

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 7월 5일 (05.07.2012)



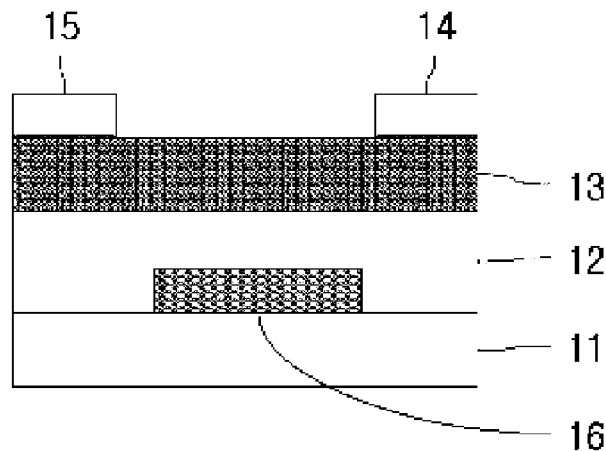
(10) 국제공개번호
WO 2012/091233 A1

- (51) 국제특허분류:
C07C 15/56 (2006.01) C07D 333/76 (2006.01)
C07C 211/43 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/003950
- (22) 국제출원일: 2011년 5월 30일 (30.05.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0140208 2010년 12월 31일 (31.12.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **경상
대산학협력단 (GYEONGSANG NATIONAL UNI-
VERSITY)** [KR/KR]; 경상남도 진주시 가좌동 900,
660-701 Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **권순기 (KWON, Soon-
Ki)** [KR/KR]; 경상남도 진주시 가좌동 주공그린빌아
파트 101-1103, 660-779 Gyeongsangnam-do (KR). **김윤
희 (KIM, Yun Hi)** [KR/KR]; 경상남도 진주시 가좌동
주공그린빌아파트 101-1103, 660-779 Gyeongsang-
nam-do (KR). **박종원 (PARK, Jong Won)** [KR/KR]; 경
상남도 진주시 가좌동 가좌주공아파트 208-1408, 660-
761 Gyeongsangnam-do (KR). **김슬옹 (KIM, Seul Ong)**
[KR/KR]; 경상남도 진주시 호탄동 617-2 404 호, 660-
310 Gyeongsangnam-do (KR).
- (74) 대리인: **권오식 (KWON, Oh-Sig)** 등; 대전광역시 서구
둔산동 921 주온리더스텔 4층, 302-120 Daejeon (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE,
PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: NOVEL ORGANIC SEMICONDUCTOR COMPOUND AND AN ORGANIC THIN-FILM TRANSISTOR USING THE SAME AS A DRIVE LAYER

(54) 발명의 명칭 : 신규한 유기 반도체 화합물 및 이를 구동층으로 채용하고 있는 유기 박막 트랜지스터

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to an organic semiconductor compound for an organic thin-film transistor. With the organic semiconductor compound for an organic thin-film transistor, a new organic semiconductor compound for an organic thin-film transistor is provided which is highly soluble and thermally stable and has outstanding semiconductor characteristics.

(57) 요약서: 본 발명은 유기 박막 트랜지스터용 유기 반도체 화합물에 관한 것이다. 유기 박막 트랜지스터용 유기 반도체 화합물은 높은 용해도와 열안정성을 가지며, 우수한 반도체특성을 가진 새로운 유기 박막 트랜지스터용 유기 반도체 화합물을 제공한다.

WO 2012/091233 A1

명세서

발명의 명칭: 신규한 유기 반도체 화합물 및 이를 구동층으로 채용하고 있는 유기 박막 트랜지스터

기술분야

- [1] 본 발명은 유기 박막 트랜지스터(OTFT)용 유기 반도체 화합물 및 그의 용도에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 유기 박막 트랜지스터의 유기 반도체층 재료로 사용되는 유기 반도체 화합물과 그의 용도에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 21세기 정보통신의 발달과 개인 휴대용 통신기기에 대한 욕구는 크기가 작고, 중량이 가볍고, 두께가 얇고, 사용하기 편리한 정보통신기기를 가능하게 하는 초미세 가공, 초고집적회로를 제작할 수 있는 고성능 전기전자재료, 신개념의 디스플레이를 가능케 하는 새로운 정보통신재료를 필요로 하고 있다. 그 중에서도 유기 박막 트랜지스터(OTFT)는 휴대용 컴퓨터, 유기 EL소자, 스마트 카드(smart card), 전자 태그(electric tag), 호출기, 휴대전화 등의 디스플레이 구동기 및 현금 거래기, 인식표 등의 메모리 소자 등의 플라스틱 회로부의 중요한 구성요소로 사용될 수 있는 가능성으로 인하여 많은 연구의 대상이 되고 있다.
- [3] 유기 반도체를 이용한 유기 박막 트랜지스터는 지금까지의 비정질 실리콘 및 폴리실리콘을 이용한 유기 박막 트랜지스터에 비해 제조공정이 간단하고, 저비용으로 생산할 수 있다는 장점을 가지고 있으며, 플렉서블 디스플레이의 구현을 위한 플라스틱 기판들과 호환성이 뛰어나다는 장점 등으로 인해 최근 많은 연구가 이루어지고 있는 실정이다. 특히, 용해도가 우수한 유기반도체 재료의 경우 용액공정으로 쉽게 박막을 형성할 수 있다는 장점 때문에 저가격 대면적이 가능하여 제조 원가가 절감 될 수 있다는 장점을 가지고 있다.
- [4] 1964년 G. H. Heilmeyer 등과 1983년 F. Ebisawa 등에 의하여 각각 Cu-phthalocyanine을 이용한 저분자계 및 polyacetylene을 이용한 고분자계 field effect transistor가 처음 발견된 이래 많은 연구가 이루어지고 있다. OTFT의 성능은 여러 가지가 있으나 가장 중요한 것이 전하이동도와 전류점멸비(on/off ratio)이며 가장 중요한 평가척도가 전하이동도이다. 전하이동도는 반도체 재료의 종류, 박막형성방법(구조 및 morphology), 구동전압 등에 따라 다르게 나타난다.
- [5] 최근 유기박막트랜지스터(OTFT)의 채널층용 유기반도체물질이 많이 연구되고, 그 트랜지스터 특성이 보고되어 지고 있다. 많이 연구되는 저분자 및 올리고머 유기반도체 물질로서는 펜타센, 안트라센, 티오펜 올리고머 등이 있고, 루센트테크놀로지나 3M 등에서는 펜타센 단결정을 사용하여 $3.2 \sim 5.0 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 높은 전하이동도를 보고하고 있다(Mat. Res. SC. Symp. PrC. 2003, Vol.

771, L6.5.1 ~ L6.5.11). 이들 수치는 비결정질 규소에 필적하거나 이보다 우수하다.

