



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월08일
 (11) 등록번호 10-1638073
 (24) 등록일자 2016년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C09K 11/06 (2006.01) C07C 13/62 (2006.01)
 H01L 51/50 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0039903
 (22) 출원일자 2014년04월03일
 심사청구일자 2014년04월03일
 (65) 공개번호 10-2015-0115225
 (43) 공개일자 2015년10월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 DE 571971 (1933)*
 J. Org. Chem. 1984, 49, 2069-2071*
 J. Org. Chem. 1985, 50, 277-279*
 W02008140132 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 (주)피엔에이치테크
 경기도 용인시 기흥구 동백중앙로16번길 16-25,
 706호(중동, 대우프론티어밸리1단지)
 (72) 발명자
 현서용
 경기도 용인시 수지구 손곤로 54 201동 503호
 정성욱
 충북 청주시 흥덕구 산남로 23 101동 701호
 (74) 대리인
 정은열

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 지무근

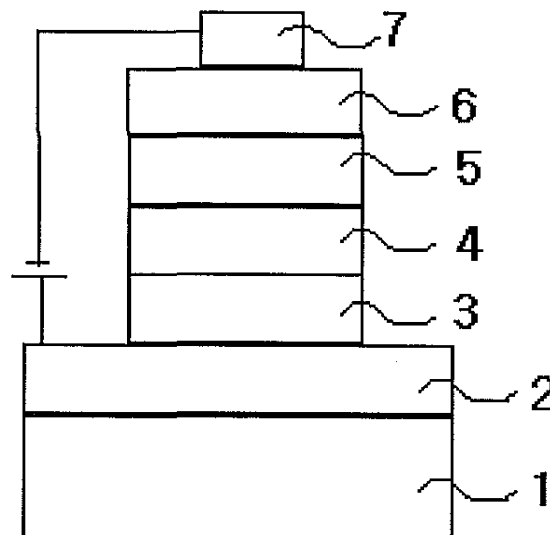
(54) 발명의 명칭 **유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자**

(57) 요약

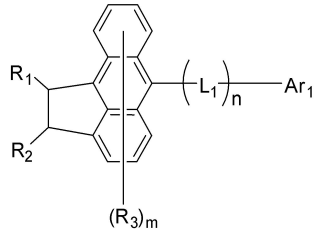
본 발명은 유기전계발광소자에 채용되는 유기발광 화합물에 관한 것으로서, 하기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 것을 특징으로 하고, 이를 발광층 내의 호스트 화합물 및/또는 도판트 화합물로 채용하는 경우 구동전압, 발광 효율 등의 발광특성이 우수한 유기전계발광소자를 구현할 수 있다.

(뒷면에 계속)

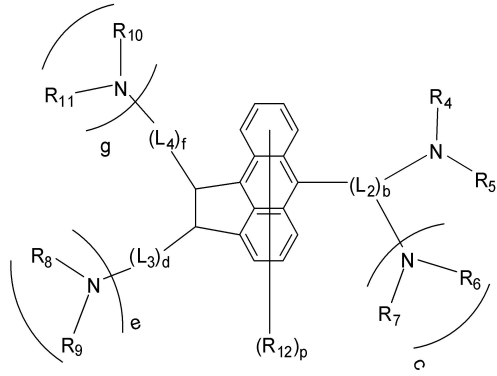
대표도 - 도1



[화학식 1]



[화학식 2]



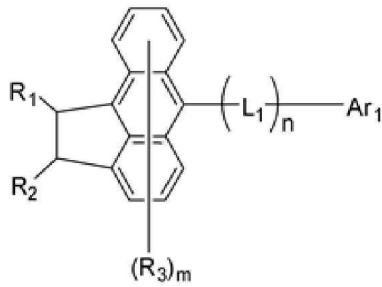
명세서

청구범위

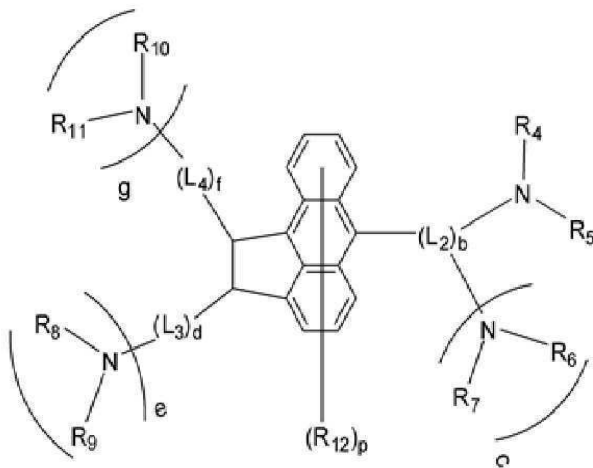
청구항 1

하기 [화학식 1] 내지 [화학식 2] 중에서 선택되는 어느 하나로 표시되는 유기발광 화합물:

[화학식 1]



[화학식 2]



상기 [화학식 1] 내지 [화학식 2]에서,

L_1 내지 L_4 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 단일결합이거나, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기 및 하기 [구조식 1] 중에서 선택되는 어느 하나이고,

상기 L_1 내지 L_4 가 각각 치환된 페닐렌기 또는 치환된 나프틸렌기인 경우, 메틸기로 치환된 페닐렌기 또는 나프틸렌기이고,

Ar_1 은 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 페난트렌기, 치환 또는 비치환된 피리딘기 및 하기 [구조식 2] 중에서 선택되는 어느 하나이고,

상기 Ar_1 이 각각 치환된 페닐기, 치환된 나프틸기 또는 치환된 페난트렌기인 경우, 페닐기로 치환된 페닐기, 나프틸기 또는 페난트렌기이고,

R_1 및 R_2 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기 및 하기 [구조식 2] 중에서 선택되는 어느 하나이고,

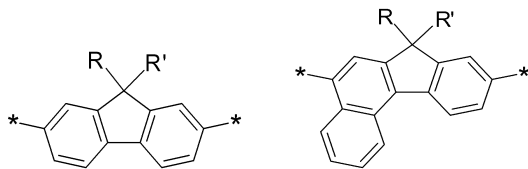
상기 R_1 및 R_2 가 각각 치환된 페닐기 또는 치환된 나프틸기인 경우, 트리메틸실릴기로 치환된 페닐기 또는 나프

틸기이고,

R₄ 내지 R₁₁은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 하기 [구조식 2] 및 [구조식 3] 중에서 선택되고,

상기 R₄ 내지 R₁₁이 각각 치환된 페닐기인 경우, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 탄소수 1 내지 3의 알킬기, 트리메틸실릴기, 페닐기, 메틸로 치환된 페닐기 및 나프틸기 중에서 선택되는 1종 이상의 치환기로 치환된 페닐기이고,

[구조식 1]



[구조식 2]



[구조식 3]



상기 [구조식 1] 및 [구조식 2]에서, R 및 R'는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 메틸기이고, *는 화학식 1과 결합하는 위치이고,

R₃ 및 R₁₂는 각각 수소이고,

n, b, c, d, e, f 및 g는 각각 독립적으로 0 또는 1이며, m 및 p는 0 내지 7의 정수이다.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1 전극, 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기전계발광소자로서,

상기 유기물층 중 1 층 이상은 청구항 1항에 따른 [화학식 1] 내지 [화학식 2]로 표시되는 유기발광 화합물 중에서 선택된 어느 하나의 유기발광 화합물을 포함하는 것인 유기전계발광소자.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 및 정공 주입 및 정공 수송을 동시에 하는 층 중 1층 이상을 포함하고, 상기 층들 중 1층 이상이 상기 [화학식 1] 내지 [화학식 2]로 표시되는 유기발광 화합물 중에서 선택된 어느 하나의 유기발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층이 상기 [화학식 1] 내지 [화학식 2]로 표시되는 유기발광 화합물 중에서 선택된 어느 하나의 유기발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 [화학식 1] 내지 [화학식 2]로 표시되는 유기발광 화합물 중에서 선택된 어느 하나의 유기발광 화합물은 상기 발광층 내의 호스트 화합물 또는 도판트 화합물인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 유기물층은 전자 수송층, 전자 주입층, 및 전자 수송 및 전자 주입을 동시에 하는 층 중 1층 이상을 포함하고, 상기 층들 중 1층 이상이 상기 [화학식 1] 내지 [화학식 2]로 표시되는 유기발광 화합물 중에서 선택된 어느 하나의 유기발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 유기물층에 적색, 녹색 또는 청색 발광을 하는 유기 발광층을 하나 이상을 더 포함하여 백색 발광을 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 화합물 및 이를 포함하여 저전압이 구동이 가능하여 전력효율이 우수하고, 동시에 우수한 발광효율 특성 구현이 가능한 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는

전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이러한 유기 발광 소자는 자발광, 고휘도, 고효율, 낮은 구동 전압, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트, 고속 응답성 등의 특성을 갖는 것으로 알려져 있다.

[0003] 유기 발광 소자에서 유기물층으로 사용되는 물질은 기능에 따라, 발광 물질과 전하 수송 물질, 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등으로 분류될 수 있다. 또한, 발광 물질은 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 물질과 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 물질로 구분될 수 있다.

[0004] 한편, 발광 물질로서 하나의 물질만 사용하는 경우 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여 발광 물질로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다.

[0005] 유기 발광 소자가 전술한 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 발광 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지 안정하고 효율적인 유기 발광 소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이다. 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있으며, 이와 같은 재료 개발의 필요성은 전술한 다른 유기 전자 소자에서도 마찬가지이다.

[0006] 청색발광물질로서 미국 등록특허 제US 7053255 에는 중심부는 디페닐안트라센 구조를 가지며, 아릴기가 말단에 치환된 청색 발광 화합물 및 이를 이용한 유기전계발광소자가 개시되어 있지만 발광효율 및 휘도가 충분하지 않다는 문제점이 있다. 한편, 미국등록특허공보 제US 7233019호, 대한민국공개특허공보 제2006-0006760호에는 치환된 피렌계 화합물을 이용한 유기전계발광소자가 개시되어 있으나, 청색의 색순도가 낮아서 진한 청색(deep blue)의 구현이 어렵기 때문에 천연색의 풀컬러 디스플레이를 구현하는데 문제점이 있다.

발명의 내용

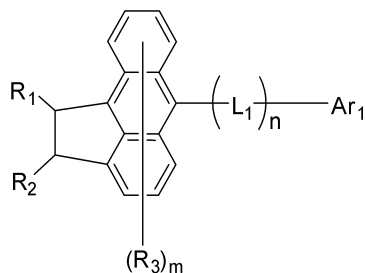
해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 유기전계발광소자의 유기층에 채용되어 저전압 구동 및 우수한 발광 특성을 구현할 수 있는 신규한 유기발광 화합물과 이를 포함하는 유기전계발광소자를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

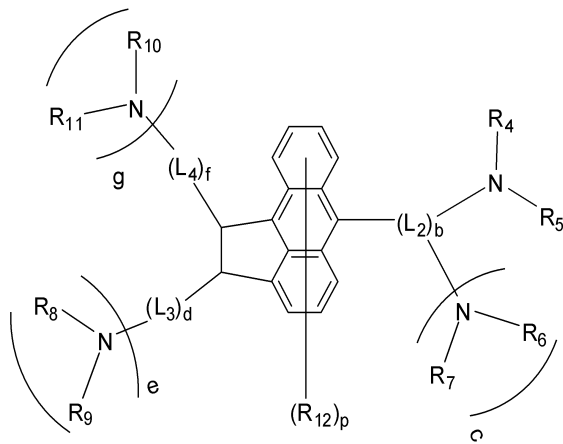
[0008] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위하여, 하기 [화학식 1] 내지 [화학식 2]로 표시되는 유기발광 화합물을 제공한다.

[0009] [화학식 1]



[0010]

[0011] [화학식 2]



[0012]

[0013] 상기 [화학식 1] 내지 [화학식 2]의 구체적인 구조 및 치환기에 대해서는 후술한다.

[0014] 또한, 본 발명은 제1 전극, 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기전계발광소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 [화학식 1] 또는/및 [화학식 2]로 구현되는 1층 이상의 유기발광 화합물을 포함하는 유기전계발광소자를 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 유기발광 화합물을 유기물층에 포함하는 유기전계발광소자는 청색의 색순도 및 발광효율이 우수하고, 동시에 저전압 구동이 가능하여 전력효율 또한 우수하여 디스플레이 및 조명 등에 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 내지 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자의 구조를 예시한 단면도이다.

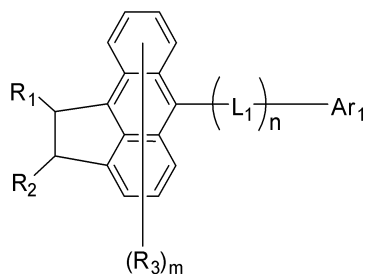
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.

[0018] 본 발명은 유기전계발광소자의 유기층에 채용되는 발광화합물로서, 하기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 것을 특징으로 한다.

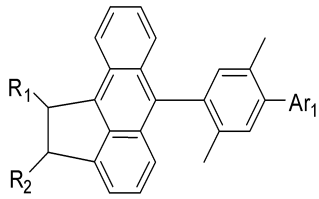
[0019] 특히, [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물은 발광층의 호스트 화합물로서, [화학식 2]로 표시되는 유기발광 화합물은 발광층의 도펀트 화합물로 채용될 수 있다.

[0020] [화학식 1]



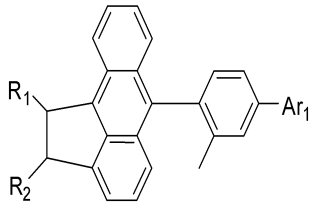
[0021]

[0032] [화학식 1-2]



[0033]

[0034] [화학식 1-3]

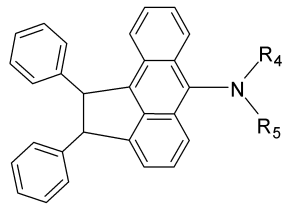


[0035]

[0036] 상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-3]에서, R₁, R₂ 및 Ar₁은 상기 [화학식 1]에서의 정의와 동일하다.

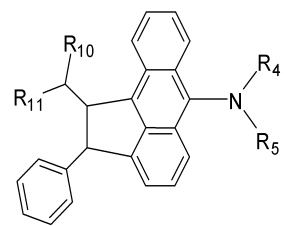
[0037] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 [화학식 2]로 표시되는 화합물은 하기 [화학식 2-1] 내지 [화학식 2-5] 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0038] [화학식 2-1]



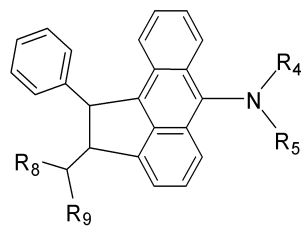
[0039]

[0040] [화학식 2-2]



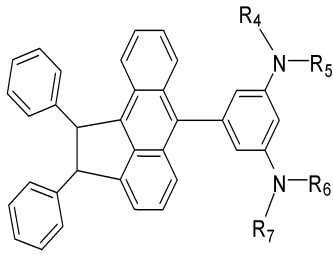
[0041]

[0042] [화학식 2-3]



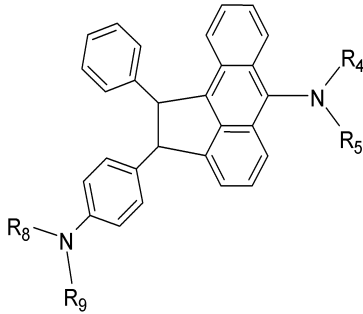
[0043]

[0044] [화학식 2-4]



[0045]

[0046] [화학식 2-5]



[0047]

[0048] 상기 [화학식 2-1] 내지 [화학식 2-5]에서, R₁ 내지 R₁₁은 상기 [화학식 2]에서의 정의와 동일하다.

[0049] 본 발명에 있어서, 상기 치환기들의 예시들에 대해서 아래에서 구체적으로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0050] 본 발명에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 50인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, n-프로필기, 이소프로필기, 부틸기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, sec-부틸기, 1-메틸-부틸기, 1-에틸-부틸기, 펜틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, tert-펜틸기, 헥실기, n-헥실기, 1-메틸펜틸기, 2-메틸펜틸기, 4-메틸-2-펜틸기, 3,3-디메틸부틸기, 2-에틸부틸기, 헵틸기, n-헵틸기, 1-메틸헥실기, 시클로헵틸메틸기, 시클로헥틸메틸기, 옥틸기, n-옥틸기, tert-옥틸기, 1-메틸헵틸기, 2-에틸헥실기, 2-프로필펜틸기, n-노닐기, 2,2-디메틸헵틸기, 1-에틸-프로필기, 1,1-디메틸-프로필기, 이소헥실기, 2-메틸펜틸기, 4-메틸헥실기, 5-메틸헥실기 등이 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

[0051] 본 발명에 있어서, 알콕시기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 알콕시기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 입체적 방해를 주지 않는 범위인 1 내지 30개인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시기, 에톡시기, n-프로폭시기, 이소프로폭시기, i-프로필옥시기, n-부톡시기, 이소부톡시기, tert-부톡시기, sec-부톡시기, n-펜틸옥시기, 네오펜틸옥시기, 이소펜틸옥시기, n-헥실옥시기, 3,3-디메틸부틸옥시기, 2-에틸부틸옥시기, n-옥틸옥시기, n-노닐옥시기, n-데실옥시기, 벤질옥시기, p-메틸벤질옥시기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0052] 본 발명에 있어서, 상기 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 2 내지 40인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 비닐기, 1-프로페닐기, 이소프로페닐기, 1-부테닐기, 2-부테닐기, 3-부테닐기, 1-펜테닐기, 2-펜테닐기, 3-펜테닐기, 3-메틸-1-부테닐기, 1,3-부타디에닐기, 알릴기, 1-페닐비닐-1-일기, 2-페닐비닐-1-일기, 2,2-디페닐비닐-1-일기, 2-페닐-2-(나프탈-1-일)비닐-1-일기, 2,2-비스(디페닐-1-일)비닐-1-일기, 스틸베닐기, 스티레닐기 등이 있으나 이들에 한정되지 않는다.

[0053] 본 발명에 있어서, 아릴기는 단환식 또는 다환식일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 6 내지 60인 것이 바람직하다. 단환식 아릴기의 예로는 페닐기, 비페닐기, 터페닐기, 스틸벤기 등이 있고, 다환식 아릴기의 예로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 콰이레닐기, 페릴레닐기, 테트라세닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기, 아세나프타세닐기, 트리페닐렌기, 플루오안트렌(fluoranthrene)기 등이 있으나, 본 발명의 범위가 이들 예로만 한정되는 것은 아니다.

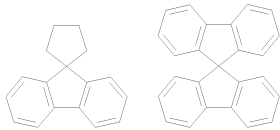
[0054] 본 발명에 있어서, 헤테로고리기는 이중원자로 O, N 또는 S를 포함하는 헤테로고리기로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 2 내지 60인 것이 바람직하다. 헤테로고리기의 예로는 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리디닐기, 비피리디닐기, 피리미디닐기, 트리아진기, 트리아졸기, 아크리디닐기, 피리다진기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸린기, 퀴녹살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도 피리미디닐기, 피리도 피라지닐기, 피라지노 피라지닐기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤조옥사졸기, 벤조이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조퓨라닐기, 디벤조퓨라닐기, 페난트롤린기, 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아디아졸릴기, 벤조티아졸릴기, 페노티아지닐기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0055] 본 발명에 있어서, 아릴옥시기, 아릴티옥시기, 아릴술포시기 및 아랄킬아민기 중의 아릴기는 전술한 아릴기의 예시와 같다. 구체적으로 아릴옥시기로는 페녹시기, p-토릴옥시기, m-토릴옥시기, 3,5-디메틸-페녹시기, 2,4,6-트리메틸페녹시기, ptert-부틸페녹시기, 3-비페닐옥시기, 4-비페닐옥시기, 1-나프틸옥시기, 2-나프틸옥시기, 4-메틸-1-나프틸옥시기, 5-메틸-2-나프틸옥시기, 1-안트릴옥시기, 2-안트릴옥시기, 9-안트릴옥시기, 1-페난트릴옥시기, 3-페난트릴옥시기, 9-페난트릴옥시기 등이 있고, 아릴티옥시기로는 페닐티옥시기, 2-메틸페닐티옥시기, 4-tert-부틸페닐티옥시기 등이 있으며, 아릴술포시기로는 벤젠술포시기, p-톨루엔술포시기 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0056] 본 발명에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 60인 것이 바람직하며, 구체적으로 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 3-메틸시클로펜틸기, 2,3-디메틸시클로펜틸기, 시클로헥실기, 3-메틸시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기, 2,3-디메틸시클로헥실기, 3,4,5-트리메틸시클로헥실기, 4-tert-부틸시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

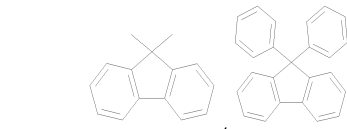
[0057] 본 발명에 있어서, 할로젠기의 예로는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 있다.

[0058] 본 발명에 있어서, 플루오레닐기는 2개의 고리 유기화합물이 1개의 원자를 통하여 연결된 구조로서, 예로는



등이 있다.

[0059] 본 발명에 있어서, 플루오레닐기는 열린 플루오레닐기의 구조를 포함하며, 여기서 열린 플루오레닐기는 2개의 고리 유기화합물이 1개의 원자를 통하여 연결된 구조에서 한쪽 고리 화합물의 연결이 끊어진 상태의 구조로서,



예로는 등이 있다.

[0060] 본 발명에 있어서, 아릴아민기의 예로는 치환 또는 비치환된 모노아릴아민기, 치환 또는 비치환된 디아릴아민기, 또는 치환 또는 비치환된 트리아릴아민기가 있다. 상기 아릴아민기 중의 아릴기는 단환식 아릴기일 수 있고, 다환식 아릴기일 수 있다. 상기 아릴기가 2 이상을 포함하는 아릴아민기는 단환식 아릴기, 다환식 아릴기, 또는 단환식아릴기와 다환식 아릴기를 동시에 포함할 수 있다.

[0061] 상기 아릴아민기의 구체적인 예로는 페닐아민기, 나프틸아민기, 비페닐아민기, 안트라세닐아민기, 3-메틸-페닐아민기, 4-메틸-나프틸아민기, 2-메틸-비페닐아민기, 9-메틸-안트라세닐아민기, 디페닐 아민기, 페닐 나프틸 아민기, 디톨릴 아민기, 페닐 톨릴 아민기, 카바졸기 및 트리페닐 아민기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

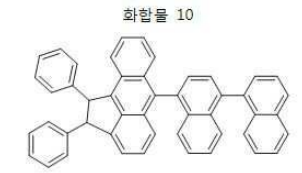
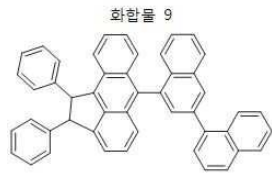
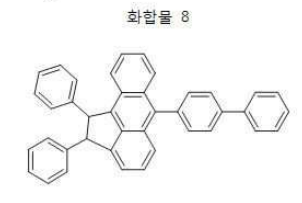
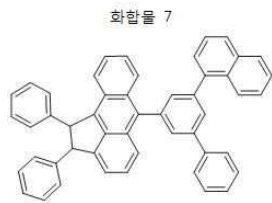
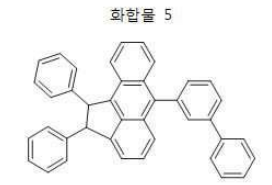
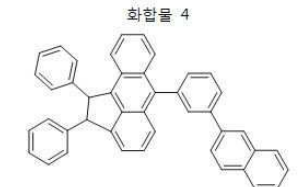
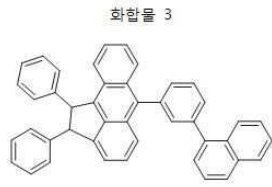
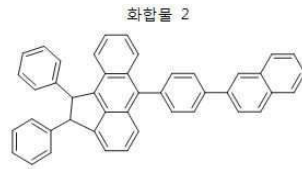
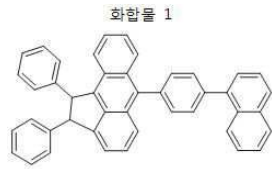
[0062] 본 발명에 있어서, 실릴기는 구체적으로 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, t-부틸디메틸실릴기, 비닐디메틸실릴기, 프로필디메틸실릴기, 트리페닐실릴기, 디페닐실릴기, 페닐실릴기 등이 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0063] 본 발명에 있어서, 헤테로아릴아민기 중의 헤테로 아릴기는 전술한 헤테로고리기의 예시 중에서 선택될 수 있다.

