(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0007550
(43) 공개일자 2013년01월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) *C07D 471/06* (2006.01)
C08K 5/34 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7020792
(22) 출원일자(국제) 2010년12월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년08월08일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/073891
(87) 국제공개번호 WO 2011/086873
국제공개일자 2011년07월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-004660 2010년01월13일 일본(JP)
JP-P-2010-022916 2010년02월04일 일본(JP)

(71) 출원인
스미또모 가가꾸 가부시키가이샤
일본국 도쿄토 쥬오꾸 신카와 2쪼메 27반 1고
(72) 발명자
우에타니, 야스노리
일본 3050045 이바라키켄 츠쿠바시 우메조노 2-13-1-2-301
(74) 대리인
장수길, 이석재

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **유기 전계 발광 소자 및 고분자 발광체 조성물**

(57) 요 약

본 발명은 한 쌍의 전극과, 이 전극 사이에 설치되는 발광층을 구비하는 유기 EL 소자로서, 상기 발광층은 하기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과, 제1 고분자 발광체를 함유하는 발광층, 또는 하기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 반복 단위로서 갖는 제2 고분자 발광체를 함유하는 발광층인, 유기 EL 소자에 관한 것이다: (I) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산디이미드, (II) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산 이무수물, (III) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스이미다졸, (IV) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스피리미딘.

특허청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 전극과, 이 전극 사이에 설치되는 발광층을 구비하는 유기 전계 발광 소자로서,

상기 발광층은

하기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과, 제1 고분자 발광체를 함유하는 발광층, 또는

하기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 반복 단위로서 갖는 제2 고분자 발광체를 함유하는 발광층인 유기 전계 발광 소자:

(I) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산디이미드

(II) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산 이무수물

(III) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스이미다졸

(IV) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스피리미딘.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화합물 (I) 내지 (IV)의 유도체가 고분자 화합물인 유기 전계 발광 소자.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 고분자 발광체가 공액계 고분자인 유기 전계 발광 소자.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 고분자 발광체가 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기 및 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 디일기를 반복 단위로서 갖는 고분자 발광체인 유기 전계 발광 소자.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 발광층에서의 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 함유량이, 상기 고분자 발광체를 100 중량부로 한 때에 0.001 내지 5 중량부인 유기 전계 발광 소자.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 발광층에서의 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 함유량이, 상기 고분자 발광체를 100 중량부로 한 때에 0.01 내지 1 중량부인 유기 전계 발광 소자.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 유기 전계 발광 소자를 구비하는 발광 장치.

청구항 8

하기 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과, 제1 고분자 발광체를 함유하거나, 또는

하기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 반복 단위로서 갖는 제2 고분자 발광체를 함유하는 고분자 발광체 조성물:

(I) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산디이미드

(II) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산 이무수물

(III) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스이미다졸

(IV) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스피리미딘.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 소자(이하, 유기 EL 소자라고 하는 경우가 있음), 이 유기 EL 소자에 이용되는 고분자 발광체 조성물 및 발광 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기 EL 소자는 양극 및 음극을 포함하는 한 쌍의 전극과, 이 전극 사이에 설치되는 발광층을 구비한다. 유기 EL 소자에 전압을 인가하면, 이것에, 양극에서 정공이 주입됨과 동시에 음극으로부터 전자가 주입되어, 이들 정공과 전자가 결합함으로써 이 소자가 발광한다.

[0003] 유기 EL 소자의 발광층에는 발광체로서 유기물이 이용되고 있다. 발광층에 이용되는 유기물을 고분자 발광체와 저분자 발광체로 대별하면, 고분자 발광체는 저분자 발광체와 비교하여 비교적 용매에 용해되기 쉽기 때문에, 건식법보다도 성막 공정이 간이한 습식법에 적합한 발광 재료이다. 그 때문에 최근에 여러가지의 고분자 발광체가 제안되어 있다(예를 들면 문헌 [Advanced Materials Vol.12 1737-1750(2000)]).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 발광 소자로서 여러가지의 발광 장치에 사용되는 유기 EL 소자에는 소자 수명의 향상이 더 한층 요구되고 있다. 본 발명의 목적은 소자 수명이 긴 유기 EL 소자 및 이 유기 EL 소자에 이용되는 고분자 발광체 조성물을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은 이하의 유기 전계 발광 소자, 고분자 발광체 조성물 등을 제공한다.

[0006] <1> 한 쌍의 전극과, 이 전극 사이에 설치되는 발광층을 구비하는 유기 전계 발광 소자로서,

[0007] 상기 발광층은

[0008] 하기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과, 제1 고분자 발광체를 함유하는 발광층, 또는

[0009] 하기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 반복 단위로서 갖는 제2 고분자 발광체를 함유하는 발광층인 유기 전계 발광 소자:

[0010] (I) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산디이미드

[0011] (II) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산 이무수물

[0012] (III) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스이미다졸

[0013] (IV) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스피리미딘.

[0014] <2> 상기 화합물 (I) 내지 (IV)의 유도체가 고분자 화합물인, <1>에 기재된 유기 전계 발광 소자.

[0015] <3> 상기 제1 및 제2 고분자 발광체가 공액계 고분자인, <1> 또는 <2>에 기재된 유기 전계 발광 소자.

[0016] <4> 상기 제1 및 제2 고분자 발광체가 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기 및 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 디일기를 반복 단위로서 갖는 고분자 발광체인, <1> 내지 <3> 중 어느 하나에 기재된 유기 전계 발광 소자.

[0017] <5> 상기 발광층에 있어서의 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 함유량이, 상기 고분자 발광체를 100 중량부로 한 때에 0.001 내지 5 중량부인, <1> 내지 <4> 중

어느 하나에 기재된 유기 전계 발광 소자.

[0018] <6> 상기 발광층에 있어서의 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 함유량이, 상기 고분자 발광체를 100 중량부로 한 때에 0.01 내지 1 중량부인, <1> 내지 <5> 중 어느 하나에 기재된 유기 전계 발광 소자.

[0019] <7> <1> 내지 <6> 중 어느 하나에 기재된 유기 전계 발광 소자를 구비하는 발광 장치.

[0020] <8> 하기 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과, 제1 고분자 발광체를 함유하거나, 또는

[0021] 하기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 반복 단위로서 갖는 제2 고분자 발광체를 함유하는 고분자 발광체 조성물:

[0022] (I) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산디이미드

[0023] (II) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산 이무수물

[0024] (III) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스이미다졸

[0025] (IV) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스피리미딘.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명의 유기 EL 소자는 한 쌍의 전극과, 이 전극 사이에 설치되는 발광층을 구비하고, 상기 발광층은 하기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과, 제1 고분자 발광체를 함유한다:

[0027] (I) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산디이미드

[0028] (II) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산 이무수물

[0029] (III) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스이미다졸

[0030] (IV) 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스피리미딘.

[0031] 발광층은 상기 화합물과 제1 고분자 발광체의 2종의 화합물을 함유하는 경우에 한하지 않고, 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 반복 단위로서 갖는 제2 고분자 발광체를 함유하는 발광층일 수도 있다. 나아가서는, 발광층은 제2 고분자 발광체와, 이 제2 고분자 발광체에 더하여, 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 갖지 않는, 제1 고분자 발광체를 포함하고 있을 수도 있다. 이하에서는 제1 및 제2 고분자 발광체에 대해서, 이들을 총칭하는 경우, 「제1」 또는 「제2」를 명시하지 않고서 간단히 고분자 발광체라고 하는 경우가 있다. 본 발명에 이용하는 고분자 발광체의 폴리스티렌 환산의 수 평균 분자량은, 막 형성능, 용제에 대한 용해성의 관점에서, 10^3 내지 10^8 정도인 것이 바람직하고, 10^3 내지 10^6 정도인 것이 보다 바람직하다. 또한 상기 공액계 고분자의 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량은 10^3 내지 10^8인 것이 바람직하고, 10^3 내지 10^6인 것이 보다 바람직하다.

[0032] 발광층은 상기 복수 종류의 화합물 중 1 종류의 화합물만을 함유하고 있을 수도 있고, 또한 복수 종류의 화합물을 함유하고 있을 수도 있다. 상기 화합물 (I) 내지 (IV)의 유도체로서는 화합물 (I) 내지 (IV)의 탄소 원자 및 질소 원자 등의 소정의 원자에 복소환기, 아릴알킬기, 하기 화학식 1, 2의 항에서 설명하는 알킬기, 아릴기, 알콕시기 등의 소정의 치환기가 결합한 화합물을 들 수 있다.

[0033] 복소환기의 탄소수는 통상 4 내지 60 정도이다. 복소환기 중에서는 방향족 복소환기가 바람직하다.

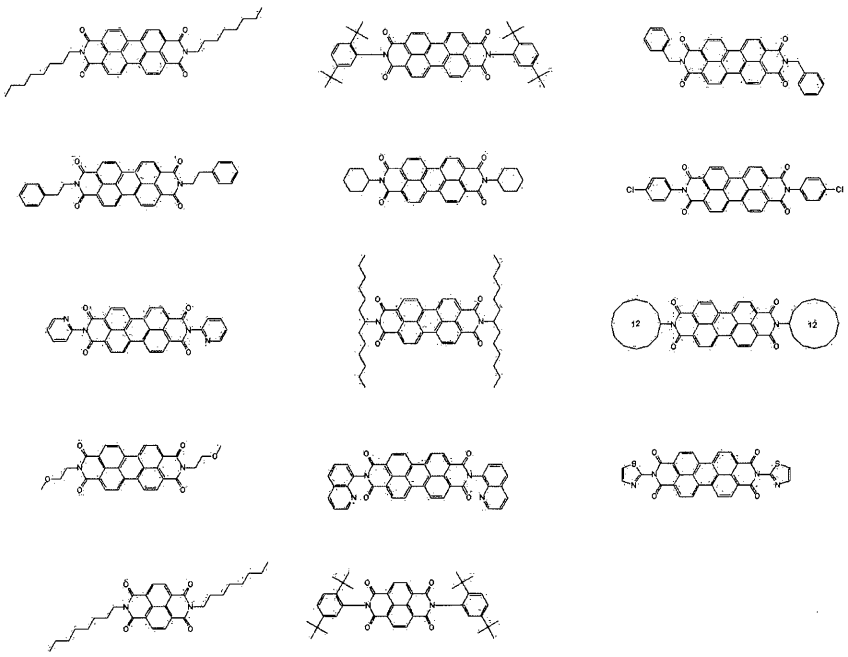
[0034] 복소환기의 구체예로서는 티에닐기, C_1 내지 C_{12} 알킬티에닐기, 피롤릴기, 푸릴기, 피리딜기, C_1 내지 C_{12} 알킬피리딜기, 티아졸릴기, C_1 내지 C_{12} 알킬티아졸릴기, 퀴놀릴기 등을 들 수 있다.