- [6] 그러나, 펜타센의 경우에는 장기간의 산화적 및 열적 안정성은 알려져 있지 않으며, 따라서 펜타센 반도체 장치의 사용수명도 알 수 없다. 유기 반도체의 유용성과 관련하여 고려해야 하는 또 다른 인자는 합성 및 정제의 용이성이다.
- [7] 일반적인 유기 박막 트랜지스터의 구조는 기판/게이트/절연층/전극층(소스, 드레인)/유기 반도체층으로 이루어지는데, 기판 상부에 게이트 전극이 형성되어 있다. 이 게이트 전극의 상부에는 절연층이 형성되어 있으며, 그 상부에 유기 반도체층 및 소스와 드레인 전극이 차례로 형성되어 있다. 상기 구조의 유기 박막 트랜지스터의 구동원리를 p-형 반도체의 예를 들어 설명하면 다음과 같다. 먼저, 소스와 드레인 사이에 전압을 인가하여 전류를 흘리면 낮은 전압하에서는 전압에 비례하는 전류가 흐르게 된다. 여기에 게이트에 양의 전압을 인가하면 이 인가된 전압에 의한 전기장에 의하여 양의 전하인 정공들은 모두 반도체층의 상부로 밀려 올라가게 된다. 따라서, 절연층에 가까운 부분은 전도 전하가 없는 공핍층(depletion layer)이 생기게 되고, 이런 상황에서는 소스와 드레인 사이에 전압을 인가해도 전도 가능한 전하 운반자가 줄어들었기 때문에 낮은 전류의 양이 흐르게 될 것이다. 반대로 게이트에 음의 전압을 인가하면, 이 인가된 전압에 의한 전기장의 효과로 절연층의 가까운 부분에 양의 전하가 유도된 축적층(accumulation layer)이 형성 된다. 이 때, 소스와 드레인 사이에는 전도 가능한 전하 운반자가 많이 존재하기 때문에, 더 많은 전류를 흘릴 수가 있다. 따라서, 소스와 드레인 사이에 전압을 인가한 상태에서 게이트에 양의 전압과 음의 전압을 교대로 인가하여 줌으로써 소스와 드레인 사이에 흐르는 전류를 제어할 수 있다.
- [8] 상기와 같은 원리로 구성되는 유기 박막 트랜지스터에 사용되는 것으로서는 전극(소스, 드레인), 높은 열안정성이 요구되는 기판 및 게이트전극, 높은 절연성과 유전상수를 가져야 하는 절연체, 그리고 전하를 잘 이동시키는 유기 반도체 등이 있으나, 이 중에서 가장 극복해야 할 문제점이 많으며, 핵심적인 재료는 유기 반도체이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 높은 용해도와 열안정성을 가지며, 우수한 반도체특성을 가진 새로운 유기 박막 트랜지스터용 유기 반도체 화합물을 제공한다.
- [10] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 유기 반도체 화합물을 유기 반도체층으로 사용하는 것을 포함하는 유기 박막 트랜지스터를 제공한다.

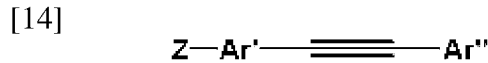
과제 해결 수단

- [11] 본 발명은 유기 박막 트랜지스터(OTFT)용 유기 반도체 화합물 및 그의 용도에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 유기 박막 트랜지스터의 유기

반도체층 재료로 사용되는 새로운 유기 반도체 화합물과 그의 용도에 관한 것이다.

[12] 본 발명의 유기 반도체 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[13] [화학식1]



[15] [상기 화학식 1에서

[16] Ar' 는 C6-C30아릴렌 또는 C3-C30헤테로아릴렌이며;

[17] Ar'' 는 C6-C30아릴 또는 C3-C30헤테로아릴이며;

[18] Z는 하기 화학식에서 선택되는 하나이며;

[19]



[20] 상기 R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆는 서로 독립적으로 수소, C1-C40알콕시기, C1-C40알킬기, C2-C40시클로알킬기, C2-C40비닐알킬기, C2-C40알콕시카보닐기, C3-C40아세틸알킬기, 사이아노기, 카바모일기(-C(=O)NH₂), 할로포밀기(-C(=O)-X, 여기서 X는 할로젠 원자를 나타낸다); 포밀기(-C(=O)-H), 아이소사이아네이트기, 티오사이아네이트기, 티오아이소사이아네이트기, 아미노기, 하이드록시기, 나이트로기, 트리플루오로메틸기, 할로젠기, C1-C40알킬실릴기로부터 선택되는 하나이며;

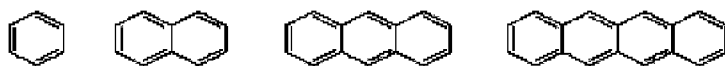
[21] R_a는 C₁-C₄₀알킬렌, C₁-C₄₀알콕실렌, C₂-C₄₀비닐알킬렌, C₂-C₄₀시클로알킬렌 및 C₃-C₄₀아세틸알킬렌에서 선택되는 하나이며;

[22] A는 탄소, 규소 및 게르마늄에서 선택되는 하나이며;

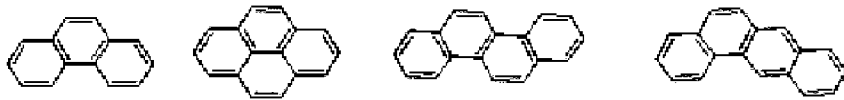
[23] 상기 알킬, 알콕시, 시클로알킬, 비닐알킬, 알콕시카보닐, 아세틸알킬, 알킬실릴, 아릴, 헤테로아릴, 알킬렌, 알콕실렌, 비닐알킬렌, 시클로알킬렌, 아세틸알킬렌, 아릴렌 및 헤테로아릴렌은 C1-C30알킬기, C2-C30알케닐기, C2-C30알키닐기, C3-C25알키닐아미노기, 하이드록시기, C1-C30알콕시기, C6-C30아릴옥시기, C6-C30아릴기, C3-C30헤테로아릴기, 할로젠기 및 C1-C40실릴기로 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]

[24] 또한 상기 Ar' 또는 Ar''는 하기 구조로부터 선택되는 아릴렌 또는 헤테로아릴렌일 수 있다.

[25]



[26]



[27]



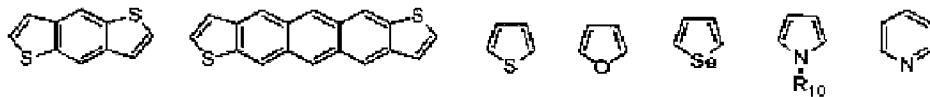
[28]



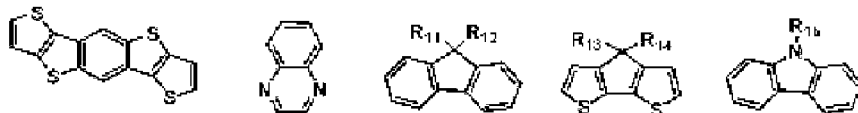
[29]



[30]



[31]



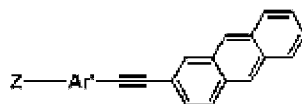
[32] [상기 식에서 R10 내지 R15는 서로 독립적으로 수소, C1-C30알킬기, C5-C30아릴기, C5-C30아르C1-C30알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되며;

[33] 상기 R10 내지 R15의 알킬과 아릴은 C1-C30알콕시기, 할로젠기로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]

[34] 또한 본 발명은 하기 화학식 2로 표시되는 유기 반도체 화합물을 포함한다.

[35] [화학식 2]

[36]

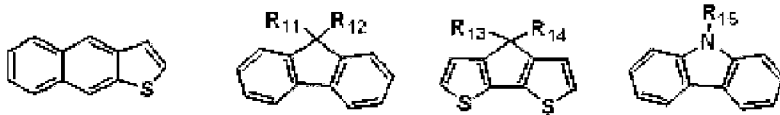


[37] [화학식 2에서

[38] Ar'또는 Z는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[39] 바람직하게 상기 화학식 2에서 Ar'는 하기 구조로부터 선택되는 아릴렌 또는 헤테로아릴렌일 수 있다.

[40]



[41]



[42] [상기 화학식에서 R₁₁ 내지 R₁₅은 서로 독립적으로 수소, C₁-C₃₀알킬기, C₅-C₃₀아릴기, C₅-C₃₀아르C₁-C₃₀알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되며;

[43] 상기 R₁₁ 내지 R₁₅의 알킬과 아릴은 C₁-C₃₀알콕시기, 할로젠기로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]

[44] 본 발명에 따른 유기 반도체 화합물은 유기 박막 트랜지스터 내의 유기 반도체층 형성 물질로 사용될 수 있으며, 본 발명에 따른 유기 박막 트랜지스터는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제 1전극과 제 2전극 사이에 상기 제 1항에 따른 화학식 1의 유기 반도체 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하며, 상세하게는 기판, 게이트, 게이트 절연층, 유기반도체층, 및 소스-드레인 전극을 포함하여 형성된 유기 박막 트랜지스터에 있어서, 상기 유기 반도체층이 상기 화학식 1의 유기 반도체 화합물로 형성된 유기 박막 트랜지스터를 포함한다.

[45] 또한 본 발명에 따른 유기 반도체 화합물을 채용하는 유기 반도체층은 진공 증착법, 스크린 인쇄법, 프린팅법, 스핀코팅법, 딥핑법 또는 잉크분사법을 통하여 박막으로 형성될 수 있다.