[0064] 본 발명에 있어서, 알킬티옥시기, 알킬술포시기 중의 알킬기는 전술한 알킬기의 예시와 같다. 구체적으로 알킬티옥시기로는 메틸티옥시기, 에틸티옥시기, tert-부틸티옥시기, 헥실티옥시기, 옥틸티옥시기 등이 있고, 알킬

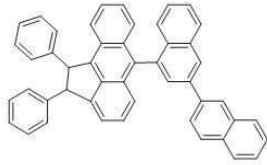
술폭시기로는 메실, 에틸술폭시기, 프로필술폭시기, 부틸술폭시기 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0065] 본 발명에 있어서, '치환 또는 비치환된'이란, 중수소, 할로젠기, 니트릴기, 니트로기, 히드록시기, 알킬기, 시클로알킬기, 알콕시기, 아릴옥시기, 알킬티옥시기, 아릴티옥시기, 알킬술폭시기, 아릴술폭시기, 알케닐기, 실릴기, 붕소기, 알킬아민기, 아릴아민기, 아릴기, 플루오레닐기, 카바졸기 및 N, O 및 S 원자 중 1 개 이상을 포함하는 헤테로고리기 중 적어도 하나의 치환기로 치환 또는 비치환된 것을 의미한다.
- [0066] 본 발명에 있어서, 치환된 아릴렌기라 함은, 페닐기, 비페닐기, 나프탈렌기, 플루오레닐기, 파이레닐기, 페난트레닐기, 페틸렌기, 테트라세닐기, 안트라센닐기 등이 다른 치환기로 치환된 것을 의미한다.
- [0067] 본 발명에 있어서, 치환된 헤테로아릴렌기라 함은, 피리딜기, 티오펜기, 트리아진기, 퀴놀린기, 페난트롤린기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 카바졸기 및 이들의 축합헤테로고리기, 예컨대 벤즈퀴놀린기, 벤즈이미다졸기, 벤즈옥사졸기, 벤즈티아졸기, 벤즈카바졸기, 디벤조티오펜기, 디벤조퓨란기 등이 다른 치환기로 치환된 것을 의미한다.
- [0068] 본 발명에 있어서, 상기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]의 L_1 내지 L_4 , Ar_1 , 및 R_1 내지 R_{12} 는 추가의 치환기로 더 치환될 수 있고, 이들의 예로는 중수소, 할로젠기, 알킬기, 알케닐기, 알콕시기, 실릴기, 아릴알케닐기, 아릴기, 헤테로아릴기, 카바졸기, 아릴아민기, 아릴기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 니트릴기 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [0069] 상기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 그 구조적 특이성으로 인하여 유기전계발광소자의 유기물층으로 사용될 수 있고, 보다 구체적으로 유기물층 내의 발광층에 호스트 화합물 및/또는 도판트 화합물로 사용될 수 있다.
- [0070] 특히, [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물은 발광층의 호스트 화합물로서, [화학식 2]로 표시되는 유기발광 화합물은 발광층의 도판트 화합물로 채용될 수 있다.
- [0071] 본 발명에 따른 [화학식 1]로 표시되는 화합물의 바람직한 구체예로는 하기 화합물들이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

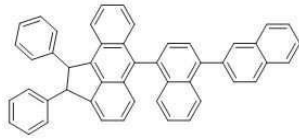


[0072]

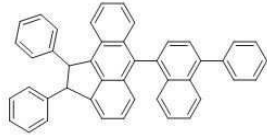
화합물 11



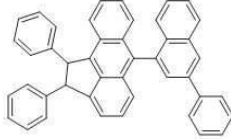
화합물 12



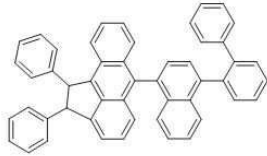
화합물 13



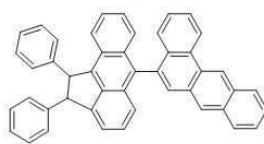
화합물 14



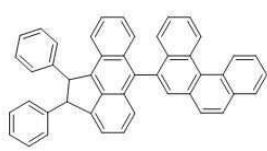
화합물 15



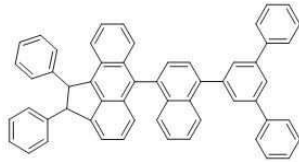
화합물 16



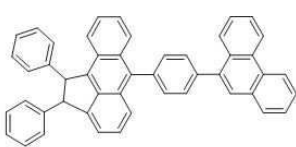
화합물 17



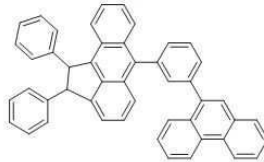
화합물 18



화합물 19

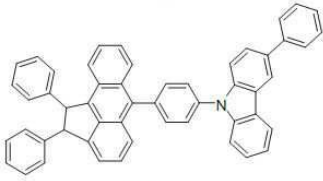


화합물 20

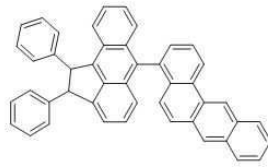


[0073]

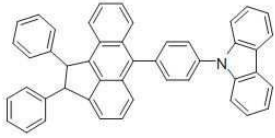
화합물 21



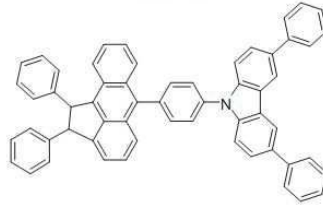
화합물 22



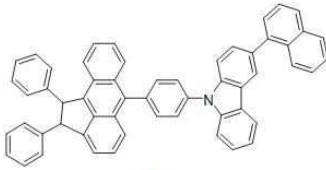
화합물 23



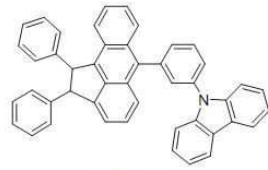
화합물 24



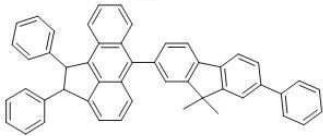
화합물 25



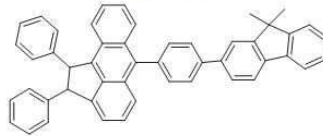
화합물 26



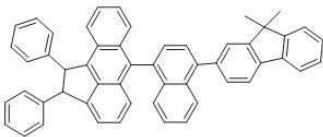
화합물 27



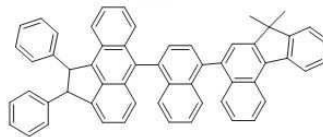
화합물 28



화합물 29

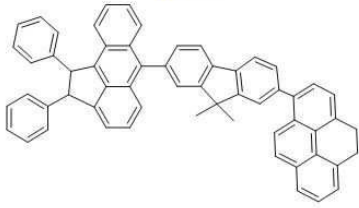


화합물 30

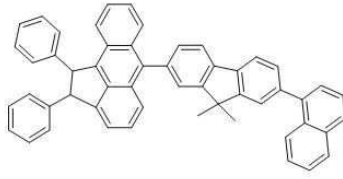


[0074]

화합물 31



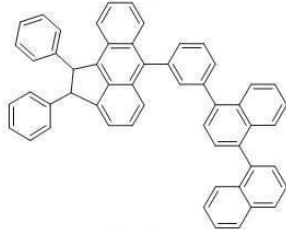
화합물 32



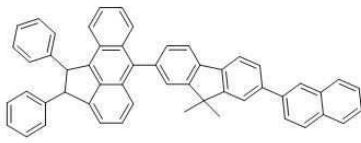
화합물 33



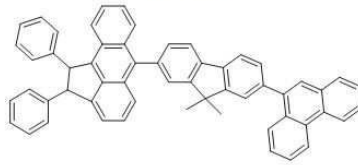
화합물 34



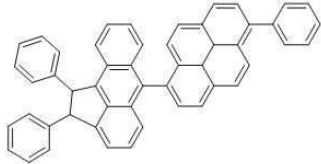
화합물 35



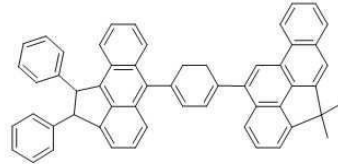
화합물 36



화합물 37

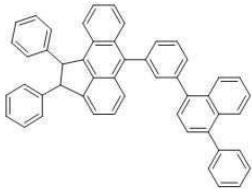


화합물 38

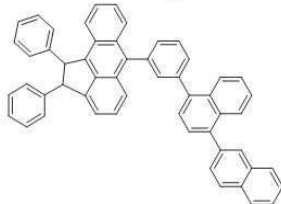


[0075]

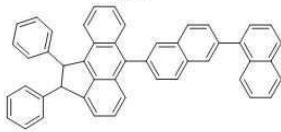
화합물 39



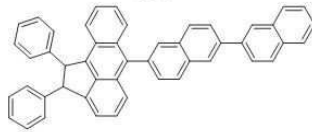
화합물 40



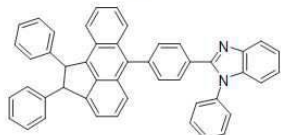
화합물 41



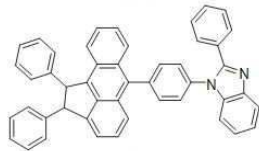
화합물 42



화합물 43



화합물 44



화합물 45



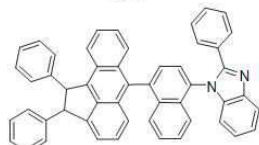
화합물 46



화합물 47

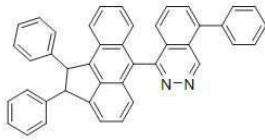


화합물 48

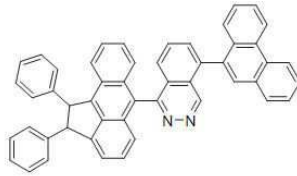


[0076]

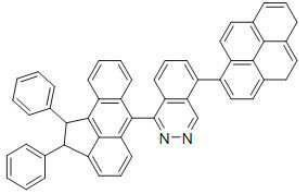
화합물 49



화합물 50



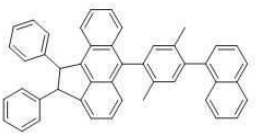
화합물 51



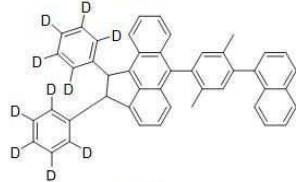
[0077]

[0078] 또한, 본 발명에 따른 [화학식 1]로 표시되는 화합물의 바람직한 다른 구체예로는 하기 화합물들이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

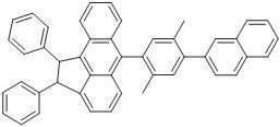
화합물 52



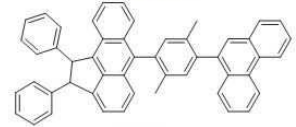
화합물 53



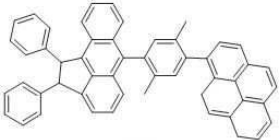
화합물 54



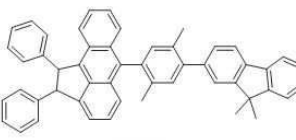
화합물 55



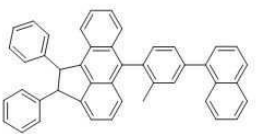
화합물 56



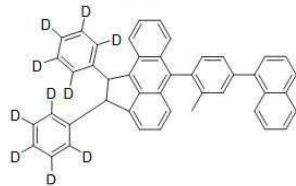
화합물 57



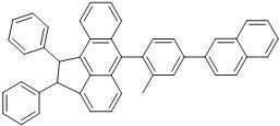
화합물 58



화합물 59



화합물 60

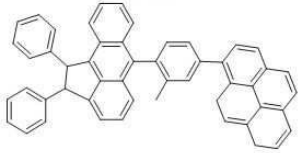


화합물 61

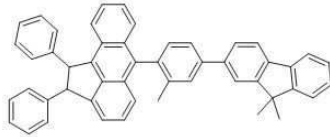


[0079]

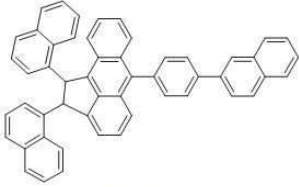
화합물 62



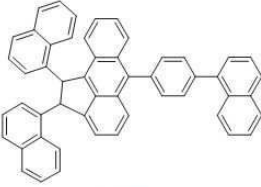
화합물 63



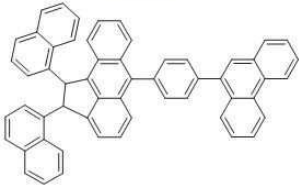
화합물 64



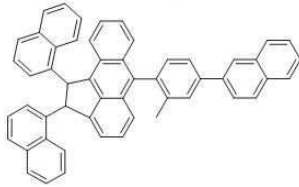
화합물 65



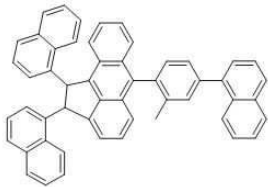
화합물 66



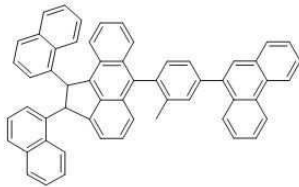
화합물 67



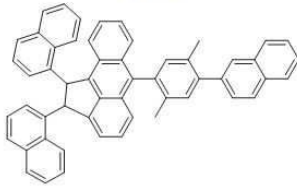
화합물 68



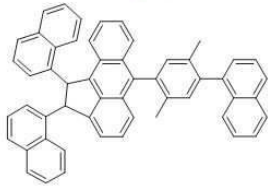
화합물 69



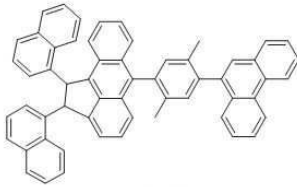
화합물 70



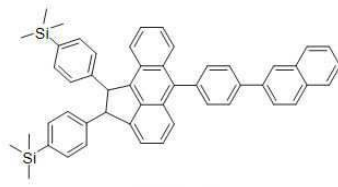
화합물 71



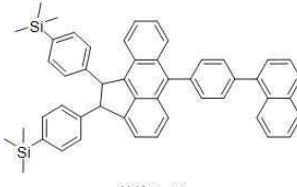
화합물 72



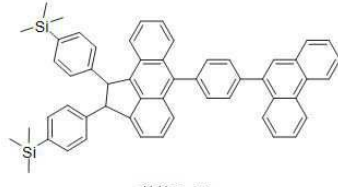
화합물 73



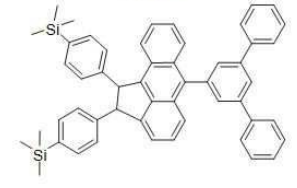
화합물 74



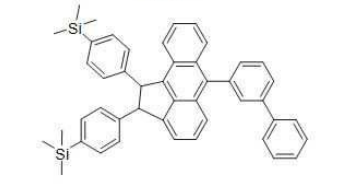
화합물 75



화합물 76

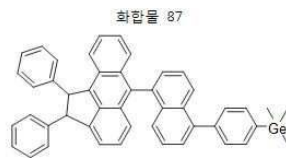
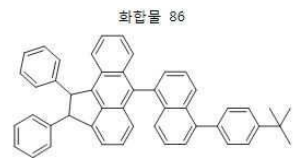
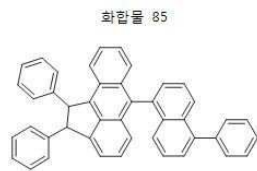
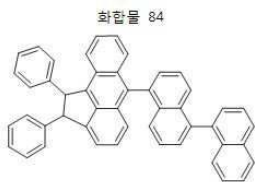
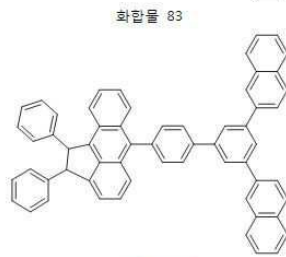
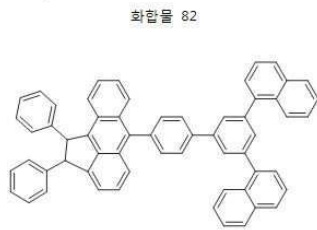
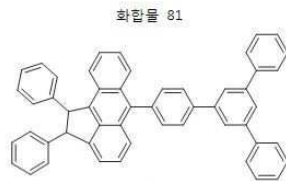
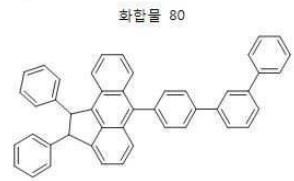
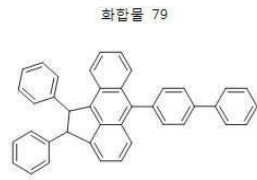
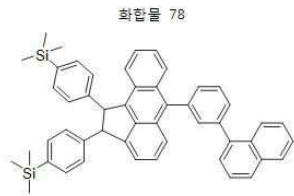


화합물 77



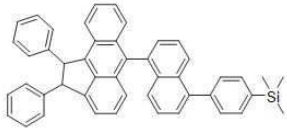
[0080]

[0081]

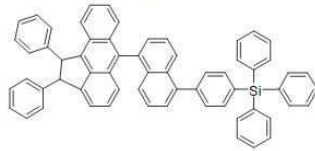


[0082]

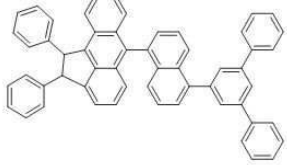
화합물 88



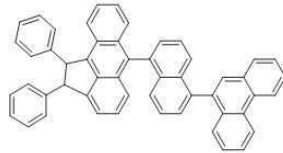
화합물 89



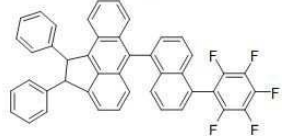
화합물 90



화합물 91



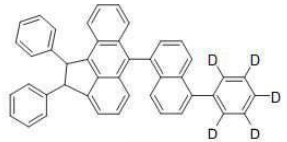
화합물 92



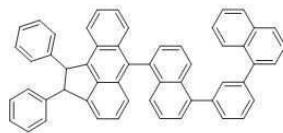
화합물 93



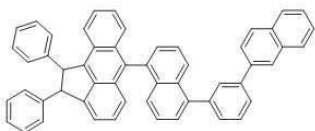
화합물 94



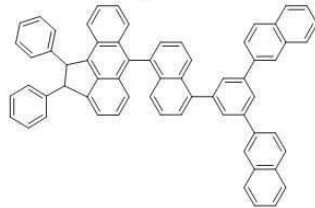
화합물 95



화합물 96

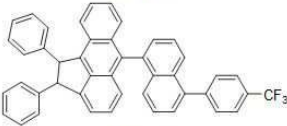


화합물 97

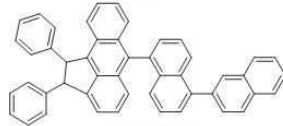


[0083]

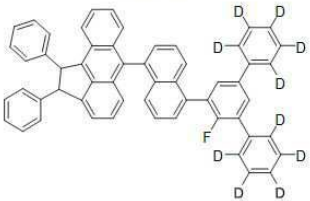
화합물 98



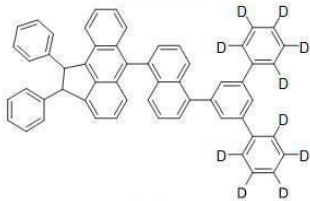
화합물 99



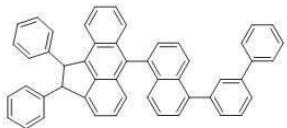
화합물 100



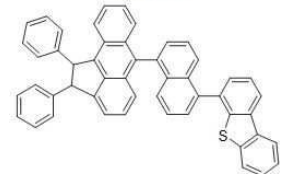
화합물 101



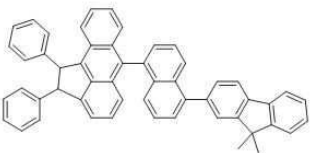
화합물 102



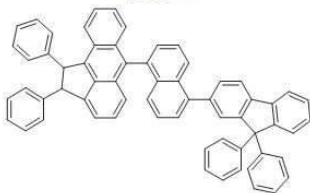
화합물 103



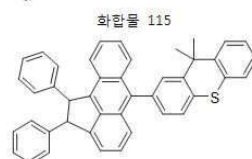
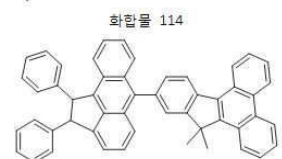
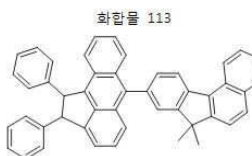
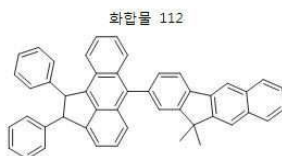
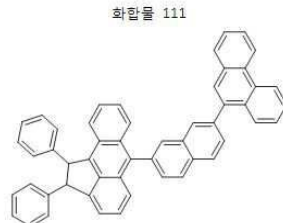
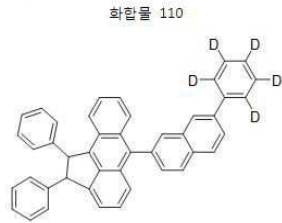
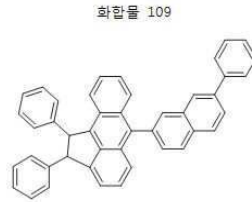
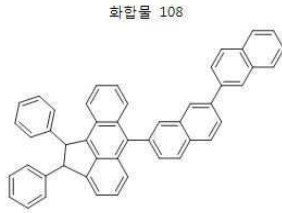
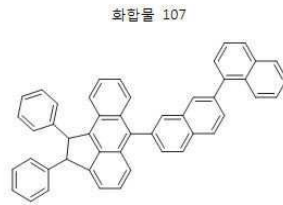
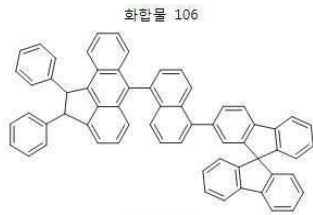
화합물 104



화합물 105

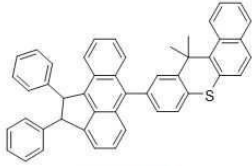


[0084]

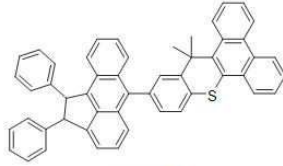


[0085]

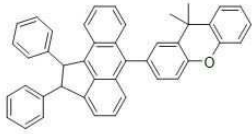
화합물 116



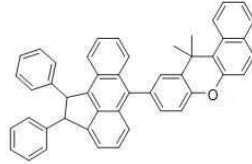
화합물 117



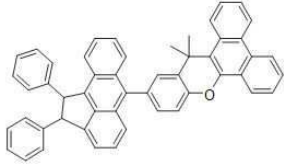
화합물 118



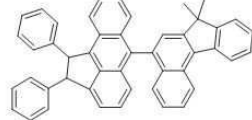
화합물 119



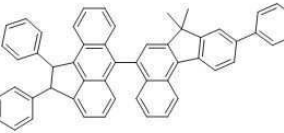
화합물 120



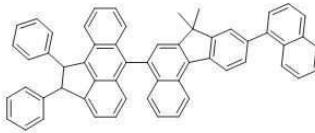
화합물 121



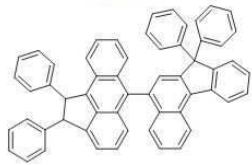
화합물 122



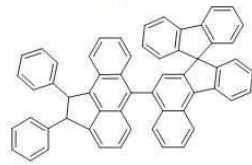
화합물 123



화합물 124

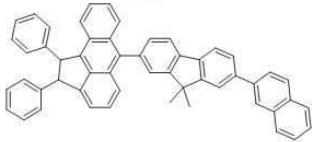


화합물 125

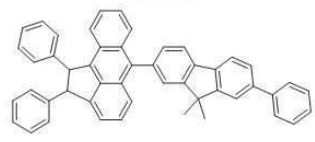


[0086]

