을 제공하는 것이다.

본 발명의 추가의 목적은 청색광을 방출하는 넓은 에너지 대역간극 발광 중합체를 제공하는 것이다.

발명의 구성

전술한 본 발명의 목적은 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 배치된 중합체성 발광 물질을 포함하는 전자발광 장치에 의해 성취되며, 상기 중합체성 발광 물질을 하기 화학식 1의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센계 중합체를 포함한다.

화학식 1



상기 식에서,

R, R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 각각 개별적으로 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 또는 알콕시; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; F, Cl 또는 Br; 시아노 그룹; 또는 니트로 그룹이고;

X는 연결 그룹이고;

Y는 치환되거나 치환되지 않은 알킬, 알케닐, 아릴 또는 헤테로아릴 또는 공액 그룹인 하나 이상의 공단량체 단위를 포함한다.

본 발명은 우수한 용해도 및 우수한 열안정성을 포함한 많은 잇점을 갖는 중합체성 발광 물질을 제공한다. 1차 넓은 에너지 대역간극 발색단인 9,10-디-(2-나프틸)안트라센이 있으면, 다른 색 방출 발광 공중합체는 쉽게 설계되고 좁은 에너지 대역간극 발색단을 중합체성 색 내에 도입하여 제조될 수 있다.

본 발명은 우수한 용해도 및 열안정성을 갖는 화학식 1의 9,10-디-(2-나프틸)안트라센을 함유한 광 방출 중합체를 제공한다. 발색단 9,10-디-(2-나프틸)안트라센은 쉬(Shi) 등에 의해 일반 양도된 미국 특허 제 5,935,721 호에 개시된 바와 같이 효과적이고 안정한 EL 장치의 제조에 특히 유용한 것으로 나타내진다. 더구나, 9,10-디-(2-나프틸)안트라센 발색단은 넓은 에너지 대역간극을 갖는다. 에너지 대역간극은 최고로 채워진 분자 궤도(HOMO)와 최저로 채워진 분자 궤도(LUMO)의 에너지 준위 사이의 에너지차이다. 제 2 공단량체 단위 Y의 혼입은 여러 목적을 이룰 수 있다:

- (1) 중합체의 용해도를 추가로 개선시키고;
- (2) 전자 또는 정공 수송능을 개선시키고;
- (3) 중합체의 방출 색상을 조정한다.

따라서, 제 2 공단량체 단위 Y는 용해도, 전자 또는 정공 수송 이동성을 개선시키기 위한 그룹 또는 좁은 에너지 대역간극을 갖는 방출 잔기일 수 있다. 녹색 또는 적색광 방출 중합체는 분자내 에너지 다운힐 전달을 통해 수득될 수 있다.

화학식 1의 중합체는 9,10-디-(2-나프틸)안트라센을 함유한 중합체이고, 이때 R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 각각 개별적으로 수소, 탄소수 1 내지 24의 알킬 또는 알콕시; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또는 F, Cl 또는 Br; 또는 시아노 그룹; 또는 니트로 그룹이다. 예를 들면, R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 수소, 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸, t-부틸, 펜틸, 헥실, 에틸헥실, 헵틸, 옥틸, 노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 사이클로헥실, 사이클로펜틸, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 헥실옥시, 에틸헥실옥시, 메톡시에톡시에틸, 메톡시에틸옥시에톡시에틸, 페닐, 톨릴, 나프틸, 크실렌, 안트라센, 펜안트라센, 페닐메틸렌페닐, 벤질, 페녹시, 피리딜 또는 티오펜일을 나타낼 수 있다. 바람직하게는, R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 수소, t-부틸, 페닐, 2-에틸헥실옥시 또는 4-메톡시페닐이다.

X는 연결 그룹을 나타내고, 다음의 그룹을 포함하나 이에 제한되지 않는다:

그룹 I:

X는 탄소-탄소 결합 연결 그룹

$$\begin{array}{c} \text{R} \quad \text{R} \\ | \quad | \\ \text{---C---C---} \\ | \quad | \\ \text{R} \quad \text{R} \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{---C=C---} \\ | \\ \text{R} \end{array} \quad \text{또는} \quad \text{---C}\equiv\text{C---}$$
 이고, 이때 R은 수소, 또는 탄소수 1 내지 24의 알킬 그룹; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또는 F, Cl 또는 Br; 또는 시아노 그룹이고;

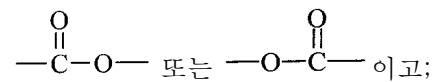
그룹 II:

X는 에테르 또는 티오에테르 그룹

-O- 또는 -S-이고;

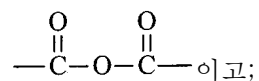
그룹 III:

X는 에스테르 그룹



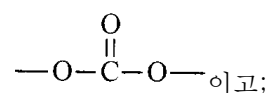
그룹 IV:

X는 무수물 연결 그룹



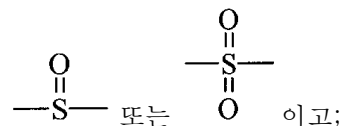
그룹 V:

X는 카보네이트 연결 그룹



그룹 VI:

X는 설폰 또는 설펜 연결 그룹



그룹 VII:

X는 아민 연결 그룹

$\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{---N---} \end{array}$ 이고, 이때 R은 수소, 또는 탄소수 1 내지 24의 알킬 그룹; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴이고;

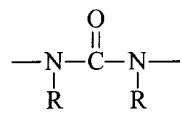
그룹 VIII:

X는 아마이드 연결 그룹

$\begin{array}{c} \text{R} \quad \text{O} \\ | \quad \parallel \\ \text{---N---C---} \end{array}$ 또는 $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{R} \\ \parallel \quad | \\ \text{---C---N---} \end{array}$ 이고, 이때 R은 수소, 또는 탄소수 1 내지 24의 알킬 그룹; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴이고;

그룹 IX:

X는 우레아 연결 그룹



이고, 이때 R은 수소, 또는 탄소수 1 내지 24의 알킬 그룹; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴이고;

그룹 X:

X는 아릴 연결 그룹

-(Ar)_n-이고, 이때 Ar은 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 40의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴이고; n은 1 내지 6의 정수이다.

Y는 하나 이상의 제 2 공단량체 단위를 나타내고, 치환되거나 치환되지 않은 알킬, 알케닐, 아릴, 헤테로아릴 또는 다른 공액 그룹이다. 하나 이상의 그룹이 포함되면, 그룹은 상이할 수 있다.

알킬 그룹은 탄소수가 1 내지 28이고;

치환되거나 치환되지 않은 아릴 그룹은 탄소수가 6 내지 28이고, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트라센, 플루오렌, 펜안트라센, 스피로페닐, 페릴렌 또는 피렌 그룹을 포함하고;

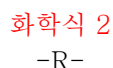
치환되거나 치환되지 않은 헤테로아릴 그룹은 탄소수가 4 내지 40이고, 피리딘, 티오펜, 피롤, 비티오펜, 푸란, 벤조푸란, 벤즈이미다졸, 벤즈옥사졸, 퀴놀살린, 페닐퀴놀린, 디페닐옥사디아졸 또는 카바졸이고;

상기 언급된 모든 치환체는 탄소수 1 내지 24의 알킬 또는 알콕시 그룹; 탄소수 6 내지 28의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소수 4 내지 28의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또는 F, Cl 또는 Br; 또는 시아노 그룹; 또는 니트로 그룹을 포함한다.

Y는 다음의 그룹으로 나누어질 수 있다.

그룹 I:

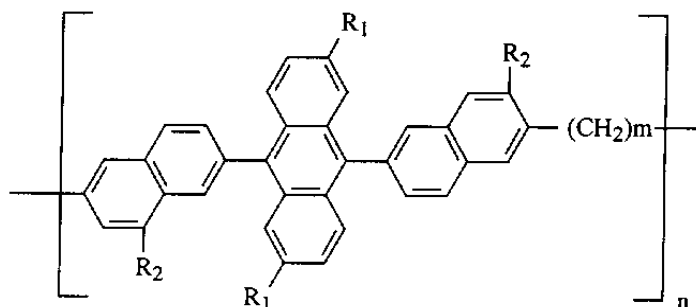
Y는 하기 화학식 2의 알킬 그룹이다:



상기 식에서,

R은 탄소수가 1 내지 24이고, 또한 N, S, F, Cl, Br 또는 Si 원자를 함유할 수 있다.

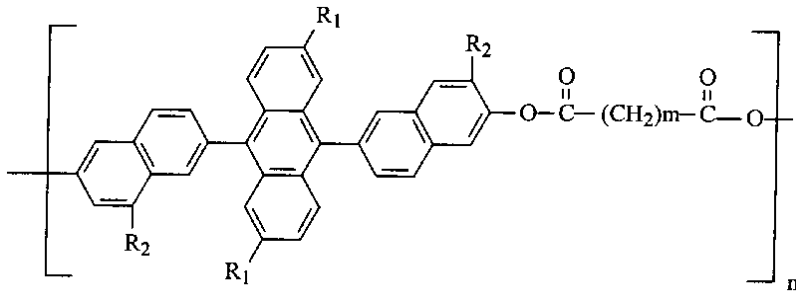
다음의 분자 구조는 하기 알킬 그룹의 구체적인 예를 구성한다(여기서, n은 1초과이다):



중합체 1 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $m = 6$

중합체 2 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $m = 4$

중합체 3 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $m = 6$



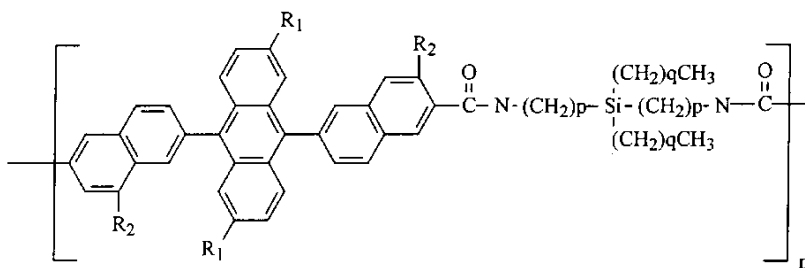
중합체 4 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $m = 6$

중합체 5 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $m = 4$

중합체 6 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $m = 6$

중합체 7 $R_1 = R_2 = n\text{-헥실}$, $m = 8$

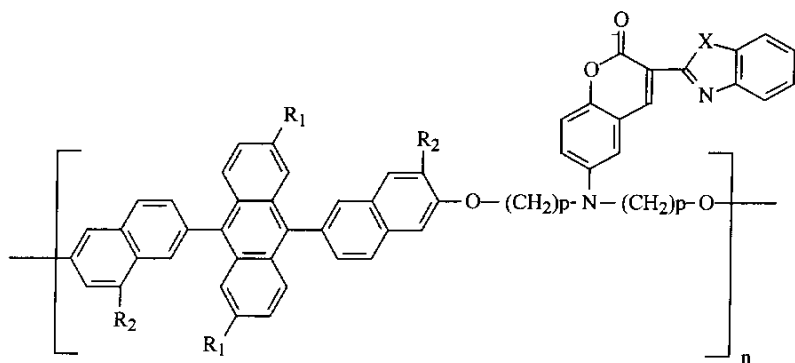
중합체 8 $R_1 = R_2 = H$, $m = 12$



중합체 9 $R_1 = H$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $p = 4$, $q = 3$

중합체 10 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = t\text{-부틸}$, $p = 4$, $q = 3$

중합체 11 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = t\text{-부틸}$, $p = 4$, $q = 5$

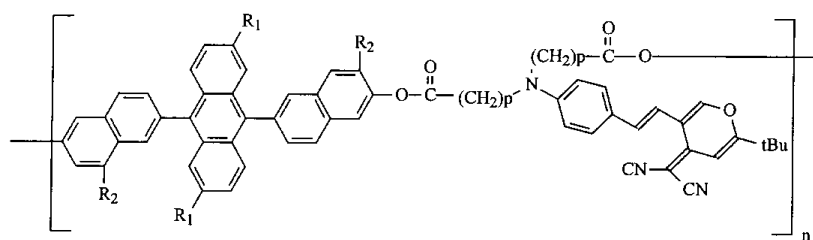


중합체 12 $R_1 = H$, $R_2 = 2$ -에틸헥실옥시, $X = O$, $p = 6$

중합체 13 $R_1 = n$ -헥실, $R_2 = 2$ -에틸헥실옥시, $X = O$, $p = 4$

중합체 14 $R_1 = 2$ -에틸헥실, $R_2 = t$ -부틸, $X = S$, $p = 4$

중합체 15 $R_1 = n$ -헥실옥시, $R_2 = t$ -부틸, $X = S$, $p = 4$

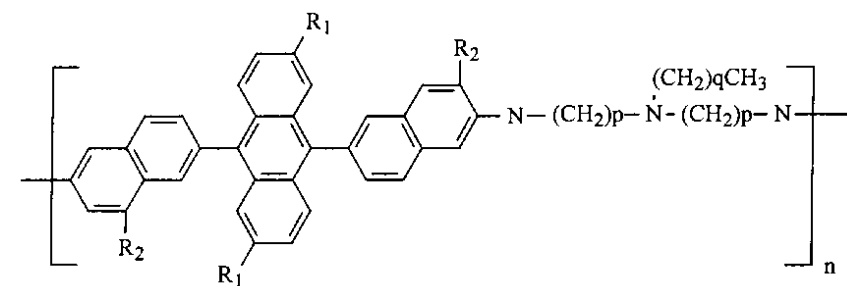


중합체 16 $R_1 = H$, $R_2 = 2$ -에틸헥실옥시, $p = 6$

중합체 17 $R_1 = n$ -헥실, $R_2 = 2$ -에틸헥실옥시, $p = 4$

중합체 18 $R_1 = 2$ -에틸헥실, $R_2 = t$ -부틸, $p = 4$

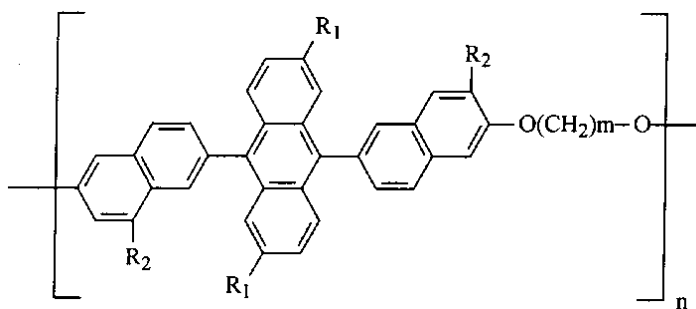
중합체 19 $R_1 = 2$ -에틸헥실옥시, $R_2 = H$, $p = 4$