[46] 상기 기판은 유리, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리비닐알콜, 폴리아크릴레이트, 폴리이미드, 폴리노르보넨 및 폴리에테르설폰으로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질로 형성되는 것이 바람직하며, 상기 게이트 전극 및 소스-드레인 전극은 금, 은, 알루미늄, 니켈, 크롬 및 인듐주석산화물로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

[47] 상기 게이트 절연층으로는 Ba_{0.33}Sr_{0.66}TiO₃(BST), Al₂O₃, Ta₂O₅, La₂O₅, Y₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 군으로부터 선택된 강유전성 절연체, PdZr_{0.33}Ti_{0.66}O₃(PZT), Bi₄Ti₃O₁₂, BaMgF₄, SrBi₂(Ta₂Nb)₂O₉, Ba(ZrTi)O₃(BZT), BaTiO₃, SrTiO₃, Bi₄Ti₃O₁₂, SiO₂, SiN_x 및 AlON로 이루어진 군으로부터 선택된 무기 절연체, 또는 폴리이미드, BCB, 파릴렌, 폴리아크릴레이트, 폴리비닐알콜 및 폴리비닐페놀로부터 선택되는 물질을 사용할 수 있다.

[48] 본 발명의 유기 박막 트랜지스터의 구성은 기판/게이트전극/절연층/유기 반도체층/소스, 드레인 전극의 탑-컨택트(top-contact) 뿐만 아니라 기판/게이트전극/절연층/소스, 드레인 전극/유기 반도체층의 바텀-컨택트(bottom-contact)의 형태를 모두 포함한다.

발명의 효과

- [49] 본 발명은 높은 용해도와 열안정성을 가지며, 우수한 반도체특성을 가진 새로운 유기 박막 트랜지스터용 유기 반도체 화합물에 대한 것으로 유기 박막 트랜지스터용 유기 반도체층에 사용될 수 있으며, 본 발명에 따른 유기 반도체 화합물을 채용한 유기 박막 트랜지스터는 높은 전하이동도와 점멸비를 나타낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [50] 도 1은 기판/게이트/절연층(소스,드레인)/유기 반도체 층으로 제조되는 일반적인 유기 박막 트랜지스터의 구조를 보여주는 단면도이다.
- [51] 도 2 - 실시예 1에 따른 유기 반도체 화합물의 열 중량분석(TGA) 곡선을 나타내는 도면이다.
- [52] 도 3 - 실시예 1에 따른 유기 반도체 화합물의 시차열량분석(DSC) 곡선을 나타내는 도면이다.
- [53] 도 4 - 실시예 1에 따른 유기 반도체 화합물(PDTQT)의 용액상 및 필름상의 UV-vis 흡수 및 PL 스펙트라를 나타내는 도면이다.
- [54] 도 5 - 실시예 1에 따른 유기 반도체 화합물의 전기화학적(CV) 곡선을 나타내는 도면이다.
- [55] 도 6 - 실시예 1의 방법으로 제작된 소자의 유기 반도체 특성(transfer curve)을 나타내는 도면이다.
- [56] 도 7 - 실시예 2의 방법으로 제작된 소자의 유기 반도체 특성(transfer curve)을 나타내는 도면이다.
- [57] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [58] 11 : 기판 12 : 절연층(insulator)
- [59] 13 : 유기반도체층(channel material) 14 : 소스(source)
- [60] 15 : 드레인(drain) 16 : 게이트(gate)

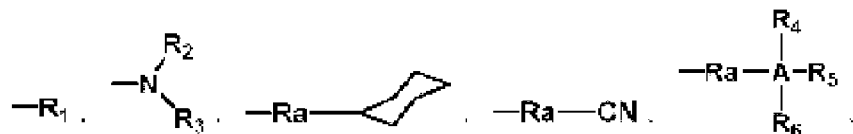
발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [61] 본 발명은 유기 박막 트랜지스터(OTFT)용 저분자 유기 반도체 화합물 및 그의 용도에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 간단한 합성방법에 의해 쉽게 합성할 수 있으며, 용해성이 우수하며 유기반도체 특성이 우수한 새로운 유기 반도체 화합물과 그의 용도에 관한 것이다.
- [62] 본 발명의 유기 반도체 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.
- [63] [화학식1]
- [64]
- $$\text{Z}-\text{Ar}'-\text{Ar}''$$
- [65] [상기 화학식 1에서
- [66] Ar'는 C₆-C₃₀아릴렌 또는 C₃-C₃₀헤테로아릴렌이며;

[67] Ar''는 C₆-C₃₀아릴 또는 C₃-C₃₀헤테로아릴이며;

[68] Z는 하기 화학식에서 선택되는 하나이며;

[69]



[70]

[71] 상기 R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆는 서로 독립적으로 수소, C₁-C₄₀알콕시기, C₁-C₄₀알킬기, C₂-C₄₀시클로알킬기, C₂-C₄₀비닐알킬기, C₂-C₄₀알콕시카보닐기, C₃-C₄₀아세틸알킬기, 사이아노기, 카바모일기(-C(=O)NH₂), 할로포밀기(-C(=O)-X, 여기서 X는 할로젠 원자를 나타낸다); 포밀기(-C(=O)-H), 아이소사이아네이트기, 티오사이아네이트기, 티오아이소사이아네이트기, 아미노기, 하이드록시기, 나이트로기, 트리플루오로메틸기, 할로젠기, C₁-C₄₀알킬실릴기로부터 선택되는 하나이며;

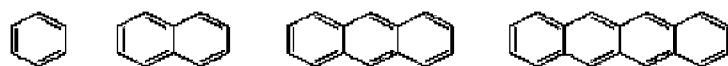
[72] Ra는 C₁-C₄₀알킬렌, C₁-C₄₀알콕실렌, C₂-C₄₀비닐알킬렌, C₂-C₄₀시클로알킬렌 및 C₃-C₄₀아세틸알킬렌에서 선택되는 하나이며;

[73] A는 탄소, 규소 및 게르마늄에서 선택되는 하나이며;

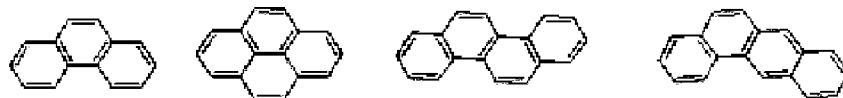
[74] 상기 알킬, 알콕시, 시클로알킬, 비닐알킬, 알콕시카보닐, 아세틸알킬, 알킬실릴, 아릴, 헤테로아릴, 알킬렌, 알콕실렌, 비닐알킬렌, 시클로알킬렌, 아세틸알킬렌, 아릴렌 및 헤테로아릴렌은 C₁-C₃₀알킬기, C₂-C₃₀알케닐기, C₂-C₃₀알키닐기, C₃-C₂₅알키닐아미노기, 하이드록시기, C₁-C₃₀알콕시기, C₆-C₃₀아릴옥시기, C₆-C₃₀아릴기, C₃-C₃₀헤테로아릴기, 할로젠기 및 C₁-C₄₀실릴기로 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]

[75] 바람직하게 상기 Ar' 또는 Ar''는 하기 구조로부터 선택되어질 수 있다.