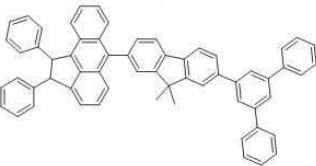
화합물 126



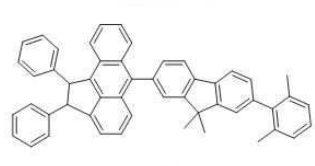
화합물 127



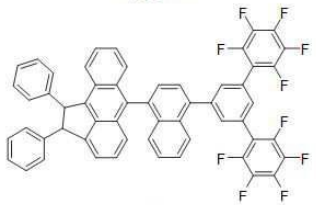
화합물 128



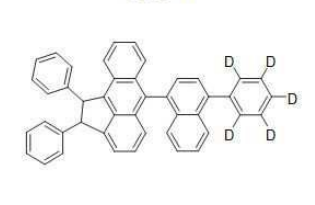
화합물 129



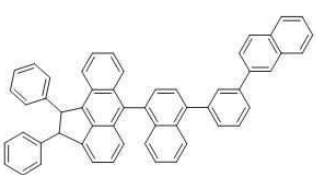
화합물 130



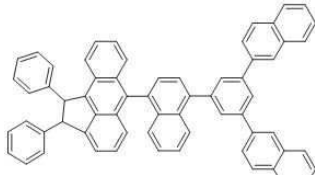
화합물 131



화합물 132

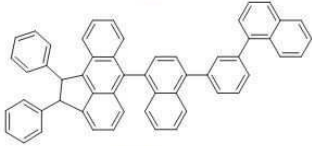


화합물 133

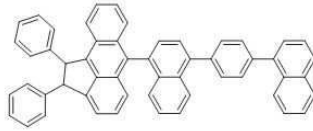


[0087]

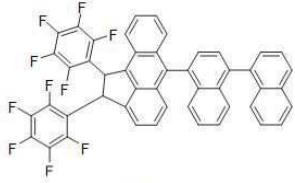
화합물 134



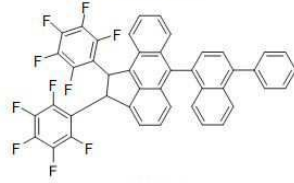
화합물 135



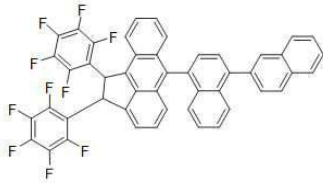
화합물 136



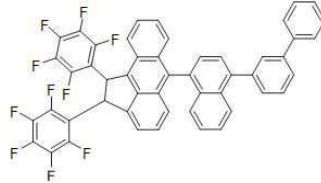
화합물 137



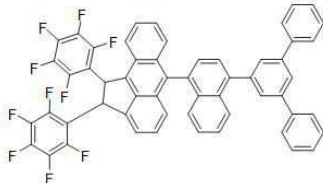
화합물 138



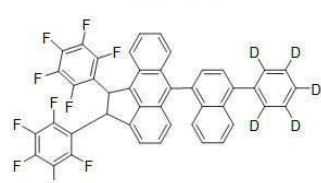
화합물 139



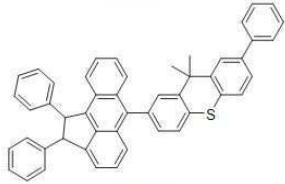
화합물 140



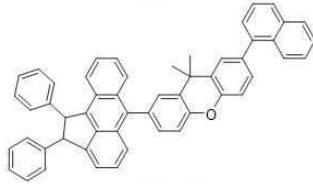
화합물 141



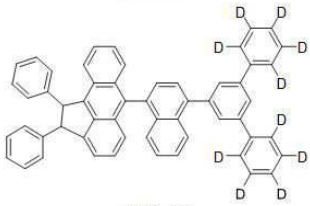
화합물 142



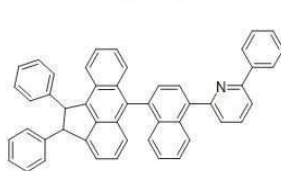
화합물 143



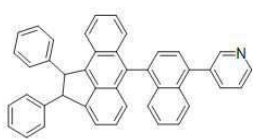
화합물 144



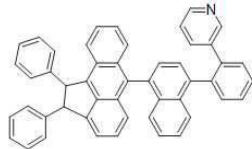
화합물 145



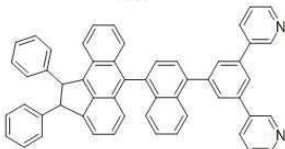
화합물 146



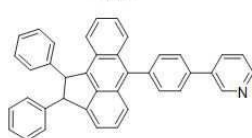
화합물 147



화합물 148



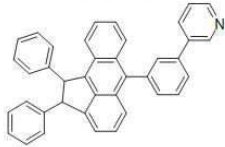
화합물 149



[0088]

[0089]

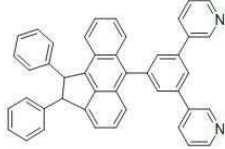
화합물 150



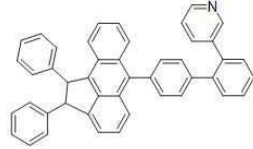
화합물 151



화합물 152



화합물 153

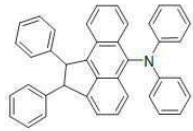


[0090]

[0091]

또한, 본 발명에 따른 [화학식 2]로 표시되는 화합물의 바람직한 구체예로는 하기 화합물들이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

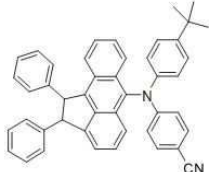
화합물 154



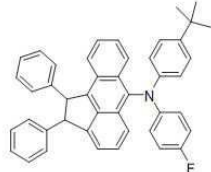
화합물 155



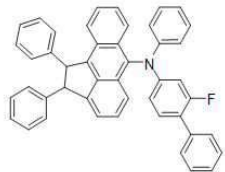
화합물 156



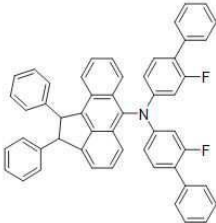
화합물 157



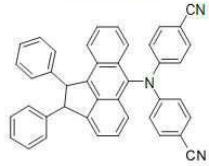
화합물 158



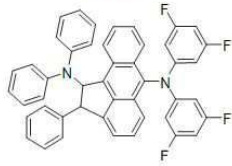
화합물 159



화합물 160

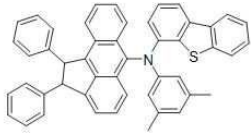


화합물 161

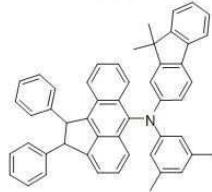


[0092]

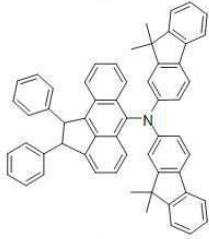
화합물 162



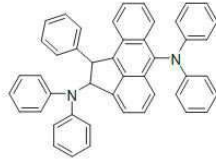
화합물 163



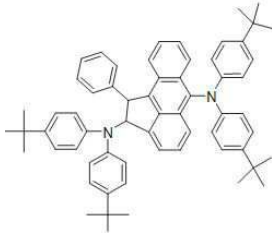
화합물 164



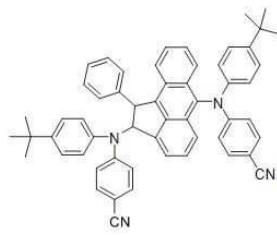
화합물 165



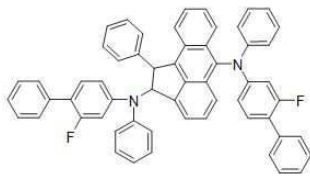
화합물 166



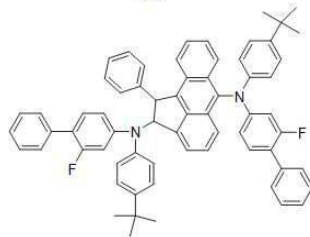
화합물 167



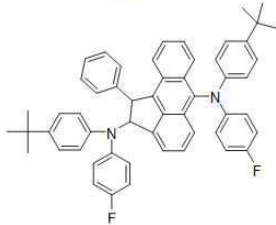
화합물 168



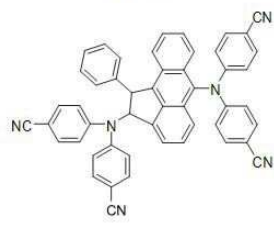
화합물 169



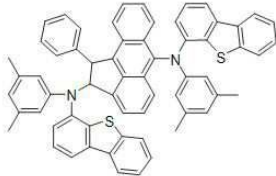
화합물 170



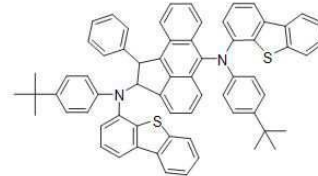
화합물 171



화합물 172

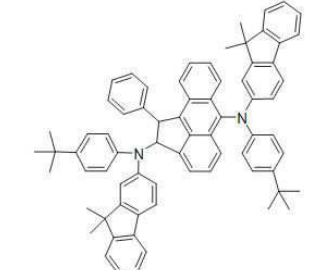
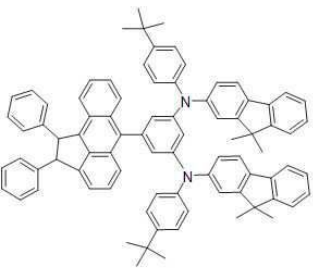
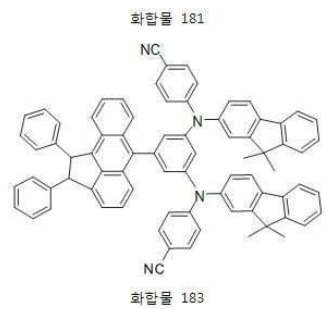
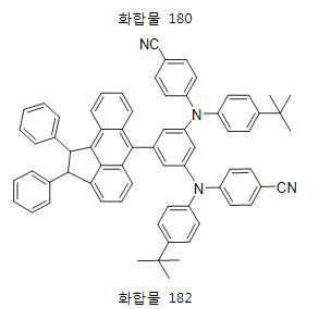
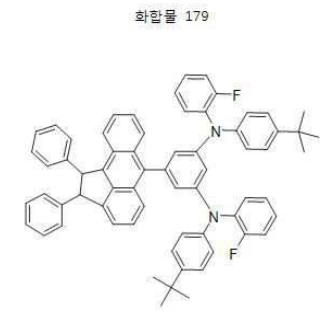
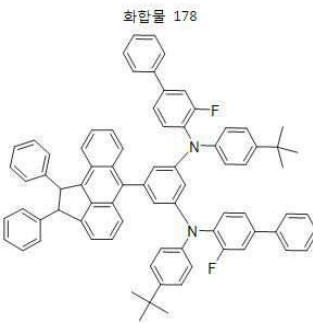
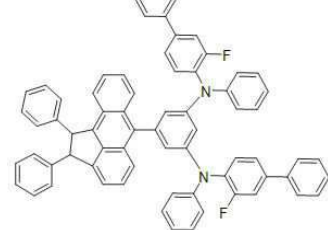
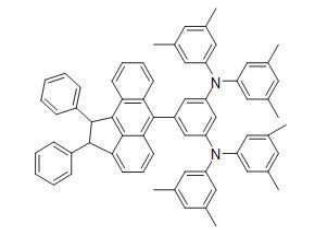
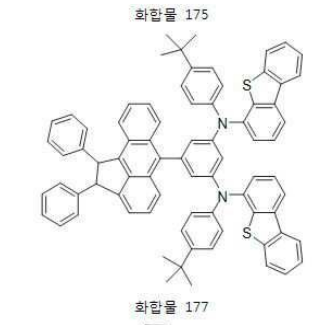
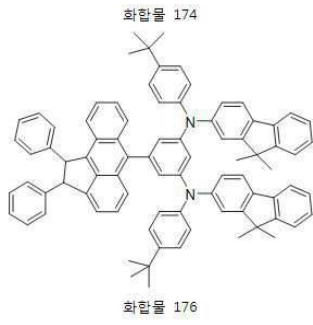


화합물 173



[0093]

[0094]



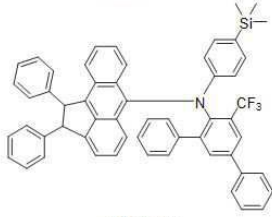
[0095]

[0096]

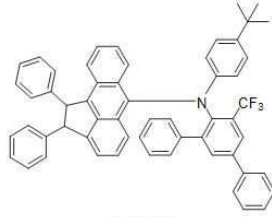
[0097]

또한, 본 발명에 따른 [화학식 2]로 표시되는 화합물의 바람직한 다른 구체예로는 하기 화합물들이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

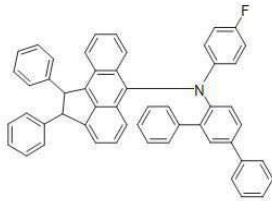
화합물 184



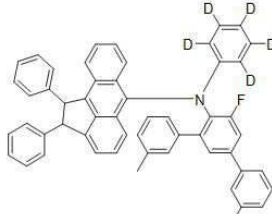
화합물 185



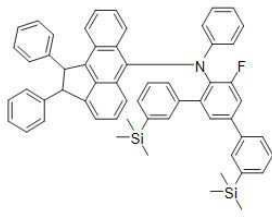
화합물 186



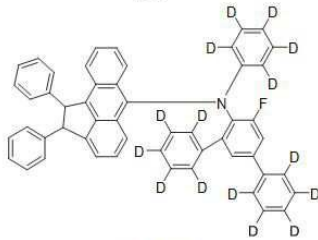
화합물 187



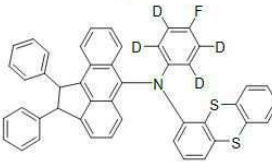
화합물 188



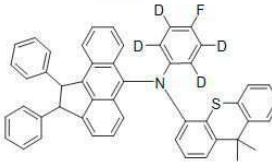
화합물 189



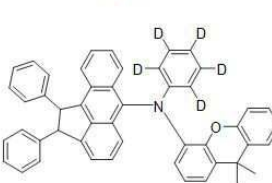
화합물 190



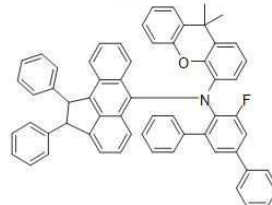
화합물 191



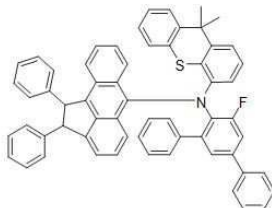
화합물 192



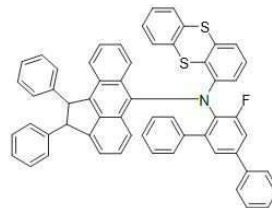
화합물 193



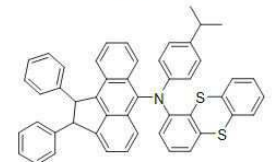
화합물 194



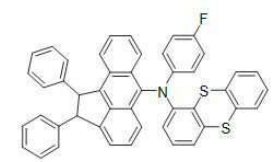
화합물 195



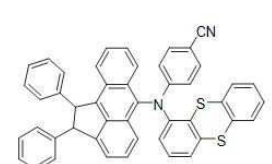
화합물 196



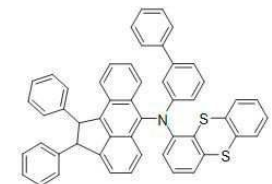
화합물 197



화합물 198



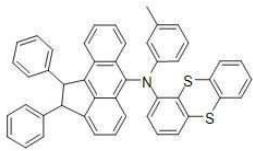
화합물 199



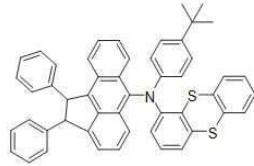
[0098]

[0099]

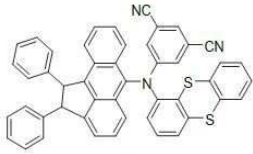
화합물 200



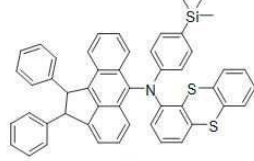
화합물 201



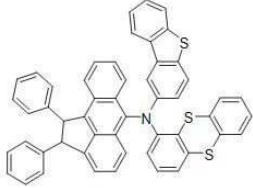
화합물 202



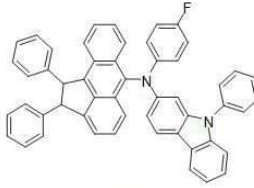
화합물 203



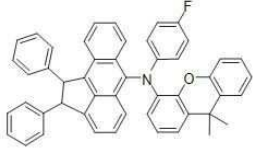
화합물 204



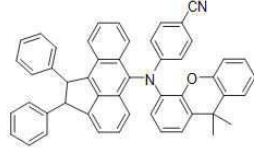
화합물 205



화합물 206

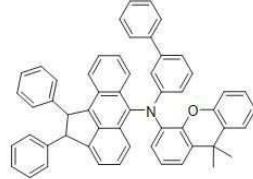


화합물 207

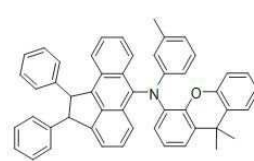


[0100]

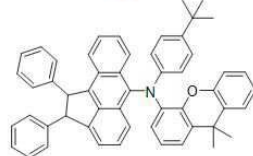
화합물 208



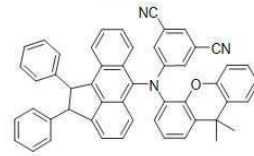
화합물 209



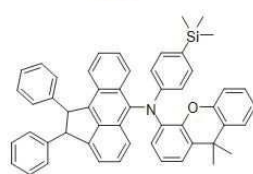
화합물 210



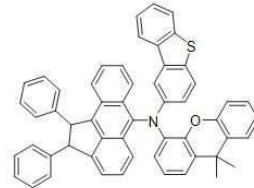
화합물 211



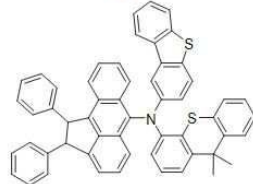
화합물 212



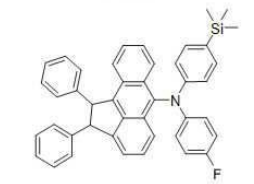
화합물 213



화합물 214

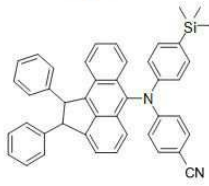


화합물 215

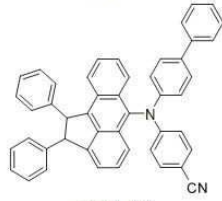


[0101]

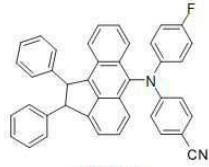
화합물 216



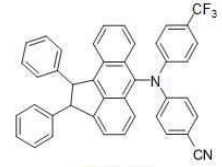
화합물 217



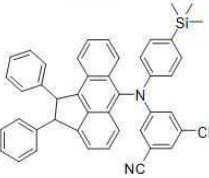
화합물 218



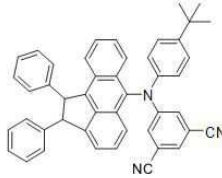
화합물 219



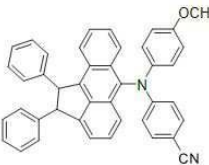
화합물 220



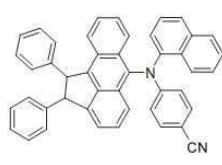
화합물 221



화합물 222

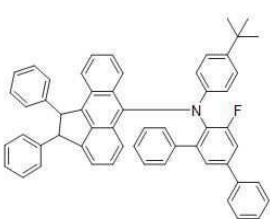


화합물 223

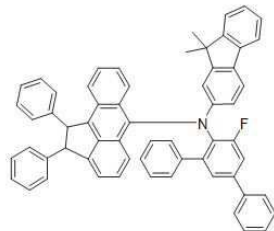


[0102]

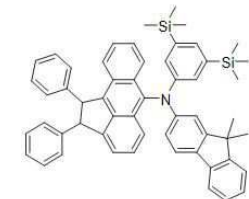
화합물 232



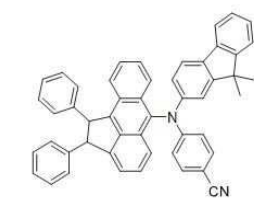
화합물 233



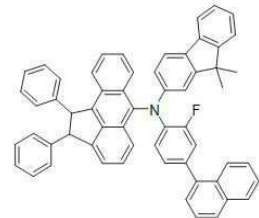
화합물 234



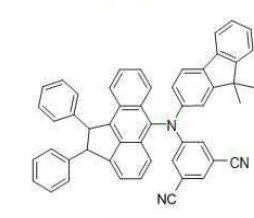
화합물 235



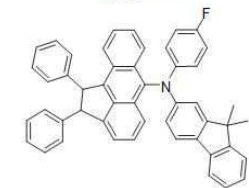
화합물 236



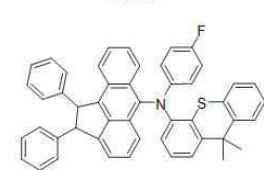
화합물 237



화합물 238

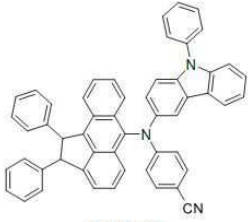


화합물 239

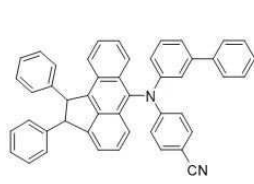


[0103]

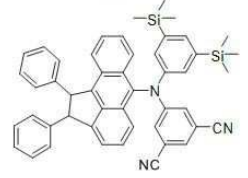
화합물 224



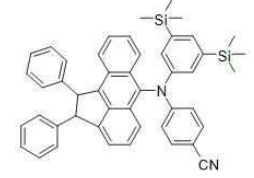
화합물 225



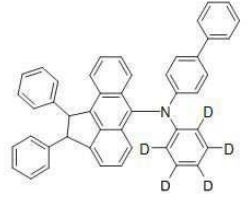
화합물 226



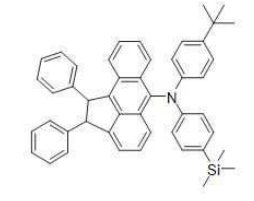
화합물 227



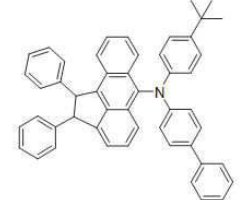
화합물 228



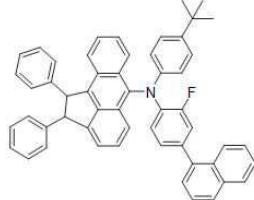
화합물 229



화합물 230

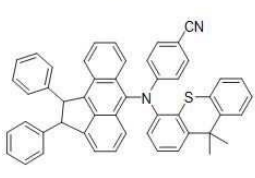


화합물 231

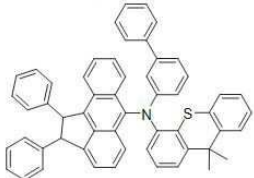


[0104]

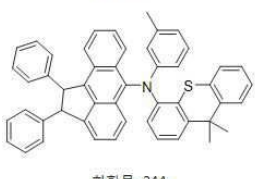
화합물 240



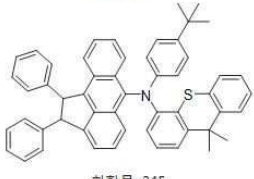
화합물 241



화합물 242



화합물 243



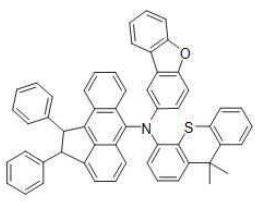
화합물 244



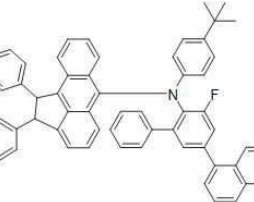
화합물 245



화합물 246

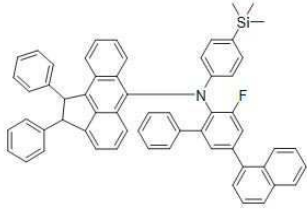


화합물 247

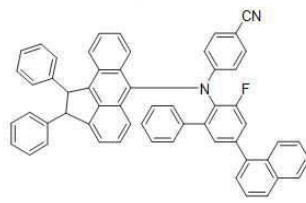


[0105]