중합체 20 $R_1 = 2$ -에틸헥실옥시, $R_2 = H$, $p = 4$, $q = 3$

중합체 21 $R_1 = t$ -부틸, $R_2 = 2$ -에틸헥실, $p = 4$, $q = 5$

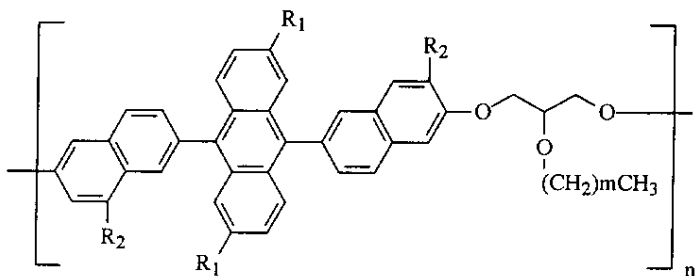
중합체 22 $R_1 = n$ -헥실, $R_2 = 2$ -에틸헥실옥시, $p = 4$, $q = 5$



중합체 23 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $m = 8$

중합체 24 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실}$, $m = 4$

중합체 25 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $m = 2$



중합체 26 $R_1 = R_2 = \text{H}$, $m = 11$

중합체 27 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실}$, $m = 7$

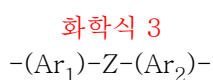
중합체 28 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = \text{H}$, $m = 11$

중합체 29 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $m = 5$

중합체 30 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $m = 11$

그룹 II:

Y는 하기 화학식 3의 연결 그룹 Z에 의해 연결된 2개의 아릴 그룹이다:



상기 식에서,

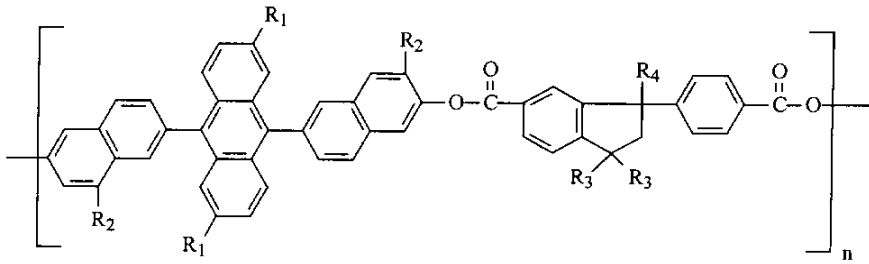
Ar_1 및 Ar_2 는 탄소수 6 내지 28의 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹이고,

Z는 탄소수 0 내지 12의 2가 연결 그룹이고, N, Si, O, Cl, F, Br 또는 S 원자를 함유할 수 있다.

다음의 분자 구조는 화학식 3을 갖는 상기 언급된 그룹의 구체적인 예를 구성한다(여기서, n은 1초과이다):

중합체 44 $R_1 = R_2 = R_3 = H$, $R_4 = CH_3$, $X = C$

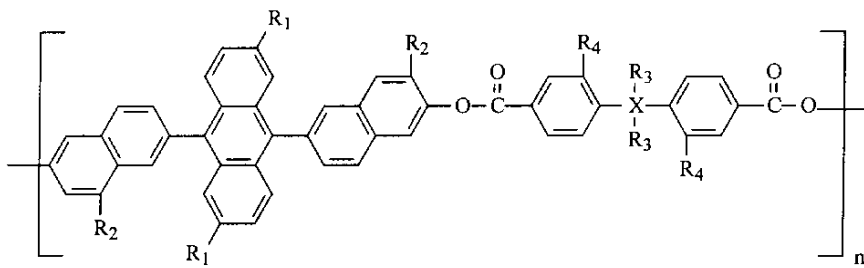
중합체 45 $R_1 = H$, $R_2 = 2$ -에틸헥실옥시, $R_3 = H$, $R_4 = CF_3$, $X = Si$



중합체 46 $R_1 = 2$ -에틸헥실옥시, $R_2 = H$, $R_3 = R_4 = CH_3$

중합체 47 $R_1 = R_2 = H$, $R_3 = R_4 = CH_3$

중합체 48 $R_1 = H$, $R_2 = 2$ -에틸헥실옥시, $R_3 = n$ -부틸, $R_4 = CH_3$



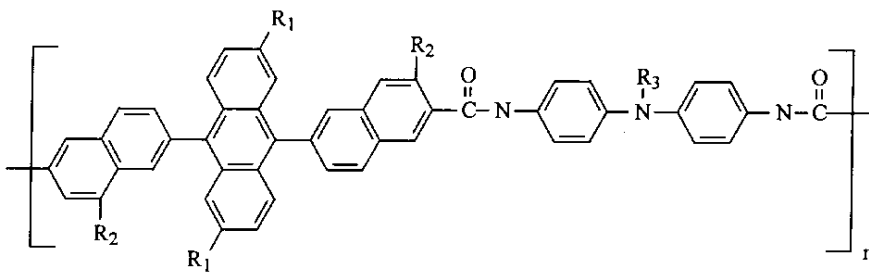
중합체 49 $R_1 = 2$ -에틸헥실옥시, $R_2 = H$, $R_3 = CH_3$, $R_4 = H$, $X = C$

중합체 50 $R_1 = t$ -부틸, $R_2 = n$ -헥실옥시, $R_3 = CH_3$, $R_4 = H$, $X = C$

중합체 51 $R_1 = t$ -부틸, $R_2 = n$ -헥실옥시, $R_3 = n$ -부틸, $R_4 = H$, $X = Si$

중합체 52 $R_1 = R_2 = R_4 = H$, $R_3 = CF_3$, $X = C$

중합체 53 $R_1 = H$, $R_2 = 2$ -에틸헥실옥시, $R_3 = CH_3$, $R_4 = n$ -부틸, $X = Si$

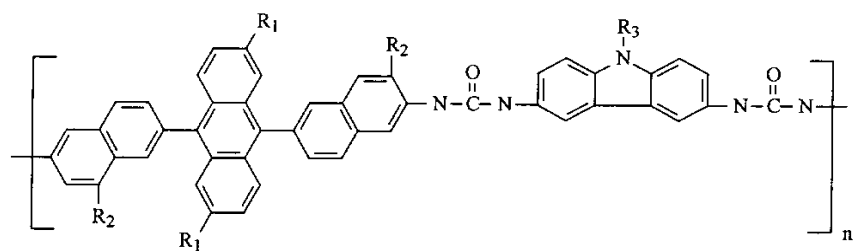


중합체 54 $R_1 = 2$ -에틸헥실옥시, $R_2 = n$ -부틸, $R_3 = 페닐$

중합체 55 $R_1 = t$ -부틸, $R_2 = n$ -헥실옥시, $R_3 = 페닐$

중합체 56 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = n\text{-부틸}$

중합체 57 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_3 = \text{페닐}$



중합체 58 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = n\text{-헥실}$

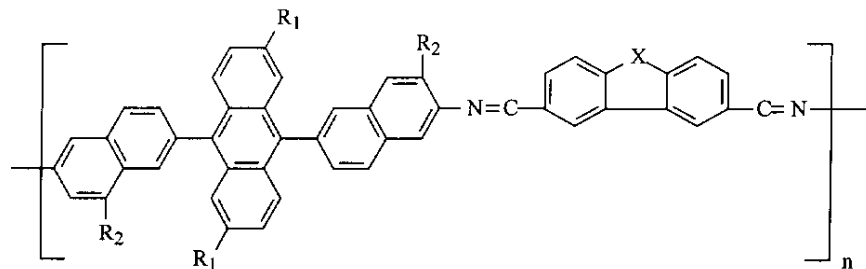
중합체 59 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 60 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 61 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = 2\text{-에틸헥실}$

중합체 62 $R_1 = \text{H}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 63 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = 4\text{-메틸옥시페닐}$

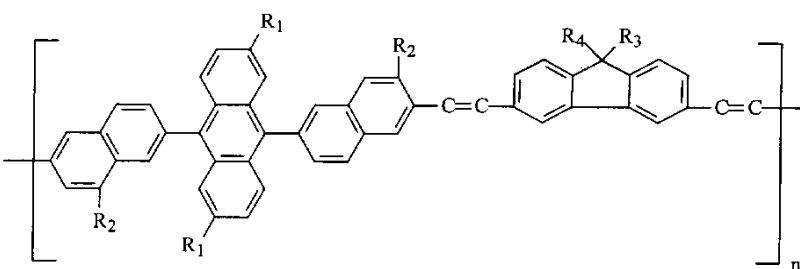


중합체 64 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $X = \text{O}$

중합체 65 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = \text{H}$, $X = \text{S}$

중합체 66 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $X = \text{O}$

중합체 67 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $X = \text{O}$



중합체 80 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

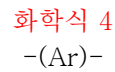
중합체 81 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 82 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

중합체 83 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

그룹 III:

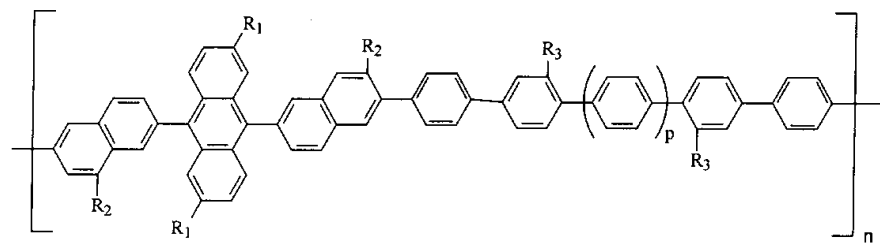
Y는 하기 화학식 4의 방향족 탄화수소이다:



상기 식에서,

Ar은 탄소수 6 내지 28의 치환되거나 치환되지 않은 아릴 그룹이다.

다음 분자 구조는 화학식 4를 갖는 상기 언급된 그룹의 구체적인 예를 구성한다(여기서, n은 1초과이다):

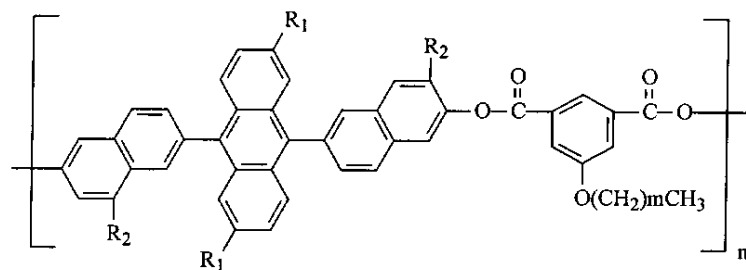


중합체 84 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $p = 0$

중합체 85 $R_1 = R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = H$, $p = 1$

중합체 86 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$, $p = 2$

중합체 87 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $p = 1$

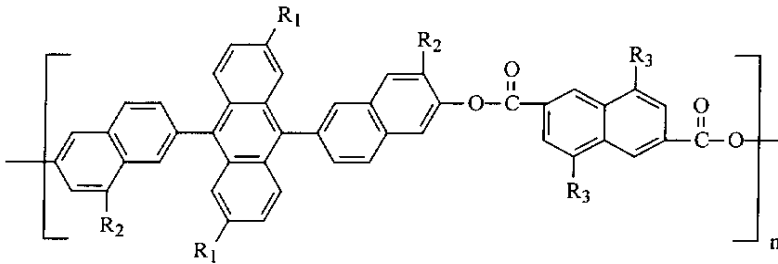


중합체 88 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $m = 5$

중합체 89 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = H$, $m = 17$

중합체 90 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $m = 7$

중합체 91 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $m = 9$

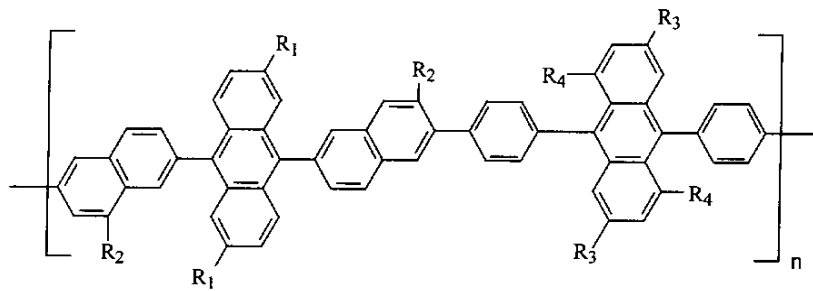


중합체 92 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

중합체 93 $R_1 = R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

중합체 94 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 95 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