[0035] 아릴알킬기의 탄소수는 통상 7 내지 60 정도이다.

[0036] 아릴알킬기의 구체예로서는 페닐메틸기, 페닐에틸기, 페닐부틸기, 페닐펜틸기, 페닐헥실기, 페닐헵틸기, 페닐옥

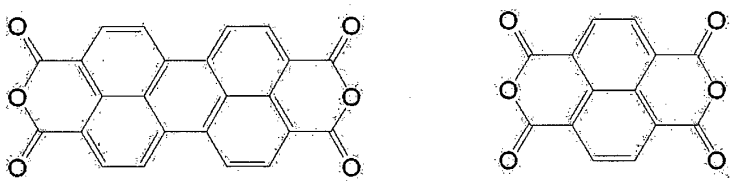
틸기 등의 페닐-C_1 내지 C_{12} 알킬기, C_1 내지 C_{12} 알콕시페닐-C_1 내지 C_{12} 알킬기, C_1 내지 C_{12} 알킬페닐-C_1 내지 C_{12} 알킬기, 1-나프틸-C_1 내지 C_{12} 알킬기, 2-나프틸-C_1 내지 C_{12} 알킬기 등을 들 수 있다.

[0037] 발광층에 포함되는 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산디이미드 및 그의 유도체의 구체예로서는 이하의 화합물, 이하의 화합물의 방향환 상의 수소 원자 1개 이상을 치환기로 치환하여 얻어지는 화합물 등을 들 수 있다. 치환기로서는 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 복소환기, 아릴알킬기를 들 수 있다. 이들 기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있다. 알킬기, 알콕시기, 아릴기의 정의, 구체예 등은 하기 화학식 1, 화학식 2에 있어서의 이들 기의 정의, 구체예 등과 동일하다. 복소환기, 아릴알킬기의 정의, 구체예 등은 상기와 동일하다.



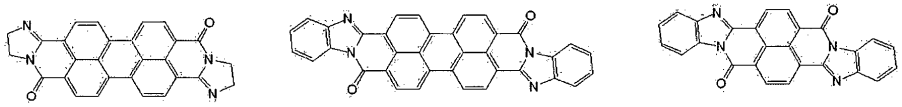
[0038]

[0039] 발광층에 포함되는 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산 이무수물 및 그의 유도체의 구체예로서는 이하의 화합물, 이하의 화합물의 방향환 상의 수소 원자 1개 이상을 치환기 또는 원자로 치환하여 얻어지는 화합물 등을 들 수 있다. 치환기로서는 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 복소환기, 아릴알킬기를 들 수 있다. 이들 기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있다. 알킬기, 알콕시기, 아릴기의 정의, 구체예 등은 하기 화학식 1, 화학식 2에 있어서의 이들 기의 정의, 구체예 등과 동일하다. 복소환기, 아릴알킬기의 정의, 구체예 등은 상기와 동일하다.



[0040]

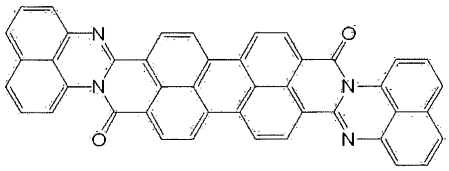
[0041] 발광층에 포함되는 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스이미다졸 및 그의 유도체의 구체적 구조로서는 이하의 화합물, 이하의 화합물의 방향환 상의 수소 원자 1개 이상을 치환기 또는 원자로 치환하여 얻어지는 화합물 등을 들 수 있다. 치환기로서는 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 복소환기, 아릴알킬기를 들 수 있다. 이들 기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있다. 알킬기, 알콕시기, 아릴기의 정의, 구체예 등은 하기 화학식 1, 화학식 2에 있어서의 이들 기의 정의, 구체예 등과 동일하다. 복소환기, 아릴알킬기의 정의, 구체예 등은 상기와 동일하다.

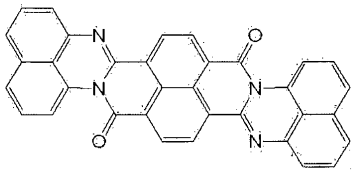


[0042]

[0043] 발광층에 포함되는 페릴렌 또는 나프탈렌의 테트라카르복실산비스피리미딘 및 그의 유도체의 구체적 구조로서는

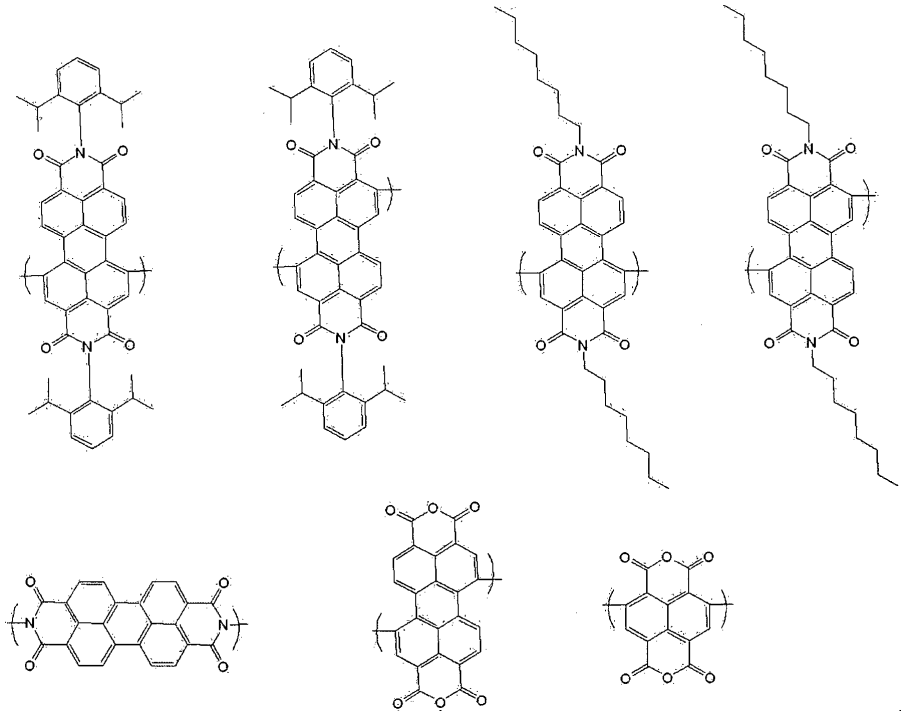
이하의 화합물, 이하의 화합물의 방향환 상의 수소 원자 1개 이상을 치환기 또는 원자로 치환하여 얻어지는 화합물 등을 들 수 있다. 치환기로서는 알킬기, 알콕시기 또는 아릴기, 복소환기, 아릴알킬기를 들 수 있다. 이들 기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있다. 알킬기, 알콕시기, 아릴기의 정의, 구체예 등은 하기 화학식 1, 화학식 2에 있어서의 이들 기의 정의, 구체예 등과 동일하다. 복소환기, 아릴알킬기의 정의, 구체예 등은 상기와 동일하다.





[0044]

[0045] 상기 화합물 (I) 내지 (IV)의 유도체는 저분자 화합물에 한하지 않고, 고분자 화합물일 수도 있다. 고분자 화합물로서는 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체의 2가의 잔기 중의 적어도 1개의 잔기를 반복 단위로서 갖는 고분자 화합물을 들 수 있다. 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체의 2가의 잔기란 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로부터, 이들 화합물을 구성하는 탄소 원자나 질소 원자에 결합하는 2개의 수소 원자를 제거한 2가의 기를 의미한다. 이러한 반복 단위, 즉 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체의 2가의 잔기의 구체적인 구조로서는 이하의 잔기, 이하의 잔기의 방향환 상의 수소 원자 1개 이상을 치환기 또는 원자로 치환하여 얻어지는 잔기 등을 들 수 있다. 치환기로서는 알킬기, 알콕시기 또는 아릴기를 들 수 있다. 이들 기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있다. 알킬기, 알콕시기, 아릴기의 정의, 구체예 등은 하기 화학식 1, 화학식 2에 있어서의 이들 기의 정의, 구체예 등과 동일하다. 복소환기, 아릴알킬기의 정의, 구체예 등은 상기와 동일하다.



[0046]

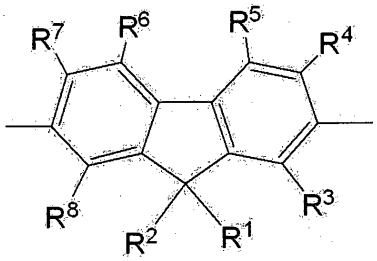
[0047] 각 구조식에 있어서, 괄호 기호에 교차하는 직선, 즉 괄호 기호 "(", 또는 괄호 기호 ")"에 교차하는 직선은 각각 결합손을 나타낸다.

[0048] 다음으로 본 발명에 이용하는 고분자 발광체에 대해서 설명한다. 본 발명에 이용하는 고분자 발광체는 단독중합체이거나 공중합체일 수도 있다. 또한 본 발명에 이용하는 고분자 발광체는 공액계 고분자이거나 비공액계 고분자일 수도 있고, 공액계 고분자인 것이 바람직하다.

[0049] 본 발명에 이용하는 고분자 발광체는 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기 및 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 디일기를 반복 단위로서 갖는 것이 바람직하다.

[0050] 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기로서는, 예를 들면 하기 화학식 1로 표시되는 디일기를 들 수 있다.