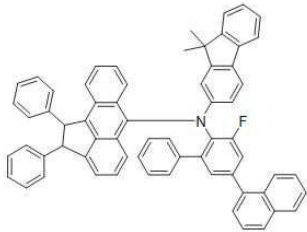
화합물 248



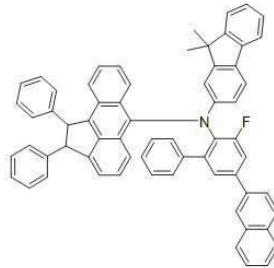
화합물 249



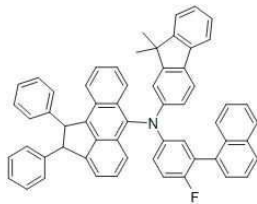
화합물 250



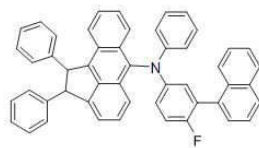
화합물 251



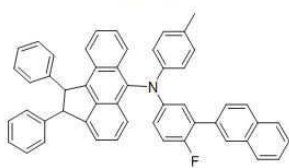
화합물 252



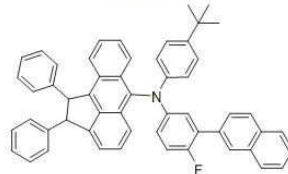
화합물 253



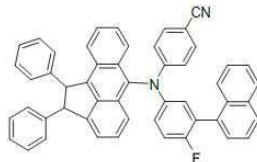
화합물 254



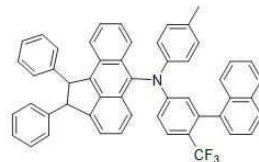
화합물 255



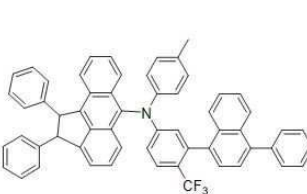
화합물 256



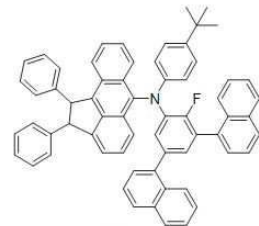
화합물 257



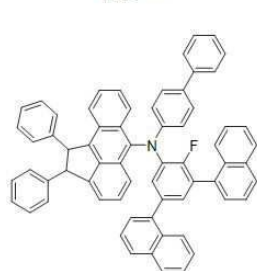
화합물 258



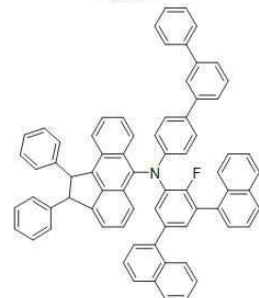
화합물 259



화합물 260

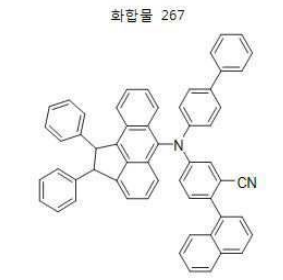
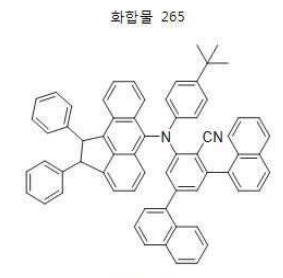
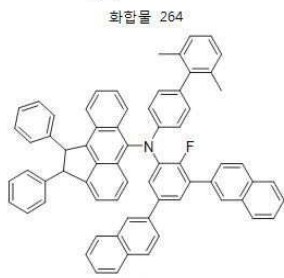
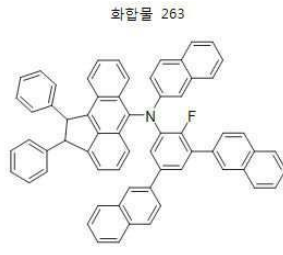
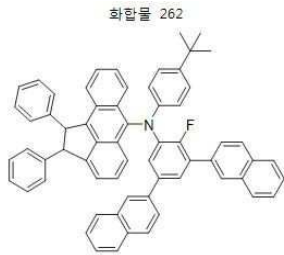


화합물 261

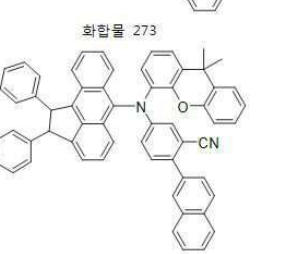
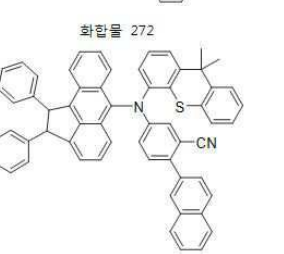
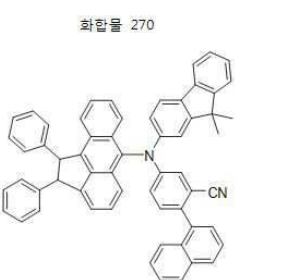
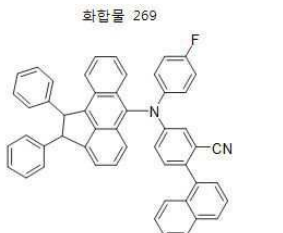
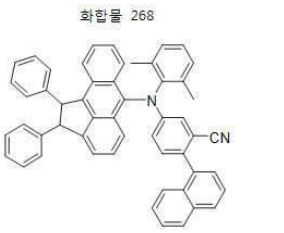


[0106]

[0107]

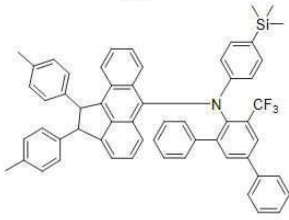


[0108]

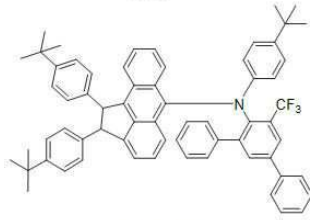


[0109]

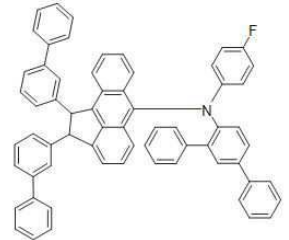
화합물 274



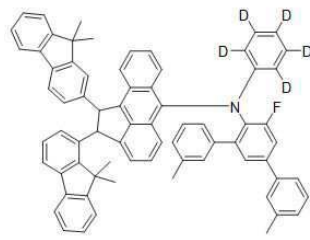
화합물 275



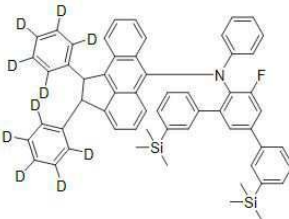
화합물 276



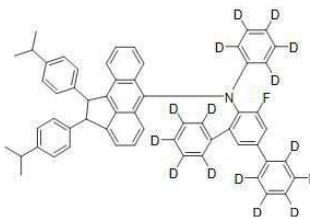
화합물 277



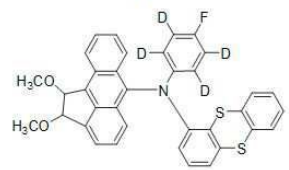
화합물 278



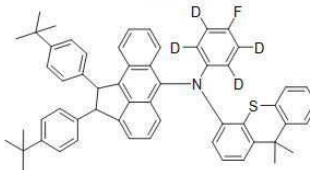
화합물 279



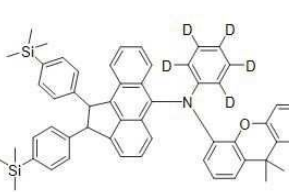
화합물 280



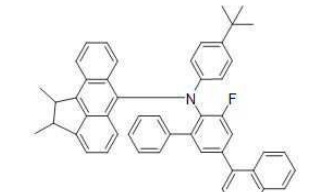
화합물 281



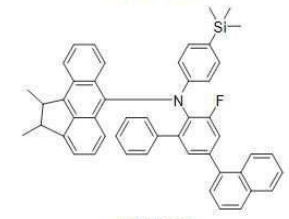
화합물 282



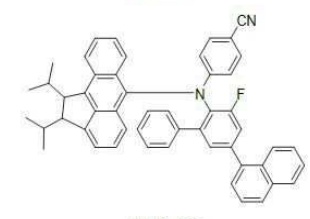
화합물 283



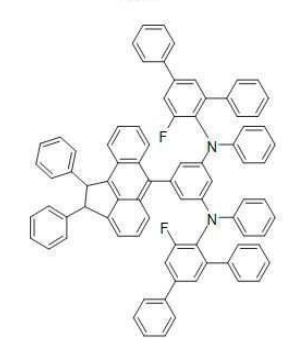
화합물 284



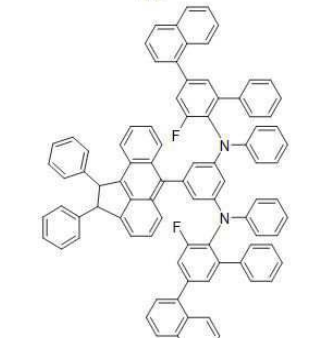
화합물 285



화합물 286

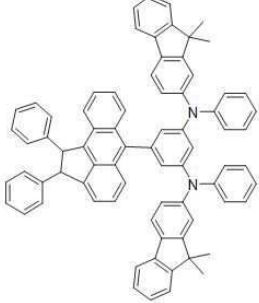
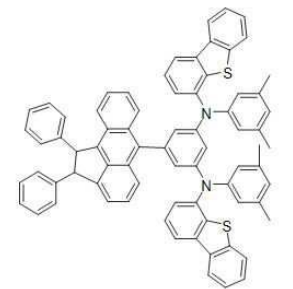
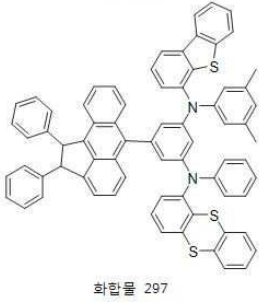
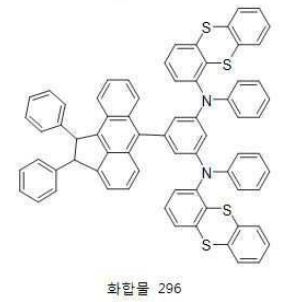
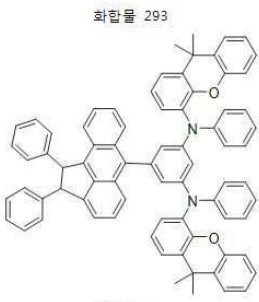
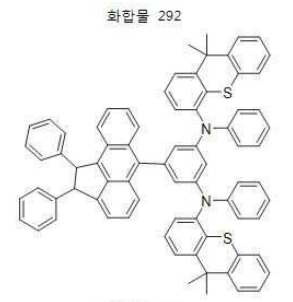
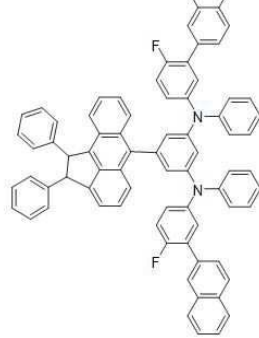
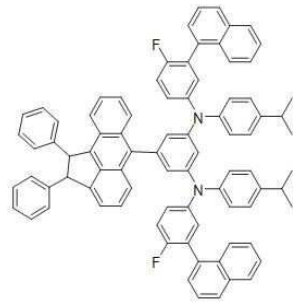
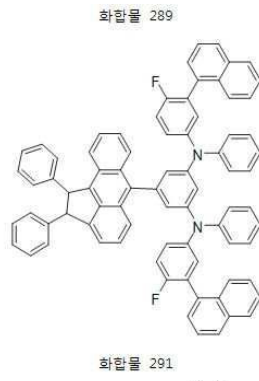
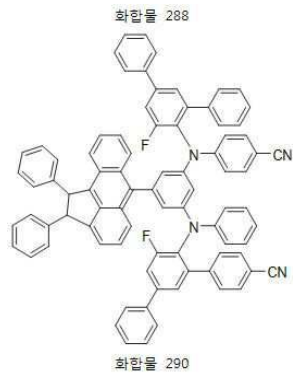


화합물 287



[0110]

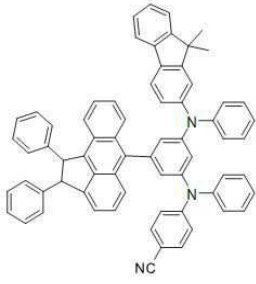
[0111]



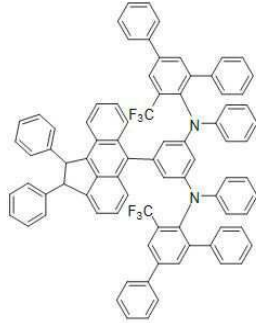
[0112]

[0113]

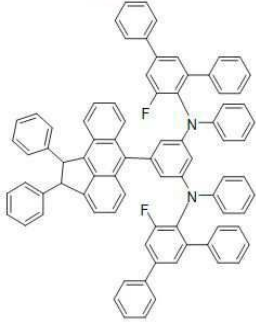
화합물 298



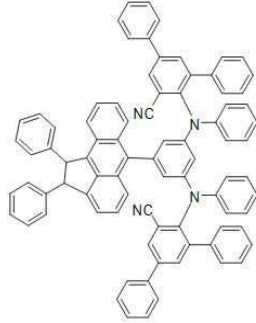
화합물 299



화합물 300

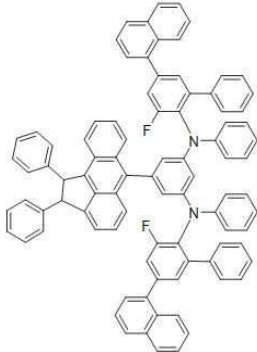


화합물 301

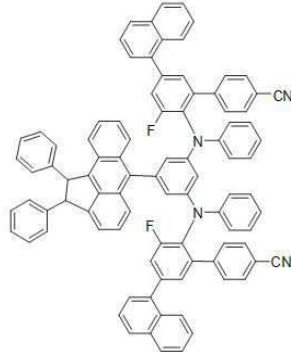


[0114]

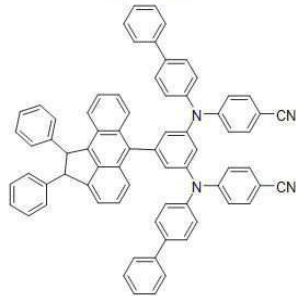
화합물 302



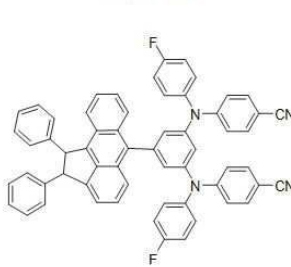
화합물 303



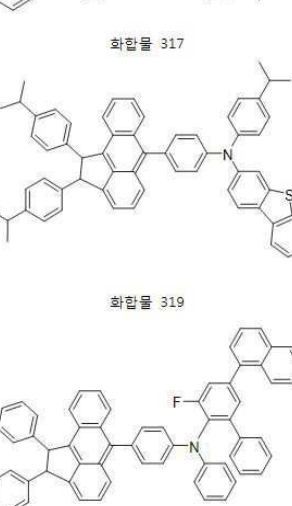
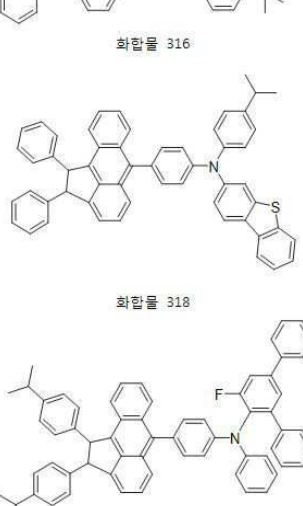
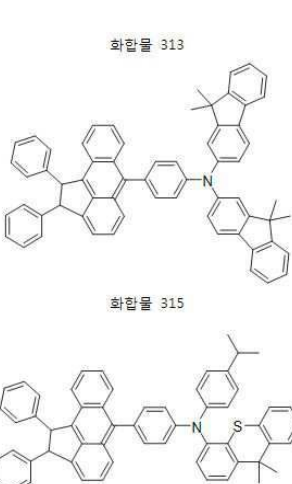
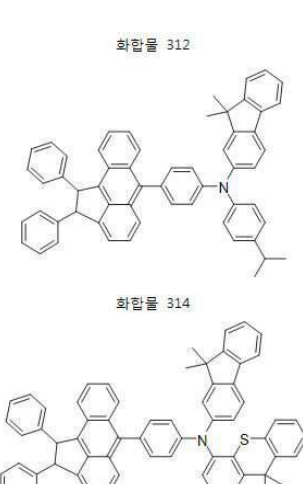
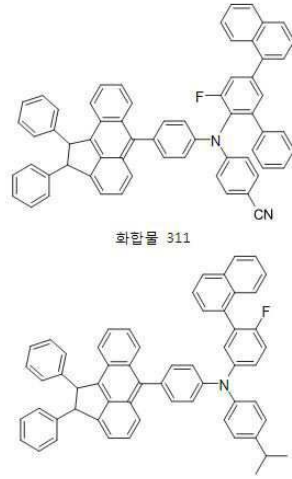
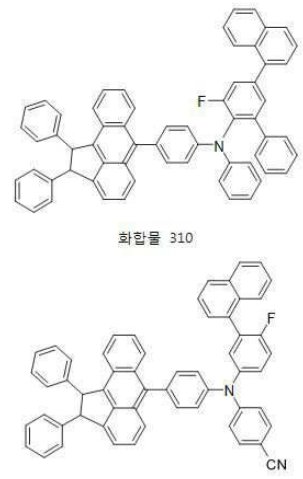
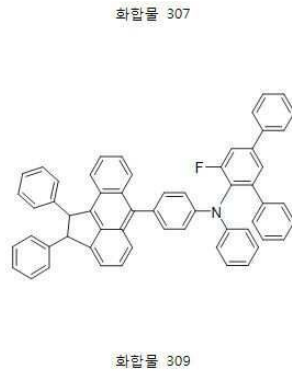
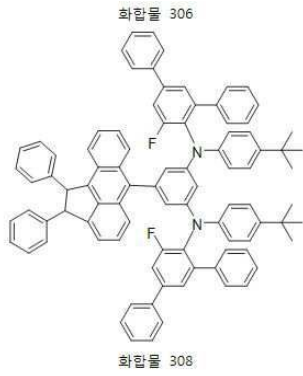
화합물 304



화합물 305



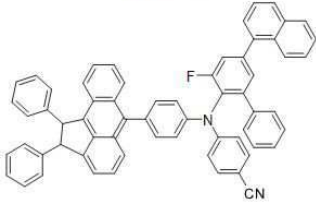
[0115]



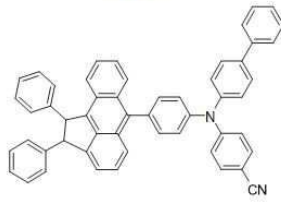
[0116]

[0117]

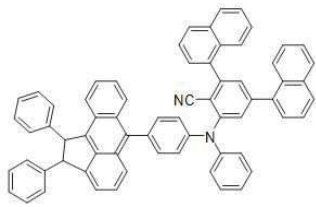
화합물 320



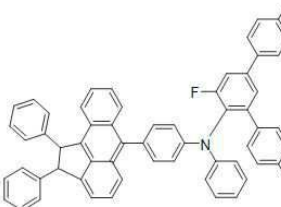
화합물 321



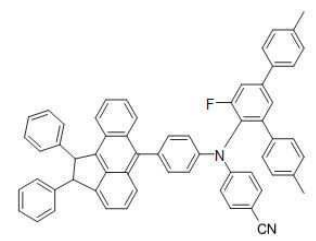
화합물 322



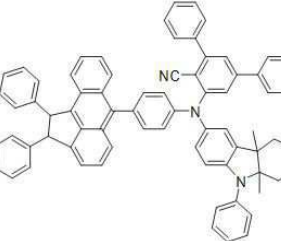
화합물 323



화합물 324

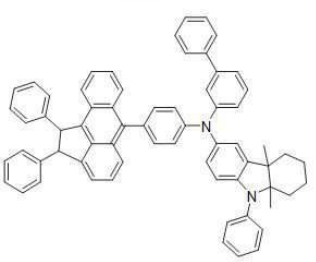


화합물 325

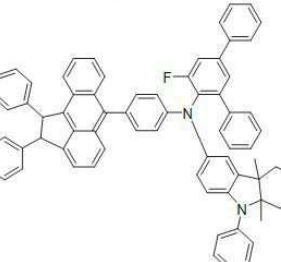


[0118]

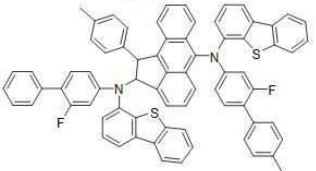
화합물 326



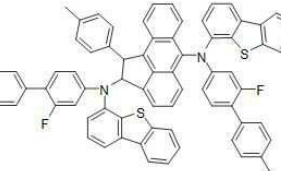
화합물 327



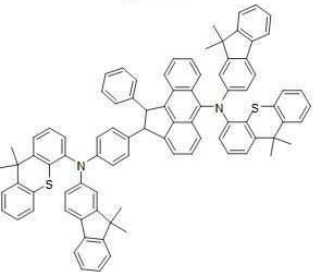
화합물 328



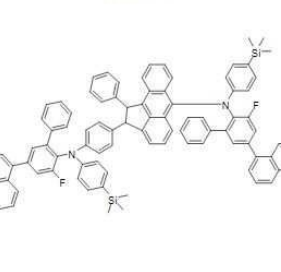
화합물 329



화합물 330

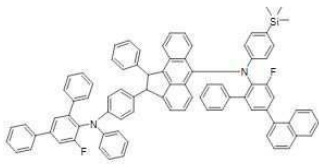


화합물 331

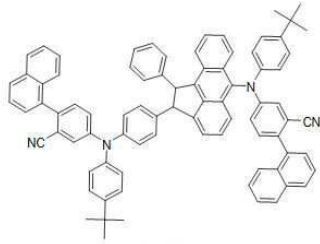


[0119]

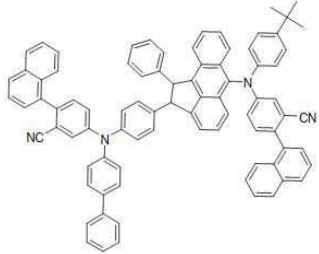
화합물 332



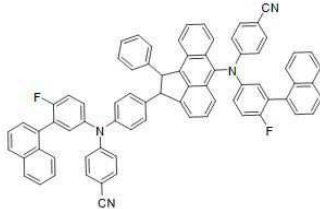
화합물 333



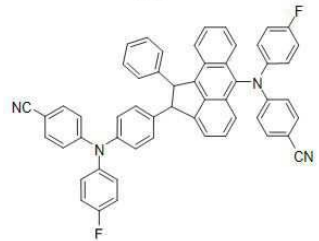
화합물 334



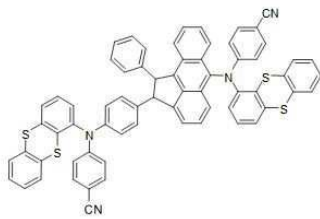
화합물 335



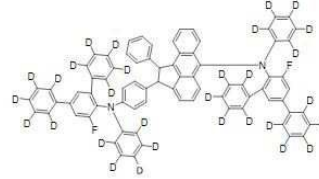
화합물 336



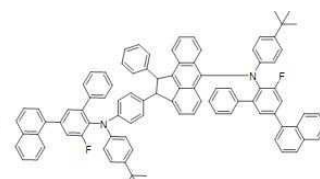
화합물 337



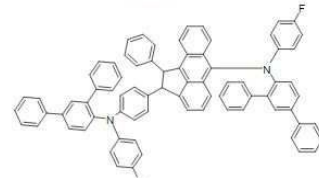
화합물 338



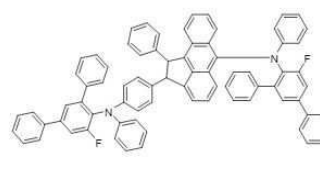
화합물 339



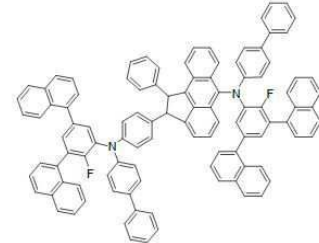
화합물 340



화합물 341



화합물 342



[0120]

[0121]

[0122]

상기와 같은 구조의 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 도입된 치환기의 고유 특성을 갖는 유기발광 화합물을 합성할 수 있다. 예컨대, 유기전계발광소자의 제조시 사용되는 정공 주입층 물질, 정공 수송층 물질, 발광층 물질, 및 전자 수송층 물질에 사용되는 치환기를 상기 구조에 도입함으로써 각 유기물층에서 요구하는 조건들을 충족시키는 물질을 제조할 수 있다. 본 발명의 화합물은 유기전계발광소자의 통상의 제조방법에 따라 소자에 적용할 수 있다.