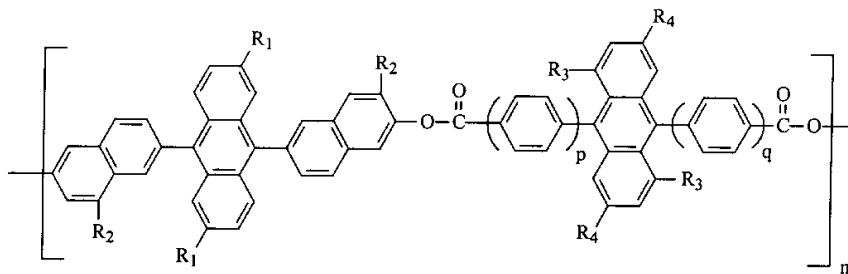


중합체 96 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = R_4 = H$

중합체 97 $R_1 = 2\text{-에틸헥실}$, $R_2 = R_4 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 98 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$

중합체 99 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$



중합체 100 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = R_4 = H$, $p = q = 1$

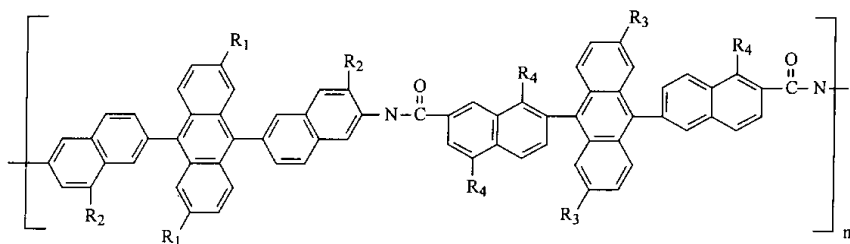
중합체 101 $R_1 = 2\text{-에틸헥실}$, $R_2 = R_4 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $p = q = 1$

중합체 102 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$, $p = q = 2$

중합체 103 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$, $p = q = 2$

중합체 104 $R_1 = 2\text{-에틸헥실}$, $R_2 = R_3 = H$, $R_4 = n\text{-헥실}$, $p = q = 2$

중합체 105 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = R_4 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$, $p = q = 2$

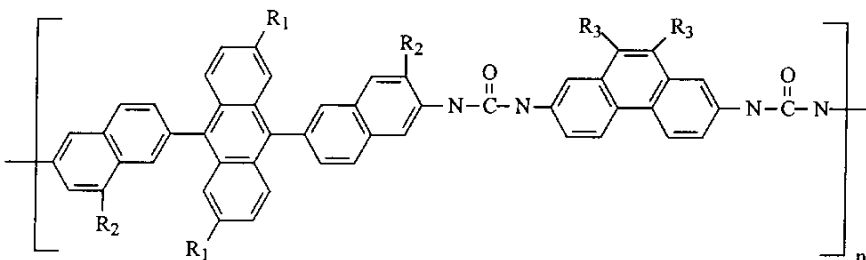


중합체 106 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = R_4 = H$

중합체 107 $R_1 = 2\text{-에틸헥실}$, $R_2 = R_4 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 108 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$

중합체 109 $R_1 = n\text{-헥실}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$, $R_4 = H$

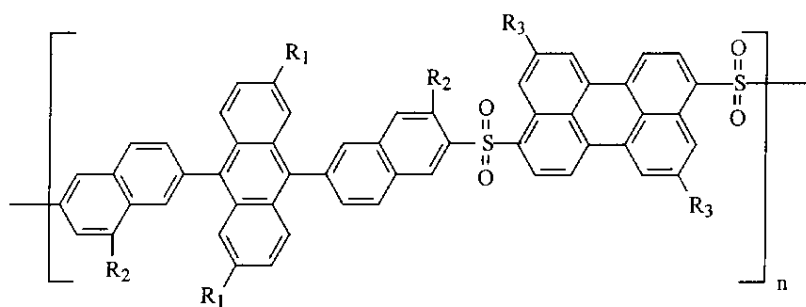


중합체 110 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

중합체 111 $R_1 = R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = H$

중합체 112 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실옥시}$

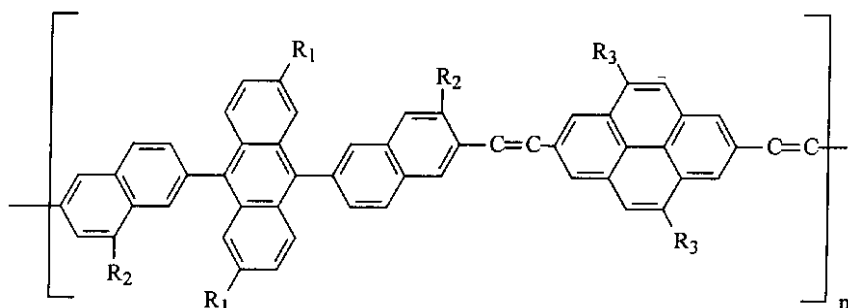
중합체 113 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$



중합체 114 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

중합체 115 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

중합체 116 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

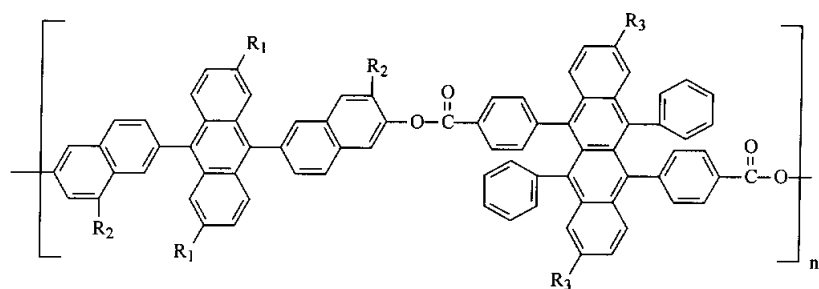


중합체 117 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

중합체 118 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = H$

중합체 119 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

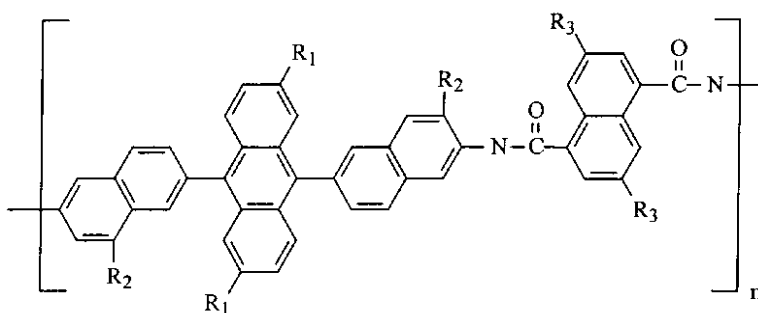
중합체 120 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$



중합체 121 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = H$

중합체 122 $R_1 = R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 123 $R_1 = R_3 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$



중합체 124 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = H$

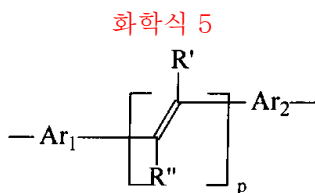
중합체 125 $R_1 = R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 126 $R_1 = R_3 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$

중합체 127 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

그룹 IV:

Y는 하기 화학식 5의 이중 결합에 의해 가교된 방향족 탄화수소이다:



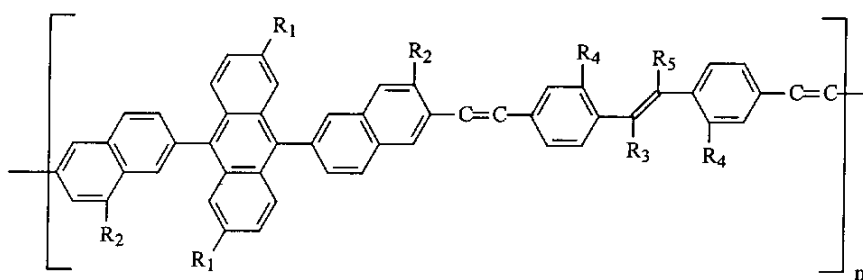
상기 식에서,

Ar_1 및 Ar_2 는 탄소수 6 내지 28의 치환되거나 치환되지 않은 아릴 그룹이고;

R' 및 R'' 은 수소, 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬 그룹, 또는 Cl, Br, F, 또는 시아노 그룹이고;

p는 1 내지 3의 정수이다.

다음의 분자 구조는 화학식 5를 갖는 상기 언급된 그룹의 구체적인 예를 구성한다(여기서, n은 1초과이다):



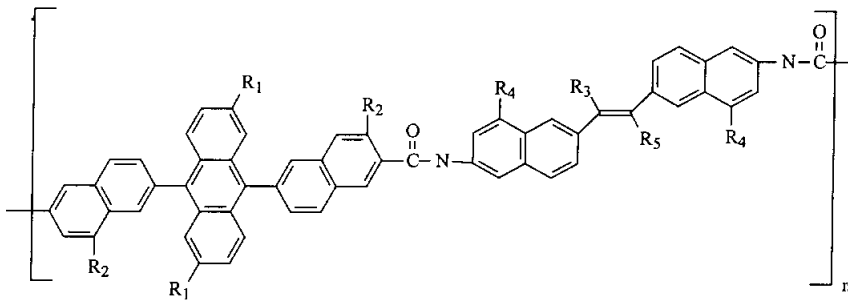
중합체 128 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$

중합체 129 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$

중합체 130 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 131 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$

중합체 132 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = CN$, $R_4 = R_5 = H$



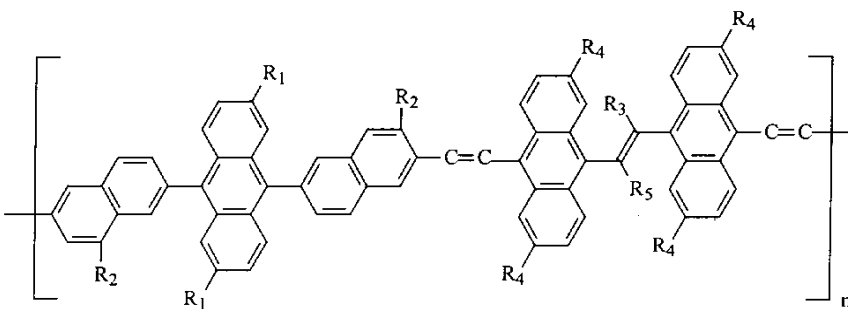
중합체 133 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$

중합체 134 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$

중합체 135 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 136 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$

중합체 137 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = CN$, $R_4 = R_5 = H$



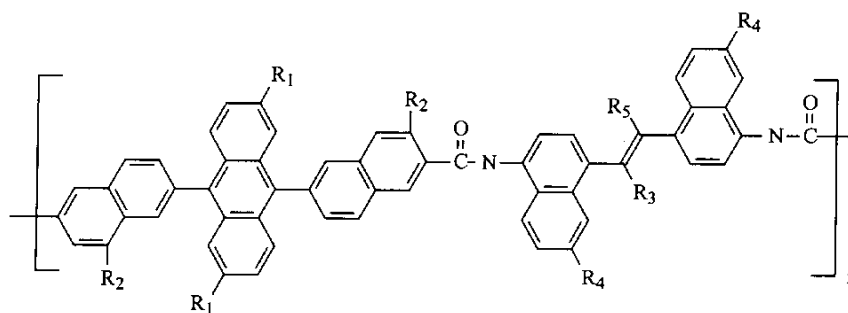
중합체 138 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$

중합체 139 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$

중합체 140 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 141 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$

중합체 142 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = CN$, $R_4 = R_5 = H$



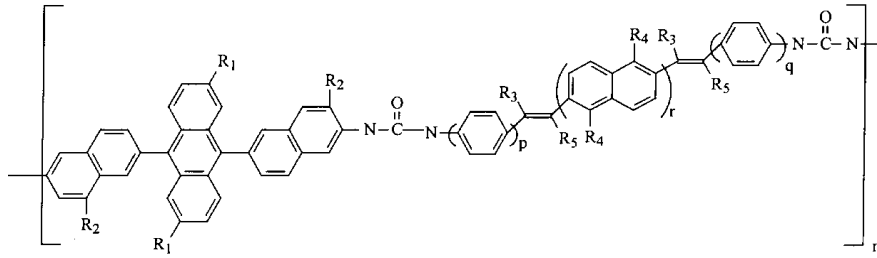
중합체 143 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$

중합체 144 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$

중합체 145 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 146 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$

중합체 147 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = CN$, $R_4 = R_5 = H$