[76]



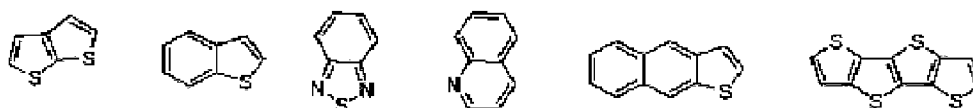
[77]



[78]



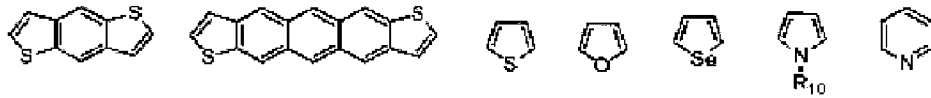
[79]



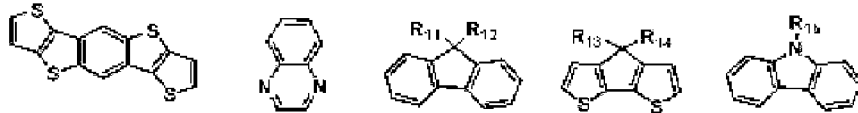
[80]



[81]



[82]



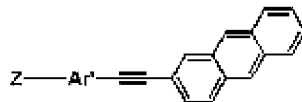
[83] [상기 식에서 R₁₀ 내지 R₁₅은 서로 독립적으로 수소, C₁-C₃₀알킬기, C₅-C₃₀아릴기, C₅-C₃₀아르C₁-C₃₀알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되며;

[84] 상기 R₁₀ 내지 R₁₅의 알킬과 아릴은 C₁-C₃₀알콕시기, 할로젠기로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]

[85] 또한 본 발명은 하기 화학식 2로 표시되는 유기 반도체 화합물을 포함한다.

[86] [화학식 2]

[87]

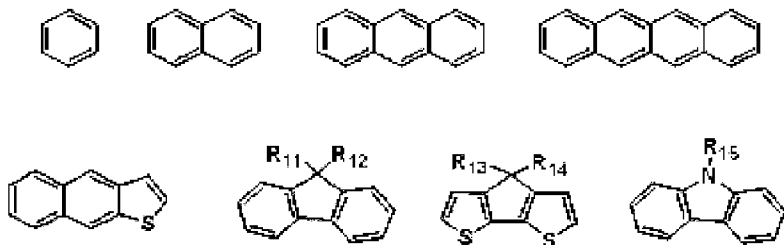


[88] [화학식 2에서

[89] Ar'또는 Z는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일한다.]

[90] 보다 바람직하게 상기 화학식 2에서 Ar'는 하기 구조로부터 선택되는 아릴렌 또는 헤테로아릴렌일 수 있다.

[91]



[92]



[93] [상기 화학식에서 R₁₁ 내지 R₁₅은 서로 독립적으로 수소, C₁-C₃₀알킬기, C₅-C₃₀아릴기, C₅-C₃₀아르C₁-C₃₀알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되며;

- [94] 상기 R_{11} 내지 R_{15} 의 알킬과 아릴은 C_1 - C_{30} 알콕시기, 할로젠기로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]
- [95] 본 발명에 따른 유기 반도체 화합물은 유기 박막 트랜지스터 내의 유기 반도체층 형성 물질로 사용될 수 있으며, 본 발명에 따른 유기 박막 트랜지스터는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제 1전극과 제 2전극 사이에 상기 제 1항에 따른 화학식 1의 유기 반도체 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하며, 상세하게는 기판(11), 게이트(16), 게이트 절연층(12), 유기 반도체층(13), 및 소스-드레인 전극(14 및 15)을 포함하여 형성된 유기 박막 트랜지스터에 있어서, 상기 유기 반도체층이 상기 화학식 1의 유기 반도체 화합물로 형성된 유기 박막 트랜지스터를 포함한다.
- [96] 본 발명에 따른 화학식 1의 유기 반도체 화합물은 유기 박막 트랜지스터의 유기 반도체층 형성용 물질로 사용될 수 있으며, 이를 적용한 유기 박막 트랜지스터의 제조방법의 구체적인 예는 하기와 같다.
- [97] 이를 도 1을 참조하여 설명하면, 기판(11)으로는 통상적인 유기 박막 트랜지스터에 사용하는 n-형 실리콘을 사용하는 것이 바람직하다. 이 기판에는 게이트 전극의 기능이 포함되어 있다. 기판으로 n-형 실리콘외에 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리기판 또는 투명한 플라스틱 기판을 사용할 수도 있다. 이 경우에는 게이트 전극이 기판위에 더해져야 한다. 기판으로서 채용가능한 물질로는 유리, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리비닐알콜, 폴리아크릴레이트, 폴리이미드, 폴리노르보넨 및 폴리에테르설폰로 예시될 수 있다.
- [98] 상기 게이트 절연층(12)으로는 통상적으로 사용되는 유전율이 큰 절연체를 사용할 수 있으며, 구체적으로 $Ba_{0.33}Sr_{0.66}TiO_3$ (BST), Al_2O_3 , Ta_2O_5 , La_2O_5 , Y_2O_3 및 TiO_2 로 이루어진 군으로부터 선택된 강유전성 절연체, $PdZr_{0.33}Ti_{0.66}O_3$ (PZT), $Bi_4Ti_3O_{12}$, $BaMgF_4$, $SrBi_2(TaNb)_2O_9$, $Ba(ZrTi)O_3$ (BZT), $BaTiO_3$, $SrTiO_3$, $Bi_4Ti_3O_{12}$, SiO_2 , SiN_x 및 $AlON$ 로 이루어진 군으로부터 선택된 무기 절연체, 또는 폴리이미드, BCB, 파릴렌, 폴리아크릴레이트, 폴리비닐알콜 및 폴리비닐페놀등의 유기 절연체를 사용할 수 있다.
- [99] 상기 게이트 전극(16) 및 소스 및 드레인 전극(14 및 15)은 통상적으로 전도성 물질이면 가능하나, 구체적으로 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 크롬(Cr) 및 인듐주석산화물(ITO)등이 예시된다.
- [100] 또한 소스(14) 및 드레인 전극(15)과 유기 반도체층(13) 사이에 표면처리로서 HMDS(1,1,1,3,3,3-hexamethyldisilazane), OTS(octadecyltrichlorosilane) 또는 OTDS(octadecyltrichlorosilane)를 코팅하거나 하지 않을 수도 있다.
- [101] 또한 본 발명에 따른 유기 반도체 화합물을 채용하는 유기 반도체 화합물을 채용하는 유기 반도체층은 종래에 알려진 방법으로 사용될 수 있으며, 구체적으로 진공 증착법, 스크린 인쇄법, 프린팅법, 스핀코팅법, 딥핑법 또는 잉크분사법을 통하여 박막으로 형성될 수 있으며, 이 때, 상기 유기 반도체층의

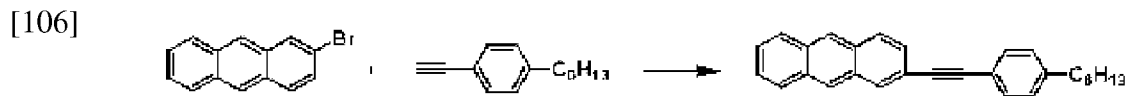
증착은 40°C 이상에서 고온 용액을 이용하여 형성될 수 있고, 그 두께는 500 Å내외가 바람직하다. 있다.

- [102] 본 발명의 유기 박막 트랜지스터의 구성은 도 1에 도시된 바와 같이 기판(11)/게이트전극(16)/절연층(12)/유기 반도체층(13)/소스, 드레인 전극(14 및 15)의 탑-컨택트(top-contact) 뿐만 아니라, 기판/게이트전극/절연층/소스, 드레인 전극/유기 반도체층이 차례로 형성된 바텀-컨택트(bottom-contact)의 형태를 모두 포함한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [103] 본 발명에 따른 유기 반도체 화합물을 제조하기 위한 방법으로는 일반적으로 알려진 방법으로 제조할 수 있다.
- [104] 본 발명은 하기의 실시예에 의하여 보다 명확히 이해될 수 있으며, 하기의 실시예는 본 발명의 예시 목적에 불과하며 발명의 영역을 제한하고자 하는 것은 아니다.

- [105] [실시예 1] 2-((4-hexylphenyl)ethynyl)anthracene의 합성 (HPEA).