[0123]

본 발명의 하나의 실시예에 따른 유기전계발광소자는 제1 전극과 제2 전극 및 이 사이에 배치된 유기물층을 포

합하는 구조로 이루어질 수 있으며, 본 발명에 따른 유기발광 화합물을 소자의 유기물층에 사용한다는 것을 제외하고는 통상의 소자의 제조 방법 및 재료를 사용하여 제조될 수 있다.

- [0124] 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기물층을 포함할 수도 있다.
- [0125] 따라서, 본 발명에 따른 유기전계발광소자에서, 상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 및 정공 주입 및 정공 수송을 동시에 하는 층 중 1층 이상을 포함할 수 있고, 상기 층들 중 1층 이상이 상기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.
- [0126] 또한, 상기 유기물층은 발광층을 포함할 수 있고, 상기 발광층이 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물은 발광층 내 호스트 물질로서 포함될 수 있다. 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물이 발광층 내 호스트 물질로서 포함되는 경우에, 상기 발광층은 상기 [화학식 2]로 표시되는 화합물을 포함하는 1종 이상의 도펀트를 포함할 수 있다.
- [0127] 또한, 상기 유기물층은 발광층을 포함할 수 있고, 상기 발광층이 상기 [화학식 2]로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 [화학식 2]로 표시되는 화합물은 발광층 내 도펀트 물질로서 포함될 수 있다. 상기 [화학식 2]로 표시되는 화합물이 발광층 내 도펀트 물질로서 포함되는 경우에, 상기 발광층은 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물을 포함하는 1종 이상의 호스트 물질을 포함할 수 있다.
- [0128] 이와 같은 다층 구조의 유기물층에서 상기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 화합물은 발광층, 정공 주입/정공 수송과 발광을 동시에 하는 층, 정공 수송과 발광을 동시에 하는 층, 또는 전자 수송과 발광을 동시에 하는 층 등에 포함될 수 있다.
- [0129] 예컨대, 본 발명에 따른 유기 전자 소자의 구조는 도 1 내지 5에 예시되어 있다.
- [0130] 도 1에는 기관(1) 위에 양극(2), 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 발광층(5), 전자 수송층(6) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기전계발광소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 화합물은 상기 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 발광층(5) 또는 전자 수송층(6)에 포함될 수 있다.
- [0131] 도 2에는 기관(1) 위에 양극(2), 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 발광층(5) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기전계발광소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 화합물은 상기 정공 주입층(3), 정공 수송층(4) 또는 전자 수송층(6)에 포함될 수 있다.
- [0132] 도 3에는 기관(1) 위에 양극(2), 정공 수송층(4), 발광층(5), 전자 수송층(6) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기전계발광소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 화합물은 상기 정공 수송층(4), 발광층(5) 또는 전자 수송층(6)에 포함될 수 있다.
- [0133] 도 4에는 기관(1) 위에 양극(2), 발광층(5), 전자 수송층(6) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기전계발광소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 화합물은 상기 발광층(5) 또는 전자 수송층(6)에 포함될 수 있다.
- [0134] 도 5에는 기관(1) 위에 양극(2), 발광층(5) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기전계발광소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1] 또는 [화학식 2]로 표시되는 화합물은 상기 발광층(5)에 포함될 수 있다.
- [0135] 예컨대, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 스퍼터링(sputtering)이나 전자빔 증발(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical vapor deposition) 방법을 이용하여, 기관 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극을 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다.
- [0136] 이와 같은 방법 외에도, 기관상에 음극 물질부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기전계발광소자를 만들 수도 있다. 상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층 등을 포함하는 다층 구조

일 수도 있으나, 이에 한정되지 않고 단층 구조일 수 있다. 또한, 상기 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조할 수 있다.

[0137] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금, 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물, ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0138] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금, LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0139] 정공 주입 물질로는 낮은 전압에서 양극으로부터 정공을 잘 주입받을 수 있는 물질로서, 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrine), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌, 퀴나크리돈(quinacridone) 계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0140] 정공 수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수송 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0141] 발광 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물(Alq₃), 카르바졸 계열 화합물, 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물, BAlq, 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물, 벤족사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물, 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자, 스피로(spiro) 화합물, 폴리플루오렌, 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0142] 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물, Alq₃를 포함한 착물, 유기 라디칼 화합물, 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0143] 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

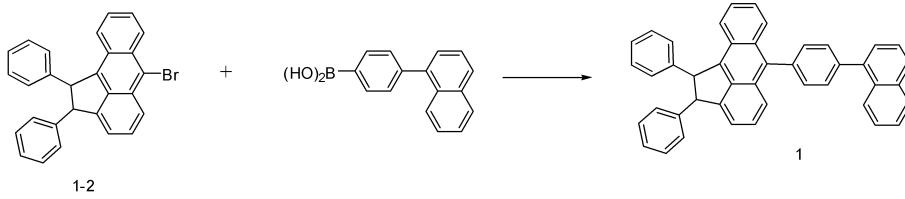
[0144] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 유기 태양 전지, 유기 감광체, 유기 트랜지스터 등을 비롯한 유기 전자 소자에서도 유기전계발광소자에 적용되는 것과 유사한 원리로 작용할 수 있다.

[0145] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 이에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0146] 합성예 1 : [화합물 1]의 합성

[0158] 1-bromonaphthalene(2.5 g, 0.012 mol)에 1,4-phenylenediboronic acid(2.2 g, 0.013 mol), Pd(pph₃)₄(0.6 g, 0.0006 mol), potassium carbonate(3.0 g, 0.022 mol)에 THF 100 mL를 넣고 65 °C에서 18시간 교반하여 반응시켰다. 반응 종료 후 냉각하여 H₂O : MC에 층분리 후 컬럼정제(n-Hexane : MC)하여 [중간체 1-3]을 3.8g(72%)수득하였다.(m/z=248.08)

[0159] (5) [화합물 1]의 합성



[0160]

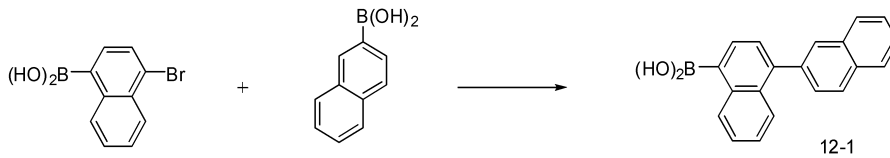
[0161] [중간체 1-2] (5.0 g, 0.011 mol)에 [중간체 1-3](2.97 g, 0.012 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 1] 3.9g (수율 70%)을 얻었다.

[0162] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(8.55/d, 8.42/d, 8.08/d, 8.04/d, 8.01/d, 7.88/d, 7.75/d, 7.61/m, 7.38/m, 7.36/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(7.55/m, 7.27/m, 5.00/s) 4H(7.40/m, 7.29/d, 7.25/d)

[0163] LC/MS: m/z= 559[(M+1)⁺]

[0164] 합성예 2 : [화합물 12]의 합성

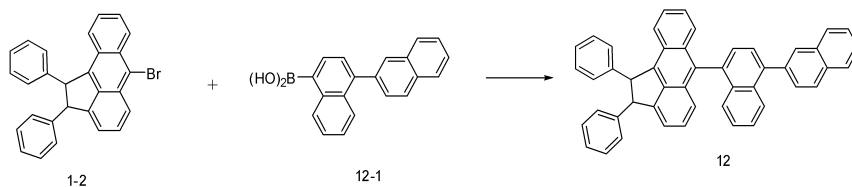
[0165] (1) [중간체 12-1]의 합성



[0166]

[0167] 4-bromonaphthalen-1-ylboronic acid(5.0 g, 0.011 mol)에 4-phenylenediboronic acid(3.3 g, 0.013 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 12-1] 4.6g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=298.14)

[0168] (2) [화합물 12]의 합성



[0169]

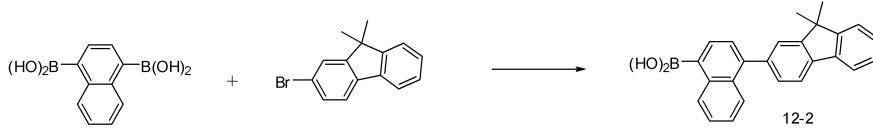
[0170] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 [중간체 12-1](5.0 g, 0.009 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 12] 3.8g (수율 70%)을 얻었다.

[0171] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(7.92/d, 7.88/d, 7.75/d, 7.73/d, 7.58/d, 7.38/m, 7.36/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(8.55/d, 8.00/d, 7.59/m, 7.55/m, 7.27/m, 5.00/s) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0172] LC/MS: $m/z = 609[(M+1)^+]$

[0173] 합성예 3 : [화합물 29]의 합성

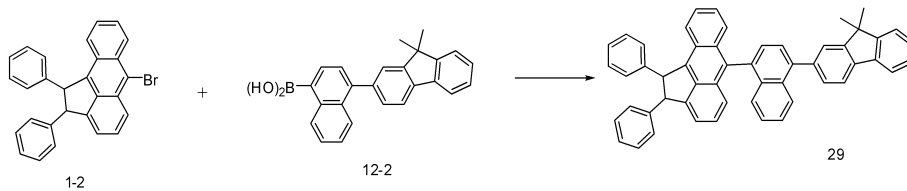
[0174] (1) [중간체 12-2]의 합성



[0175]

[0176] naphthalene-1,4-diyldiboronic acid(5.0 g, 0.011 mol)에 2-bromo-9,9-dimethyl-9H-fluorene(2.45 g, 0.009 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 12-2] 4.2g (수율 69%)을 얻었다.(m/z : 364.24)

[0177] (2) [화합물 29]의 합성



[0178]

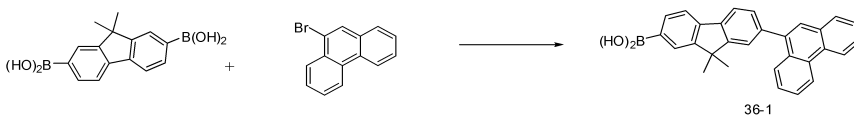
[0179] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 [중간체 12-2](4.8 g, 0.0132 mol)을 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 29] 4.2g (수율 69%)을 얻었다.(m/z : 674.87)

[0180] $^1\text{H-NMR}$ (200MHz, CDCl_3): δ ppm, 1H(7.93/d, 7.88/d, 7.87/d, 7.77/s, 7.75/d, 7.63/d, 7.36/m, 7.28/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(8.55/d, 7.38/m, 7.27/m, 5.00/s, 1.72/s) 3H(8.01/d, 7.55/d) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0181] LC/MS: $m/z = 675[(M+1)^+]$

[0182] 합성예 4 : [화합물 36]의 합성

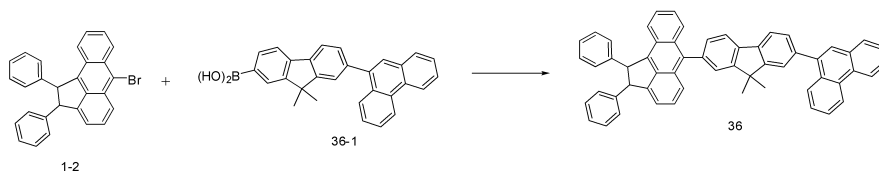
[0183] (1) [중간체 36-1]의 합성



[0184]

[0185] 9,9-dimethyl-9H-fluorene-2,7-diyldiboronic acid(5.0 g, 0.011 mol)에 9-bromophenanthrene(2.3 g, 0.009 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 36-1] 4.7g (수율 72%)을 얻었다.($m/z=414.3$)

[0186] (2) [화합물 36]의 합성



[0187]

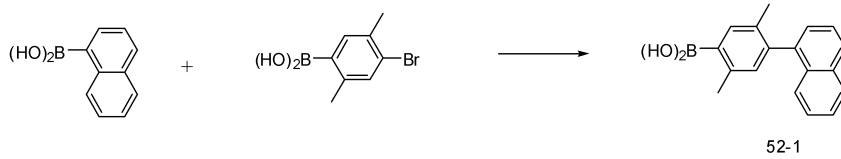
[0188] [중간체 36-1](5.0 g, 0.012 mol)에 [중간체 1-2](4.3 g, 0.010 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 36] 3.8g (수율 74%)을 얻었다.(m/z=476)

[0189] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(8.01/d, 7.88/d, 7.75/d, 7.38/m, 7.36/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(8.93/d, 8.12/d, 7.88/m, 7.82/m, 7.77/s, 7.63/d, 7.27/m, 5.00/s, 1.72/s) 3H(7.93/d) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0190] LC/MS: m/z= 725[(M+1)⁺]

[0191] 합성예 5 : [화합물 52]의 합성

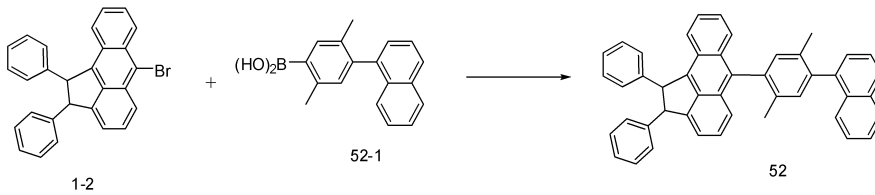
[0192] (1) [중간체 52-1]의 합성



[0193]

[0194] naphthalen-1-ylboronic acid(5.0 g, 0.029 mol)에 4-bromo-2,5-dimethylphenylboronic acid(6.6 g, 0.029 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 52-1] 4.2g (수율 71%)을 얻었다.(m/z=276.14.2)

[0195] (2) [화합물 52]의 합성



[0196]

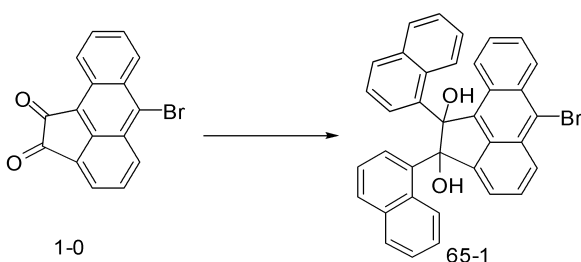
[0197] [중간체 1-2](5.0 g, 0.009 mol)에 2,5-dimethyl-4-(naphthalen-1-yl)phenylboronic acid(3.03 g, 0.011 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 52] 3.9g (수율 73%)을 얻었다.(m/z=476)

[0198] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(8.55/d, 8.42/d, 8.08/d, 8.04/d, 8.01/d, 7.88/d, 7.75/d, 7.61/m, 7.38/m, 7.36/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(7.73/d, 7.55/m, 7.27/m, 5.00/s, 2.59/s) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0199] LC/MS: m/z= 587[(M+1)⁺]

[0200] 합성예 6 : [화합물 65]의 합성

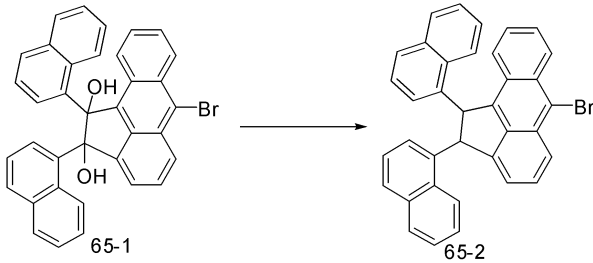
[0201] (1) [중간체 65-1]의 합성



[0202]

[0203] [중간체 1-0](5.0 g, 0.016 mol)에 naphthalen-2-ylmagnesium bromide(8.5 g, 0.037 mol)(1.9 g, 0.011 mol)를 넣고 합성에 1-(2)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 65-1] 8.3g (수율91%)을 얻었다.(m/z=567)

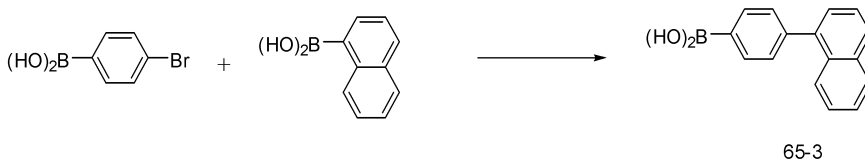
[0204] (2) [중간체 65-2]의 합성



[0205]

[0206] [중간체 6-1](5.0 g, 0.009 mol)를 합성에 1-(3)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 65-2] 4.5g (수율93%)을 얻었다.(m/z=535)

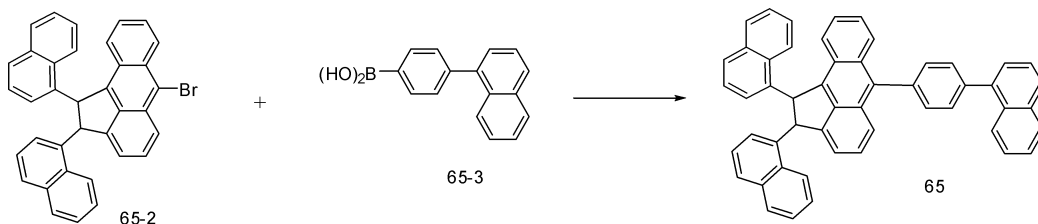
[0207] (3) [중간체 65-3]의 합성



[0208]

[0209] 4-bromophenylboronic acid(5.0 g, 0.025 mol)에 naphthalen-1-ylboronic acid(4.2 g, 0.025 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 65-3] 3.9g (수율 76%)을 얻었다.(m/z=248.08)

[0210] (4) [화합물 65]의 합성



[0211]

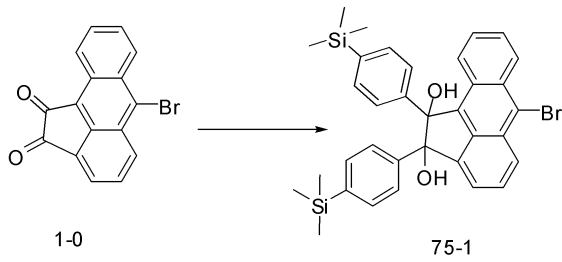
[0212] [중간체 65-2](5.0 g, 0.009 mol)에 [중간체 65-3](2.67 g, 0.010 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 65] 3.4g (수율 73%)을 얻었다.

[0213] H-NMR (200MHz, $CDCl_3$): δ ppm, 1H(8.55/d, 8.42/d, 8.08/d, 8.04/d, 8.01/d, 7.88/d, 7.75/d, 7.61/m, 7.38/m, 7.36/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(8.18/d, 8.05/d, 7.92/d, 7.55/m, 7.54/m, 7.52/m, 7.42/m, 7.00/d, 5.00/s) 4H(7.25/d)

[0214] LC/MS: m/z= 659[(M+1)⁺]

[0215] 합성에 7 : [화합물 75]의 합성

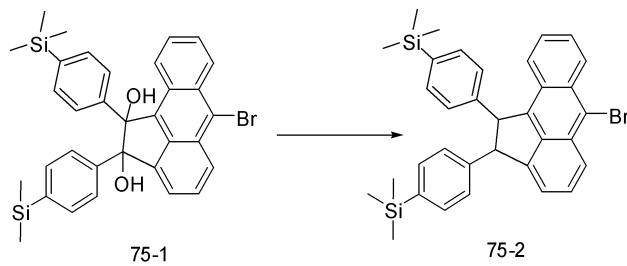
[0216] (1) [중간체 75-1]의 합성



[0217]

[0218] [중간체 1-0](5.0 g, 0.016 mol)에 (4-(trimethylsilyl)phenyl)magnesium bromide(9.4 g, 0.037 mol)(1.9 g, 0.011 mol)를 넣고 합성에 1-(2)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 75-1] 8.3g (수율85%)을 얻었다.(m/z=611)

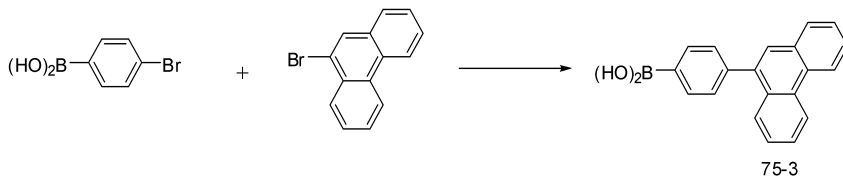
[0219] (2) [중간체 75-2]의 합성



[0220]

[0221] [중간체 75-1](5.0 g, 0.008 mol)를 합성에 1-(3)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 75-2] 4.0g (수율86%)을 얻었다.(m/z=579)

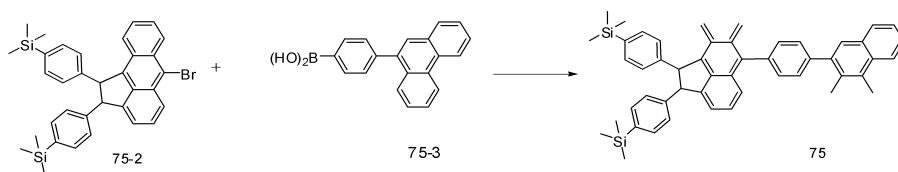
[0222] (3) [중간체 75-3]의 합성



[0223]

[0224] 4-bromophenylboronic acid(5.0 g, 0.025 mol)에 9-bromophenanthrene(6.42 g, 0.025 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 75-3] 4.1g (수율 74%)을 얻었다.(m/z=298.14)

[0225] (4) [화합물 75]의 합성



[0226]

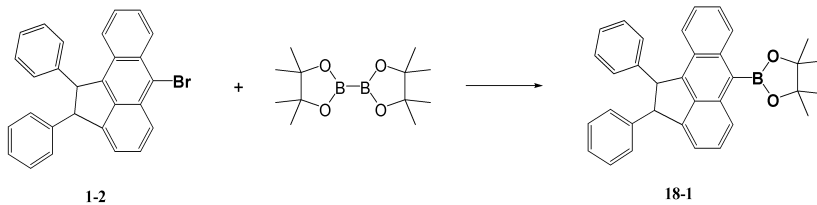
[0227] [중간체 75-2](5.0 g, 0.008 mol)에 [중간체 75-3](2.8 g, 0.009 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 75] 3.8g (수율 72%)을 얻었다.

[0228] H-NMR (200MHz, $CDCl_3$): δ ppm, 1H(8.01/d, 7.93/d, 7.88/d, 7.75/d, 7.38/m, 7.36/m, 7.26/d, 7.17/d) 2H(8.93/d, 8.12/d, 7.88/m, 7.82/m, 5.00/s) 4H(7.35/d, 7.27/d, 7.25/d) 6H(0.25/s)

[0229] LC/MS: $m/z = 754[(M+1)^+]$

[0230] 합성예 8 : [화합물 18]의 합성

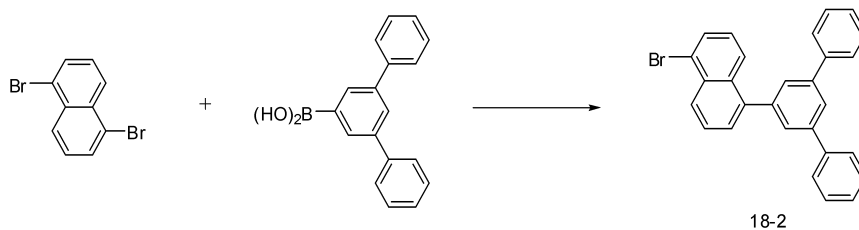
[0231] (1) [중간체 18-1]의 합성



[0232]

[0233] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 bis(pinacolato)diboron(3.6 g, 0.014 mol), $PdCl_2(dppf)$ (0.4 g, 0.0006 mol), potassium-acetate(3.7 g, 0.036 mol)에 1,4-dioxane 100 mL를 넣고 95 °C에서 24시간 교반하여 반응시켰다. 반응 종료 후 냉각하여 H_2O : MC에 층분리 후 컬럼정제 (n-Hexane : MC)하여 [중간체 18-1]를 3.8g(71%) 수득하였다. ($m/z=482$)

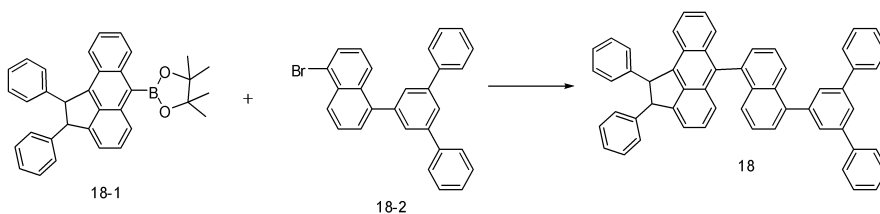
[0234] (2) [중간체 18-2]의 합성



[0235]

[0236] 1,5-dibromonaphthalene(5.0 g, 0.010 mol)에 (3,5-Diphenylphenyl)boronic acid(3.0 g, 0.011 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 18-2] 3.7g (수율 74%)을 얻었다. ($m/z=435.35$)

[0237] (3) [화합물 18]의 합성



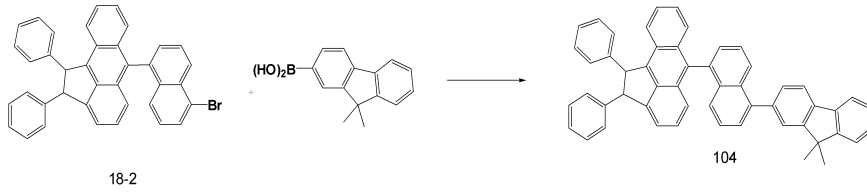
[0238]

[0239] [중간체 18-1](5.0 g, 0.011 mol)에 [중간체 18-2](4.7 g, 0.011 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 18] 4.6g (수율 72%)을 얻었다.