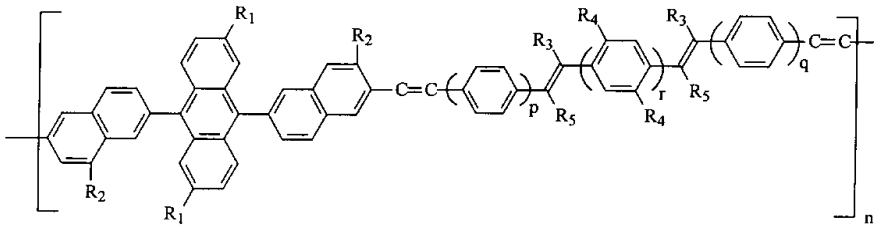
중합체 148 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$, $p = q = r = 1$

중합체 149 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$, $p = q = r = 1$

중합체 150 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$, $p = q = 2$, $r = 1$

중합체 151 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$, $p = q = r = 1$

중합체 152 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = CN$, $R_4 = R_5 = H$, $p = q = r = 2$



중합체 153 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$, $p = q = r = 1$

중합체 154 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = R_5 = H$, $p = q = r = 1$

중합체 155 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_5 = H$, $R_4 = n\text{-헥실옥시}$, $p = q = 2$, $r = 1$

중합체 156 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_4 = R_5 = H$, $R_3 = CN$, $p = q = r = 1$

중합체 157 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = CN$, $R_4 = R_5 = H$, $p = q = r = 2$

그룹 V:

Y는 하기 화학식 6의 헤테로방향족이다:

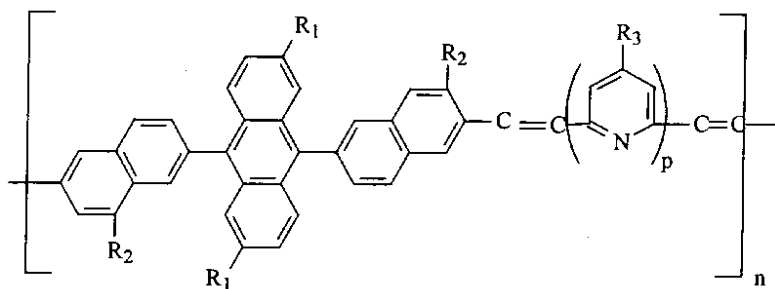
화학식 6

-(W)-

상기 식에서,

W는 탄소수 4 내지 40의 치환되거나 치환되지 않은 헤테로아릴 그룹이고, 1개 이상의 N, S 또는 O 원자를 함유한다.

다음 분자 구조는 화학식 6을 갖는 상기 언급된 그룹의 구체적인 예를 구성한다(여기서, n은 1초과이다):

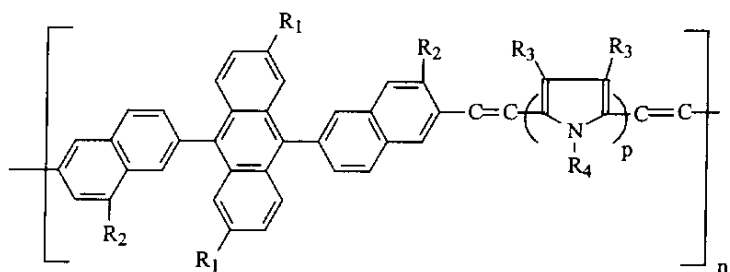


중합체 158 R₁ = 2-에틸헥실옥시, R₂ = R₃ = H, p = 1

중합체 159 R₁ = 2-에틸헥실옥시, R₂ = R₃ = H, p = 2

중합체 160 R₁ = 2-에틸헥실옥시, R₂ = H, R₃ = n-헥실, p = 1

중합체 161 R₁ = t-부틸, R₂ = n-헥실옥시, R₃ = H, p = 1

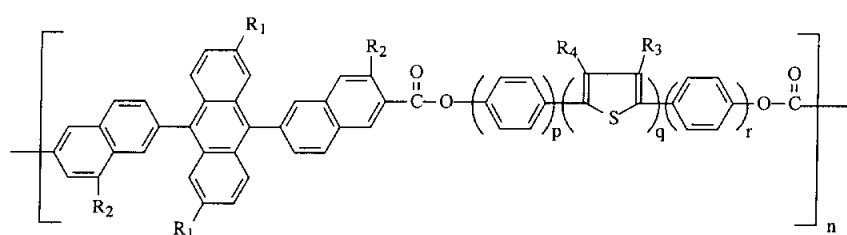


중합체 162 R₁ = 2-에틸헥실옥시, R₂ = R₃ = H, R₄ = n-헥실, p = 1

중합체 163 R₁ = t-부틸, R₂ = n-헥실, R₃ = H, R₄ = 2-에틸헥실, p = 2

중합체 164 R₁ = 2-에틸헥실옥시, R₂ = H, R₃ = n-헥실, R₄ = 2-에틸헥실, p = 2

중합체 165 R₁ = 2-에틸헥실옥시, R₂ = R₃ = n-헥실, R₄ = 2-에틸헥실, p = 3



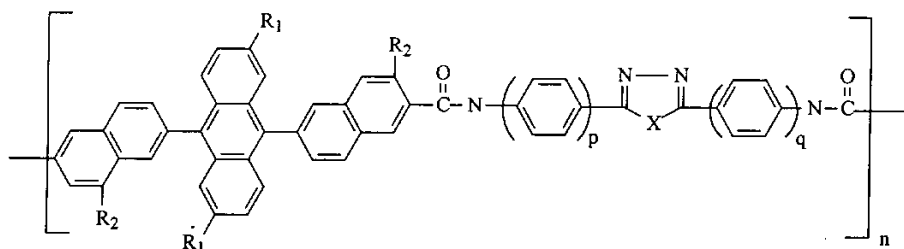
중합체 166 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = R_4 = H$, $p = r = 0$, $q = 1$

중합체 167 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $R_3 = R_4 = 2\text{-에틸헥실}$, $p = r = 1$, $q = 2$

중합체 168 $R_1 = R_4 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$, $p = r = q = 1$

중합체 169 $R_1 = R_2 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_3 = R_4 = H$, $p = r = 1$, $q = 2$

중합체 170 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_4 = H$, $p = r = 1$, $q = 2$



중합체 171 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $p = q = 1$, $X = O$

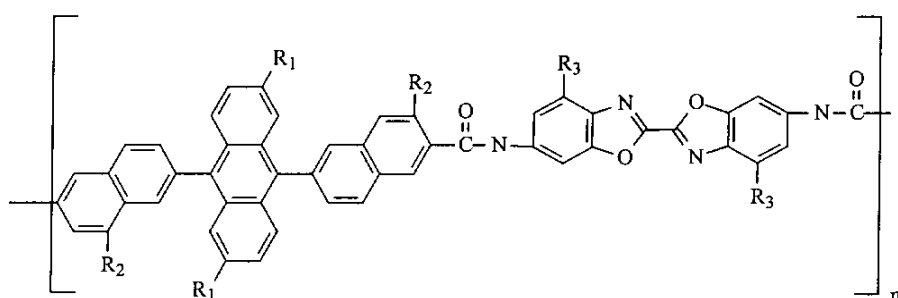
중합체 172 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $p = q = 1$, $X = S$

중합체 173 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $p = q = 1$, $X = n\text{-헥실}$

중합체 174 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $p = q = 2$, $X = O$

중합체 175 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $p = q = 2$, $X = S$

중합체 176 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실}$, $p = q = 2$, $X = n\text{-헥실}$



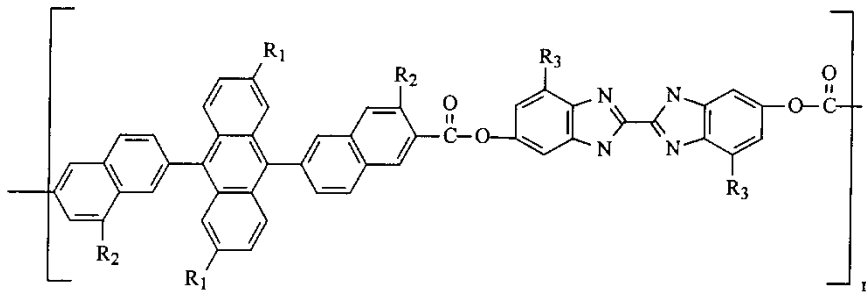
중합체 177 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

중합체 178 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{페닐}$

중합체 179 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 180 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 181 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$



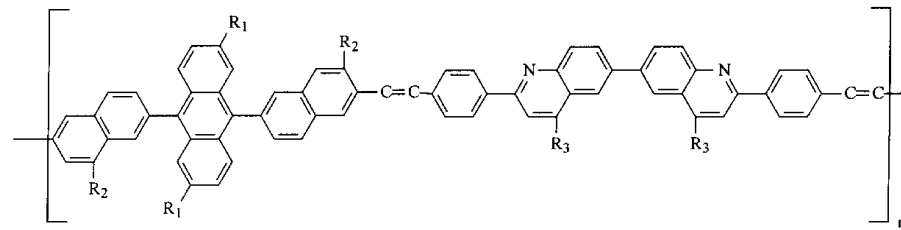
중합체 182 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

중합체 183 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{페닐}$

중합체 184 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 185 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실옥시}$

중합체 186 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = n\text{-헥실옥시}$, $R_3 = H$

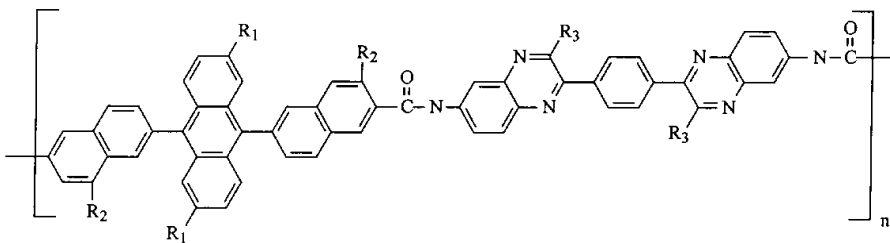


중합체 187 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

중합체 188 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{페닐}$

중합체 189 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 190 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$

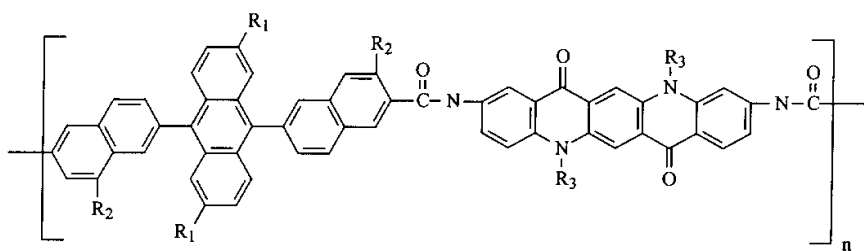


중합체 191 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = R_3 = H$

중합체 192 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = \text{페닐}$

중합체 193 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 194 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$



중합체 195 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = 메틸$

중합체 196 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = 페닐$

중합체 197 $R_1 = t\text{-부틸}$, $R_2 = R_3 = n\text{-헥실}$

중합체 198 $R_1 = 2\text{-에틸헥실옥시}$, $R_2 = H$, $R_3 = n\text{-헥실}$

화학식 1에서, Y는 하나 이상의 상기 그룹 중 하나 또는 이들의 조합일 수 있다. 구체적인 분자 구조는 임의의 상기 나타난 구조의 조합일 수 있다.

본 발명에 사용되는 생성된 중합체의 중합 방법 및 분자량은 특별히 제한될 필요는 없다. 중합체의 분자량은 1000 이상이고, 바람직하게는 3000 이상이다. 중합체는 축합 중합, 바람직하게는 Pd-촉진된 스즈키(Suzuki) 커플링과 같은 교차-커플링 반응(미야우라(Miyaura, N) 등의 문헌[*Chem. Rev.* 1995, 95, 2457]), 또는 염기의 존재 하에서 디(산 클로라이드)와 디아민, 디알콜 또는 디페놀 사이의 축합 반응에 의해 제조될 수 있다.

스즈키 커플링 반응은 방향족 봉산 유도체와 방향족 할라이드의 커플링에 대해 먼저 미야우라 등에 의해 보고되었다(미야우라 등의 문헌[*Synthetic Comm.* 1981, 11(7), 513]). 이 후, 이 반응은 여러 용도에서 중합체의 제조에 널리 사용되었다(레인저(Ranger, M.) 등의 문헌[*Macromolecules* 1997, 30, 7686-7691]; 킴(Kim, S.) 등의 문헌[*Macromolecules* 1998, 31, 964-974]; 및 엔지(ng, P. K.)의 문헌[*Macromol. Rapid Commun.* 1997, 18, 1009-1016]). EL 장치용 공액 중합체를 제조하는 변형된 방법은 인바세카란(Inbasekaran) 등에 의해 보고되었다(인바세카란 등의 미국 특허 제 5,777,070 호(1998)). 본 발명에 따라, 상기 언급된 중합체는 방향족 이봉산 에스테르와 방향족 디브로마이드의 스즈키 커플링 반응에 의해 제조되었다. 방향족 이봉산 에스테르는 상응하는 디할라이드를 nBuLi 및 트리메틸보레이트로 처리한 후 디알콜로 에스테르화시켜 제조되었다. 중합체 및 단량체의 합성도는 반응식 1 내지 6에 예시되어 있다.