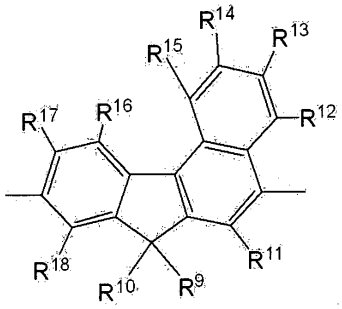
화학식 1

[0051] 

[0052] (화학식 1 중, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 및 R^8은 각각 독립적으로, 수소 원자, 알킬기, 알콕시기 또는 아릴기를 나타내고, 이들 기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있음)

[0053] 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기로서는 하기 화학식 2로 표시되는 디일기를 들 수 있다.

화학식 2

[0054] 

[0055] (화학식 2 중, R^9, R^{10}, R^{11}, R^{12}, R^{13}, R^{14}, R^{15}, R^{16}, R^{17} 및 R^{18}은 각각 독립적으로, 수소 원자, 알킬기, 알콕시기 또는 아릴기를 나타내고, 이들 기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있음)

[0056] 화학식 1, 2 중의 R^1 내지 R^{18}로 표시되는 알킬기로서는, 직쇄상이거나 분지상일 수도 있고, 시클로알킬기일 수도 있다. 알킬기의 탄소수는 통상 1 내지 20 정도이다.

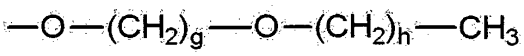
[0057] 알킬기의 구체예로서는 메틸기, 에틸기, n-프로필기, i-프로필기, n-부틸기, i-부틸기, t-부틸기, s-부틸기, 3-메틸부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, 2-에틸헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, n-노닐기, n-데실기, 3,7-디메틸옥틸기, n-라우릴기 등을 들 수 있다. 상기 알킬기 중의 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있다. 불소 원자로 치환된 알킬기의 예로서는 트리플루오로메틸기, 펜타플루오로에틸기, 퍼플루오로부틸기, 퍼플루오로헥실기, 퍼플루오로옥틸기 등을 들 수 있다.

[0058] 화학식 1, 2 중의 R^1 내지 R^{18}로 표시되는 알콕시기로서는 직쇄상이거나 분지상일 수도 있고, 시클로알킬옥시기일 수도 있다. 알콕시기의 탄소수는 통상 1 내지 20 정도이다. 알콕시기의 구체예로서는 메톡시기, 에톡시기, n-프로필옥시기, i-프로필옥시기, n-부톡시기, i-부톡시기, s-부톡시기, t-부톡시기, n-펜틸옥시기, n-헥실옥시기, 시클로헥실옥시기, n-헵틸옥시기, n-옥틸옥시기, 2-에틸헥실옥시기, n-노닐옥시기, n-데실옥시기, 3,7-디메틸옥틸옥시기, n-라우릴옥시기 등을 들 수 있다. 상기 알콕시기 중의 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있다. 불소 원자로 치환된 알콕시기의 예로서는 트리플루오로메톡시기, 펜타플루오로에톡시기, 퍼플루오로부톡시기, 퍼플루오로헥실기, 퍼플루오로옥틸기 등을 들 수 있다.

[0059] 화학식 1, 2 중의 R^1 내지 R^{18}로 표시되는 아릴기로서는 방향족 탄화수소로부터 수소 원자 1개를 제거한 원자단이고, 축합환을 갖는 것, 독립한 벤젠환 또는 축합환 2개 이상이 직접 또는 비닐렌 등의 기를 통해 결합한 것도

포함된다. 아릴기는, 탄소수가 통상 6 내지 60 정도이고, 바람직하게는 6 내지 48이다. 상기 아릴기는 치환기를 가질 수도 있다. 이 치환기로서는 탄소수 1 내지 20의 직쇄상, 분지상의 알킬기 또는 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 직쇄상, 분지상의 알킬기 또는 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기를 그 구조 중에 포함하는 알콕시기, 하기 화학식 3으로 표시되는 기를 들 수 있다. 아릴기의 구체예로서는 페닐기, C_1 내지 C_{12} 알콕시페닐기(C_1 내지 C_{12}는 탄소수 1 내지 12인 것을 나타내고, 이하도 동일함), C_1 내지 C_{12} 알킬페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트라세닐기, 2-안트라세닐기, 9-안트라세닐기, 펜타플루오로페닐기 등을 들 수 있으며, C_1 내지 C_{12} 알콕시페닐기, C_1 내지 C_{12} 알킬페닐기가 바람직하다. C_1 내지 C_{12} 알콕시페닐기로서 구체적으로는 메톡시페닐기, 에톡시페닐기, n-프로필옥시페닐기, 이소프로필옥시페닐기, n-부톡시페닐기, 이소부톡시페닐기, s-부톡시페닐기, t-부톡시페닐기, n-펜틸옥시페닐기, n-헥실옥시페닐기, 시클로헥실옥시페닐기, n-헵틸옥시페닐기, n-옥틸옥시페닐기, 2-에틸헥실옥시페닐기, n-노닐옥시페닐기, n-데실옥시페닐기, 3,7-디메틸옥틸옥시페닐기, n-라우릴옥시페닐기 등을 들 수 있다. C_1 내지 C_{12} 알킬페닐기로서 구체적으로는 메틸페닐기, 에틸페닐기, 디메틸페닐기, n-프로필페닐기, 메시틸기, 메틸에틸페닐기, 이소프로필페닐기, n-부틸페닐기, 이소부틸페닐기, s-부틸페닐기, t-부틸페닐기, n-펜틸페닐기, 이소아밀페닐기, 헥실페닐기, n-헵틸페닐기, n-옥틸페닐기, n-노닐페닐기, n-데실페닐기, n-도데실페닐기 등을 들 수 있다. 상기 아릴기 중의 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있을 수도 있다.

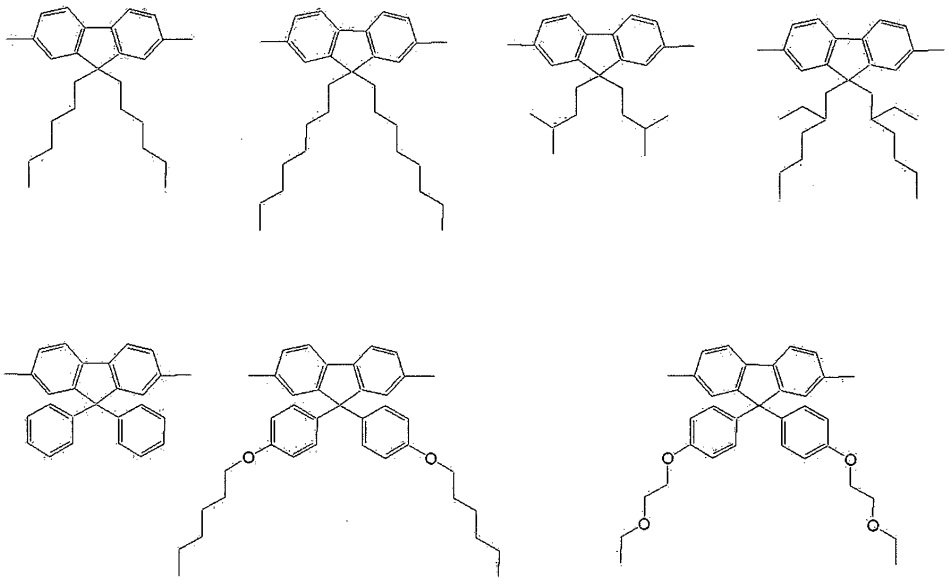
화학식 3

[0060] 

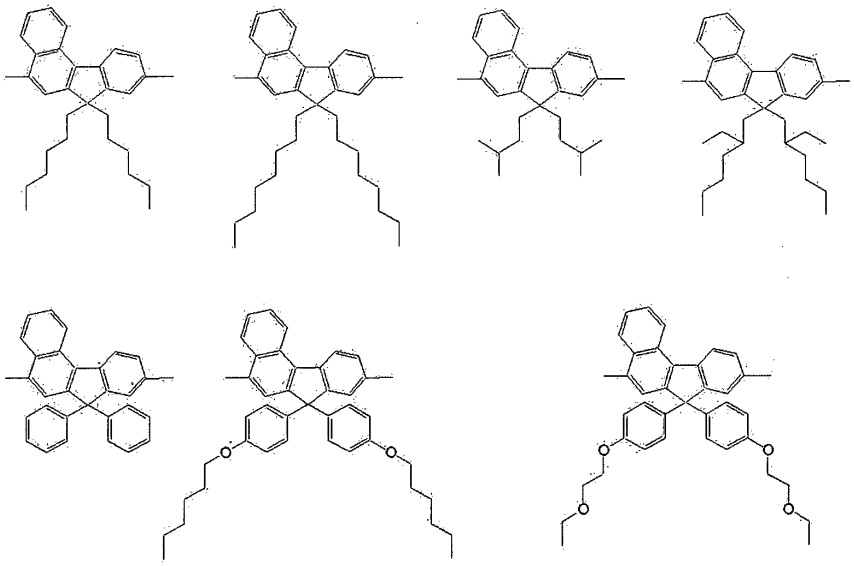
[0061] (화학식 3 중, g는 1 내지 6의 정수를 나타내고, h는 0 내지 5의 정수를 나타냄)

[0062] 유기 용매에 대한 용해성의 관점에서는, 화학식 1, 2 중의 R^1, R^2, R^9 및 R^{10}은 알킬기, 알콕시기 또는 아릴기인 것이 바람직하고, 알킬기 또는 아릴기인 것이 보다 바람직하다.

[0063] 화학식 1로 표시되는 디일기로서는, 예를 들면 하기의 디일기를 들 수 있다.

[0064] 

[0065] 화학식 2로 표시되는 디일기로서는, 예를 들면 하기의 디일기를 들 수 있다.