[0240] H-NMR (200MHz, $CDCl_3$): δ ppm, 1H(8.01/d, 7.88/d, 7.75/d, 7.38/m, 7.36/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(8.51/d, 8.42/d, 7.61/m, 7.41/m, 7.27/m, 5.00/s) 3H(7.66/s) 4H(7.52/d, 7.51/m, 7.40/m, 7.29/d)

[0241] LC/MS: $m/z=711[(M+1)^+]$

[0242] 합성예 9 : [화합물 104]의 합성



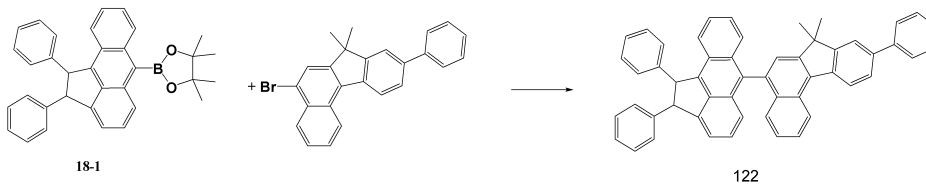
[0243]

[0244] [중간체 18-2](5.0 g, 0.009 mol)에 9,9-dimethyl-9H-fluorene-2-ylboronic acid(3.0 g, 0.011 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 104] 4.3g (수율 71%)을 얻었다.

[0245] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(8.01/d, 7.93/d, 7.88/d, 7.87/d, 7.77/s, 7.75/s, 7.63/d, 7.55/d, 7.36/m, 7.28/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(8.51/d, 8.42/d, 7.61/m, 7.38/m, 7.27/m, 5.00/s, 1.72/s) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0246] LC/MS: $m/z=675[(M+1)^+]$

[0247] 합성예 10 : [화합물 122]의 합성



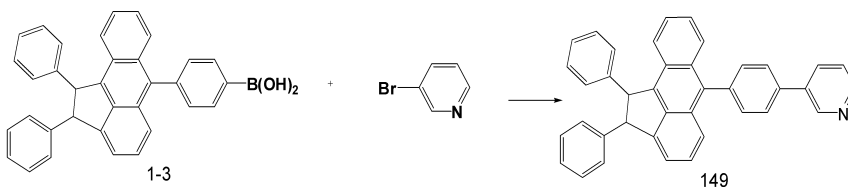
[0248]

[0249] [중간체 18-1](5.0 g, 0.010 mol)에 5-bromo-7,7-dimethyl-9-phenyl-7H-benzo[c]fluorene(3.2 g, 0.008 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 122] 3.9g (수율 72%)을 얻었다.

[0250] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(8.56/d, 8.52/d, 8.15/d, 8.01/d, 7.99/s, 7.88/d, 7.83/s, 7.75/d, 7.69/d, 7.54/m, 7.41/m, 7.38/m, 7.36/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(7.52/d, 7.27/m, 5.00/s, 1.78/s) 3H(7.51/m) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0251] LC/MS: $m/z=675[(M+1)^+]$

[0252] 합성예 11 : [화합물 149]의 합성



[0253]

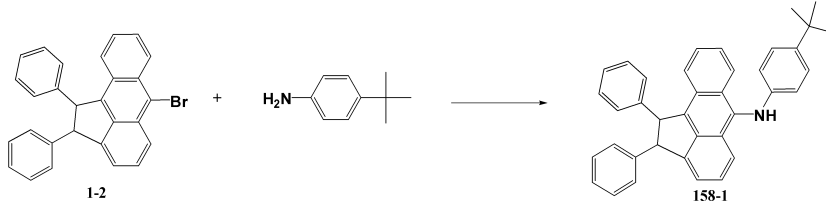
[0254] [중간체 1-3](5.0 g, 0.010 mol)에 3-bromopyridine(1.9 g, 0.012 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 149] 3.7g (수율 73%)을 얻었다.

[0255] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(9.24/s, 8.70/d, 8.42/d, 8.01/d, 7.88/d, 7.75/d, 7.57/m, 7.38/m, 7.36/m, 7.21/m, 7.17/d) 2H(7.27/m, 5.00/s) 4H(7.40/m, 7.29/d, 7.25/d)

[0256] LC/MS: $m/z=510[(M+1)^+]$

[0257] 합성예 12 : [화합물 158]의 합성

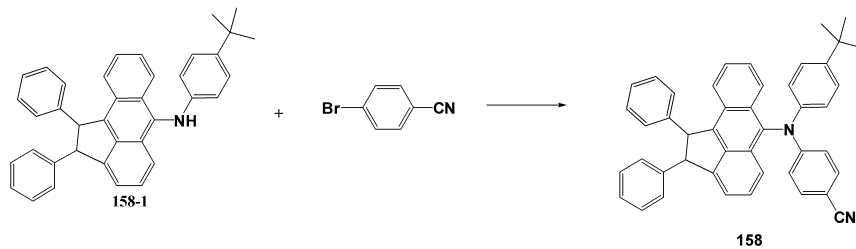
[0258] (1) [중간체 158-1]의 합성



[0259]

[0260] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 4-tert-butylaniline(1.6 g, 0.011 mol) Pd(dba)₂(0.5 g, 0.0006 mol), sodium-tert-butoxide(2.1 g, 0.022 mol)에 톨루엔 80 mL를 넣고 95 °C에서 6시간 교반하여 반응시켰다. 반응 종료 후 냉각하여 H₂O : MC에 층분리 후 컬럼정제(n-Hexane : MC)하여 [중간체 158-1]을 3.8g(70%)수득하였다.($m/z=503$)

[0261] (2) [화합물 158]의 합성



[0262]

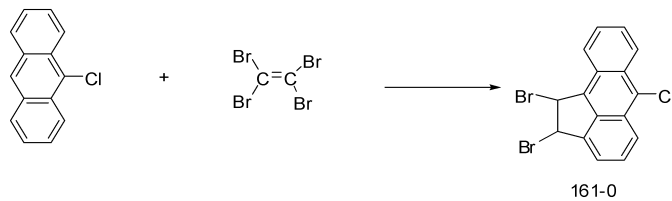
[0263] [중간체 158-1](5.0 g, 0.010 mol)에 4-bromobenzonitrile(1.8 g, 0.010 mol)를 넣고 합성예 1-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 158] 4.3g (수율 72%)을 얻었다.($m/z=604$)

[0264] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.87/d, 7.75/d, 7.36/m, 7.35/m, 7.26/m, 7.17/d, 2.87/s) 2H(7.39/d, 7.27/m, 7.05/d, 6.81/d, 6.55/d, 5.00/s, 1.20/s)

[0265] LC/MS: $m/z=605[(M+1)^+]$

[0266] 합성예 13 : [화합물 161]의 합성

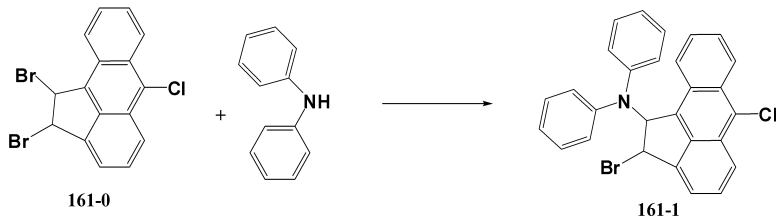
[0267] (1) [중간체 161-0]의 합성



[0268]

[0269] 9-chloroanthracene(5.0 g, 0.024 mol)에 perbromoethene(8.2 g, 0.024 mol) 를 넣고 합성예 1-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 161-0] 7.1g (수율 75%)을 얻었다.($m/z=396$)

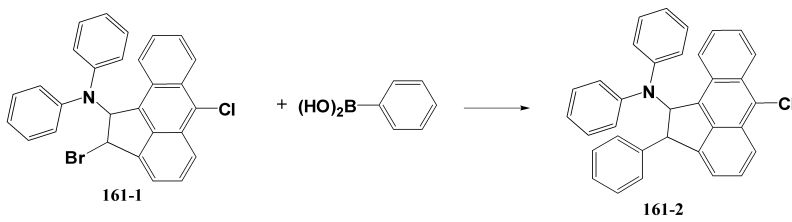
[0270] (2) [중간체 161-1]의 합성



[0271]

[0272] [중간체 161-0](5.0 g, 0.013 mol)에 diphenylamine(2.1 g, 0.013 mol)를 넣고 합성예 1-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 161-1] 4.5g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=484)

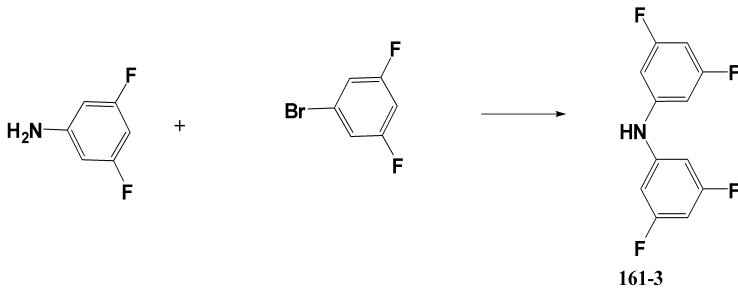
[0273] (3) [중간체 161-2]의 합성



[0274]

[0275] [중간체 161-1](5.0 g, 0.010 mol)에 1,4-phenylenediboronic acid(2.2 g, 0.012 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체161-2] 3.6g (수율 75%)을 얻었다.(m/z=482)

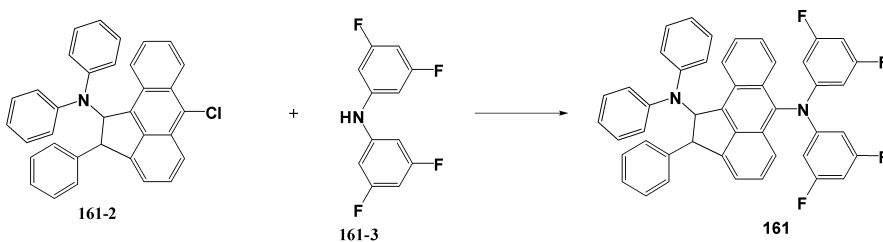
[0276] (4) [중간체 161-3]의 합성



[0277]

[0278] 3,5-difluoroaniline(3.0 g, 0.023 mol)에 1-bromo-3,5-difluorobenzene(4.5 g, 0.023 mol)를 넣고 합성예 1-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체161-3] 3.8g (수율 70%)을 얻었다.(m/z=241)

[0279] (5) [화합물 161]의 합성



[0280]

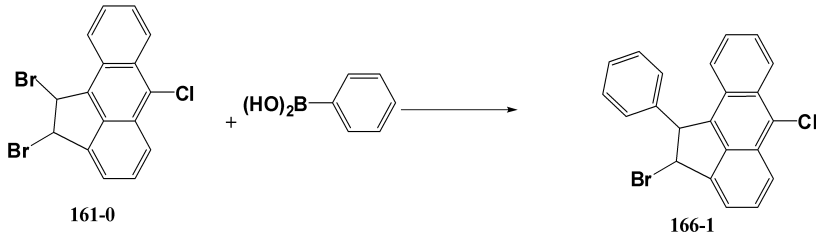
[0281] [중간체 161-2](5.0 g, 0.010 mol)에 [중간체 161-3](2.4 g, 0.010 mol)를 넣고 합성예 1-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 161] 4.6g (수율 67%)을 얻었다.(m/z=476)

[0282] H-NMR (200MHz, $CDCl_3$): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.87/s, 7.75/d, 7.36/m, 7.35/d, 7.27/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(7.40/m, 7.29/d, 6.77/m, 6.04/s, 4.85/s) 4H(7.33/d, 7.23/d, 6.34/d)

[0283] LC/MS: $m/z=687[(M+1)^+]$

[0284] 합성예 14 : [화합물 166]의 합성

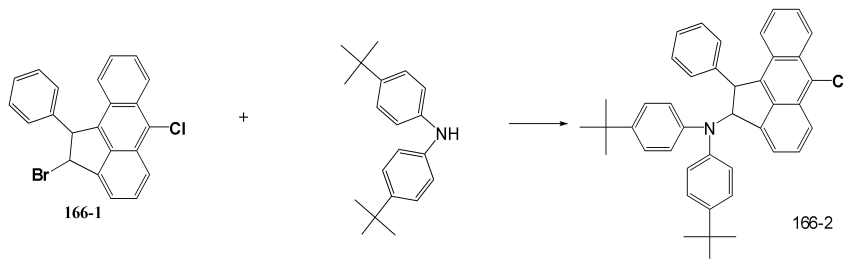
[0285] (1) [중간체 166-1]의 합성



[0286]

[0287] [중간체 166-0](5.0 g, 0.013 mol)에 phenyl-boronicacid(2.1 g, 0.013 mol) 를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 166-1] 3.6g (수율 70%)을 얻었다.($m/z=393$)

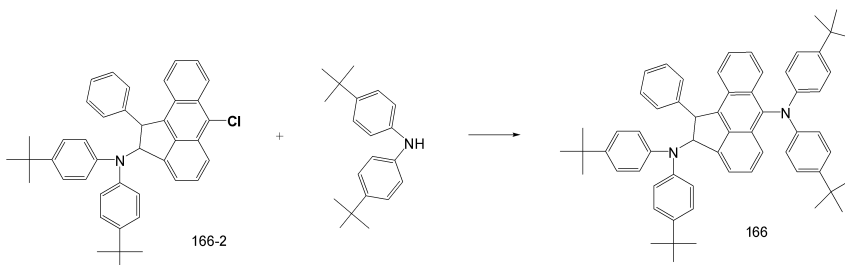
[0288] (2) [중간체 166-2]의 합성



[0289]

[0290] [중간체 166-1](5.0 g, 0.013 mol)에 bis(4-tert-butylphenyl)amine(3.7 g, 0.013 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체166-2] 5.5g (수율 71%)을 얻었다.($m/z=594$)

[0291] (3) [화합물 166]의 합성



[0292]

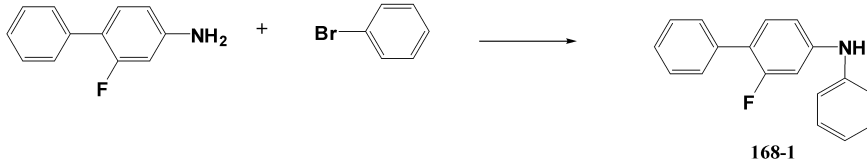
[0293] [중간체 166-2](5.0 g, 0.008 mol)에 bis(4-tert-butylphenyl)amine(2.3 g, 0.008 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 166] 4.7g (수율 71%)을 얻었다.

[0294] H-NMR (200MHz, $CDCl_3$): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.87/d, 7.75/d, 7.36/m, 7.35/m, 7.27/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(7.40/m, 7.29/d, 4.85/s) 8H(7.01/d, 6.55/d) 12H(1.35/s)

[0295] LC/MS: $m/z=840[(M+1)^+]$

[0296] 합성예 15 : [화합물 168]의 합성

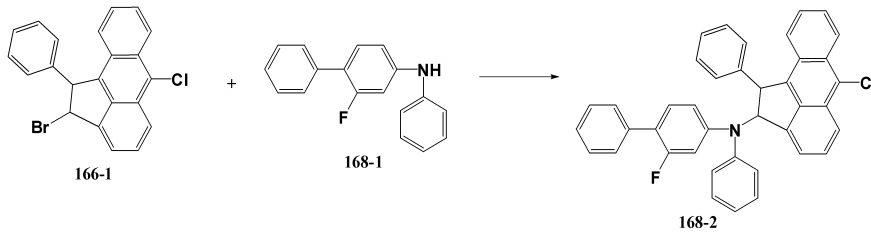
[0297] (1) [중간체 168-1]의 합성



[0298]

[0299] 2-fluorobiphenyl-4-amine(5.0 g, 0.027 mol)에 bromobenzene(4.2 g, 0.027 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 168-1] 5.8g (수율 82%)을 얻었다.($m/z=263$)

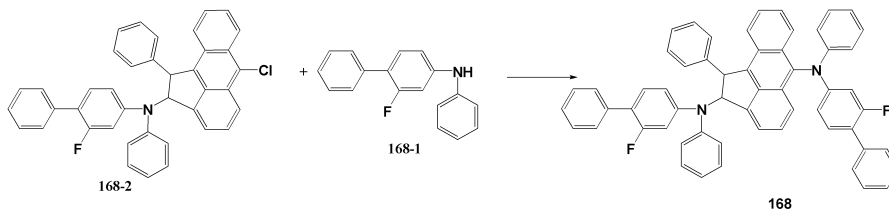
[0300] (3) [중간체 168-2]의 합성



[0301]

[0302] [중간체 166-1](5.0 g, 0.013 mol)에 [중간체 15-1](3.4 g, 0.013 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 168-2] 5.3g (수율 71%)을 얻었다.($m/z=576$)

[0303] (4) [화합물 168]의 합성



[0304]

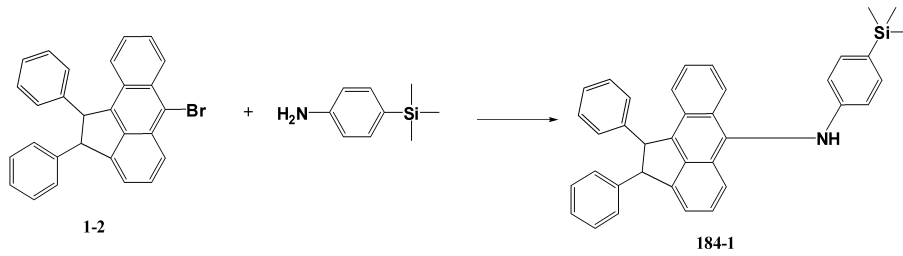
[0305] [중간체 168-2](5.0 g, 0.009 mol)에 [중간체 168-1](2.3 g, 0.009 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 168] 5.6g (수율 77%)을 얻었다.

[0306] $^1\text{H-NMR}$ (200MHz, CDCl_3): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.87/d, 7.75/d, 7.55/d, 7.36/m, 7.35/m, 7.27/m, 7.26/m, 7.17/d, 6.81/m, 6.77/m, 6.60/d, 6.46/d, 6.43/d) 2H(7.41/m, 7.40/m, 7.33/d, 7.29/d, 7.23/m, 7.20/m, 4.85/d) 3H(6.63/d) 4H(7.51/m) 5H(7.52/d)

[0307] LC/MS: $m/z=803[(M+1)^+]$

[0308] 실시예 16 : [화합물 184]의 합성

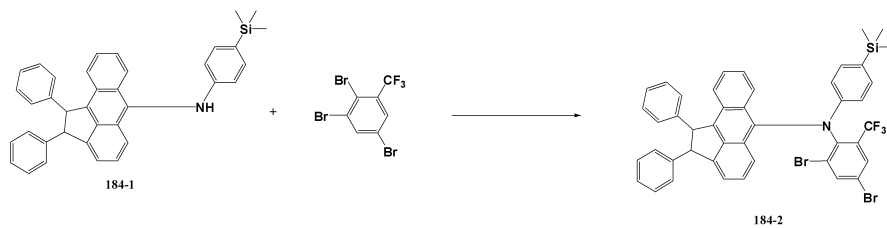
[0310] (1) [중간체 184-1]의 합성



[0311]

[중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 4-(trimethylsilyl)aniline(2.1 g, 0.011 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 184-1] 3.6g (수율 63%)을 얻었다.(m/z=519)

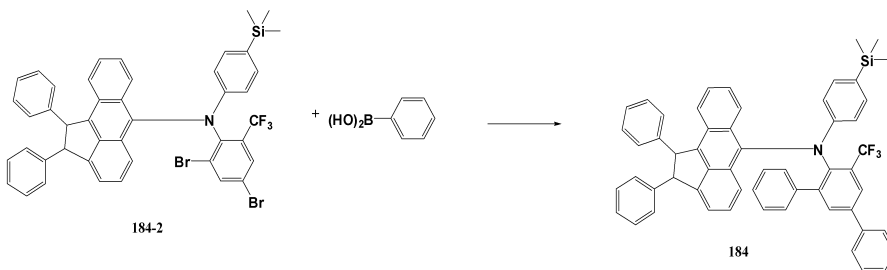
[0312] (2) [중간체 184-2]의 합성



[0313]

[중간체 184-1](5.0 g, 0.010 mol)에 1,2,5-tribromo-3-(trifluoromethyl)benzene(3.8 g, 0.010 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 184-2] 5.9g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=821)

[0314] (3) [화합물 184]의 합성



[0315]

[중간체 184-2](5.0 g, 0.006 mol)에 1,4-phenylenediboronic acid(1.1 g, 0.007 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 184] 3.5g (수율 71%)을 얻었다.

[0316]

¹H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.89/s, 7.87/d, 7.75/m, 7.45/d, 7.36/m, 7.35/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(7.52/d, 7.41/m, 7.27/d, 7.15/d, 7.08/d, 6.61/d, 5.00/s) 3H(0.25/s) 4H(7.51/m, 7.40/m, 7.29/d)

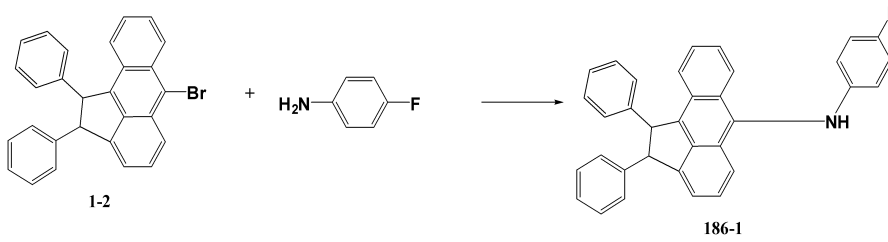
[0317]

LC/MS: m/z=817[(M+1)⁺]

[0318]

합성예 17 : [화합물 186]의 합성

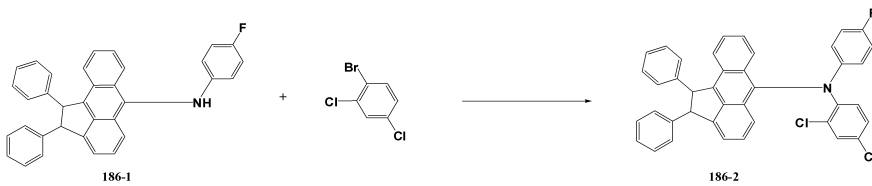
[0321] (1) [중간체 186-1]의 합성



[0322]

[0323] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 4-fluoroaniline(1.2 g, 0.011 mol)를 넣고 합성에 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 186-1] 3.1g (수율 60%)을 얻었다.(m/z=465)

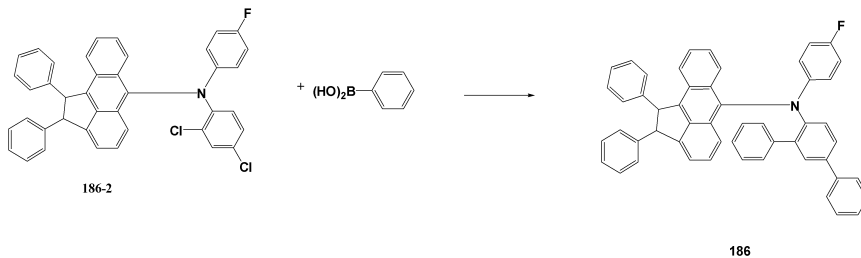
[0324] (2) [중간체 186-2]의 합성



[0325]

[0326] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 1-bromo-2,4-dichlorobenzene(2.5 g, 0.011 mol)를 넣고 합성에 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 186-2] 4.8g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=610)

[0327] (3) [화합물 186]의 합성



[0328]

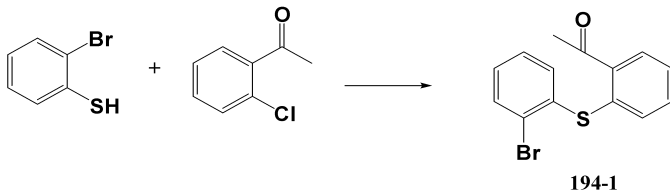
[0329] [중간체 186-2](5.0 g, 0.008 mol)에 1,4-phenylenediboronic acid(3.4 g, 0.020 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 <화합물186> 4.0g (수율 72%)을 얻었다.