도 1은 유기 EL 장치를 구성하는데 사용되는 기본 구조를 예시한다. 이것은 정공 수송층(30) 및 전자 수송층(40)을 포함하는 이층 구조물이다. 전자 수송층은 또한 방출층이고, 이로부터 전자발광이 유래한다. 이들은 함께 EL 매체(50)를 형성한다. 양극은 정공 수송층에 인접하고, 음극(60)은 전자 수송층에 인접한다. 기판은 층(10)이다. 이 도는 단지 예시용이고, 개별 층 두께는 실제 두께에 따르는 크기가 아니다.

도 2는 EL 장치의 다른 구성을 예시한다. 이것은 개질된 이층 구조물이다. EL 매체는 정공 수송층과 전자 수송층 사이에 방출층을 함유한다. 이 방출층은 전자발광이 유래하는 층이다. 따라서, 층(300)은 정공 수송층이고, 층(400)은 방출층이고, 층(500)은 전자 수송층이고, 이들은 함께 전자발광 매체(600)를 형성한다. 층(200)은 양극이고, 층(700)은 음극이다. 기판은 층(100)이다. 이 도는 단지 예시용이고, 개별 층 두께는 실제 두께에 따르는 크기가 아니다.

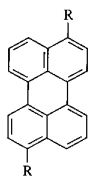
이층 EL 장치는 높은 발광 효율 및 낮은 작동 전압을 제공하는 기본 구조물이다. 다른 EL 장치 구조물은 개선된 장치 성능을 제공하기 위해 예시되어 있다. 이들 다른 구조물은 기본 이층 구조물, 예를 들면 (a) 미국 특허 제 4,356,429 호에 개시되어 있는 정공 주입층; (b) 미국 특허 제 5,776,622 호에 개시되어 있는 알칼린 또는 알칼린 할라이드를 이용한 음극 개

질; (c) 일반 양도된 미국 특허원 제 09/191,705 호에 개시되어 있는 플라즈마-증착된 플루오로탄소를 이용한 양극 개질; 및 (d) 미국 특허 제 4,769,292 호에 개시되어 있는 정공 수송층과 전자 수송층 사이에 삽입된 도핑된 방출층과 같은 구조물 외에 특정부를 포함한다.

도 3은 EL 장치의 또다른 구성을 예시하고 있다. 이것은 양극(2000)과 음극(4000) 사이에 긴 방출층(3000)을 포함하는 단층 구조물이다. 방출층(3000)은 또한 전하 운반층으로서 작용한다. 따라서, 단층(3000)은 전자발광 매체이다. 기판은 층(2000)이다. 이 도는 단지 예시용이고, 개별 층 두께는 실제 두께에 따르는 크기가 아니다.

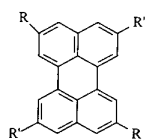
본 발명의 바람직한 EL 장치 구조물은 양극, 음극 및 전자발광 매체의 단층을 포함하는 단층 구조물이다. 이 전자발광층은 방출층이고, 또한 정공 뿐만 아니라 전자를 수송할 수 있다. 이 층의 주요 기능은 전자발광을 위해 효율적인 방출 중심을 제공하는 것이다. 이 층은 상기 언급된 중합체 중 하나, 또는 둘 이상의 중합체의 블렌드, 또는 하나 이상의 형광 염료(FD)로 도핑된 중합체를 포함할 수 있다. 형광 염료는 일반적으로 호스트 중합체의 수 몰% 이하에 속하는 양으로 존재하고, EL 방출이 주로 형광 염료의 것이게 하는 것으로 충분하다. 이 방법을 사용하여, 매우 효율적인 장치가 구성될 수 있다. 동시에, EL 장치의 색은 상이한 방출 파장의 형광 염료를 사용하여 조정될 수 있다. 형광 염료의 혼합물을 사용함으로써, 개별 형광 염료의 조합된 스펙트럼의 EL 색 특성이 생성된다. 이 도펀트 안은 미국 특허 제 4,769,292 호에서 EL 장치를 위해 상당히 상세하게 기술되어 있다. 호스트 물질의 존재 시 광 방출의 색조를 개질시킬 수 있는 도펀트로서 형광 염료를 선택하는 중요한 기준은 이들의 대역간극의 비교이다. 호스트로부터 도펀트 분자로의 효율적인 에너지 전달을 위해, 필요한 조건은 도펀트의 에너지 대역간극이 호스트 중합체보다 작은 것이다. 방출층에서 도펀트로서 사용되는 바람직한 형광 염료는 쿠마린, 스틸벤, 디스틸릴스티벤, 안트라센 유도체, 테트라센, 퍼렌, 로다민 및 아릴아민을 포함하나 이에 제한되지 않는다.

EL 장치에서 방출층에 바람직한 형광 염료의 분자 구조는 다음과 같이 나열된다:



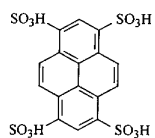
FD 1 R=H

FD 2 R=CO₂Pr-i

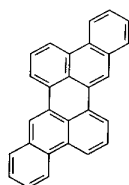


FD 3 R=H, R'=t-Bu

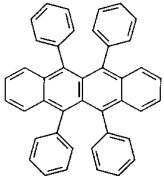
FD 4 R=R'=t-Bu



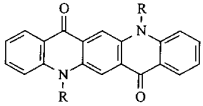
FD 5



FD 6



FD 7

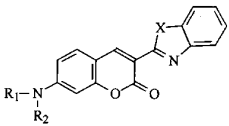


FD 8 R=H

FD 9 R=Me

FD10 R=Pr-i

FD11 R=2-에틸헥실



FD 12 R₁=R₂=Me, X=O

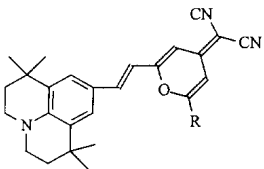
FD 13 R₁=R₂=헥실, X=O

FD 14 R₁=R₂=페닐, X=O

FD 15 R₁=R₂=Me, X=S

FD 16 R₁=R₂=헥실, X=S

FD 17 R₁=R₂=페닐, X=S



FD 18 R=n-헥실

FD 19 R=페닐

상기 언급된 중합체는 중합체 용액을 스핀-코팅 또는 잉크젯 인쇄에 의해 고질의 투명 박막으로서 증착될 수 있다. 바람직하게는, 스핀-코팅 기법은 층(3000)을 형성하는데 사용되고, 바람직하게는 단지 하나의 중합체가 전자발광 매체의 단층으로서 증착된다.

플로오로탄소로 개질된 양극의 형성에서 사용되기에 바람직한 물질은 일반 양도된 미국 특허원 제 09/191,705 호에 개시되어 있다.

본 발명의 EL 장치의 음극의 형성에서 사용되기에 바람직한 물질은 미국 특허 제 5,429,884 호 및 제 5,776,622 호에 개시되어 있는 바와 같이 Mg, Li 또는 이들 물질의 합금이다.

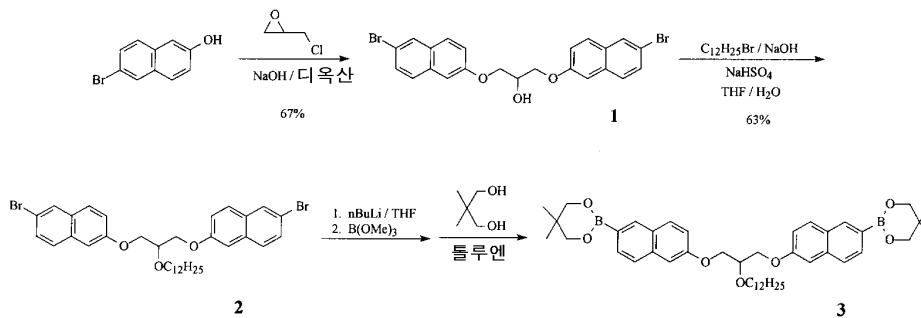
실시예

본 발명 및 그의 잇점은 다음의 구체적인 실시예에 의해 추가로 예시된다:

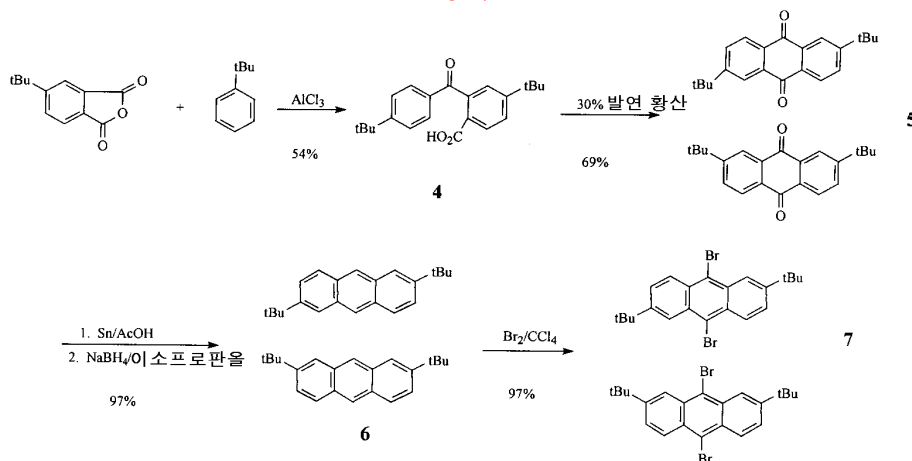
단량체의 합성

본 발명에 사용되는 단량체는 특별하게 제한될 필요는 없다. 형성되는 중합체가 화학식 1을 만족시키는 중합체인 한, 임의의 단량체가 사용될 수 있다. 전형적인 단량체 및 중합체 합성은 반응식 1 내지 6에 예시된다.

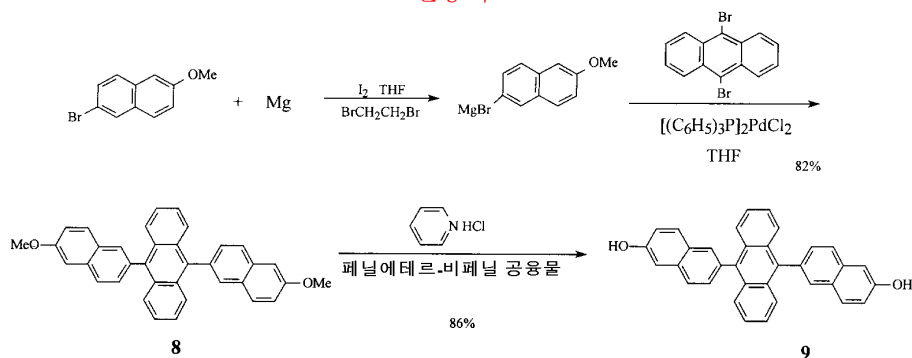
반응식 1



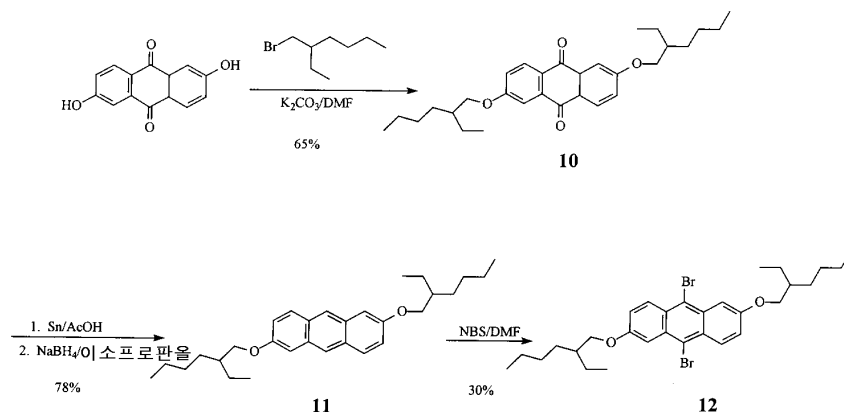
반응식 2



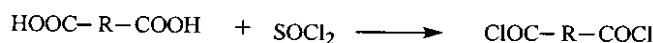
반응식 3



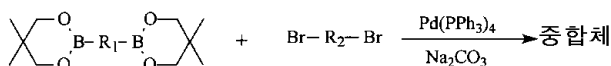
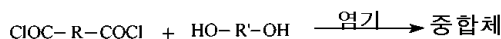
반응식 4



반응식 5



반응식 6



실시예 1: 1,3-디(2-(6-브로모나프톡시))-2-프로판올(화합물 1)의 합성

6-브로모-2-하이드록시-나프탈렌(66.7 g, 0.299 mol) 및 NaOH(7.4 g, 0.185 mol)를 500 mL의 디옥산에 현탁시키고, 반응이 균질해질 때까지 30분동안 가열하였다. 에피클로로하이드린(11.5 g, 0.124 mol)을 적가하고, 반응물을 20시간동안 환류에서 가열하였다. 갈색 반응 혼합물을 1 L의 물에 붓고, 침전된 회색 물질을 여과시키고, 물 및 메탄올로 세척하고, 진공 하에서 건조시켰다. 이어서, 조생성물을 아세톤으로부터 재결정화하여 41.3 g의 순수한 물질을 수득하였다(67 %의 수율).