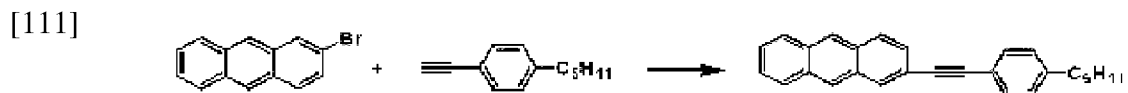


- [107] 2-bromoanthracene (1 g, 3.89 mmol), 4-hexylphenylacetylene, (0.8 g, 4.28 mmol), CuI(I) (76 mg, 0.4 mmol)의 Pd(pph₃)₂Cl₂ (0.14g, 0.2 mmol)를 무수 toluene (30 mL)과 무수 triethylamine (30 mL)에 넣고, 18시간 동안 환류시킨다. 반응온도를 실온으로 낮추고 휘발성 물질을 감압증류하여 칼럼으로 분리한 후 hexane을 이용하여 재결정하여 HPEA를 얻었다.

- [108] ¹H-NMR (300Hz, CDCl₃), δ = 8.41(s,2H), 8.23 (s,1H), 8.01 (m,3H), 7.53 (m,5H), 7.23 (m,2H), 2.61 (t,2H), 1.62-1.79 (m,2H), 1.25 (m,6H), 0.89 (m,3H).

[109]

- [110] [실시예 2] 2-((4-pentylphenyl)ethynyl)anthracene의 합성 (PPEA).



- [112] 2-bromoanthracene (1 g, 3.89 mmol), 4-pentylphenylacetylene, (0.8 g, 4.28 mmol), CuI(I) (76 mg, 0.4 mmol)의 Pd(pph₃)₂Cl₂ (0.14g, 0.2 mmol)를 무수 toluene (30 mL)과 무수 triethylamine (30 mL)에 넣고, 18시간 동안 환류시킨다. 반응온도를 실온으로 낮추고 감압증류하고 칼럼으로 분리한 후 hexane을 이용하여 재결정하여 PPEA를 얻었다.

- [113] ¹H-NMR (300Hz, CDCl₃), δ = 8.42 (s,2H), 8.21 (s,1H), 8.05 (m,3H), 7.51 (m,5H), 7.33 (m,2H), 2.66 (t,2H), 1.62-1.79 (m,2H), 1.25 (m,4H), 0.88 (m,3H).

[114]

- [115] 도 2은 실시예 1에 따른 유기 반도체 화합물을 이용하여 열안정성을 측정한 것으로 314 °C에서 5% 분해를 나타내고 있다.
- [116] 도 3은 실시예 1에 따른 유기 반도체 화합물을 이용하여 열안정성을 측정한 것으로 첫 번째 가열시 155 °C와 165 °C에서 변곡온도를 나타내며 냉각시 143 °C에서 변곡온도를 나타내고 있다.
- [117] 도 4는 실시예 1에 따른 유기 반도체 화합물을 이용하여 UV흡수와 PL을 나타내는 그림으로 UV에서 용액상태에서는 313 nm에서 최대 흡수를 나타내고 있으며 필름상태에서는 330 nm에서 최대 흡수를 나타내고 있다. PL에서는 용액상태에서 399 nm와 423 nm에서 발광을 나타내고 있으며, 필름상태에서는 482 nm에서 발광하는 것을 나타내고 있다.
- [118] 도 5는 실시예 1에 따른 유기 반도체 화합물을 이용하여 전기화학적 특성을 조사한 것으로 HOMO값은 -5.6 eV를 나타내고 있다
- [119]
- [120] [실시예 3] 유기 박막 트랜지스터의 제작
- [121] 유기 박막 트랜지스터 소자는 탑-컨택 방식으로 제작하였으며, 300 nm의 n-doped silicon 을 게이트로 사용하였으며 SiO₂를 절연체로 사용하였다. 표면처리는 piranha cleaning solution(H₂SO₄:2H₂O₂)을 사용하여 표면세척을 한 다음, Adrich사의 OTS(octadecyltrichlorosilane)을 이용해 표면을 SAM(Self Assemble Monolayer)처리 한 후 사용하였다. 유기 반도체층은 0.7 wt% chloroform solution을 spin-coater를 사용하여 2000 rpm의 속도로 1분간 코팅하였다. 소스와 드레인으로 사용된 금은 1 A/s로 50 nm의 두께로 증착하였다. 채널의 길이는 1000 μm 이며 폭은 2000 μm이다. 유기 박막 트랜지스터의 특성의 측정은 Keithley 2400과 236 source/measure units 를 사용하였다.
- [122] 전하이동도는 하기 포화영역(saturation region) 전류식으로부터 (ISD)1/2 과 VG를 변수로 한 그래프를 얻고 그 기울기로부터 구하였다.
- [123]

$$I_{SD} = \frac{WC_0}{2L} \mu (V_G - V_T)^2$$

$$\sqrt{I_{SD}} = \sqrt{\frac{\mu WC_0}{2L} (V_G - V_T)}$$

$$slope = \sqrt{\frac{\mu WC_0}{2L}}$$

$$\mu_{FET} = (slope)^2 \frac{2L}{WC_0}$$

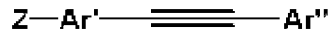
- [124] 상기 식에서, I_{SD} 는 소스-드레인 전류이고, μ 또는 μ_{FET} 는 전하 이동도이며, C_0 는 산화막 정전용량이고, W 는 채널 폭이며, L 은 채널 길이이고, V_G 는 게이트 전압이며, V_T 는 문턱전압이다. 또한 차단 누설전류(I_{off})는 오프 상태일 때 흐르는 전류로서, 전류비에서 오프 상태에서 최소전류로 구하였다.
- [125]
- [126] 도 6에서는 실시예 1에 따른 유기 반도체 화합물을 이용하여 실시예 3을 이용하여 제작된 유기 박막 트랜지스터에서 유기 반도체 특성을 나타내는 도면으로 최대전하이동도는 $0.3 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 을 나타내고 있으며 문턱전압은 -1 V , 점멸비는 10^6 을 나타내고 있다.
- [127] 도 7에서는 실시예 2에 따른 유기 반도체 화합물을 이용하여 실시예 3을 이용하여 제작된 유기 박막 트랜지스터에서 유기 반도체 특성을 나타내는 도면으로 최대전하이동도는 $0.53 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 을 나타내고 있으며 문턱전압은 -17 V , 점멸비는 10^6 을 나타내고 있다.
- [128] 본 발명에 따른 유기반도체 화합물은 우수한 액정성으로 인하여 분자간 배열이 용이하게 되어 뛰어난 결정성을 가지게 되며, 이러한 화합물을 적용하여 제조되는 유기박막트랜지스터는 다양한 치환체 및 치환체 그룹의 도입에 의한 분자내 혹은 분자간 전하의 이동을 용이하게 할 수 있음은 물론이고, 우수한 결정성 및 강한 파이-스태킹으로 인해 정공 및 전자의 이동도가 개선됨은 물론 우수한 점멸비를 가진다.

청구범위

[청구항 1]

하기 화학식 1로 표시되는 유기 반도체 화합물.

[화학식 1]

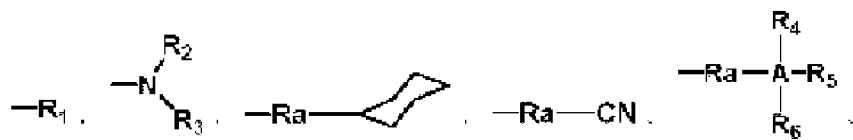


[상기 화학식 1에서

Ar'는 C₆-C₃₀아릴렌 또는 C₃-C₃₀헤테로아릴렌이며;

Ar''는 C₆-C₃₀아릴 또는 C₃-C₃₀헤테로아릴이며;

Z는 하기 화학식에서 선택되는 하나이며;



상기 R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆는 서로 독립적으로 수소, C₁-C₄₀

알콕시기, C₁-C₄₀알킬기, C₂-C₄₀시클로알킬기, C₂-C₄₀비닐알킬기, C₂-C₄₀알콕시카보닐기, C₃-C₄₀아세틸알킬기, 사이아노기,

카바모일기(-C(=O)NH₂), 할로포밀기(-C(=O)-X, 여기서 X는

할로젠 원자를 나타낸다); 포밀기(-C(=O)-H),

아이소사이아네이트기, 티오사이아네이트기,

티오아이소사이아네이트기, 아미노기, 하이드록시기, 나이트로기,

트리플루오로메틸기, 할로젠기, C₁-C₄₀알킬실릴기로부터

선택되는 하나이며;