[0066]

[0067] 공액계 고분자는 (1) 이중 결합과 단결합이 교대로 배열된 구조로 실질적으로 이루어지는 고분자, (2) 이중 결합과 단결합이 질소 원자를 통해 배열된 구조로 실질적으로 이루어지는 고분자, (3) 이중 결합과 단결합이 교대로 배열된 구조 및 이중 결합과 단결합이 질소 원자를 통해 배열된 구조로 실질적으로 이루어지는 고분자 등을 의미하며, 바람직하게는 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기 및 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 디일기를 적어도 반복 단위로서 갖고, 상기 반복 단위끼리가 직접 또는 연결기를 통해 결합한 공액계 고분자이다. 이 공액계 고분자는 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기 및 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상에 더하여, 예를 들면 디벤조푸란디일기, 비치환 또는 치환된 디벤조티오펜디일기, 비치환 또는 치환된 카르바졸디일기, 비치환 또는 치환된 티오펜디일기, 비치환 또는 치환된 푸란디일기, 비치환 또는 치환된 피롤디일기, 비치환 또는 치환된 벤조티아디아졸디일기, 비치환 또는 치환된 페닐렌비닐렌디일기, 비치환 또는 치환된 티에닐렌비닐렌디일기 및 비치환 또는 치환된 트리페닐아민디일기로 이루어지는 군에서 선택되는 일종 또는 이종 이상을 반복 단위로서 가질 수도 있고, 상술한 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기 및 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기에 더하여, 이들 반복 단위끼리가 직접 또는 연결기를 통해 결합한 고분자일 수도 있다.

[0068] 공액계 고분자에 있어서, 반복 단위끼리가 연결기를 통해 결합하고 있는 경우, 상기 연결기로서는, 예를 들면 페닐렌, 비페닐렌, 나프탈렌디일, 안트라센디일 등을 들 수 있다.

[0069] 제1 및 제2 고분자 발광체 중의 제1 고분자 발광체는 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 갖지 않지만, 제2 고분자 발광체는 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 반복 단위로서 갖는다. 이러한 2가의 잔기로서는 상술한 2가의 잔기를 들 수 있다. 제2 고분자 발광체는 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 반복 단위로서 갖고, 나아가서는 다른 2가의 기를 반복 단위로서 가질 수도 있고, 예를 들면 상술한, 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기 및 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 디일기를 반복 단위로서 가질 수도 있다.

[0070] 공액계 고분자의 폴리스티렌 환산의 수 평균 분자량은 막 형성능, 용제에 대한 용해성의 관점에서, 10^3 내지 10^8 정도인 것이 바람직하고, 10^3 내지 10^6 정도인 것이 보다 바람직하다. 또한 상기 공액계 고분자의 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량은 10^3 내지 10^8인 것이 바람직하고, 10^3 내지 10^6인 것이 보다 바람직하다.

[0071] 공액계 고분자가 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기 및/또는 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기를 포함하는 경우, 이 공액계 고분자를 구성하는 비치환 또는 치환된 플루오렌디일기와 비치환 또는 치환된 벤조플루오렌디일기의 합계 분자량의, 공액계 고분자에 있어서의 비율은, 공액계 고분자의 분자량을 1로 하면 통상 0.3 이상이고, 바람직하게는 0.5 이상이다.

[0072] 제2 고분자 발광체를 구성하는, 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기의 합계 분자량의, 제2 고분자 발광체에 있어서의 비율은, 제2 고분자 발광체를 1로 하면 통상 0.0001 내지 1.0이고, 보다 바람직하게는 0.0001 내지 0.5이고, 더욱 바람직하게는 0.001 내지 0.2이다.

[0073] 본 발명에 이용하는 고분자 발광체는 공지된 중합 방법에 의해 제조할 수 있다.

[0074] 예를 들면, 공액계 고분자인 고분자 발광체는, 이용하는 중합 반응에 적합한 관능기를 갖는 단량체를 합성한 후에, 필요에 따라서 유기 용매에 용해하고, 예를 들면 알칼리나 적당한 촉매, 배위자를 이용한 공지된 아릴 커플링 등의 중합 방법을 이용하여 중합함으로써 합성할 수 있다.

[0075] 아릴 커플링에 의한 중합 방법은 특별히 한정되지 않는다. 중합 반응에 적합한 관능기로서는, 예를 들면 붕산기 또는 붕산에스테르기를 갖는 단량체와, 관능기로서 브롬 원자, 요오드 원자, 염소 원자 등의 할로겐 원자, 또는 트리플루오로메탄술포네이트기, p-톨루엔술포네이트기 등의 술포네이트기를 갖는 단량체를 탄산나트륨, 탄산칼륨, 탄산세슘, 인산삼칼륨, 불화칼륨 등의 무기 염기, 불화테트라부틸암모늄, 염화테트라부틸암모늄, 브롬화테트라부틸암모늄, 수산화테트라에틸암모늄 등의 유기 염기의 존재 하, 팔라듐[테트라키스(트리페닐포스핀)], [트리스(디벤질리덴아세톤)]디팔라듐, 팔라듐아세테이트, 비스(트리페닐포스핀)팔라듐디클로라이드, 비스(시클로옥타디엔)니켈 등의 Pd 또는 Ni 착체와, 필요에 따라, 트리페닐포스핀, 트리(2-메틸페닐)포스핀, 트리(2-메톡시페닐)포스핀, 디페닐포스피노프로판, 트리(시클로헥실)포스핀, 트리(tert-부틸)포스핀 등의 배위자를 더 포함하는 촉매를 이용한 스즈키(Suzuki) 커플링 반응에 의해 중합하는 방법; 할로겐 원자 또는 트리플루오로메탄술포네이트기 등의 술포네이트기를 갖는 단량체끼리를 비스(시클로옥타디엔)니켈 등의 니켈 0가 착체와 비피리딜 등의 배위자를 포함하는 촉매를 이용하거나, 또는 [비스(디페닐포스피노)에탄]니켈디클로라이드, [비스(디페닐포스피노)프로판]니켈디클로라이드 등의 Ni 착체와, 필요에 따라 트리페닐포스핀, 디페닐포스피노프로판, 트리(시클로헥실)포스핀, 트리(tert-부틸)포스핀 등의 배위자를 더 포함하는 촉매와 아연, 마그네슘 등의 환원제를 이용하고, 필요에 따라서 탈수 조건으로 반응시키는, 야마모토(Yamamoto) 커플링 반응에 의해 중합하는 방법; 할로겐화마그네슘기를 갖는 화합물과 할로겐 원자를 갖는 화합물을 [비스(디페닐포스피노)에탄]니켈디클로라이드, [비스(디페닐포스피노)프로판]니켈디클로라이드 등의 Ni 촉매를 이용하여, 탈수 조건으로 반응시키는, 아릴 커플링 반응에 의해 중합하는 구마다-다마오(Kumada-Tamao) 커플링 반응에 의해 중합하는 방법, 수소 원자를 관능기로 하여 $FeCl_3$ 등의 산화제에 의해 중합하는 방법, 전기 화학적으로 산화 중합하는 방법 등을 들 수 있다.

[0076] 반응 용매는 이용하는 중합 반응, 단량체 및 중합체의 용해성 등을 고려하여 선택된다. 구체적으로는 테트라히드로푸란, 톨루엔, 1,4-디옥산, 디메톡시에탄, N,N-디메틸아세트아미드, N,N-디메틸포름아미드, 이들의 2종 이상의 혼합 용매 등의 유기 용매, 또는 이들과 물의 2상계가 예시된다.

[0077] 스즈키 커플링 반응에 있어서는, 테트라히드로푸란, 톨루엔, 1,4-디옥산, 디메톡시에탄, N,N-디메틸아세트아미드, N,N-디메틸포름아미드, 이들의 2종 이상의 혼합 용매 등의 유기 용매, 또는 이들과 물의 2상계가 바람직하다. 반응 용매는 일반적으로 부반응을 억제하기 위해서 탈산소 처리를 행하는 것이 바람직하다.

[0078] 야마모토 커플링 반응에 있어서는, 테트라히드로푸란, 톨루엔, 1,4-디옥산, 디메톡시에탄, N,N-디메틸아세트아미드, N,N-디메틸포름아미드, 이들의 2종 이상의 혼합 용매 등의 유기 용매가 바람직하다. 반응 용매는 일반적으로 부반응을 억제하기 위해서, 탈산소 처리를 행하는 것이 바람직하다.

[0079] 아릴 커플링 반응 중에서도, 반응성의 관점에서, 스즈키 커플링 반응, 야마모토 커플링 반응이 바람직하고, 스즈키 커플링 반응과 니켈 0가 착체를 이용한 야마모토 커플링 반응이 보다 바람직하다. 스즈키 커플링에 의한 중합에 대해서 보다 상세하게는, 예를 들면 문헌 [Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, Vol.39, 1533-1556(2001)]에 기재되어 있는 공지된 방법을 참고로 할 수 있다. 야마모토 커플링에 의한 중합에 대해서는, 예를 들면 문헌 [Macromolecules 1992, 25, 1214-1223]에 기재되어 있는 공지된 방법을 참고로 할 수 있다.

[0080] 이들 반응에 있어서의 반응 온도는 반응 용액이 액상을 유지하는 온도 범위이면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 그의 하한은 반응성의 관점에서 바람직하게는 -100℃, 보다 바람직하게는 -20℃, 특히 바람직하게는 0℃이고, 그의 상한은 상기 공액계 고분자 및 상기 화학식 1 또는 화학식 2로 표시되는 화합물의 안정성의 관점에서 바람직하게는 200℃, 보다 바람직하게는 150℃, 특히 바람직하게는 120℃이다.

[0081] 공액계 고분자의 취출은 공지된 방법에 준하여 행할 수 있다. 예를 들면, 메탄올 등의 저급 알코올에 반응 용액을 가하여 석출시킨 침전을 여과, 건조함으로써 상기 공액계 고분자를 얻을 수 있다. 얻어진 공액계 고분자

의 순도가 낮은 경우에는 재결정, 속슬렛(soxhlet) 추출기에 의한 연속 추출, 컬럼 크로마토그래피 등의 통상의 방법으로 정제할 수 있다.

[0082] 본 발명의 고분자 발광체 조성물은 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과 상기 제1 고분자 발광체를 함유한다. 고분자 발광체 조성물은 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과 상기 제1 고분자 발광체에 더하여, 용매 또는 분산매를 더 함유하고 있을 수도 있고, 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과 제1 고분자 발광체가 용매에 용해된 또는 분산매에 분산된 액체상의 조성물일 수도 있다.