¹H NMR (CDCl₃) δ (ppm): 4.28-4.35 (m, 5H), 4.50-4.55 (m, 1H), 7.15 (d, J = 2.2 Hz, 2H), 7.18 (dd, J₁ = 8.9 Hz, J₂ = 2.4 Hz, 2H), 7.48 (dd, J₁ = 8.7 Hz, J₂ = 1.8 Hz, 2H), 7.56 (d, J = 8.8 Hz, 2H), 7.64 (d, J = 8.9 Hz, 2H), 7.91 (d, J = 1.1 Hz, 2H); ¹³C NMR (CDCl₃): 66.07, 67.87, 105.32, 115.04, 118.36, 126.84, 127.04, 127.70, 127.76, 128.24, 131.32, 155.40; M.p. 148-150 °C; FD-MS: m/z 500 (M⁺).

실시예 2: 1,3-디(2-(6-브로모나프톡시))-2-도데실옥시-프로판(화합물 2)의 합성

500 mL의 환저 플라스크에 1,3-디(2-(6-브로모나프톡시))-2-프로판올 화합물 1(30.0 g, 0.060 mol), NaOH(7.2 g, 0.18 mol), NaHSO₄(20.4 g, 0.060 mol), 1-브로모도데칸(44.9 g, 0.18 mol), 30 mL의 물 및 160 mL의 THF를 첨가하였다. 반응물을 2일동안 환류 하에서 가열하였다. 실온으로 냉각시킨 후, 250 mL의 물을 첨가하고, 반응물을 에테르로 추출하였다(6 × 200 mL). 유기상을 혼합하고, MgSO₄에서 건조시키고, 농축시켰다. 조생성물을 용출제로서 CH₂Cl₂/헥산 (15/85)을 사용하여 실리카겔 상에서 컬럼 크로마토그래피에 의해 정제시켜 25.2 g의 백색 분말로서 순수한 생성물을 수득하였다(63 %의 수율).

^1H NMR (CDCl_3) δ (ppm): 0.87 (t, $J = 6.9$ Hz, 3H), 1.25 - 1.39 (m, 18H), 1.60 - 1.70 (m, 2H), 3.73 (t, $J = 6.6$ Hz, 2H), 4.13 - 4.18 (m, 1H), 4.26 - 4.37 (m, 4H), 7.16 (d, $J = 2.2$ Hz, 2H), 7.19 (dd, $J_1 = 8.9$ Hz, $J_2 = 1.8$ Hz, 2H), 7.48 (dd, $J_1 = 8.8$ Hz, $J_2 = 1.8$ Hz, 2H), 7.57 (d, $J = 8.8$ Hz, 2H), 7.63 (d, $J = 8.9$ Hz, 2H), 7.91 (d, $J = 1.4$ Hz, 2H); ^{13}C NMR (CDCl_3): 14.10, 22.67, 26.05, 29.33, 29.44, 29.61, 29.65, 30.03, 31.90, 67.76, 71.16, 76.40, 106.95, 117.22, 119.85, 128.35, 128.51, 129.64, 130.13, 132.94, 156.92. M.p. 99-101 °C; FD-MS: m/z 668 (M^+).

실시예 3: 비스-2,2-디메틸트리메틸렌 디보로네이트(화합물 3)의 합성

단계 1: 이불산의 합성. 비스브로마이드 화합물 2(12.0 g, 0.018 mmol)을 150 mL의 무수 THF에 용해시키고, -78°C 로 냉각시켰다. 이 용액에 nBuLi 용액(33.8 mL, 헥산 중의 1.6 M, 0.054 mol)을 천천히 첨가하여 온도를 -60°C 미만으로 유지시켰다. 혼합물을 1시간동안 -78°C 에서 교반하고, 트리메틸 보레이트(1.8 mL, 0.072 mol)를 천천히 첨가하였다. 반응 혼합물을 실온으로 천천히 가온시키고, 밤새 실온에서 교반하였다. 반응물을 묽은 HCl 용액으로 급냉시키고, 1시간동안 질소 하에서 교반하였다. 이어서, 반응 혼합물을 에테르로 5회 추출하고, MgSO_4 에서 건조시켰다. 용매를 증발시키고, 조 생성물을 정제 없이 디보라네이트의 제조에 사용하였다.

단계 2: 비스-2,2-디메틸트리메틸렌 디보라네이트. 조질의 이불산 및 2,2-디메틸프로판-1,3-디올(네오펜틸 글리콜)(3.8 g, 0.037 mol)을 톨루엔에 용해시키고, 던-스타크 트랩(Dean-Stark trap) 하에서 격렬한 환류 하에서 가열하였다. 반응을 완료한 후, 톨루엔을 증발시키고, 조 생성물을 7.7 g의 회백색 바늘상 결정으로서 헥산으로부터 재결정화하였다(57 %의 수율).

^1H NMR (CDCl_3) δ (ppm): 0.85 (t, $J = 6.9$ Hz, 3H), 1.02 (s, 12H), 1.24 - 1.34 (m, 18H), 1.58 - 1.65 (m, 2H), 3.71 (t, $J = 6.6$ Hz, 2H), 3.79 (s, 8H), 4.11 - 4.16 (m, 1H), 4.24 - 4.36 (m, 4H), 7.17 (s, 2H), 7.14 (d, $J = 8.5$ Hz, 2H), 7.67 (dd, $J = 8.2$ Hz, 2H), 7.75 (d, $J = 8.8$ Hz, 2H), 7.8 (d, $J = 8.3$ Hz, 2H), 7.91 (s, 2H); ^{13}C NMR (CDCl_3): 14.11, 21.93, 22.68, 26.07, 29.35, 29.47, 29.63, 29.66, 30.06, 31.92, 67.83, 71.15, 72.37, 76.47, 106.77, 118.61, 125.77, 128.62, 130.26, 130.66, 134.80, 136.13, 157.38. M.p. 59-61 °C; FD-MS: m/z 726 (M^+).

실시예 4: 4-t-부틸-2-벤조일벤조산(화합물 4)의 합성

4-t-부틸-프탈산 무수물(36.0 g, 176 mmol) 및 t-부틸 벤젠을 응축기가 장착된 질소 하의 3목 환저 플라스크에 놓았다. 반응하는 동안 방출되는 HCl을 위해 응축기를 물-기체 트랩에 부착시켰다. AlCl_3 (56.0 g, 420 mmol)을 나누어 첨가하고, 이러한 동안 혼합물은 어두운 갈색으로 변하였다. 혼합물이 진해져서 교반이 어려워졌다. 반응물을 1시간동안 70°C 에서 가열하고, 이어서 실온으로 냉각시켰다. 얼음을 플라스크에 천천히 첨가한 후 진한 HCl 용액을 첨가하였다. 큰 덩어리의 고체가 플라스크의 바닥에 정착되었다. 이것을 물로 여러 번 세척하고, 이어서 CH_2Cl_2 에 용해시키고, 물로 세척하고, Na_2SO_4 에서 건조시키고, 농축시켜 오일성 고체를 수득하였다. 헥산을 첨가하고, 초음파 분해 후 청백색 고체를 여과에 의해 수거하였다. 건조시켜 32.0 g의 백색 고체로서 생성물을 수득하였다(54 %의 수율).

^1H NMR (CDCl_3) δ (ppm): 1.33 (s, 18 H), 7.30 (d, $J = 8.0$ Hz, 1H), 7.43 (d, $J = 8.3$ Hz, 2H), 7.63-7.70 (m, 3H), 8.08 (s, 1H); ^{13}C NMR (CDCl_3): 30.98, 34.92, 125.36, 125.41, 127.78, 127.84, 128.02, 129.51, 129.60, 129.81, 134.56, 139.83, 152.94, 156.80, 170.80, 196.89.

실시예 5: 2,6/2,7-디-t-부틸-안트라퀴논(화합물 5)의 합성

4-t-부틸-2-벤조일벤조산 4(32.0 g, 95 mmol)을 환저 플라스크에 넣고, 이어서 발연 황산(30 %, 290 mL)을 첨가하였다. 반응 혼합물은 검정색으로 변하고, 반응 온도는 120℃로 올리고, 3시간동안 교반하였다. 이어서, 혼합물을 얼음에 부었다. CH₂Cl₂를 사용하여 수성 혼합물을 추출하고(5 ×), Na₂SO₄에서 건조시키고, 농축시켜 어두운 색의 고체를 수득하였다. 이 고체를 용출액으로서 CH₂Cl₂를 사용하여 실리카겔 컬럼을 통과시켰다. 농축시킨 후, 황갈색 고체를 헥산으로부터 재결정화하여 21.0 g의 황색 결정으로서 생성물을 수득하였다(69 %의 수율).

¹H NMR (CDCl₃) δ

(ppm): 1.42 (s, 18H), 7.80 (d, J = 8.2 Hz, 1H), 7.81 (d, J = 8.2 Hz), 8.20 (d, J = 8.2 Hz, 1H),), 8.22 (d, J = 8.2 Hz, 1H), 8.31 (s, 2H); ¹³C NMR (CDCl₃): 31.01, 35.58, 123.83, 123.90, 127.17, 127.28, 131.08, 131.15, 131.34, 131.42, 133.40, 133.49, 157.94, 158.05, 182.76, 183.28, 183.78

실시예 6: 2,6/2,7-디-t-부틸-안트라센(화합물 6)의 합성

2,6-디-t-부틸-안트라퀴논 5(10.0 g, 31.3 mmol), 주석(18.0 g, 151 mmol) 및 50 mL의 빙초산을 환저 플라스크에 첨가하고, 가열하여 환류시켰다. 가열하는 동안, 안트라퀴논 5를 용액에 넣고, 새로운 고체가 침전되기 시작하였다. 3시간 후, TLC는 모든 출발 물질 5가 사라진 것을 나타내었다. 실온으로 냉각시킨 후, 혼합물을 얼음에 붓고, 30분동안 교반하였다. CH₂Cl₂를 첨가하고, 분리 후 수성층을 CH₂Cl₂로 추출하였다(3 ×). 혼합된 유기층을 Na₂SO₄에서 건조시키고, 농축시켜 점착성 오일성 고체를 수득하였다. 이것은 이후의 반응에서 추가의 정제 없이 사용하였다.

오일성 고체를 110 mL의 이소프로필 알콜에 용해시키고, 110 mL의 NaBH₄(13.0 g, 333 mmol)를 나누어 첨가하였다. 반응물을 밤새 환류시켰다. TLC는 반응이 완료된 것을 나타내었다. 실온으로 냉각시키고, 반응물을 HCl(6 M) 용액으로 중화시키고, 이리는 동안 고체가 용액으로부터 침전하였다. 추가의 물을 첨가하고, 생성물을 진공 여과에 의해 수거하고, 물로 완전하게 세척하고, 오븐에서 건조시켜 8.8 g의 생성물을 수득하였다(97 %의 수율).

¹H NMR (CDCl₃) δ (ppm):

1.43 (s, 18H), 7.48-7.53 (m, 2H), 7.85-7.91 (m, 2H), 8.26-8.30 (m, 2H); ¹³C NMR (CDCl₃): 30.98, 34.89, 122.17, 122.25, 124.51, 124.70, 124.91, 125.36, 125.80, 127.71, 127.77, 130.05, 130.45, 131.55, 131.96, 147.23, 147.43.

실시예 7: 2,6/2,7-디-t-부틸-9,10-디브로모안트라센(화합물 7)의 합성

2,6-디-t-부틸-안트라센 6(4.0 g, 13.8 mmol)을 150 mL의 CCl₄에 용해시키고, 이어서 브롬(1.42 mL, 27.6 mmol)을 적가하였다. 밤새 실온에서 교반한 후, TLC는 반응이 완료된 것을 나타내었다. 반응 혼합물을 물에 붓고, 나트륨 티오설파이트의 농축된 용액을 첨가하였다. 60분동안 교반한 후, 층을 분리하고, 수성층을 CH₂Cl₂로 추출하고(3 ×), 혼합된 유기층을 Na₂SO₄에서 건조시키고, 농축시켜 황색 고체를 수득하였다. 이 고체를 EtOH로부터 재결정화하여 6.0 g의 순수한 생성물을 수득하였다(97 %의 수율).

¹H

NMR (CDCl₃) δ (ppm): 1.48 (s, 18H), 7.69-7.71(m, 2H), 8.45-8.51 (m, 4H); ¹³C NMR (CDCl₃): 30.88, 35.28, 122.59, 122.93, 126.87, 128.00, 128.08, 129.88, 130.64, 149.77; M.p. 150-152 °C; FD-MS: m/z 368 (M⁺).

실시예 8: 디-(2-(6-메톡시나프틸))안트라센(화합물 8)의 합성

마그네슘 분말(5.55 g, 231 mmol), 30 mL의 THF 및 요오드의 2개의 결정을 질소 하의 환저 플라스크에 놓았다. 플라스크를 50°C로 가열하고, 디브로모에탄을 사용하여 그리나드(Grignard) 반응을 개시하는데 도움을 주었다. 400 mL의 THF 중의 2-브로모-6-메톡시 나프탈렌(50.0 g, 211 mmol)을 90분동안 적가하고, 이러한 동안 가열하여 부드럽게 환류시켰다. 첨가 후, 반응 혼합물을 추가의 2시간동안 환류시켰다.