Ra는 C₁-C₄₀알킬렌, C₁-C₄₀알콕실렌, C₂-C₄₀비닐알킬렌, C₂-C₄₀

시클로알킬렌 및 C₃-C₄₀아세틸알킬렌에서 선택되는 하나이며;

A는 탄소, 규소 및 게르마늄에서 선택되는 하나이며;

상기 알킬, 알콕시, 시클로알킬, 비닐알킬, 알콕시카보닐,

아세틸알킬, 알킬실릴, 아릴, 헤테로아릴, 알킬렌, 알콕실렌,

비닐알킬렌, 시클로알킬렌, 아세틸알킬렌, 아릴렌 및

헤테로아릴렌은 C₁-C₃₀알킬기, C₂-C₃₀알케닐기, C₂-C₃₀알키닐기, C₃

-C₂₅알키닐아미노기, 하이드록시기, C₁-C₃₀알콕시기, C₆-C₃₀

아릴옥시기, C₆-C₃₀아릴기, C₃-C₃₀헤테로아릴기, 할로젠기 및 C₁-C₄₀

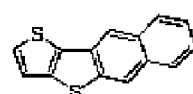
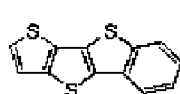
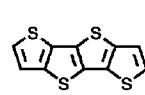
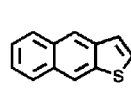
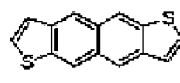
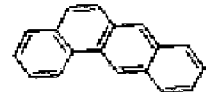
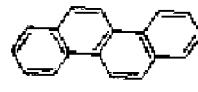
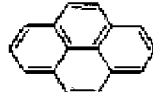
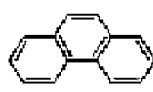
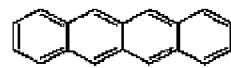
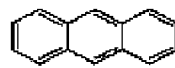
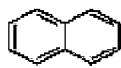
실릴기로 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]

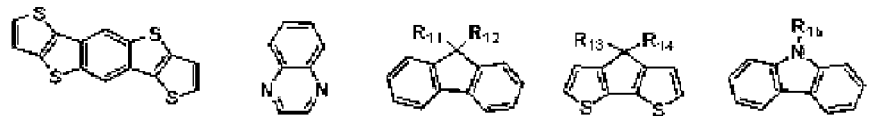
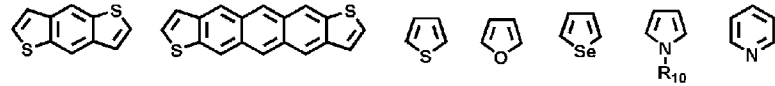
[청구항 2]

제 1항에 있어서,

Ar' 또는 Ar''는 하기 구조로부터 선택되는 아릴렌 또는

헤테로아릴렌인 것을 포함하는 유기 반도체 화합물.





[상기 식에서 R_{10} 내지 R_{15} 은 서로 독립적으로 수소, C_1 - C_{30} 알킬기, C_5 - C_{30} 아릴기, C_5 - C_{30} 아르 C_1 - C_{30} 알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되며;

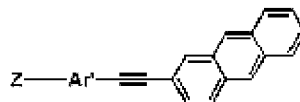
상기 R_{10} 내지 R_{15} 의 알킬과 아릴은 C_1 - C_{30} 알콕시기, 할로젠기로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]

[청구항 3]

제 1항에 있어서,

하기 화학식 2로 표시되는 유기 반도체 화합물.

[화학식 2]



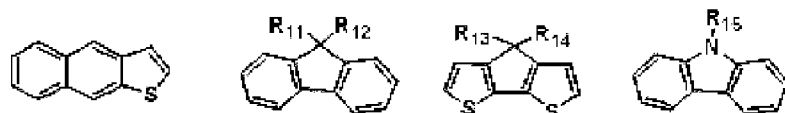
[화학식 2에서

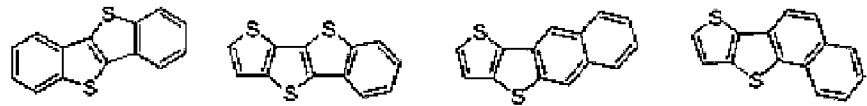
Ar' 또는 Z 의 정의는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[청구항 4]

제 3항에 있어서,

Ar' 는 하기 구조로부터 선택되는 아릴렌 또는 헤테로아릴렌인 것을 포함하는 유기 반도체 화합물.





[상기 화학식에서 R_{11} 내지 R_{15} 은 서로 독립적으로 수소, C_1 - C_{30} 알킬기, C_5 - C_{30} 아릴기, C_5 - C_{30} 아르 C_1 - C_{30} 알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되며;

상기 R_{11} 내지 R_{15} 의 알킬과 아릴은 C_1 - C_{30} 알콕시기, 할로젠기로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]

[청구항 5]

제1전극;

제2전극;

상기 제 1전극과 제 2전극 사이에 상기 제 1항에 따른 화학식 1의 유기 반도체 화합물; 을 포함하는 유기 박막 트랜지스터.

[청구항 6]

제 5항에 있어서,

유기 반도체 화합물을 진공 증착법, 스크린 인쇄법, 프린팅법, 스핀코팅법, 딥핑법 또는 잉크분사법을 통하여 박막으로 형성되는 것을 포함하는 유기 박막 트랜지스터.

[청구항 7]

기관, 게이트, 게이트 절연층, 유기 반도체층, 및 소스-드레인 전극을 포함하여 형성된 유기 박막 트랜지스터에 있어서, 유기 반도체층은 상기 제 1항에 따른 화학식 1의 유기 반도체 화합물을 포함하는 유기 박막 트랜지스터.

[청구항 8]

제 7항에 있어서,

탑-컨택트 또는 바텀-컨택트의 구조를 포함하는 유기 박막 트랜지스터.

[청구항 9]

제 7항에 있어서,

상기 게이트 전극 및 소스-드레인 전극이 금, 은, 알루미늄, 니켈, 크롬 및 인듐주석산화물로 이루어진 군으로부터 선택된 물질을 포함하는 유기 박막 트랜지스터.

[청구항 10]

제 7항에 있어서,

상기 기관은 유리, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리비닐알콜, 폴리아크릴레이트, 폴리이미드, 폴리노르보넨 및 폴리에테르설폰으로 이루어진 군으로부터 선택된 물질을 포함하는 유기 박막 트랜지스터.

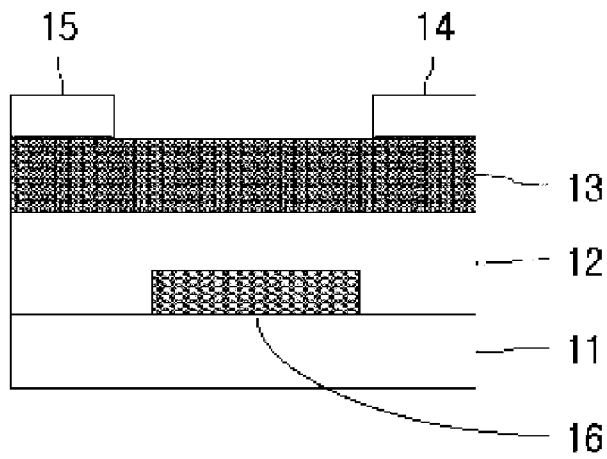
[청구항 11]