[0083] 고분자 발광체 조성물은 상기 제2 고분자 발광체만을 함유하고 있을 수도 있고, 제2 고분자 발광 조성물과 다른 성분, 예를 들면 제1 고분자 발광체를 함유하고 있을 수도 있다. 또한 고분자 발광체 조성물은 상기 제2 고분자 발광체에 더하여 용매 또는 분산매를 더 함유하고 있을 수도 있다.

[0084] 상기 용매는 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과 상기 제1 고분자 발광체를 균일하게 용해 내지 분산시킬 수 있고 안정적인 것을 공지된 용매로부터 적절하게 선택하여 사용할 수 있다. 또한 상기 용매는 제2 고분자 발광체를 균일하게 용해 내지 분산시킬 수 있고 안정적인 것을 공지된 용매로부터 적절하게 선택하여 사용할 수 있다. 이러한 용매로서는 알코올류(메탄올, 에탄올, 이소프로필알코올 등), 케톤류(아세톤, 메틸에틸케톤 등), 유기 염소류(클로로포름, 1,2-디클로로에탄 등), 방향족 탄화수소류(벤젠, 톨루엔, 크실렌 등), 지방족 탄화수소류(노르말헥산, 시클로헥산 등), 아미드류(디메틸포름아미드 등), 술폭시드류(디메틸술폭시드 등) 등을 들 수 있다. 이들의 용매는 1종 단독으로 이용하거나 2종 이상을 병용할 수도 있다.

[0085] 상기 발광층에 있어서의 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 함유량은, 상기 제1 고분자 발광체를 100 중량부로 한 때에 통상 0.001 내지 10 중량부이고, 바람직하게는 0.001 내지 5 중량부이고, 더욱 바람직하게는 0.01 내지 1 중량부이고, 더욱 바람직하게는 0.05 중량부 내지 1 중량부이다.

[0086] 상기 발광층에 있어서의 제2 고분자 발광체의 함유량은, 발광층을 100 중량부로 한 때에 통상 0.001 내지 100 중량부이고, 바람직하게는 0.001 내지 20 중량부이고, 더욱 바람직하게는 0.001 내지 10 중량부이고, 더욱 보다 바람직하게는 0.01 내지 5 중량부이다.

[0087] 본 발명의 고분자 발광체 조성물이 용매를 함유하는 경우, 고분자 발광체 조성물을 100 중량부로 하면 용매는 90 내지 99.9 정도이고, 예를 들면 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과 상기 제1 고분자 발광체의 합계량 100 중량부에 대하여 고분자 발광체 조성물에 있어서의 용매의 양은 통상 1000 내지 100000 중량부 정도이다.

[0088] 본 발명의 고분자 발광체 조성물은 전하 수송성, 전하 주입성을 손상시키지 않는 범위에서, 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과 상기 제1 고분자 발광체에 더하여, 다른 성분을 포함하고 있을 수도 있다. 고분자 발광체 조성물 또는 이것을 이용하여 형성된 발광층중에 있어서, 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과 제1 고분자 발광체와의 합계량은, 고분자 발광체 조성물 또는 발광층 100 중량부에 대하여 통상 30 중량부 이상이고, 50 중량부 이상이 바람직하고, 70 중량부 이상이 더욱 바람직하다.

[0089] 본 발명의 유기 EL 소자는 상술한 바와 같이 양극 및 음극을 포함하는 한 쌍의 전극과, 이 전극 사이에 설치되는 발광층을 구비한다. 발광층은 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과, 제1 고분자 발광체를 함유하는 발광층, 또는 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물의 2가의 잔기를 반복 단위로서 갖는 제2 고분자 발광체를 함유하는 발광층이다.

[0090] 유기 EL 소자는 전극 사이에 발광체에 더하여 소정의 층을 구비하고 있을 수도 있다.

[0091] 음극과 발광층 사이에 설치되는 층으로서는 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 블록층 등을 들 수 있다. 음극과 발광층 사이에 전자 주입층과 전자 수송층의 양쪽의 층이 설치되는 경우, 음극에 접하는 층을 전자 주입층이라고 하고, 이 전자 주입층을 제외한 층을 전자 수송층이라고 한다. 전자 주입층은 음극으로부터의 전자 주입 효율을 개선하는 기능을 갖는다. 전자 수송층은 음극측의 표면에 접하는 층으로부터의 전자 주입을 개선하는 기능을 갖는다. 정공 블록층은 정공의 수송을 막는 기능을 갖는다. 전자 주입층 및/또는 전자 수송층이 정공의

수송을 막는 기능을 갖는 경우에는, 이들 층이 정공 블록층을 겸하는 경우가 있다. 정공 블록층이 정공의 수송을 막는 기능을 갖는 것은, 예를 들면 홀 전류만을 흘리는 소자를 제작하고, 그 전류치의 감소로 막는 효과를 확인하는 것이 가능하다.

[0092] 양극과 발광층 사이에 설치되는 층으로서는 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 블록층 등을 들 수 있다. 양극과 발광층 사이에 정공 주입층과 정공 수송층의 양쪽의 층이 설치되는 경우, 양극에 접하는 층을 정공 주입층이라고 하고, 이 정공 주입층을 제외한 층을 정공 수송층이라고 한다. 정공 주입층은 양극에서의 정공 주입 효율을 개선하는 기능을 갖는다. 정공 수송층은 양극측의 표면에 접하는 층으로부터의 정공 주입을 개선하는 기능을 갖는다. 전자 블록층은 전자의 수송을 막는 기능을 갖는다. 정공 주입층 및/또는 정공 수송층이 전자의 수송을 막는 기능을 갖는 경우에는, 이들 층이 전자 블록층을 겸하는 경우가 있다. 전자 블록층이 전자의 수송을 막는 기능을 갖는 것은, 예를 들면 전자 전류만을 흘리는 소자를 제작하고, 그의 전류치의 감소로 막는 효과를 확인하는 것이 가능하다.

[0093] 전자 주입층 및 정공 주입층을 총칭하여 전하 주입층이라고 하는 경우가 있고, 전자 수송층 및 정공 수송층을 총칭하여 전하 수송층이라고 하는 경우가 있다.

[0094] 이하에 유기 EL 소자가 취할 수 있는 층 구성의 일례를 나타낸다.

[0095] a) 양극/발광층/음극

[0096] b) 양극/정공 주입층/발광층/음극

[0097] c) 양극/정공 주입층/발광층/전자 주입층/음극

[0098] d) 양극/정공 주입층/발광층/전자 수송층/음극

[0099] e) 양극/정공 주입층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

[0100] f) 양극/정공 수송층/발광층/음극

[0101] g) 양극/정공 수송층/발광층/전자 주입층/음극

[0102] h) 양극/정공 수송층/발광층/전자 수송층/음극

[0103] i) 양극/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

[0104] j) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/음극

[0105] k) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입층/음극

[0106] l) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/음극

[0107] m) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

[0108] n) 양극/발광층/전자 주입층/음극

[0109] o) 양극/발광층/전자 수송층/음극

[0110] p) 양극/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

[0111] (여기서, 기호 「/」는 기호 「/」를 사이에 둔 각 층이 인접하여 적층되어 있는 것을 나타내고, 이하 동일)

[0112] 유기 EL 소자는 2층 이상의 발광층을 가질 수도 있다. 예를 들면 상기 a) 내지 p) 중 어느 하나에 있어서, 양극과 음극에 협지된 적층체를 「구조 단위 A」로 하면, 2층의 발광층을 갖는 유기 EL 소자의 구성으로서, 하기 q)에 나타낸 층 구성을 들 수 있다. 2개 있는 (구조 단위 A)의 층 구성은 서로 동일하거나, 상이할 수도 있다.

[0113] q) 양극/(구조 단위 A)/전하 발생층/(구조 단위 A)/음극

[0114] 「(구조 단위 A)/전하 발생층」을 「구조 단위 B」로 하면, 3층 이상의 발광층을 갖는 유기 EL 소자의 구성으로서, 하기 r)에 나타낸 층 구성을 들 수 있다.

[0115] r) 양극/(구조 단위 B) x/(구조 단위 A)/음극

[0116] 기호 「x」는 2 이상의 정수를 나타내고, (구조 단위 B) x는 구조 단위 B가 x단 적층된 적층체를 나타낸다. 또한 복수개 있는 (구조 단위 B)의 층 구성은 동일하거나 상이할 수도 있다.

[0117] 유기 EL 소자는 통상 상술한 유기 EL 소자를 구성하는 각 층을 순차 소정의 방법으로 지지 기판 상에 적층함으로써 제작할 수 있다. 예를 들면 유기 EL 소자는, 상술한 a) 내지 r)의 구성에 있어서, 우측의 층부터 순서대로 각 층을 지지 기판 상에 적층하거나, 또는 좌측의 층부터 순서대로 각 층을 지지 기판 상에 적층함으로써 제작할 수 있다.

[0118] <양극>

[0119] 발광층으로부터 방사되는 광이 양극을 통과하여 소자 밖으로 출사하는 구성의 유기 EL 소자의 경우, 양극에는 광 투과성을 나타내는 전극이 이용된다. 광 투과성을 나타내는 전극으로서는 금속 산화물, 금속 황화물 및 금속 등의 박막을 사용할 수 있고, 전기 전도도 및 광투과율이 높은 것이 바람직하게 이용된다. 구체적으로는 산화인듐, 산화아연, 산화주석, 인듐주석 산화물(Indium Tin Oxide: 약칭 ITO), 인듐아연 산화물(Indium Zinc Oxide: 약칭 IZO), 금, 백금, 은 및 구리 등을 포함하는 박막이 이용되고, 이들 중에서도 ITO, IZO, 또는 산화주석을 포함하는 박막이 바람직하게 이용된다. 양극의 제작 방법으로서는 진공 증착법, 스퍼터링법, 이온 플레이팅법, 도금법 등을 들 수 있다. 또한, 상기 양극으로서 폴리아닐린 또는 그의 유도체, 폴리티오펜 또는 그의 유도체 등의 유기의 투명 도전막을 이용할 수도 있다.