9,10-디브로모안트라센(23.63 g, 70.3 mmol), 300 mL의 THF 및 촉매량의 디클로로비스(트리페닐포스핀)팔라듐(II)을 모두 질소 하의 환저 플라스크에 놓았다. 이어서, 여전히 가온하면서 상기 제조된 그리나드 시약을 양끝이 닳은 바늘 전달을 통해 첨가하였다. 첨가 후, 반응 혼합물을 밤새 환류시켰다. 실온으로 냉각시킨 후, 침전된 고체를 진공 여과에 의해 수거하고, 에테르, THF 및 물로 세척하였다. 수거된 고체를 비커에 놓고, HCl(6 M)을 첨가한 후 에탄올을 첨가하였다. 이 혼합물을 60분동안 교반하고, 고체를 다시 진공 여과에 의해 수거하였다. 세척물이 중성일 때까지 생성물을 세척하였다. 건조 후, 고체를 60분동안 CH_2Cl_2 에서 부드럽게 환류시켰다. 순수한 생성물을 여과시키고, 건조시켜 85.2 g의 고체를 수득하였다(82 %의 수율)(AA8790-34).

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ (ppm): 3.97 (s, 6H), 7.29

(dd, $J_1 = 8.9$ Hz, $J_2 = 2.4$ Hz, 2H), 7.40 (d, $J = 6.9$ Hz 2H), 7.41 (d, $J = 6.9$ Hz, 2H), 7.53 (d, $J = 2.2$ Hz, 2H), 7.57 (d, $J = 8.0$ Hz, 2H), 7.64 (d, $J = 6.8$ Hz, 2H), 7.65 (d, $J = 6.8$ Hz, 2H), 7.94 (d, $J = 9$ Hz, 2H), 7.97 (s, 2H), 8.10 (d, $J = 8.4$ Hz, 2H); FD-MS: m/z 490 (M^+).

실시예 9: 디-(2-(6-하이드록시나프틸))안트라센(화합물 9)의 합성

출발 물질(35.0 g, 71.4 mmol), 피리딘 하이드로클로라이드(72.0 g, 682 mmol) 및 105 mL의 페닐 에테르-비페닐 공용 물을 응축기가 장착된 질소 하의 환저 플라스크에 놓았다. 반응물을 2일동안 환류시키고, 이어서 약간 냉각시켰다. 핵산을 첨가하여 혼합물의 고화를 방지하고, 혼합물을 30분동안 교반하였다. 고체를 진공 여과에 의해 수거하였다. 고체 생성물을 에탄올과 함께 삼각플라스크에 첨가하고, 2시간동안 70°C에서 가열하였다. 냉각 후, 고체를 여과에 의해 수거하고, 오븐에서 건조시켜 28.5 g의 순수한 생성물을 수득하였다(86 %의 수율). 중합 전에 생성물을 승화시켰다. $\text{C}_{34}\text{H}_{22}\text{O}_2$ 에 대한 원소 분석: 계산치: C 88.30 %, H 4.80 % ; 실측치: C 88.02 %, H 4.91 %

실시예 10: 2,6-디(2-에틸헥실옥시)안트라퀴논(화합물 10)의 합성

2,6-디하이드록시안트라퀴논(100.0 g, 0.42 mol) 및 2-에틸헥실 브로마이드(165.0 g, 0.86 mol)를 1 L의 DMF에 용해시켰다. 이 용액에 무수 K_2CO_3 (120.0 g, 0.87 mol)을 첨가하였다. 반응물을 밤새 90°C에서 가열하였다. 대부분의 DMF를 제거하고, 500 mL의 물을 첨가하였다. 반응물을 에테르로 추출하고(3×400 mL), 염수로 세척하고(1×200 mL), MgSO_4 에서 건조시켰다. 용매를 제거하고, 조생성물을 메탄올로부터 재결정화하여 125.2 g의 황색 분말 생성물을 수득하였다(65 %의 수율).

$^1\text{H NMR}$

(CDCl_3) δ (ppm): 0.92 - 0.98 (m, 12H, CH_3), 1.34 - 1.54 (m, 16H), 1.75 - 1.81 (m, 2H, $\text{CH}(\text{CH}_3)$), 4.02 (d, $J = 5.5$ Hz, 4H, OCH_2), 7.19 (d, $J = 8.4$ Hz, 2H), 7.70 (s, 2H), 8.19 (d, $J = 8.5$ Hz, 2H); $^{13}\text{C NMR}$ (CDCl_3): 11.12, 14.06, 23.04, 23.88, 29.08, 30.51, 39.34, 71.34, 110.64, 120.84, 127.00, 129.62, 135.88, 164.29, 182.27. M.p. 49-51 °C; FD-MS: m/z 464 (M^+).

실시예 11: 2,6-디(2-에틸헥실옥시)안트라센(화합물 11)의 합성

1 L의 환저 플라스크에 주석(80.0 g, 0.67 mol), 2,6-디(2-에틸헥실옥시)안트라퀴논 10(75.0 g, 0.16 mol) 및 375 mL의 아세트산을 첨가하였다. 반응물을 2시간동안 환류시키고, 이러한 동안 반응물은 슬러리가 되었다. 반응물을 실온으로 냉각시키고, 상층을 따라내었다. 고체를 CH_2Cl_2 로 세척하였다. 혼합된 유기상을 물, 포화 NaHCO_3 용액 및 염수로 세척하

고, MgSO_4 에서 건조시켰다. 용매를 제거하여 72.0 g의 황색 고체를 수득하였다. 황색 고체를 200 mL의 이소프로판올에 용해시키고, 300 mL의 이소프로판올 중의 NaBH_4 (6.5 g, 0.17 mol)의 용액에 적가하였다. 반응물을 밤새 환류에서 가열하였다. 실온으로 냉각시킨 후, 반응물을 묽은 HCl 용액으로 급냉시키고, 이어서 물에 부었다. 황색 침전물을 여과에 의해 수거하고, 물 및 에탄올로 세척하고, 건조시켜 55.2 g의 황색 분말인 순수한 생성물을 수득하였다(2단계에서 78 %의 수율).

^1H NMR (CDCl_3) δ (ppm): 0.92 - 1.62 (m, 14H, 알킬), 1.79 - 1.87 (m, 1 H, alkyl), 3.99 (d, $J = 5.7$ Hz, 2H, OCH_2), 7.14 (d, $J = 9.4$ Hz, 2H), 7.17 (s, 2H, 안트라센 1 및 5), 8.17 (s, 2H, 안트라센 9 및 10); ^{13}C NMR (CDCl_3): 11.19, 14.10, 23.10, 24.07, 29.18, 30.72, 39.44, 70.48, 104.58, 120.85, 124.09, 128.71, 129.06, 131.30, 156.22. M.p. 60-62 °C; FD-MS: m/z 436 (M^+).

실시예 12: 9,10-디브로모-2,6-디(2-에틸헥실옥시)안트라센(화합물 12)의 합성

2,6-디(2-에틸헥실옥시)안트라센 11(13.50 g, 0.031 mol)을 150 mL의 DMF에 첨가하고, 0 °C로 냉각시켰다. 이 현탁액에 60 mL의 DMF 중의 NBS(11.60 g, 0.065 mol)를 첨가하였다. NBS의 첨가 시, 반응물은 등명해지고, 어두운 녹색으로 변하였다. 반응물을 밤새 질소 하에서 실온에서 교반하였다. 반응물을 200 mL의 물에 붓고, 메틸렌 클로라이드로 추출하였다(3 × 300 mL). 혼합된 유기상을 물(3 × 100 mL) 및 염수(1 × 100 mL)로 완전하게 세척하고, MgSO_4 에서 건조하였다. 용매를 제거한 후, 어두운 갈색 잔사를 헥산으로 세척하여 녹색 결정 수거하였다. 조결정을 아세톤으로부터 재결정화하여 박편상 녹색 결정형 생성물을 수득하였다. 여액을 혼합하고, 용출제로서 헥산으로 실리카겔 상에서 크로마토그래피에 의해 정제하였다. 총 수율: 5.5 g(30 %의 수율).

^1H NMR (CDCl_3) δ (ppm): 0.93 - 1.70 (m, 14H, 알킬), 1.81 - 1.89 (m, 1 H, 알킬), 3.12 (d, $J = 5.4$ Hz, 2H, OCH_2), 7.34 (d, $J = 9.2$ Hz, 2H), 8.00 (d, $J = 9.2$ Hz, 2H), 8.71 (s, 2H, 안트라센 1 및 5); ^{13}C NMR (CDCl_3): 11.12, 14.10, 23.08, 23.93, 29.15, 30.52, 39.88, 72.76, 107.74, 117.02, 125.27, 129.51, 129.75, 130.12, 152.87. M.p. 103-105 °C; FD-MS: m/z 590 (M^+).

중합체의 합성

실시예 13: 중합체 26의 합성

2,2-디메틸트리메틸렌 디보로네이트 3(1.50 g, 2.0 mmol), 9,10-디브로모안트라센(0.68 g, 2.0 mmol) 및 알리쿼트 (Aliquat, 등록상표) 336(0.11 g, 0.25 mmol)을 8.6 mL의 톨루엔에 용해시켰다. 이 용액에 2 M Na_2CO_3 수용액(3.3 mL, 6.6 mmol)을 첨가하였다. 반응 혼합물을 15분동안 무수 질소로 발포시키고, 촉매 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(71 mg, 3 몰%)을 첨가하였다. 반응을 24시간동안 격렬한 환류 하에서 가열하고, 소량의 페닐붕산을 브로모 그룹의 말단 캡핑을 위해 첨가하였다. 반응물을 13시간동안 가열하고, 브로모벤젠을 첨가하여 보로네이트 그룹을 말단 캡핑하였다. 반응물을 추가의 6시간동안 가열하고, 이어서 200 mL의 메탄올에 부었다. 침전된 중합체를 메탄올 및 묽은 HCl 용액으로 세척하고, 건조시켜 밝은 황색 분말 중합체를 수득하였다. 이어서, 중합체를 밤새 속슬렛(Sohxlet) 장치를 이용하여 아세톤으로 추출하여 올리고머 및 잔여 촉매를 제거하였다. 중합체를 THF로부터 메탄올로 3회 재침전시켜 1.00 g의 최종 중합체를 수득하였다(71 %의 수율).

실시예 14: 중합체 28의 합성

중합체 26을 제조하는데 사용된 과정을 따랐다. 2,2-디메틸트리메틸렌 디보로네이트 3(1.50 g, 2.0 mmol), 9,10-디브로모-2,6/2,7-디(t-부틸)안트라센 7(0.91 g, 2.0 mmol) 및 알리퀴트(등록상표) 336(0.11 g, 0.25 mmol)을 8.6 mL의 톨루엔에 용해시켰다. 이 용액에 2 M Na₂CO₃ 수용액(3.3 mL, 6.6 mmol) 및 팔라듐 촉매(71 mg, 3 몰%)를 첨가하였다. 중합 및 정제 후, 1.15 g의 회백색 중합체를 수득하였다.

실시예 15: 중합체 30의 합성

중합체 26을 제조하는데 사용된 과정을 따랐다. 2,2-디메틸트리메틸렌 디보로네이트 3(1.50 g, 2.0 mmol), 9,10-디브로모-2,6-디(2-에틸헥실옥시)안트라센 12(1.21 g, 2.0 mmol) 및 알리퀴트(f등록상표) 336(0.11 g, 0.25 mmol)을 8.6 mL의 톨루엔에 용해시켰다. 이 용액에 2 M Na₂CO₃ 수용액(3.3 mL, 6.6 mmol) 및 팔라듐 촉매(71 mg, 3 몰%)를 첨가하였다. 중합 및 정제 후, 녹색 고체로서 중합체를 수득하였다.

실시예 16: 중합체 47의 합성

디-나프탄올 9(0.72 g, 1.6 mmol)을 12 mL의 무수 피리딘에 용해시키고, 혼합물을 얼음욕에서 0℃로 냉각시키고, 30분 동안 교반하였다. 3-(4-카복시페닐)-2,3-디하이드로-1,1,3-트리메틸-1H-인덴-5-카복실산의 이산 클로라이드(0.56 g, 1.6 mmol)를 고체로서 첨가하고, 반응물을 3시간 동안 실온에서 교반하고, 이르는 동안 반응물은 점성이 매우 높아지고, 겔상 고체를 형성하였다. 반응물을 100 mL의 10 % HCl 수용액에 붓고, 침전된 중합체를 여과시키고, 물 및 메탄올로 세척하였다. 중합체를 70:30의 메틸렌 클로라이드와 헥사플루오로이소프로판올(HFIP) 혼합 용매에 재용해시키고, 에탄올에 침전시켰다. 회백색 중합체를 수거하고, 건조시켜 1.00 g을 수득하였다(86 %).

실시예 17: 중합체 8의 합성

중합체 47을 제조하는데 사용된 과정을 따랐다. 디-나프탄올 9(1.15 g, 2.5 mmol)을 16 mL의 무수 피리딘 중의 도데칸디오일 디클로라이드(0.66 g, 2.5 mmol)와 반응시켜 회백색 고체로서 1.5 g의 중합체를 수득하였다(92 %의 수율).

실시예 18: 중합체 89의 합성

중합체 47을 제조하는데 사용된 과정을 따랐다. 디-나프탄올 9(0.99 g, 2.1 mmol)을 16 mL의 무수 피리딘 중의 5-(옥타데실옥시)이소프탈로일 디클로라이드(1.02 g, 2.1 mmol)와 반응시켜 회백색 고체로서 1.6 g의 중합체를 수득하였다(87 %의 수율).