제 7항에 있어서,

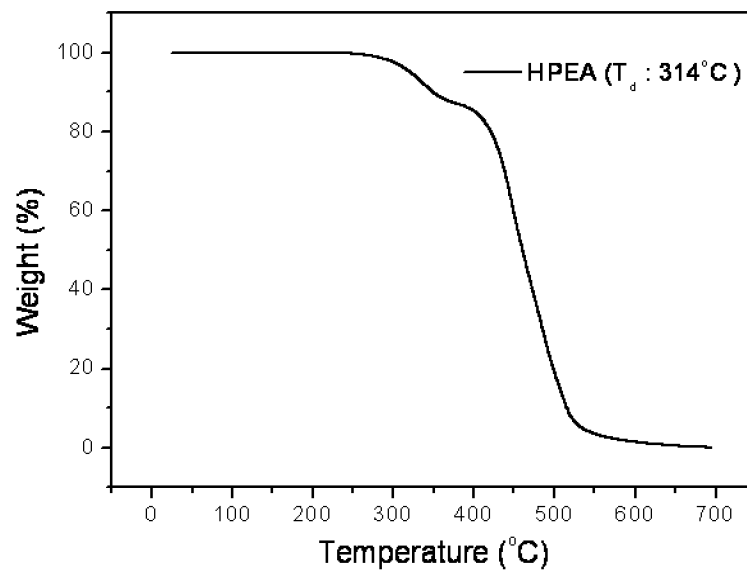
게이트 절연층은 $Ba_{0.33}Sr_{0.66}TiO_3$ (BST), Al_2O_3 , Ta_2O_5 , La_2O_5 , Y_2O_3 및 TiO_2 로 이루어진 군으로부터 선택된 강유전성 절연체, $PdZr_{0.33}Ti_{0.66}$

$\text{O}_3(\text{PZT})$, $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, BaMgF_4 , $\text{SrBi}_2(\text{TaNb})_2\text{O}_9$, $\text{Ba}(\text{ZrTi})\text{O}_3(\text{BZT})$,
 BaTiO_3 , SrTiO_3 , $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, SiO_2 , SiN_x 및 AlON 로 이루어진
군으로부터 선택된 무기 절연체, 또는 폴리이미드, BCB, 파릴렌,
폴리아크릴레이트, 폴리비닐알콜 및 폴리비닐페놀로 이루어진
군으로부터 선택된 물질을 포함하는 유기 박막 트랜지스터.

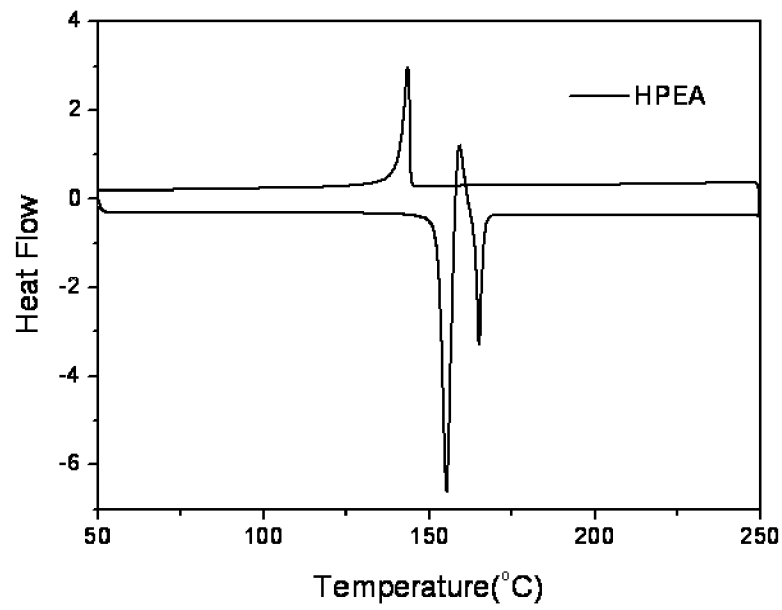
[Fig. 1]



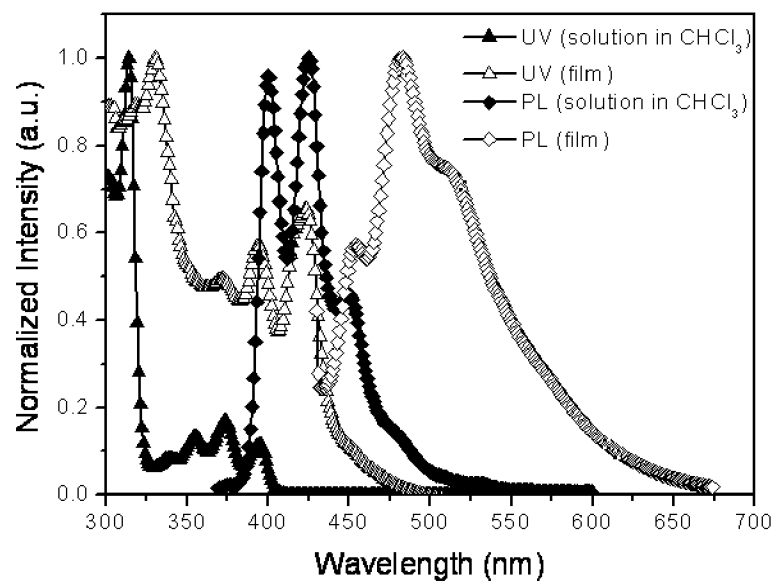
[Fig. 2]



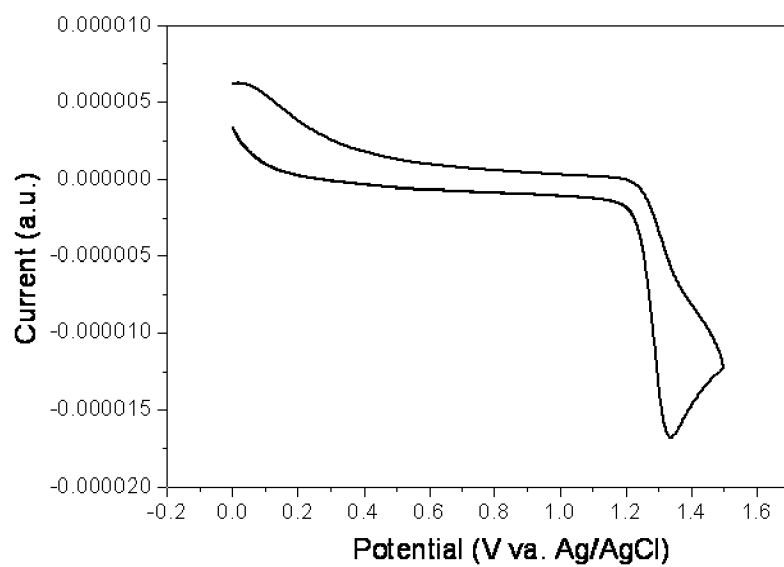
[Fig. 3]



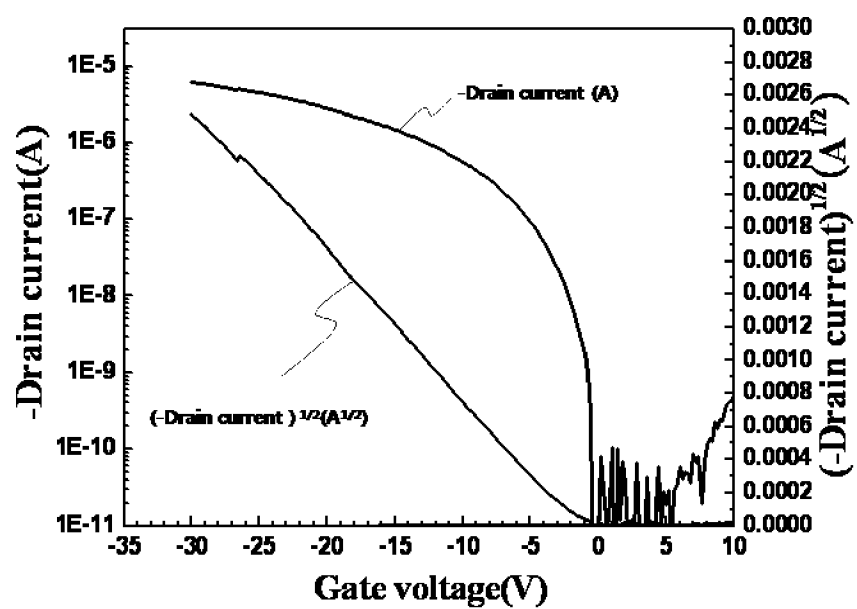
[Fig. 4]