[0120] 양극의 막 두께는 요구되는 특성 및 공정의 간이성 등을 고려하여 적절히 설정되고, 예를 들면 10 nm 내지 10 ㎛이고, 바람직하게는 20 nm 내지 1 ㎛이고, 더욱 바람직하게는 50 nm 내지 500 nm이다.

[0121] <음극>

[0122] 음극의 재료로서는, 일함수가 작고, 발광층에의 전자 주입이 용이하고, 전기 전도도가 높은 재료가 바람직하다. 또한 양극측으로부터 광을 취출하는 구성의 유기 EL 소자에서는, 발광층으로부터 방사되는 광을 음극에서 양극측으로 반사하기 때문에, 음극의 재료로서는 가시광 반사율이 높은 재료가 바람직하다. 음극에는, 예를 들면 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 전이 금속 및 주기표의 13족 금속 등을 사용할 수 있다. 음극의 재료로서는, 예를 들면 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘, 베릴륨, 마그네슘, 칼슘, 스트론튬, 바륨, 알루미늄, 스칸듐, 바나듐, 아연, 이트륨, 인듐, 세륨, 사마륨, 유로퓸, 테르븀, 이테르븀 등의 금속, 상기 금속 중의 2종 이상의 합금, 상기 금속 중의 1종 이상과 금, 은, 백금, 구리, 망간, 티탄, 코발트, 니켈, 텅스텐, 주석 중의 1종 이상의 합금, 또는 흑연 또는 흑연층간 화합물 등이 이용된다. 합금의 예로서는 마그네슘-은 합금, 마그네슘-인듐 합금, 마그네슘-알루미늄 합금, 인듐-은 합금, 리튬-알루미늄 합금, 리튬-마그네슘 합금, 리튬-인듐 합금, 칼슘-알루미늄 합금 등을 들 수 있다. 또한, 음극으로서는 도전성 금속 산화물 및 도전성 유기물 등을 포함하는 투명 도전성 전극을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 도전성 금속 산화물로서 산화인듐, 산화아연, 산화주석, ITO 및 IZO를 들 수 있고, 도전성 유기물로서 폴리아닐린 또는 그의 유도체, 폴리티오펜 또는 그의 유도체 등을 들 수 있다. 음극은 2층 이상을 적층한 적층체로 구성되어 있을 수도 있다. 전자 주입층이 음극으로서 이용되는 경우도 있다.

[0123] 음극의 막 두께는 요구되는 특성 및 공정의 간이성 등을 고려하여 적절하게 설계되고, 예를 들면 10 nm 내지 10 ㎛이고, 바람직하게는 20 nm 내지 1 ㎛이고, 더욱 바람직하게는 50 nm 내지 500 nm이다.

[0124] 음극의 제작 방법으로서는 진공 증착법, 스퍼터링법, 금속 박막을 열압착하는 라미네이트법 등을 들 수 있다.

[0125] <발광층>

[0126] 발광층은 도포법에 의해서 형성되는 것이 바람직하다. 도포법은 제조 공정을 간략화할 수 있는 점, 생산성이 우수한 점에서 바람직하다. 도포법으로서는 캐스팅법, 스핀 코팅법, 바 코팅법, 블레이드 코팅법, 롤 코팅법, 그라비아 인쇄, 스크린 인쇄, 잉크젯트법 등을 들 수 있다. 상기 도포법을 이용하여 발광층을 형성하는 경우, 우선 상기 화합물 (I) 내지 (IV) 및 이들의 유도체로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 화합물과, 상기 고분자 발광체를 함유하는 용액 상태의 고분자 발광체 조성물을 도포액으로서 제조하고, 이 도포액을 상술한 소정의 도포법에 의해서 원하는 층 또는 전극 상에 도포하고, 또한 이것을 건조함으로써, 소기의 막 두께의 발광층을 형성할 수 있다.

[0127] <다른 층>

[0128] 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 전자 수송층 등의 재료는 특별히 제한되지 않는다. 정공 주입층의 재료로서는, 예를 들면 산화바나듐, 산화 몰리브덴, 산화루테늄 및 산화알루미늄 등의 산화물이나, 페닐아민계 화합물, 스타버스트(star-burst)형아민계 화합물, 프탈로시아닌계 화합물, 비정질 카본, 폴리아닐린 및 폴리티오펜 유도체를 들 수 있다. 정공 수송층의 재료로서는 폴리비닐카르바졸 또는 그의 유도체, 폴리실란 또는 그

의 유도체, 측쇄 또는 주쇄에 방향족 아민을 갖는 폴리실록산 유도체, 피라졸린 유도체, 아릴아민 유도체, 스틸벤 유도체, 트리페닐디아민 유도체, 폴리아닐린 또는 그의 유도체, 폴리티오펜 또는 그의 유도체, 폴리아릴아민 또는 그의 유도체, 폴리피롤 또는 그의 유도체, 폴리(p-페닐렌비닐렌) 또는 그의 유도체, 또는 폴리(2,5-티에닐렌비닐렌) 또는 그의 유도체를 들 수 있다. 전자 수송층의 재료로서는 옥사디아졸 유도체, 안트라퀴노디메탄 또는 그의 유도체, 벤조퀴논 또는 그의 유도체, 나프토퀴논 또는 그의 유도체, 안트라퀴논 또는 그의 유도체, 테트라시아노안트라퀴노디메탄 또는 그의 유도체, 플루오레논 유도체, 디페닐디시아노에틸렌 또는 그의 유도체, 디페노퀴논 유도체, 또는 8-히드록시퀴놀린 또는 그의 유도체의 금속 착체, 폴리퀴놀린 또는 그의 유도체, 폴리퀴녹살린 또는 그의 유도체, 폴리플루오렌 또는 그의 유도체를 들 수 있다. 전자 주입층의 재료로서는 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 알칼리 금속 및 알칼리토류 금속 중의 1종 이상을 포함하는 합금, 알칼리 금속 또는 알칼리토류 금속의 산화물, 할로겐화물, 탄산화물, 또는 이들 물질의 혼합물 등을 들 수 있다. 각 층은 도포법, 진공 증착법, 스퍼터링법 및 라미네이트법 등의 소정의 성막 방법에 의해서 형성된다.

[0129] 이상 설명한 유기 EL 소자는 곡면상이나 평면상의 조명 장치, 예를 들면 스캐너의 광원으로서 이용되는 면상 광원 및 표시 장치 등의 발광 장치에 바람직하게 사용할 수 있다.

[0130] 유기 EL 소자를 구비하는 표시 장치로서는 세그먼트 표시 장치, 도트매트릭스 표시 장치 등을 들 수 있다. 도트매트릭스 표시 장치에는 액티브 매트릭스 표시 장치 및 패시브 매트릭스 표시 장치 등이 있다. 유기 EL 소자는, 액티브 매트릭스 표시 장치, 패시브 매트릭스 표시 장치에 있어서, 각 화소를 구성하는 발광 소자로서 이용된다. 유기 EL 소자는, 세그먼트 표시 장치에 있어서, 각 세그먼트를 구성하는 발광 소자 또는 백라이트로서 이용된다. 유기 EL 소자는 액정 표시 장치에 있어서 백라이트로서 이용된다.

[0131] [실시예]

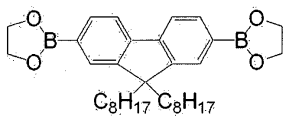
[0132] 이하, 본 발명을 더욱 상세히 설명하기 위해서 실시예를 기술하지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0133] -분자량의 측정 방법-

[0134] 실시예에서, 수 평균 분자량(Mn) 및 중량 평균 분자량(Mw)은 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 폴리스티렌 환산의 것을 구하였다. 구체적으로는, GPC(도소 제조, 상품명: HLC-8220GPC)에 의해, TSK겔(gel) 슈퍼(Super)HM-H(도소 제조) 3개를 직렬로 연결한 칼럼을 이용하고, 전개 용매로서 테트라히드로푸란을 0.5 mL/분의 유속으로 흘려, 40℃에서 측정하였다. 검출기에는 시차 굴절률 검출기를 이용하였다.

[0135] <합성예 1>(고분자 화합물 1의 합성)

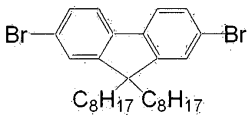
[0136] 500 ml의 4구 플라스크에 메틸트리옥틸암모늄클로라이드(상품명: 알리쿼트(Aliquat)336시그마알드리치 재팬사 제조) 1.72 g, 하기 화학식:



화합물 A

[0137]

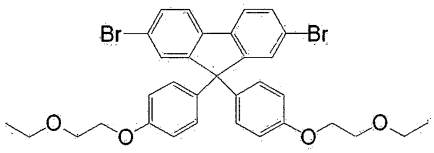
[0138] 으로 표시되는 화합물 A 6.2171 g, 하기 화학식:



화합물 B

[0139]

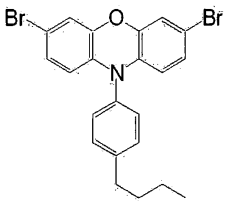
[0140] 으로 표시되는 화합물 B 0.5085 g, 하기 화학식:



화합물 C

[0141]

[0142] 으로 표시되는 화합물 C 6.2225 g 및 하기 화학식:



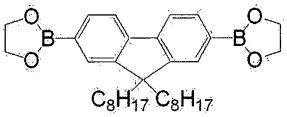
화합물 D

[0143]

[0144] 으로 표시되는 화합물 D 0.5487 g을 취하고, 질소 치환하였다. 톨루엔 100 ml를 가하고, 디클로로비스(트리페닐포스핀)팔라듐(II) 7.6 mg, 탄산나트륨 수용액24 ml를 가하고, 환류 하에서 3시간 교반한 후, 페닐붕산 0.40 g을 가하고, 밤새 교반하였다. 나트륨 N,N-디에틸디티오카르바메이트 수용액을 가하고, 또한 환류 하에서 3시간 교반하였다. 얻어진 반응액을 분액하고, 유기상을 아세트산 수용액 및 물로 세정한 후, 메탄올 중에 적하한 바, 침전이 생겼다. 얻어진 침전을 여과하고, 감압 건조한 후, 톨루엔에 용해시키고, 실리카겔-알루미나 칼럼을 통과시키고, 톨루엔으로 세정하였다. 얻어진 톨루엔 용액을 메탄올 중에 적하한 바, 침전이 생겼다. 얻어진 침전을 여과하고, 감압 건조한 후, 톨루엔에 용해시키고, 메탄올에 적하한 바, 침전이 생겼다. 얻어진 침전을 여과하고, 감압 건조하여 7.72 g의 고분자 화합물 1(공액계 고분자)을 얻었다. 고분자 화합물 1의 폴리스티렌 환산의 수 평균 분자량 Mn은 1.2×10^5이고, 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량 Mw는 2.9×10^5였다.