[0330] ¹H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.87/d, 7.75/d, 7.50/d, 7.45/s, 7.36/m, 7.35/m, 7.26/m, 7.17/d, 6.75/d) 2H(7.52/d, 7.41/m, 7.27/m, 7.08/d, 6.99/d, 6.61/d, 5.00/s) 4H(7.51/m, 7.40/m, 7.29/d)

[0331] LC/MS: m/z=694[(M+1)⁺]

[0332] 합성에 18 : [화합물 194]의 합성

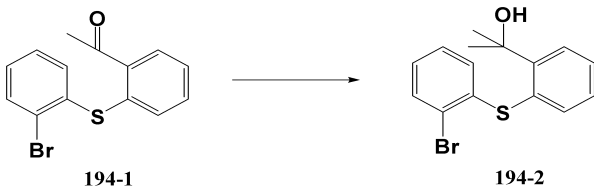
[0333] (1) [중간체 194-1]의 합성



[0334]

[0335] 2-bromobenzenethiol(5.0 g, 0.026 mol)에 1-(2-chlorophenyl)ethanone(4.0 g, 0.026 mol)를 넣고 합성에 1-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 194-1] 5.6g (수율 70%)을 얻었다.(m/z=307)

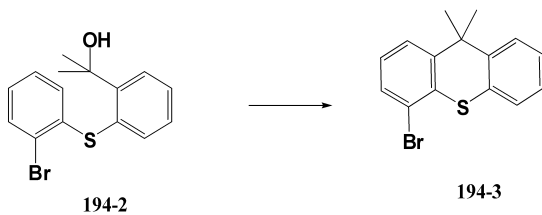
[0336] (2) [중간체 194-2]의 합성



[0337]

[0338] [중간체 194-1](5.0 g, 0.016 mol)에 magnesium bromide(3.5 g, 0.019 mol)를 넣고 합성에 1-(2)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 194-2] 4.6g (수율89%)을 얻었다.(m/z=323)

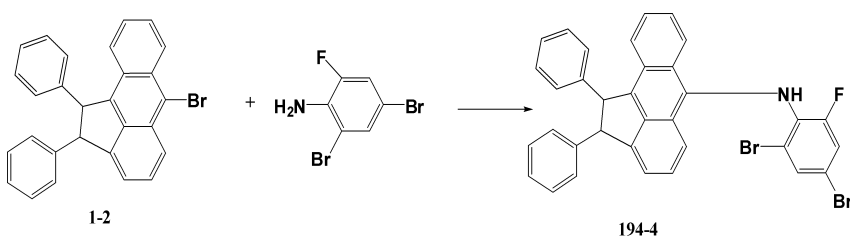
[0339] (3) [중간체 194-3]의 합성



[0340]

[0341] [중간체 194-2](5.0 g, 0.015 mol)를 합성에 1-(3)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 194-3] 4.3g (수율93%)을 얻었다.(m/z=305)

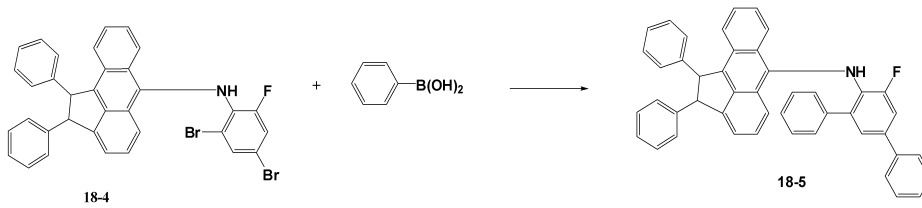
[0342] (4) [중간체 194-4]의 합성



[0343]

[0344] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 2,4-dibromo-6-fluoroaniline(2.9 g, 0.011 mol)를 넣고 합성에 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 194-4] 4.9g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=623)

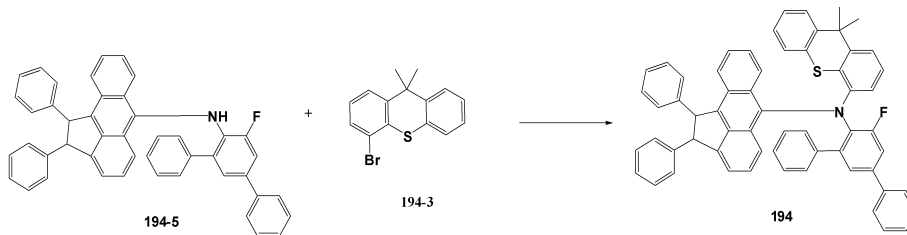
[0345] (5) [중간체 194-5]의 합성



[0346]

[0347] [중간체 194-4](5.0 g, 0.008 mol)에 phenylboronic acid(3.4 g, 0.020 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 194-5] 3.1g (수율 63%)을 얻었다.(m/z=617)

[0348] (6) [화합물 194]의 합성



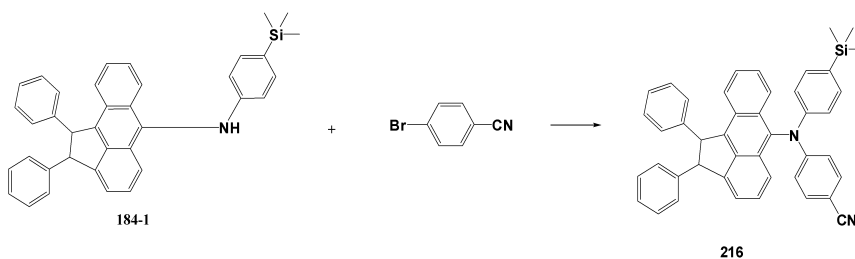
[0349]

[0350] [중간체 194-5](5.0 g, 0.008 mol)에 4-bromo-9,9-dimethyl-9H-thioxanthene (2.4 g, 0.008 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 194] 4.0g (수율 60%)을 얻었다.

[0351] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.87/d, 7.75/d, 7.69/d, 7.36/m, 7.35/m, 7.34/m, 7.26/m, 7.23/s, 7.22/s, 7.17/d, 7.11/m, 7.10/d, 6.86/m, 6.46/d, 6.25/d) 2H(7.52/d, 7.41/m, 7.27/m, 7.08/d, 5.00/s, 1.72/s) 4H(7.51/m, 7.40/m, 7.29/d)

[0352] LC/MS: m/z=843[(M+1)⁺]

[0353] 합성예 19 : [화합물 216]의 합성



[0354]

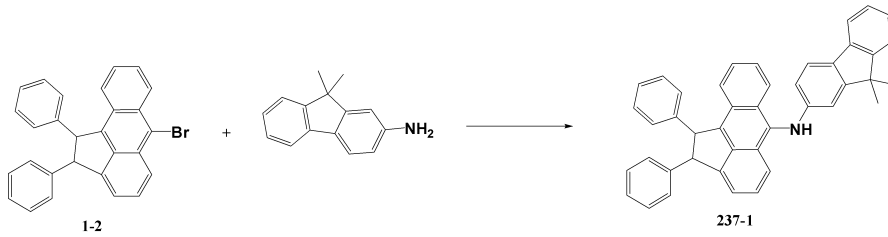
[0355] [중간체 184-1](5.0 g, 0.010 mol)에 4-bromobenzonitrile(1.8 g, 0.010 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 216] 4.5g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=821)

[0356] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.87/d, 7.75/d, 7.36/m, 7.35/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(7.39/d, 7.27/m, 7.15/d, 6.81/d, 6.61/d, 5.00/s) 3H(0.25/s) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0357] LC/MS: m/z=621[(M+1)⁺]

[0358] 합성예 20 : [화합물 237]의 합성

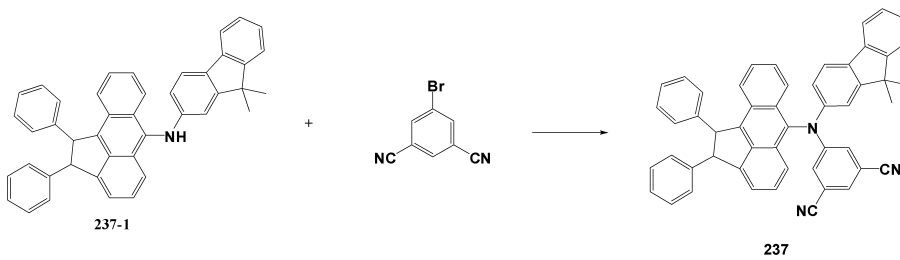
[0359] (1) [중간체 237-1]의 합성



[0360]

[0361] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 9,9-dimethyl-9H-fluoren-2-amine(2.3 g, 0.011mol)를 넣고 합성에 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 <중간체237-1> 4.3g (수율 70%)을 얻었다.(m/z=563)

[0362] (2) [화합물 237]의 합성



[0363]

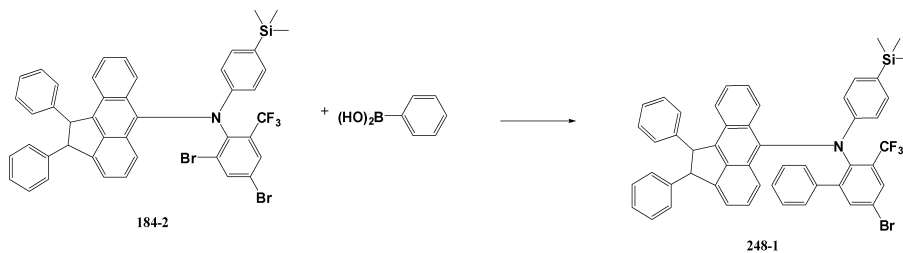
[0364] [중간체 237-1](5.0 g, 0.009 mol)에 5-bromoisophthalonitrile(2.3 g, 0.009 mol)를 넣고 합성에 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 237] 4.7g (수율 75%)을 얻었다.(m/z=476)

[0365] H-NMR (200MHz, $CDCl_3$): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.75/d, 7.62/d, 7.55/d, 7.38/m, 7.36/m, 7.35/m, 7.28/m, 7.26/m, 7.17/d, 6.87/s, 6.75/s, 6.58/d) 2H(7.87/d, 7.27/m, 7.00/s, 5.00/s, 1.72/s) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0366] LC/MS: m/z=690[(M+1)⁺]

[0367] 합성예 21 : [화합물 248]의 합성

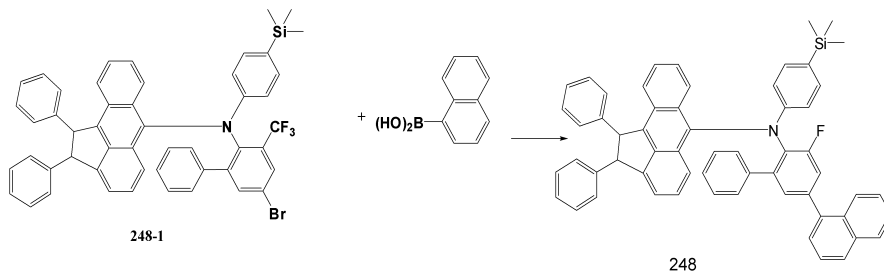
[0368] (1) [중간체 248-1]의 합성



[0369]

[0370] [중간체 184-2](5.0 g, 0.006 mol)에 phenylboronic acid(1.1 g, 0.007 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 248-1] 3.2g (수율 66%)을 얻었다.(m/z=818)

[0371] (2) [화합물 248]의 합성



[0372]

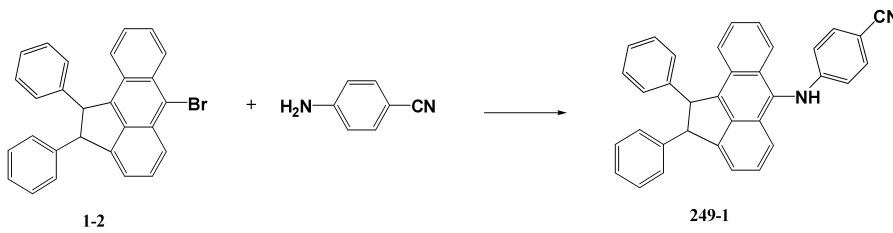
[0373] [중간체 248-1](5.0 g, 0.006 mol)에 naphthalen-1-ylboronic acid(21.2 g, 0.007mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 248] 3.0g (수율 61%)을 얻었다.

[0374] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(8.55/d, 8.42/d, 8.08/d, 8.04/m, 7.95/d, 7.87/d, 7.75/m, 7.61/m, 7.41/d, 7.36/m, 7.35/m, 7.26/m, 7.23/s, 7.22/s, 7.17/d) 2H(7.55/m, 7.51/m, 7.27/m, 7.15/d, 7.08/d, 6.61/d, 5.00/s) 3H(0.25/s) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0375] LC/MS: m/z=817[(M+1)⁺]

[0376] 합성예 22 : [화합물 249]의 합성

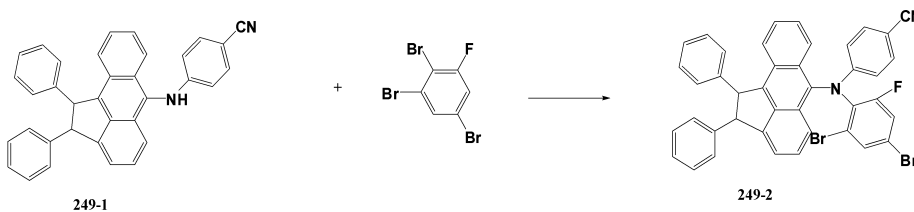
[0377] (1) [중간체 249-1]의 합성



[0378]

[0379] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 4-aminobenzonitrile(1.3 g, 0.011 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 249-1] 3.7g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=472)

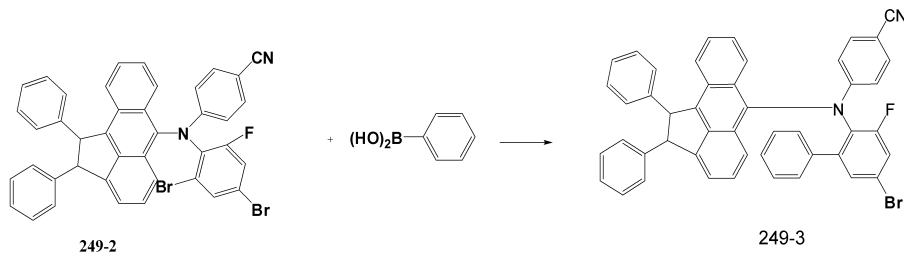
[0380] (2) [중간체 249-2]의 합성



[0381]

[0382] [중간체 249-1](5.0 g, 0.010 mol)에 1,2,5-tribromo-3-fluorobenzene(3.3 g, 0.010 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 249-2] 5.4g (수율 74%)을 얻었다.(m/z=724)

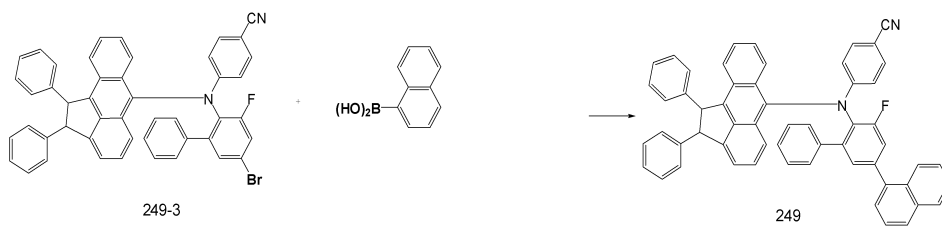
[0383] (3) [중간체 249-3]의 합성



[0384]

[0385] [중간체 249-2](5.0 g, 0.007 mol)에 phenylboronic acid(1.4 g, 0.008 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 249-3] 3.5g (수율 70%)을 얻었다.(m/z=721)

[0386] (4) [화합물 249]의 합성



[0387]

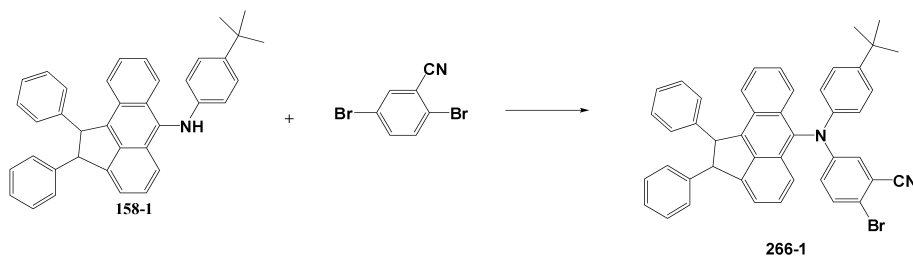
[0388] [중간체 249-3](5.0 g, 0.007 mol)에 naphthalen-1-ylboronic acid(2.2 g, 0.008 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 249] 3.9g (수율 72%)을 얻었다.

[0389] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(8.55/d, 8.42/d, 8.08/d, 8.04/d, 7.95/d, 7.87/d, 7.75/d, 7.61/m, 7.41/d, 7.36/m, 7.35/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(7.55/m, 7.51/m, 7.39/d, 7.27/m, 7.08/d, 6.81/d, 5.00/s) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0390] LC/MS: m/z=769[(M+1)⁺]

[0391] 합성예 23 : [화합물 266]의 합성

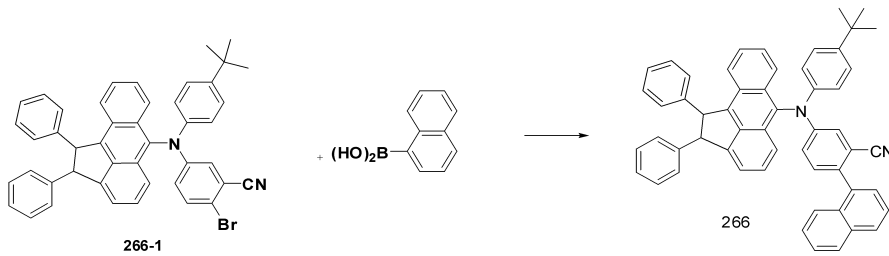
[0392] (1) [중간체 266-1]의 합성



[0393]

[0394] [중간체 158-1](5.0 g, 0.010 mol)에 2,5-dibromobenzonitrile(2.6 g, 0.010 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 266-1] 4.8g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=683)

[0395] (2) [화합물 266]의 합성



[0396]

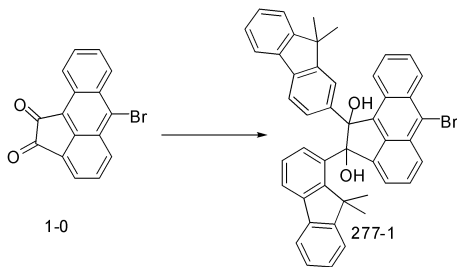
[0397] [중간체 266-1](5.0 g, 0.007 mol)에 naphthalen-1-ylboronic acid(2.2 g, 0.008 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 266] 3.6g (수율 70%)을 얻었다.

[0398] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(8.55/d, 8.42/d, 8.08/d, 8.04/d, 7.95/d, 7.87/d, 7.75/d, 7.72/d, 7.61/m, 7.36/m, 7.35/m, 7.26/m, 7.17/d, 6.97/d, 6.78/s) 2H(7.55/m, 7.27/m, 7.01/d, 6.55/d, 5.00/s) 3H(1.35/s) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0399] LC/MS: m/z=731[(M+1)⁺]

[0400] 합성예 24 : [화합물 277]의 합성

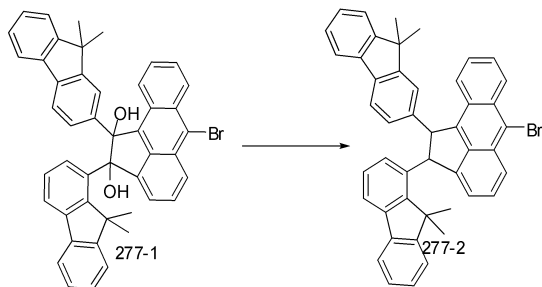
[0401] (1) [중간체 277-1]의 합성



[0402]

[0403] [중간체 1-0](5.0 g, 0.016 mol)에 (9,9-dimethyl-9H-fluoren-2-yl)magnesium bromide(11.0 g, 0.037 mol)를 넣고 합성예 1-(2)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 277-1] 9.5g (수율85%)을 얻었다.(m/z=700)

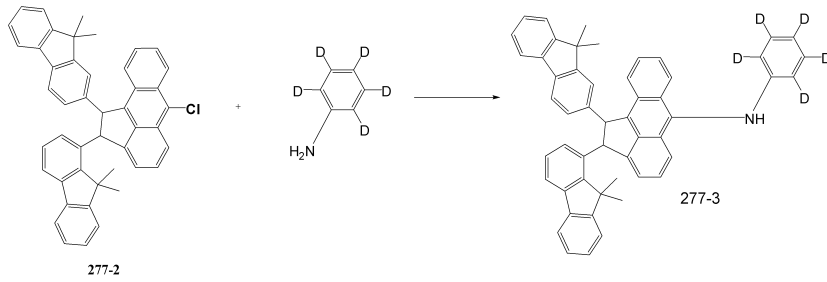
[0404] (2) [중간체 277-2]의 합성



[0405]

[0406] [중간체 277-1](5.0 g, 0.007 mol)를 합성예 1-(3)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 277-2] 4.2g (수율90%)을 얻었다.(m/z=667)

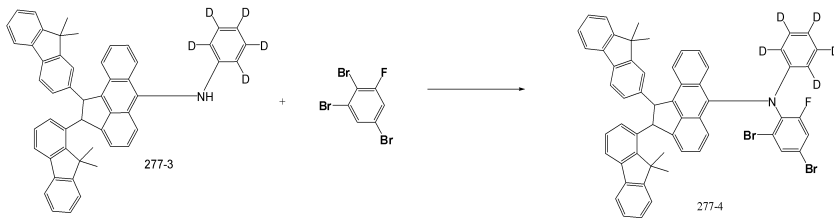
[0407] (3) [중간체 277-3]의 합성



[0408]

[0409] [중간체 277-2](5.0 g, 0.008 mol)에 aniline(0.8 g, 0.008 mol)를 넣고 합성에 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 277-3] 3.9g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=684)

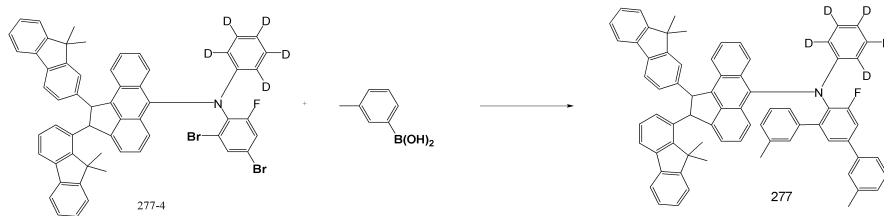
[0410] (4) [중간체 277-4]의 합성



[0411]

[0412] [중간체 277-2](5.0 g, 0.007 mol)에 1,2,5-tribromo-3-fluorobenzene(2.2 g, 0.007 mol)를 넣고 합성에 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 277-4] 4.2g (수율 64%)을 얻었다.(m/z=936)

[0413] (5) [화합물 277]의 합성



[0414]

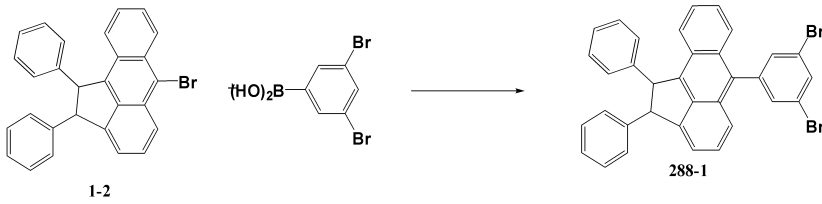
[0415] [중간체 277-4](5.0 g, 0.005 mol)에 m-tolylboronic acid(0.9 g, 0.006 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 277] 3.6g (수율 74%)을 얻었다.