실시예 19: 중합체 52의 합성

디-나프탄올 9(0.66 g, 1.4 mmol)을 12 mL의 무수 NMP에 용해시키고, 트리에틸아민(0.32 g, 3.2 mmol)을 첨가하였다. 혼합물을 0℃로 냉각시키고, 30분 동안 교반하였다. 4,4-(헥사플루오로이소프로필리덴)비스(벤조일 클로라이드)(0.61 g, 1.4 mmol)를 고체로서 첨가하였다. 반응물은 점성이 생기고, 밤새 실온에서 교반하였다. 혼합물을 150 mL의 물에 부었다. 침전된 중합체를 여과시키고, 3/7 HFIP/메틸렌 클로라이드에 재용해시키고, 메탄올에 침전시켰다. 추가로 2회 침전시킨 후, 중합체를 수거하고 건조시켜 회백색 고체로서 1.00 g을 수득하였다(88 %).

실시예 20: 중합체 44의 합성

중합체 52를 제조하는데 사용된 과정을 따랐다. 디-나프탄올 9(1.00 g, 2.2 mmol)을 트리에틸아민(0.48 g, 0.47 mmol)의 존재 하에서 20 mL의 무수 NMP 중의 비스페놀 A 비스(클로로포르메이트)(0.78 g, 2.2 mmol)와 반응시켜 회백색 고체로서 1.3 g의 중합체를 수득하였다(90 %의 수율).

EL 장치 제조 및 성능

실시예 21

본 발명의 요구 사항을 만족시키는 EL 장치를 다음의 방식으로 구성하였다. 유기 EL 매체는 중합체 박막의 단층을 갖는다.

(a) 인듐-주석-옥사이드(ITO) 피복된 유리 기판을 순차적으로 상업적인 세척제에서 초음파 분해하고, 탈염수로 세정하고, 톨루엔 증기에서 탈지하고, 수 분 동안 자외광 및 오존에 노출시켰다.

(b) 중합체 용액(30 mL의 용매 중의 30 mg)을 2 μ m PTFE 필터를 통해 여과시켰다. 이어서, 중합체 용액을 조절된 스핀닝 속도 하에서 ITO 상으로 스핀-피복시켰다. 중합체 필름의 두께는 500 내지 700 Å이었다.

(c) 중합체 필름의 상부에 10:1 원자비의 Mg와 Ag로 구성된 두께가 2000 Å인 음극층을 증착시켰다.

상기 순서로 EL 장치의 증착을 완성시켰다. 이어서, 장치를 주위 환경으로부터의 보호를 위해 건조 글러브 상자에서 밀봉 포장하였다.

EL 장치로부터의 청색광 출력은 약 10 V에서 50 cd/m²이었다.

하기 표 1은 본 발명에서 제조된 중합체의 특성을 요약하고 있다. 중합체는 상당한 분자량을 갖고, 높은 개시 열분해 온도 T_d를 나타낸다. UV 및 광발광(PL) 스펙트럼을 희석 용액 및 중합체의 고체 박막으로부터 얻고, EL 스펙트럼을 ITO/중합체/Mg:Ag EL 장치로부터 얻었다. EL 장치의 제조를 실시예 21에서 예시하였다. 도 4 및 5는 각각 중합체 26 및 28의 UV, PL 및 EL 스펙트럼을 나타낸다. 중합체 28의 EL 장치의 전압-전류 특성은 도 6에 나타난다.

[표 1]
실시예에 따른 중합체의 특성

중합체	M _w	T _d (°C)	T _g (°C)	UV(λ _{max} nm)	PL(λ _{max} nm)	EL(λ _{max} nm)
26	9,680 ^a	353	86	379	441	468
28	10,000 ^a	412	112	379	449	468
30	17,600 ^a	390	46	416	464 ⁰	---
8	10,800 ^b	400	98	378	449	---
44	9,270 ^b	425	137	378	448	---
47	27,400 ^b	428	NO ^c	378	448	---
52	23,900 ^b	500	232	378	448	---
89	52,800 ^b	415	135	379	448	---

^a폴리스티렌 표준을 사용하여 THF 중의 크기 배제 크로마토그래피에 의해 측정된 중량 평균 분자량.

^b폴리스티렌 표준을 사용하여 0.01 M 테트라부틸암모늄 아세테이트를 함유한 20/80 디클로로아세트산/디클로로메탄 중의 크기 배제 크로마토그래피에 의해 측정된 중량 평균 분자량.

^c관찰되지 않음.

^d400 nm에서 여기시키고, 나머지 중합체 필름을 370 nm에서 여기시키고; UV 및 PL 둘 모두를 묶은 톨루엔 용액에서 측정한다.

부품 목록

10 기판

30 정공 수송층

40 전자 수송층

50 전자발광 매체

60 음극

100 기관

200 양극

300 정공 수송층

400 방출층

500 전자 수송층

600 전자발광 매체

700 음극

1000 기관

2000 양극

3000 방출층

4000 음극

발명의 효과

본 발명의 전자발광 장치는 에너지 대역간극이 넓고 청색광을 방출하는 에너지 대역간극이 넓다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 중합체를 사용할 수 있는 이층 EL 장치의 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 중합체를 사용할 수 있는 개질된 이층 EL 장치의 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 중합체를 사용할 수 있는 단층 EL 장치의 단면도이다.

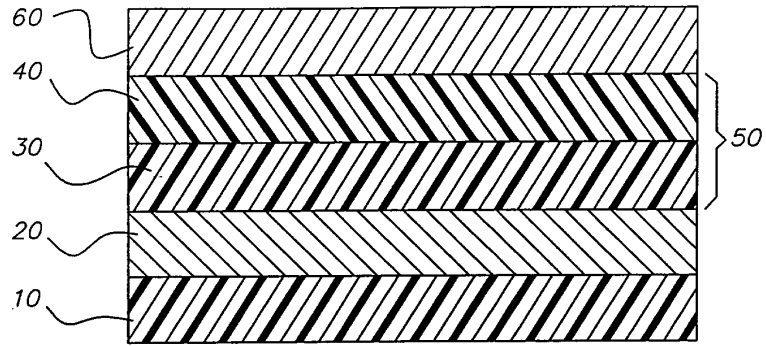
도 4는 중합체(26)의 흡수 및 광발광(phtoluminescence) 스펙트럼 및 중합체(26)로부터 제조된 단층 EL 장치의 전자발광 스펙트럼을 도시한다.

도 5는 중합체(28)의 흡수 및 광발광 스펙트럼 및 중합체(28)로부터 제조된 단층 EL 장치의 전자발광 스펙트럼을 도시한다.

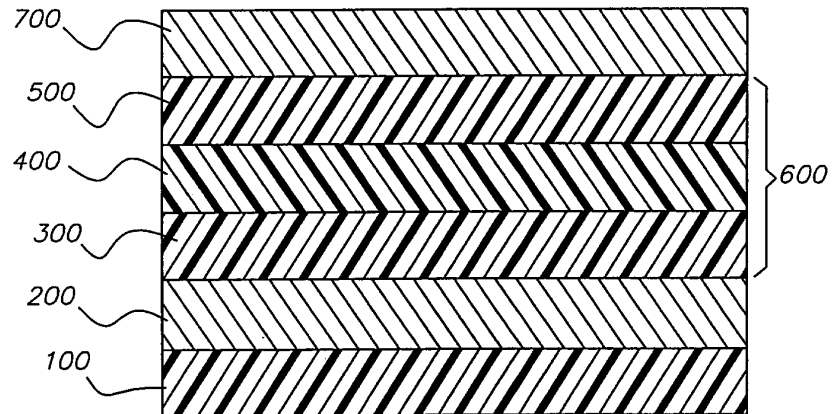
도 6은 중합체(28)로부터 제조된 단층 EL 장치의 전압-전류 밀도 및 발광 특성을 도시한다.

도면

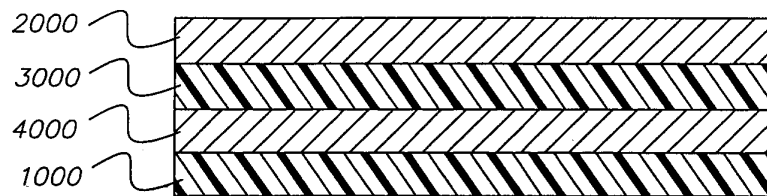
도면1



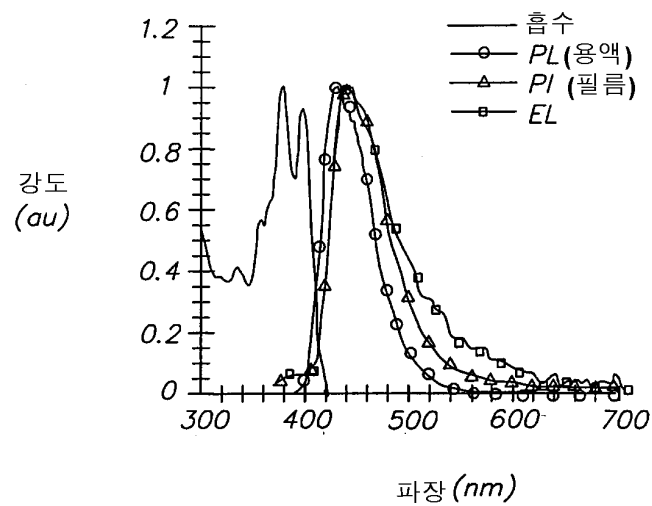
도면2



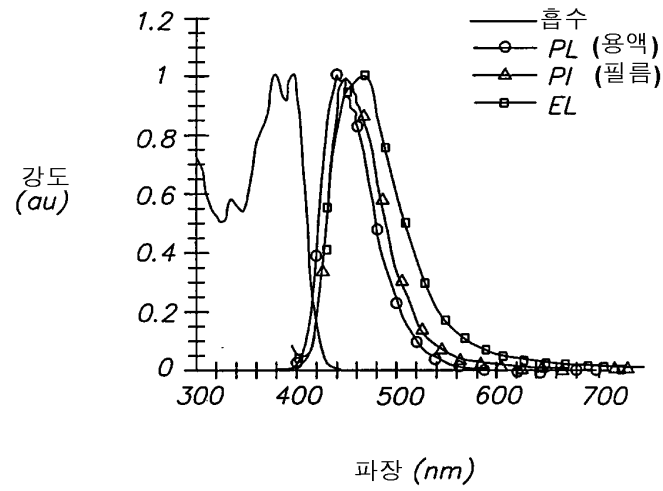
도면3



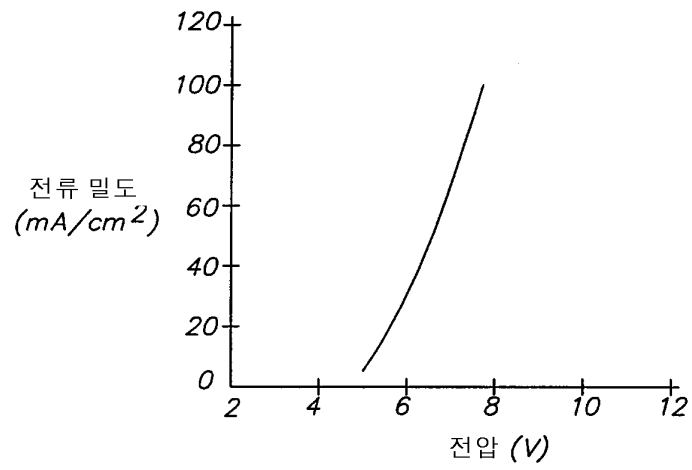
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	具有基于萘基蒽的聚合物的电致发光器件		
公开(公告)号	KR100660672B1	公开(公告)日	2007-02-28
申请号	KR1020000061675	申请日	2000-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	柯达公司针		
当前申请(专利权)人(译)	柯达公司针		
[标]发明人	SHI JIANMIN 쉬지안민 ZHENG SHIYING 즈헝쉬잉		
发明人	쉬지안민 즈헝쉬잉		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 C08G61/00 C08G63/189 C08G63/197 C08G63/685 C08G63/688 C08G64/06 C08G64/08 C08G65/40 C08G69/32 C08G71/02 C08G73/00 C08G73/02 C08G75/02 C08G75/20 H01L51/00 H01L51/30 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/0035 H01L51/5012 C08G65/40 C08G75/02 C08G64/06 Y10S428/917 C08G63/197 C08G69/32 H01L51/0052 C08L2203/20 C08G63/6886 H01L51/0043 C09K11/06 C08G73/02 C08G63/6856 H05B33/14 C08G73/024		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正, KU SEONG		
优先权	09/421980 1999-10-20 US		
其他公开文献	KR1020010040134A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种电致发光器件，包括阳极，阴极和设置在阳极和阴极之间的聚合物发光材料，该聚合物发光材料包括下式的9,10-二 - (2-萘基) 蒽基聚合物：其中：R，R 1，R 2，R 3和R 4各自独立地为氢，或具有1至24个碳原子的烷基或烷氧基；芳基或取代的芳基，含有6-28个碳原子；或4至40个碳的杂芳基或取代的杂芳基；或F，Cl或Br；或氰基；或硝基；X是一个连接组；Y包括一个或多个共聚单体单元，其是取代或未取代的烷基，烯基，芳基或杂芳基或共轭基团。