[0145] <합성예 2>(고분자 화합물 2의 합성)

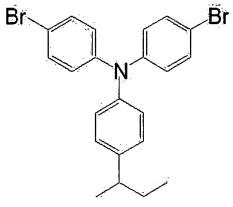
[0146] 5 L 세퍼러블 플라스크에 메틸트리옥틸암모늄클로라이드(상품명: 알리쿼트336시그마알드리치 재팬사 제조) 40.18 g, 하기 화학식:



화합물 A

[0147]

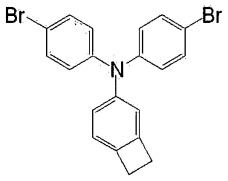
[0148] 으로 표시되는 화합물 A 234.06 g, 하기 화학식:



화합물 E

[0149]

[0150] 으로 표시되는 화합물 E 172.06 g 및 하기 화학식:



화합물 F

[0151]

[0152] 으로 표시되는 화합물 F 28.5528 g을 취하고, 질소 치환하였다. 아르곤 버블링한 톨루엔 2620 g을 가하고, 교반하면서 30분간 더 버블링하였다. 아세트산팔라듐 99.1 mg, 트리스(o-톨릴)포스핀 937.0 mg을 가하고, 158 g의 톨루엔으로 세정하고, 95℃로 가열하였다. 17.5 중량% 탄산나트륨 수용액 855 g을 적하후, 배스 온도를 110℃로 승온하고, 9.5시간 교반한 후, 페닐붕산 5.39 g을 톨루엔 96 ml에 용해하여 가하고, 14시간 교반하였다. 200 ml의 톨루엔을 가하고, 반응액을 분액하고, 유기상을 3 중량% 아세트산 수용액 850 ml로 2회, 850 ml의 물과 나트륨 N,N-디에틸디티오카르바메이트 19.89 g을 더 가하고, 4시간 교반하였다. 분액 후, 실리카겔-알루미나 칼럼을 통과시키고, 톨루엔으로 세정하였다. 얻어진 톨루엔 용액을 메탄올 50 L에 적하한 바, 침전이 생겼다. 얻어진 침전을 메탄올로 세정하였다. 감압 건조 후, 11 L의 톨루엔에 용해시키고, 얻어진 톨루엔 용액을 메탄올 50 L에 적하한 바, 침전이 생겼다. 얻어진 침전을 여과하고, 감압 건조하여 278.39 g의 고분자 화합물 2를 얻었다. 고분자 화합물 2의 폴리스티렌 환산의 수 평균 분자량 Mn은 7.7×10^4이고, 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량 Mw는 3.8×10^5였다.

[0153] 상기 화합물 A 내지 F는, 예를 들면 WO2005/52027에 기재되어 있는 방법으로 합성할 수 있다.

[0154] <고분자 화합물 3의 합성>

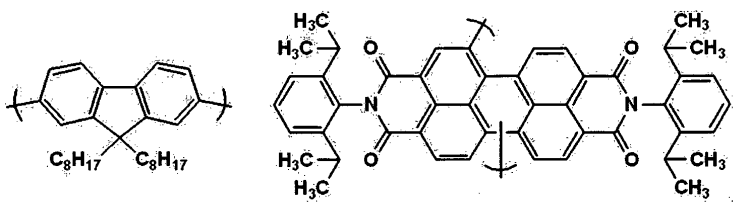
[0155] 200 mL 세퍼러블 플라스크에 9,9-디옥틸플루오렌-2,7-디붕산에틸렌글리콜에스테르 1.591 g(3.00 mmol), 9,9-디옥틸-2,7-디브로모플루오렌 1.612 g(2.94 mmol), N,N'-비스(2,6-디이소프로필페닐)-디브로모페릴렌-3,4:9,10-테트라카르복실산비스이미드(1,6-디브로모체와 1,7-디브로모체의 이성체 혼합물) 0.052 g(0.06 mmol), 메틸트리옥틸암모늄클로라이드(상품명: 알리쿼트336, 시그마알드리치 재팬사 제조) 0.39 g과 톨루엔 30 mL를 가하였다. 질소 분위기 하, 비스트리페닐포스핀팔라듐디클로라이드 3.2 mg을 가하고 85℃로 가열하였다. 이 용액에, 17.5 중량% 탄산나트륨 수용액 8.2 mL를 적하하면서 105℃로 가열한 후, 2.5 hr 교반하였다. 다음으로 페닐붕산 0.366 g, 톨루엔 30 mL를 가하고, 105℃에서 밤새 교반하였다.

[0156] 수층을 제거한 후, N,N-디에틸디티오카르밤산나트륨3수화물 1.67 g, 이온 교환수 33 mL를 가하고 85℃에서 2 hr 교반하였다. 유기층을 수층과 분리한 후, 유기층을 이온 교환수(2회), 3 중량% 아세트산 수용액(2회), 이온 교환수(2회)의 순서로 세정하였다.

[0157] 유기층을 메탄올에 적하하여 중합체를 침전시키고, 침전물을 여과후 건조하여 고체를 얻었다.

[0158] 이 고체를 톨루엔에 용해하고, 미리 톨루엔을 통액한 실리카겔/알루미나 칼럼에 용액을 통액하고, 통액된 용출액을 메탄올에 적하하여 중합체를 침전시키고, 침전물을 여과후 건조하여 고분자 화합물(이후, 고분자 화합물 3이라 함)을 1.78 g 얻었다. 폴리스티렌 환산의 수 평균 분자량 및 중량 평균 분자량은 각각 Mn=9.7×10^4, Mw=2.5×10^5였다.

[0159] 고분자 화합물 3은 이하의 반복 단위를 이하의 몰비(99:1)로 갖는 중합체이다(원료로부터 구한 이론치임).



[0160] 9 9 : 1

[0161] <고분자 화합물 4의 합성>

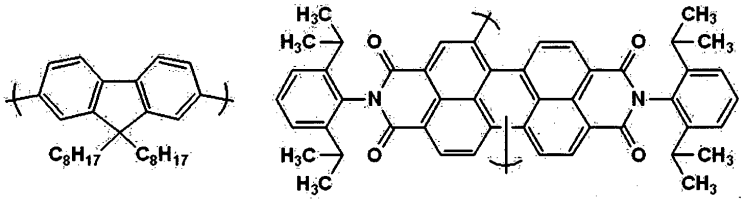
[0162] 200 mL 세퍼러블 플라스크에 9,9-디옥틸플루오렌-2,7-디붕산에틸렌글리콜에스테르 1.061 g(2.00 mmol), 9,9-디옥틸-2,7-디브로모플루오렌 0.987 g(1.80 mmol), N,N'-비스(2,6-디이소프로필페닐)-디브로모페릴렌-3,4:9,10-테트라카르복실산비스이미드(1,6-디브로모체와 1,7-디브로모체의 이성체 혼합물) 0.174 g(0.20 mmol), 메틸트리옥틸암모늄클로라이드(상품명: 알리쿼트336, 시그마알드리치 재팬사 제조) 0.26 g과 톨루엔 20 mL를 가하였다. 질소 분위기 하, 비스트리페닐포스핀팔라듐디클로라이드 2.1 mg을 가하고 85℃로 가열하였다. 이 용액에, 17.5 중량% 탄산나트륨 수용액 5.4 mL를 적하하면서 105℃로 가열한 후, 6 hr 교반하였다. 다음으로 페닐붕산 0.244 g, 톨루엔 20 mL를 가하고, 105℃에서 밤새 교반하였다.

[0163] 수층을 제거한 후, N,N-디에틸디티오카르밤산나트륨3수화물 1.11 g, 이온 교환수 22 mL를 가하고 85℃에서 2 hr 교반하였다. 유기층을 수층과 분리한 후, 유기층을 이온 교환수(2회), 3 중량% 아세트산 수용액(2회), 이온 교환수(2회)의 순서로 세정하였다.

[0164] 유기층을 메탄올에 적하하여 중합체를 침전시키고, 침전물을 여과후 건조하여 고체를 얻었다.

[0165] 이 고체를 톨루엔에 용해하고, 미리 톨루엔을 통액한 실리카겔/알루미나 칼럼에 용액을 통액하고, 통액된 용출액을 메탄올에 적하하여 중합체를 침전시키고, 침전물을 여과후 건조하여 고분자 화합물(이후, 고분자 화합물 4라 함)을 1.14 g 얻었다. 폴리스티렌 환산의 수 평균 분자량 및 중량 평균 분자량은 각각 Mn=1.2×10^4, Mw=2.6×10^4였다.

[0166] 고분자 화합물 4는 이하의 반복 단위를 이하의 몰비(95:5)로 갖는 중합체이다(원료로부터 구한 이론치임).



[0167] 95 : 5

[0168] N,N'-비스(2,6-디이소프로필페닐)-디브로모페릴렌-3,4:9,10-테트라카르복실산비스이미드(1,6-디브로모체와 1,7-디브로모체의 이성체 혼합물)은, 예를 들면 문헌 [Journal of Chemistry Vol.70(2005) 4323 내지 4331 페이지]에 기재된 방법으로 합성할 수 있다.