[0416] ¹H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.87/d, 7.82/d, 7.79/s, 7.75/d, 7.69/d, 7.41/s, 7.36/m, 7.35/m, 7.33/m, 7.26/m, 7.24/d, 7.23/s, 7.22/s, 7.19/d, 7.17/d, 2.34/s) 2H(7.87/d, 7.55/d, 7.39/m, 7.38/m, 7.33/d, 7.28/m, 7.19/d, 5.00/s) 4H(1.72/s)

[0417] LC/MS: m/z=960[(M+1)⁺]

[0418] 합성예 25 : [화합물 288]의 합성

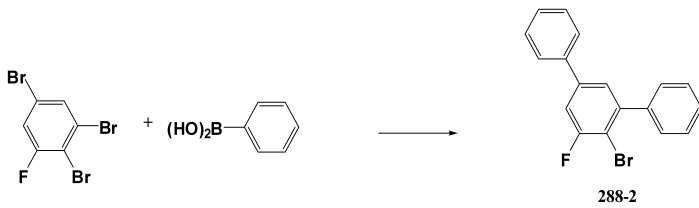
[0419] (1) [중간체 288-1]의 합성



[0420]

[0421] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 3,5-dibromophenylboronic acid(3.6 g, 0.013 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 288-1] 4.7g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=590)

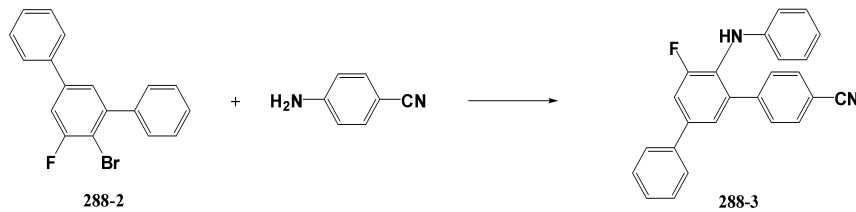
[0422] (2) [중간체 288-2]의 합성



[0423]

[0424] 1,2,5-tribromo-3-fluorobenzene(5.0 g, 0.015 mol)에 phenylboronic acid (2.1 g, 0.017 mol)를 넣고 합성에 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 288-2] 2.4g (수율 73%)을 얻었다.(m/z=327)

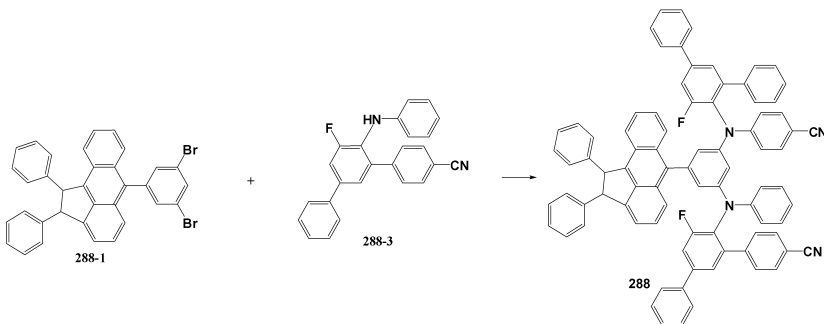
[0425] (3) [중간체 288-3]의 합성



[0426]

[0427] [중간체 25-2](5.0 g, 0.015 mol)에 4-aminobenzonitrile(1.8 g, 0.015 mol)를 넣고 합성에 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 288-3] 4.1g (수율 75%)을 얻었다.(m/z=364)

[0428] (4) [화합물 288]의 합성



[0429]

[0430] [중간체 288-2](5.0 g, 0.008 mol)에 [중간체 288-3](3.1 g, 0.016 mol)를 넣고 합성에 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 288] 6.5g (수율 70%)을 얻었다.(m/z=476)

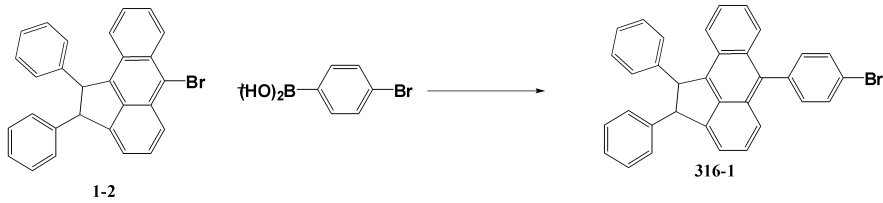
[0431] H-NMR (200MHz, CDCl₃): δ ppm, 1H(8.01/d, 7.38/m, 7.36/d, 7.26/m, 7.17/d, 5.73/s) 2H(7.39/d, 7.27/m,

7.23/d, 7.22/d, 7.20/d, 7.08/d, 6.81/d, 6.63/d, 6.25/s, 5.00/s) 4H(7.41/m, 7.40/m, 7.29/d)

[0432] LC/MS: $m/z=1158[(M+1)^+]$

[0433] 합성예 26 : [화합물 316]의 합성

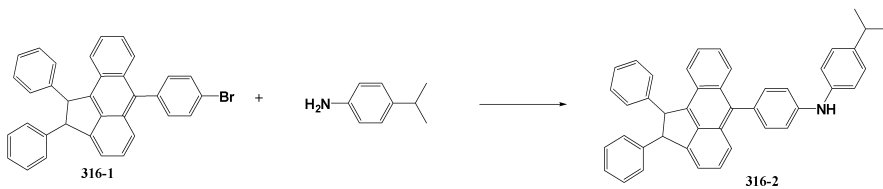
[0434] (1) [중간체 316-1]의 합성



[0435]

[0436] [중간체 1-2](5.0 g, 0.011 mol)에 4-bromophenylboronic acid(2.6 g, 0.013 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 316-1] 4.2g (수율 75%)을 얻었다.($m/z=511$)

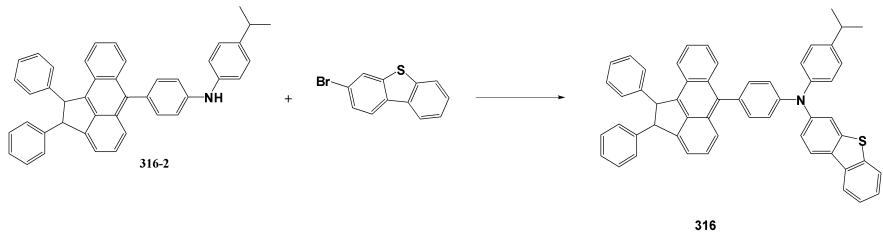
[0437] (2) [중간체 316-2]의 합성



[0438]

[0439] [중간체 316-1](5.0 g, 0.010 mol)에 4-isopropylaniline(1.4 g, 0.010 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 316-2] 4.2g (수율 75%)을 얻었다.($m/z=565$)

[0440] (3) [화합물 316]의 합성



[0441]

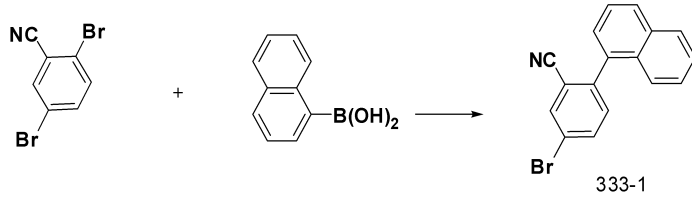
[0442] [중간체 316-2](5.0 g, 0.009 mol)에 3-bromodibenzo[b,d]thiophene(2.3 g, 0.009 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 316] 4.8g (수율 72%)을 얻었다.

[0443] H-NMR (200MHz, $CDCl_3$): δ ppm, 1H(8.45/d, 8.01/d, 7.98/d, 7.88/d, 7.80/d, 7.75/d, 7.52/m, 7.50/m, 7.38/m, 7.36/m, 7.26/m, 7.17/d, 7.06/s, 6.88/d, 2.87/s) 2H(7.54/d, 7.27/m, 7.05/d, 6.69/d, 6.55/d, 5.00/s, 1.20/s) 4H(7.40/m, 7.29/d)

[0444] LC/MS: $m/z=748[(M+1)^+]$

[0445] 합성예 27 : [화합물 333]의 합성

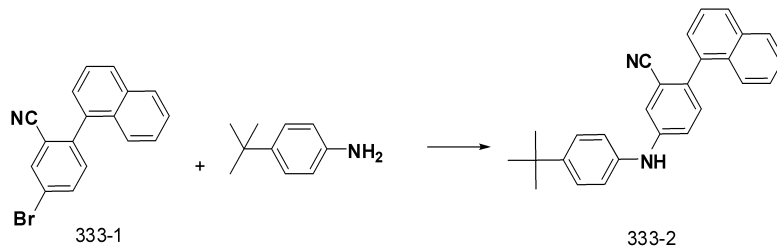
[0446] (1) [중간체 333-1]의 합성



[0447]

[0448] 4-tert-butyl-N-phenylaniline(5.0 g, 0.022 mol)에 naphthalen-1-ylboronic acid(4.5 g, 0.026 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 333-1] 4.7g (수율 70%)을 얻었다.(m/z=308)

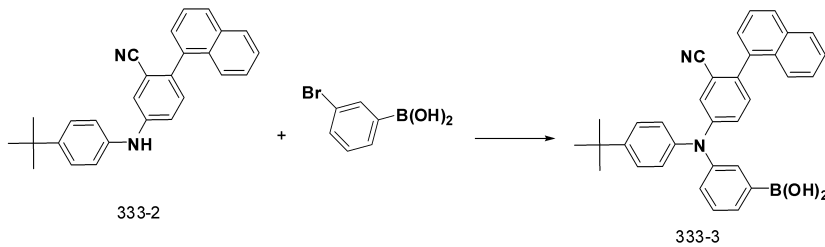
[0449] (2) [중간체 333-2]의 합성



[0450]

[0451] [중간체 333-1](3.7 g, 0.012 mol)에 4-tert-butylaniline(1.8 g, 0.012 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 333-2] 3.3g (수율 73%)을 얻었다.(m/z=376)

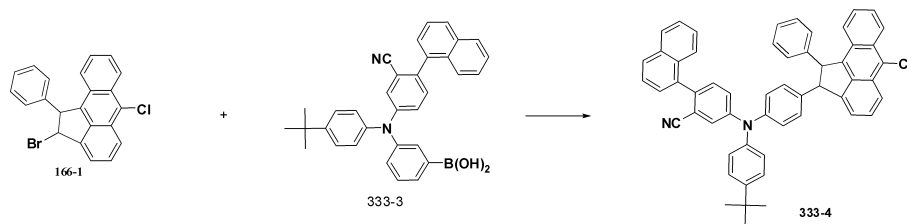
[0452] (3) [중간체 333-3]의 합성



[0453]

[0454] [중간체 333-2](5.0 g, 0.013 mol)에 3-bromophenylboronic acid(2.6 g, 0.013 mol)를 넣고 합성예 12-(1)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 333-3] 4.7g (수율 73%)을 얻었다.(m/z=496)

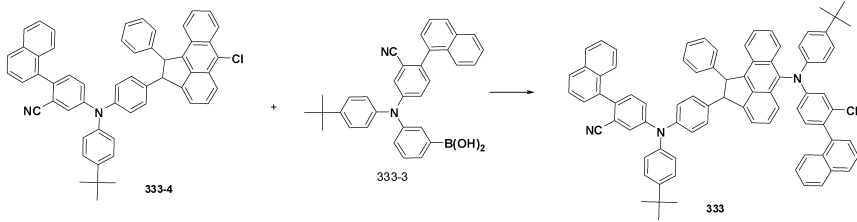
[0455] (4) [중간체 333-4]의 합성



[0456]

[0457] [중간체 166-1](5.0 g, 0.013 mol)에 [중간체 333-3](7.4 g, 0.015 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [중간체 333-4] 7.1g (수율 72%)을 얻었다.(m/z=765)

[0458] (5) [화합물 333]의 합성



[0459]

[0460] [중간체 333-4](5.0 g, 0.007 mol)에 [중간체 333-3](4.0 g, 0.008 mol)를 넣고 합성예 1-(4)에서 사용된 동일한 방법으로 합성하여 [화합물 333] 5.6g (수율 72%)을 얻었다.

[0461] H-NMR (200MHz, $CDCl_3$): δ ppm, 1H(7.95/d, 7.87/d, 7.75/s, 7.36/m, 7.35/m, 7.27/m, 7.26/m, 7.17/d) 2H(8.55/d, 8.42/d, 8.08/d, 8.04/d, 7.72/d, 7.61/m, 7.40/m, 7.29/d, 7.04/d, 6.97/d, 6.78/s, 6.58/d, 5.00/s) 4H(7.55/m, 7.01/d, 6.55/d) 6H(1.35/s)

[0462] LC/MS: $m/z=1106[(M+1)^+]$

[0463] 소자 실시예 1

[0464] 본 발명에 따른 유기 발광 [화합물 1]을 발광층의 형광 블루 호스트 재료로 하여 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0465] ITO로 코팅된 유리기판 위에 CuPc를 80 nm, α -NPD를 30 nm를 성막한 후 [화합물 1] + [화합물 B] 6%를 혼합하여 25 nm, 증착속도 0.1 m/sec로 성막한 다음 Alq_3 를 40 nm, LiF를 1 nm, Al을 120 nm의 순서로 성막하여 유기전계발광소자를 제조하였다. 이때, 각 물질의 증착속도는 CuPc, α -NPD, Alq_3 는 0.1 nm/sec, LiF는 0.01 nm/sec, Al은 0.5 nm/sec로 하였다.

[0466] 소자 실시예 2 내지 15

[0467] 상기 [화합물 1] 대신 하기 [표 1]에 기재된 화합물을 사용한 것을 제외하고는 소자 실시예 1과 동일한 방법으로 소자 실시예 2 내지 15의 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0468] 소자 비교예 1

[0469] 비교예 1을 위한 유기발광다이오드 소자는 상기 실시예의 소자구조에서 본 발명에 의해 제조된 화합물 대신 일반적으로 형광 호스트 물질로 많이 사용되고 있는 [화합물 A](ADN)를 사용한 점을 제외하고 동일하게 제작하였다.

[0470] 소자 실시예 16

[0471] 본 발명에 따른 유기 발광 [화합물 158]을 발광층의 형광 블루 도펀트 재료로 하여 유기전계발광소자를 제조하였다.

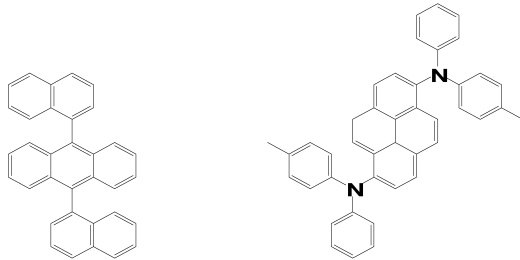
[0472] ITO로 코팅된 유리기판 위에 CuPc를 80 nm, α -NPD를 30 nm를 성막한 후 [화합물 A] + [화합물 158] 6%를 혼합하여 25 nm, 증착속도 0.1 m/sec로 성막한 다음 Alq_3 를 40 nm, LiF를 1 nm, Al을 120 nm의 순서로 성막하여 유기전계발광소자를 제조하였다. 이때, 각 물질의 증착속도는 CuPc, α -NPD, Alq_3 는 0.1 nm/sec, LiF는 0.01 nm/sec, Al은 0.5 nm/sec로 하였다.

[0473] 소자 실시예 17 내지 35

[0474] 상기 [화합물 158] 대신 하기 [표 2]에 기재된 화합물을 사용한 것을 제외하고는 소자 실시예 16과 동일한 방법으로 소자 실시예 17 내지 35의 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0475] 소자 비교예 2

[0476] 비교예 2를 위한 유기발광다이오드 소자는 상기 실시예의 소자구조에서 본 발명에 의해 제조된 화합물 대신 일반적으로 형광 도펀트 물질로 많이 사용되고 있는 [화합물 B]를 사용한 점을 제외하고 동일하게 제작하였으며 상기 [화합물 A], [화합물 B]의 구조는 아래와 같다.



[0477]

[0478] [화합물 A]

[화합물 B]

[0479] 이하, 상기 소자 실시예 1 내지 35과 소자 비교예 1, 2에 따라 제조된 유기전계발광소자의 특성을 비교한 결과를 하기 [표 1] 및 [표 2]에 나타내었다.

[0480] [표 1]

	발광재료 HOST	구동전압(V) (1000 cd/m ²)	발광휘도 (cd/m ²)	발광효율 (cd/A)	(CIE(x, y))
소자실시예 1	화합물1	5.1	745	6.1	(0.13, 0.11)
소자실시예 2	화합물12	5.3	722	6.1	(0.13, 0.13)
소자실시예 3	화합물29	5.1	751	6.4	(0.14, 0.12)
소자실시예 4	화합물36	5.5	711	6.1	(0.14, 0.13)
소자실시예 5	화합물52	5.3	774	6.5	(0.14, 0.11)
소자실시예 6	화합물65	5.1	811	6.5	(0.13, 0.11)
소자실시예 7	화합물75	5.5	800	6.1	(0.15, 0.11)
소자실시예 8	화합물18	5.3	788	6.7	(0.15, 0.11)
소자실시예 9	화합물104	5.4	744	6.6	(0.14, 0.11)
소자실시예10	화합물122	5.1	735	6.1	(0.15, 0.11)
소자실시예11	화합물149	5.1	721	6.4	(0.14, 0.13)
소자실시예12	화합물150	5.3	801	6.5	(0.13, 0.12)
소자실시예13	화합물151	5.5	800	6.2	(0.15, 0.13)
소자실시예14	화합물152	5.2	768	6.5	(0.15, 0.12)
소자실시예15	화합물153	5.4	744	6.2	(0.14, 0.13)
소자비교예 1	화합물A	6.5	557	4.0	(0.14, 0.13)

[0481]

[0482] [표 2]

	발광재료 HOST	구동전압(V) (1000 cd/m ²)	발광휘도 (cd/m ²)	발광효율 (cd/A)	(CIE(x, y))
소자실시예16	화합물158	5.1	745	6.1	(0.13, 0.12)
소자실시예17	화합물161	5.3	722	6.1	(0.13, 0.12)
소자실시예18	화합물166	5.1	751	6.4	(0.13, 0.14)
소자실시예19	화합물168	5.5	711	6.1	(0.13, 0.11)
소자실시예20	화합물184	5.1	774	6.5	(0.14, 0.11)
소자실시예21	화합물186	5.3	811	6.5	(0.13, 0.12)
소자실시예22	화합물194	5.1	800	6.1	(0.15, 0.13)
소자실시예23	화합물216	5.5	788	6.7	(0.15, 0.13)
소자실시예24	화합물237	5.1	744	6.6	(0.14, 0.13)
소자실시예25	화합물248	5.3	735	6.1	(0.15, 0.11)
소자실시예26	화합물249	5.1	711	6.5	(0.14, 0.12)
소자실시예27	화합물266	5.5	775	6.1	(0.14, 0.13)
소자실시예28	화합물277	5.3	700	6.7	(0.13, 0.11)
소자실시예29	화합물288	5.1	711	6.6	(0.13, 0.12)
소자실시예30	화합물316	5.5	775	6.1	(0.13, 0.11)
소자실시예31	화합물333	5.1	713	6.5	(0.13, 0.10)
소자실시예32	화합물334	5.3	757	6.0	(0.14, 0.13)
소자실시예28	화합물335	5.1	745	6.1	(0.14, 0.11)
소자실시예29	화합물336	5.1	722	6.1	(0.15, 0.13)
소자실시예30	화합물337	6.5	751	6.4	(0.15, 0.13)
소자실시예31	화합물338	5.1	711	6.1	(0.14, 0.11)
소자실시예32	화합물339	5.3	774	6.5	(0.15, 0.12)
소자실시예33	화합물340	5.1	811	6.5	(0.13, 0.12)
소자실시예34	화합물341	5.5	800	6.1	(0.14, 0.11)
소자실시예35	화합물342	5.1	788	6.7	(0.14, 0.12)
소자비교예 2	화합물B	6.5	557	4.0	(0.14, 0.13)

[0483]

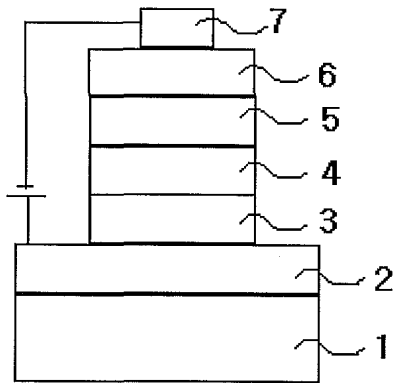
[0484] [구동전압 및 발광효율 측정]

[0485] 유기발광소자(기판크기 : 25×25 mm² / 증착면적 : 2×2 mm²)를 IVL 측정셋트(CS-2000+지그+IVL프로그램)에 고정 한 후 전류를 1 mA/m²씩 상승시키며 증착면의 발광 휘도(cd/m²), 구동전압(V), 발광효율(cd/A)을 측정하여 상기 [표 1] 및 [표 2]에 나타내었다.

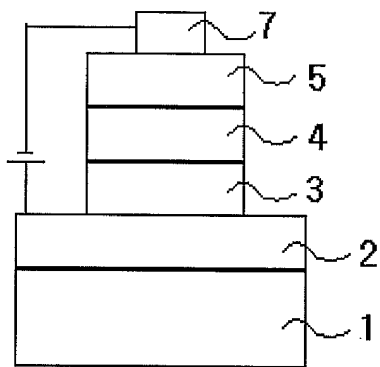
[0486] 상기 실시예 1 내지 35와 비교예 1, 2 및 [표 1], [표 2]의 결과로부터, 본 발명에 따른 화합물은 종래의 청색 형광발광재료(화합물 A, 화합물 B)를 사용한 경우보다 저전압 구동이 가능하고, 동시에 발광효율 특성이 매우 우수하므로, 표시소자, 디스플레이 소자 및 조명 등에 유용하게 사용될 수 있음을 알 수 있다.

도면

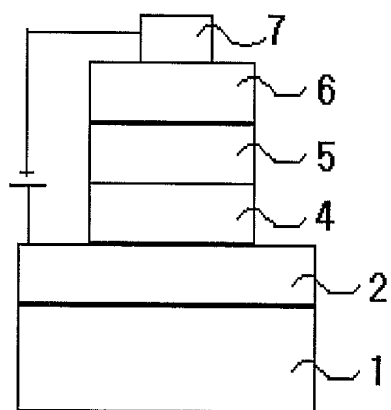
도면1



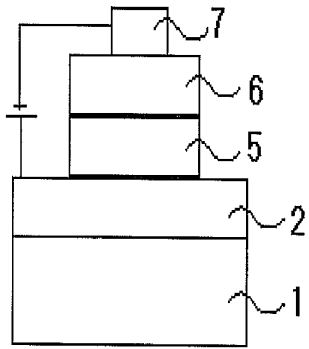
도면2



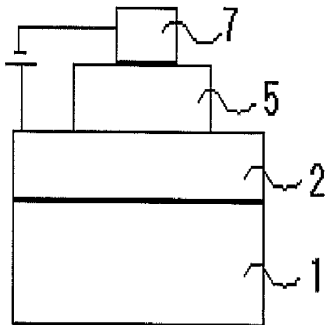
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：有机发光化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR101638073B1	公开(公告)日	2016-07-08
申请号	KR1020140039903	申请日	2014-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社P&H技术		
申请(专利权)人(译)	(注)皮恩扎HI TECH		
当前申请(专利权)人(译)	(注)皮恩扎HI TECH		
[标]发明人	HYUN SEO YONG 현서용 JUNG SUNG OUK 정성욱		
发明人	현서용 정성욱		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 C07C13/62		
CPC分类号	C09K11/06		
其他公开文献	KR1020150115225A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于有机电致发光器件的有机发光化合物，其由以下化学式1或化学式2表示。根据本发明的有机发光化合物用作主体化合物和/或掺杂剂。在发光层内的化合物，从而使有机电致发光器件具有优异的发光性能，例如驱动电压，发光效率等。