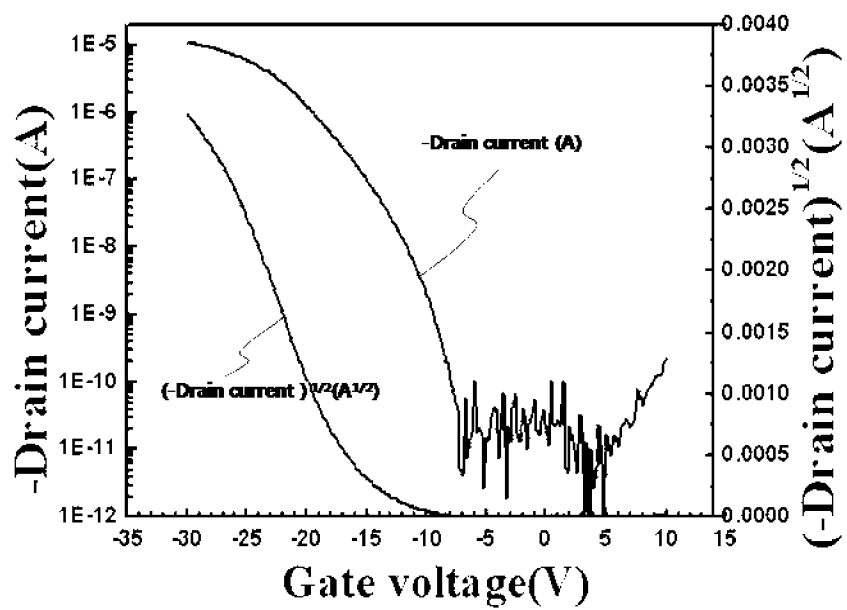
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/003950**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C07C 15/56(2006.01)i, C07C 211/43(2006.01)i, C07D 333/76(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C07C 15/56; C07C 50/16; H01L 35/24; C08F 38/00; C08F 8/06; C07C 15/54

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: organic thin-film transistor (OTFT), anthracen, ethyne (ETHYNE), ethynyl (ETHYNYL)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009-125721 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 15 October 2009 See abstract; chemical formulas 1, 5; paragraphs [0048]-[0050], [0059], [0061]-[0064], [0069]-[0072]; examples 1-6; claims 1-11	1-11
X	JP 2007-169620 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL & TECHNOLOGY) 05 July 2007 See abstract; examples 1-4; paragraph [0022]	1-4
X	SAKAGUCHI, T. et al., Synthesis and Properties of Si-Containing Poly-(diarylacetylene)s and Their Desilylated Polymer Membrances, Macromolecules, 2004, 37 (11), pp. 4101-4108 See scheme 1, compounds 1a-1f and scheme 2	1-4
X	US 2005-0012090 A1 (GERLACH, CHRISTOPHER P.) 20 January 2005 See abstract; compounds A, B, C; examples 1-6; claims 1-14	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 FEBRUARY 2012 (21.02.2012)

Date of mailing of the international search report

22 FEBRUARY 2012 (22.02.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/003950

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2009-125721 A1	15.10.2009	JP W020-091257 21A1 TW 201000430 A	15.10.2009 01.01.2010
JP 2007-169620 A	05.07.2007	NONE	
US 2005-0012090 A1	20.01.2005	AT 370926 T CN 100526269 C CN 1823027 A CN 1823027 C0 DE 602004008481 D1 DE 602004008481 T2 EP 1654207 A1 EP 1654207 B1 JP 2007-530429 A JP 2007-530429 T KR 10-2006-0056943 A KR20060056943A US 7109519 B2 WO 2005-014511 A1	15.09.2007 12.08.2009 23.08.2006 23.08.2006 04.10.2007 15.05.2008 10.05.2006 22.08.2007 01.11.2007 01.11.2007 25.05.2006 25.05.2006 19.09.2006 17.02.2005

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>C07C 15/56(2006.01)i, C07C 211/43(2006.01)i, C07D 333/76(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i</i>																	
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C07C 15/56; C07C 50/16; H01L 35/24; C08F 38/00; C08F 8/06; C07C 15/54 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 유기박막트랜지스터(OTFT), 안트라센, 에틴(ETHYNE), 에티닐(ETHYNYL)																	
C. 관련 문헌 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">카테고리*</th> <th style="width: 70%;">인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th style="width: 20%;">관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>WO 2009-125721 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 2009.10.15 요약: 화학식 1, 5; 식별번호 [0048]-[0050], [0059], [0061]-[0064], [0069]-[0072]; 실시예 1-6; 청구항 1-11 참조</td> <td style="text-align: center;">1-11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>JP 2007-169620 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL & TECHNOLOGY) 2007.07.05 요약: 실시예 1-4; 식별번호 [0022] 참조</td> <td style="text-align: center;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>SAKAGUCHI, T. 외 2명, Synthesis and Properties of Si-Containing Poly-(diarylacetylene)s and Their Desilylated Polymer Membranes, Macromolecules, 2004, 37(11), pp. 4104-4108 Scheme 1, 화합물 1a-1f 및 Scheme 2 참조</td> <td style="text-align: center;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>US 2005-0012090 A1 (GERLACH, CHRISTOPHER P.) 2005.01.20 요약: 화합물 A, B, C; 실시예 1-6; 청구항 1-14 참조</td> <td style="text-align: center;">1-4</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	WO 2009-125721 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 2009.10.15 요약: 화학식 1, 5; 식별번호 [0048]-[0050], [0059], [0061]-[0064], [0069]-[0072]; 실시예 1-6; 청구항 1-11 참조	1-11	X	JP 2007-169620 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL & TECHNOLOGY) 2007.07.05 요약: 실시예 1-4; 식별번호 [0022] 참조	1-4	X	SAKAGUCHI, T. 외 2명, Synthesis and Properties of Si-Containing Poly-(diarylacetylene)s and Their Desilylated Polymer Membranes, Macromolecules, 2004, 37(11), pp. 4104-4108 Scheme 1, 화합물 1a-1f 및 Scheme 2 참조	1-4	X	US 2005-0012090 A1 (GERLACH, CHRISTOPHER P.) 2005.01.20 요약: 화합물 A, B, C; 실시예 1-6; 청구항 1-14 참조	1-4
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항															
X	WO 2009-125721 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 2009.10.15 요약: 화학식 1, 5; 식별번호 [0048]-[0050], [0059], [0061]-[0064], [0069]-[0072]; 실시예 1-6; 청구항 1-11 참조	1-11															
X	JP 2007-169620 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL & TECHNOLOGY) 2007.07.05 요약: 실시예 1-4; 식별번호 [0022] 참조	1-4															
X	SAKAGUCHI, T. 외 2명, Synthesis and Properties of Si-Containing Poly-(diarylacetylene)s and Their Desilylated Polymer Membranes, Macromolecules, 2004, 37(11), pp. 4104-4108 Scheme 1, 화합물 1a-1f 및 Scheme 2 참조	1-4															
X	US 2005-0012090 A1 (GERLACH, CHRISTOPHER P.) 2005.01.20 요약: 화합물 A, B, C; 실시예 1-6; 청구항 1-14 참조	1-4															
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																	
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																	
국제조사의 실제 완료일 2012년 02월 21일 (21.02.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 02월 22일 (22.02.2012)															
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 강영진 전화번호 82-42-481-8391 															

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2009-125721 A1	2009.10.15	JP W020-091257 21A1 TW 201000430 A	2009.10.15 2010.01.01
JP 2007-169620 A	2007.07.05	없음	
US 2005-0012090 A1	2005.01.20	AT 370926 T CN 100526269 C CN 1823027 A CN 1823027 C0 DE 602004008481 D1 DE 602004008481 T2 EP 1654207 A1 EP 1654207 B1 JP 2007-530429 A JP 2007-530429 T KR 10-2006-0056943 A KR20060056943A US 7109519 B2 WO 2005-014511 A1	2007.09.15 2009.08.12 2006.08.23 2006.08.23 2007.10.04 2008.05.15 2006.05.10 2007.08.22 2007.11.01 2007.11.01 2006.05.25 2006.05.25 2006.09.19 2005.02.17