[0169] <도포 용액 A1의 제작>

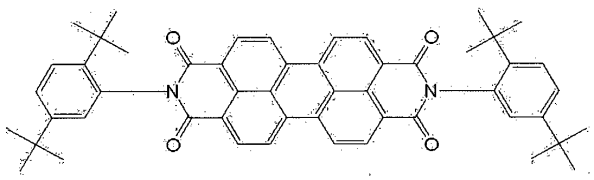
[0170] 고분자 화합물 1을 1.0 중량%의 농도로 크실렌에 용해시키고, 그 후 상기 용액을 공경 0.2 ㎛의 테플론(등록상표) 필터로 여과하여 도포 용액 A1을 제작하였다.

[0171] <도포 용액 B의 제작>

[0172] 고분자 화합물 2를 0.5 중량%의 농도로 크실렌에 용해시키고, 그 후 상기 용액을 공경 0.2 ㎛의 테플론(등록상표) 필터로 여과하여 도포 용액 B를 제작하였다.

[0173] <도포 용액 A2의 제작>

[0174] 고분자 화합물 1을 1.0 중량%의 농도로 크실렌에 용해시키고, 또한 페릴렌의 테트라카르복실산디이미드 유도체로서 하기 화합물 BPPC(시그마-알드리치 재팬사로부터 구입)를 용해{고분자 화합물 1:화합물 BPPC=100:0.1(중량비)}시켜서 도포 용액 A2를 제작하였다.

[0175] 

[0176] N,N'-비스(2,5-디-tert-부틸페닐)-3,4,9,10-페릴렌디카르복스이미드

[0177] (약칭 BPPC)

[0178] <도포 용액 A3의 제작>

[0179] 고분자 화합물 1을 1.0 중량%의 농도로 크실렌에 용해시키고, 또한 상기 화합물 BPPC를 용해 고분자 화합물 1:화합물 BPPC=100:0.01(중량비)}시켜서 도포 용액 A3을 제작하였다.

[0180] <도포 용액 A4의 제작>

[0181] 고분자 화합물 1을 1.0 중량%의 농도로 크실렌에 용해시키고, 고분자 화합물 3을 1.0 중량%의 농도로 클로로벤젠에 용해시키고, 또한 이들 용액을 고분자 화합물 1:고분자 화합물 3=99:1(중량비)의 비율이 되도록 혼합하여 도포 용액 A4를 제작하였다.

[0182] <도포 용액 A5의 제작>

[0183] 고분자 화합물 1을 1.0 중량%의 농도로 크실렌에 용해시키고, 고분자 화합물 3을 1.0 중량%의 농도로 클로로벤젠에 용해시키고, 또한 이들 용액을 고분자 화합물 1:고분자 화합물 3=96:4(중량비)의 비율이 되도록 혼합하여 도포 용액 A5를 제작하였다.

[0184] <도포 용액 A6의 제작>

[0185] 고분자 화합물 1을 1.0 중량%의 농도로 크실렌에 용해시키고, 고분자 화합물 4를 1.0 중량%의 농도로 클로로벤젠에 용해시키고, 또한 이들 용액을 고분자 화합물 1:고분자 화합물 4=99:1(중량비)의 비율이 되도록 혼합하여 도포 용액 A6을 제작하였다.

[0186] (유기 EL 소자의 제작, 평가)

[0187] <실시예 1>

[0188] 스퍼터링법에 의해 표면에 양극(막 두께 150 nm의 ITO막)이 형성된 유리 기판 상에 정공 주입층 형성용 용액(플렉스트로닉스(Plextronics)사 제조, 상품명: HIL764)을 스핀 코팅하고, 또한 이것을 대기 중 핫플레이트 상에서 170℃에서 15분간 건조함으로써 정공 주입층(막 두께: 50 nm)을 형성하였다. 다음으로, 도포 용액 B를 정공 주입층 상에 스핀 코팅하고, 글로브박스 중에 질소 분위기 중에서, 180℃에서 60분간 베이킹함으로써 정공 수송층(막 두께: 20 nm)을 형성하였다. 또한 상기 도포 용액 A2를 정공 수송층 상에 스핀 코팅하여 발광층을 형성하였다. 발광층의 형성에서는, 그의 막 두께가 80 nm가 되도록 조정하였다.

[0189] 그 후, 질소 분위기 중에서 130℃의 핫 플레이트로 10분간 베이킹하고, 또한 NaF를 4 nm의 두께로 증착하고, 이어서 Al을 100 nm의 두께로 증착하여 음극을 형성하였다.

[0190] 증착 시의 진공도는 1×10^{-4} Pa 내지 9×10^{-3} Pa의 범위였다. 소자의 형상은 2 ㎜×2 ㎜의 정사각형이었다. 얻어진 소자를 초기 휘도 5000 cd/m^2로 정전류 구동하여, 수명 시험을 행하였다. 휘도가 4000 cd/m^2(초기 휘도의 80%)로 저하되기까지의 시간(이것을 LT80이라고 함)을 측정하였다. 측정 결과를 표 1에 나타내었다.

[0191] <실시예 2>

[0192] 도포 용액 A2 대신에 도포 용액 A3을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 EL 소자를 제작하여, 유기 EL 소자의 LT80을 측정하였다. 측정 결과를 표 1에 나타내었다.

[0193] <실시예 3>

[0194] 도포 용액 A2 대신에 도포 용액 A4를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 EL 소자를 제작하여, 유기 EL 소자의 LT80을 측정하였다. 측정 결과를 표 1에 나타내었다.

[0195] <실시예 4>

[0196] 도포 용액 A2 대신에 도포 용액 A5를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 EL 소자를 제작하여, 유기 EL 소자의 LT80을 측정하였다. 측정 결과를 표 1에 나타내었다.

[0197] <실시예 5>

[0198] 도포 용액 A2 대신에 도포 용액 A6을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 EL 소자를 제작하여, 유기 EL 소자의 LT80을 측정하였다. 측정 결과를 표 1에 나타내었다.

[0199] <비교예 1>

[0200] 도포 용액 A2 대신에 도포 용액 A1을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 EL 소자를 제작하여, 유기 EL 소자의 LT80을 측정하였다. 측정 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

[0201]

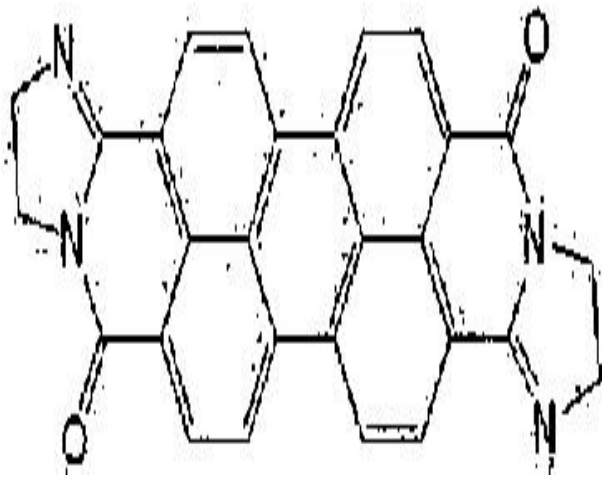
	발광층	LT80 (시간)
실시예 1	고분자 화합물 1/BPPC =100/0.1(중량 비율)	5
실시예 2	고분자 화합물 1/BPPC =100/0.01(중량 비율)	1
실시예 3	고분자 화합물 1/ 고분자 화합물 3 =99:1(중량 비율)	2
실시예 4	고분자 화합물 1/ 고분자 화합물 3 =96:4(중량 비율)	4
실시예 5	고분자 화합물 1/ 고분자 화합물 4 =99:1(중량 비율)	5
비교예 1	고분자 화합물 1	0.6

[0202] 표 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 제1 고분자 발광체(고분자 화합물 1)와 페릴렌의 테트라카르복실산디이미드 유도체를 함유하는 발광층을 구비하는 유기 EL 소자는, 제1 고분자 발광체만을 포함하는 발광층을 구비하는 유기 EL 소자에 비하여, 초기 휘도를 동일하게 하여 정전류 구동했을 때의 LT80 수명이 현저히 향상되었다. 제2 고분자 발광체(고분자 화합물 3 또는 고분자 화합물 4)를 함유하는 발광층을 구비하는 유기 EL 소자는, 제1 고분자 발광체만을 포함하는 발광층을 구비하는 유기 EL 소자에 비하여, 초기 휘도를 동일하게 하여 정전류 구동했을 때의 LT80 수명이 현저히 향상되었다. 즉, 본 발명의 고분자 발광체 조성물을 함유하는 발광층을 구비하는 유기 EL 소자는 소자 수명이 우수한 것이 인정되었다.

산업상 이용가능성

[0203] 본 발명에 따르면, 소자 수명이 향상된 유기 EL 소자를 실현할 수 있다.

专利名称(译)	标题：有机电致发光器件和聚合物发光组合物		
公开(公告)号	KR1020130007550A	公开(公告)日	2013-01-18
申请号	KR1020127020792	申请日	2010-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司 另一位家长住友化学有限公司是分租		
申请(专利权)人(译)	住友化学（株）制		
当前申请(专利权)人(译)	住友化学（株）制		
[标]发明人	UETANI YASUNORI		
发明人	UETANI, YASUNORI		
IPC分类号	C09K11/06 C07D471/06 C08K5/34 H01L51/50		
CPC分类号	H05B33/10 H01L51/5012 C09K2211/1425 C08G61/10 C08L65/00 H01L51/0039 H01L51/0053 C09K2211/1416 C08G61/02 C07D471/06 C09K11/06 H01L51/0043 C09K2211/1466 C07D493/06 C09K2211/1483 C09K2211/145 C07D471/16 C08L2205/02		
代理人(译)	LEE，SEOK JAE CHANG, SOO KIL		
优先权	2010004660 2010-01-13 JP 2010022916 2010-02-04 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机EL器件本发明涉及一种有机EL器件，包括一对电极和设置在电极之间的发光层，其中发光层包含至少一种选自下列化合物（I）-（IV）的化合物。，含有第一聚合物发光物质的发光层，或含有选自化合物（I）-（IV）的至少一种化合物的二价残基及其衍生物作为重复单元的第二聚合物发光物质（I）per或萘的四羧酸二酰亚胺，（II）per或萘的四羧酸二酐，（III）per或萘的四羧酸二咪唑，（IV）per或萘的四羧酸双嘧啶。